



**La fruizione turistica sostenibile e la
corretta gestione per la conservazione a
lungo termine degli ecosistemi dunali**

LINEE GUIDA



48357F2F





PAGINA LASCIATA INTENZIONALMENTE VUOTA



48357f2f





Restoration of dune habitats in Natura 2000 sites of the Veneto coast LIFE16 NAT/IT/000589





Pubblicazione realizzata nell'ambito del progetto LIFE16 NAT/IT/000589 "Restoration of dune habitats in Natura 2000 sites of the Veneto coast".

Beneficiario coordinatore

Università Ca' Foscari di Venezia - Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica

Partner di progetto

Regione del Veneto - Direzione Turismo U. O. Strategia Regionale della Biodiversità e dei Parchi

Veneto Agricoltura

EPC srl

SELC soc. coop.

Riproduzione autorizzata citando la fonte.

Citazione consigliata: Buffa G., Baldin M., Borga F., Cavalli I., Fantinato E., Felli S., Fiorentin R., Mazzucco S., Pernigotto Cego F., Piccolo F., Richard J., Scarton F., Vianello F., 2022. La fruizione turistica sostenibile e la corretta gestione per la conservazione a lungo termine degli ecosistemi dunali. Linee Guida. Progetto LIFE REDUNE (LIFE16 NAT/IT/000589).

Le foto e illustrazioni sono di proprietà di Life Redune, salvo dove diversamente riportato.

Con il contributo del Programma LIFE dell'Unione Europea.





Sommario

1	PREMESSA	6
1.1	Il litorale veneto: il contesto geografico e socioeconomico.....	8
2	GLI ECOSISTEMI DUNALI	10
2.1	Gli ambienti costieri sabbiosi.....	10
2.1.1	Il paesaggio litoraneo Nord Adriatico.....	16
2.2	I servizi ecosistemici delle dune.....	23
2.3	La vulnerabilità dei sistemi sabbiosi costieri	28
3	RETE NATURA 2000 NEL LITORALE VENETO.....	36
3.1	Natura 2000.....	36
3.2	Siti Natura 2000 nel Litorale Veneto.....	39
3.3	Habitat e specie.....	39
4	LINEE GUIDA PER LA FRUIZIONE TURISTICA SOSTENIBILE E LA CORRETTA GESTIONE PER LA CONSERVAZIONE A LUNGO TERMINE DEGLI ECOSISTEMI DUNALI.....	57
4.1	LE MISURE DI CONSERVAZIONE	57
4.2	LINEE GUIDA E BUONE PRATICHE.....	64
4.2.1	LG01–MODALITÀ DI PULIZIA DELLA SPIAGGIA E GESTIONE DEL MATERIALE SPIAGGIATO	67
4.2.2	LG02–REGOLAMENTAZIONE E GESTIONE DEI FLUSSI.....	73
4.2.3	LG03–GESTIONE ATTIVA DELLA PINETA.....	81
4.2.4	LG04–MODALITÀ DI RICOSTRUZIONE DEGLI APPARATI DUNALI	87
4.2.5	LG05–RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DEI SISTEMI DUNALI: MESSA A DIMORA DI PIANTE.....	101
4.2.6	LG06–RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DEI SISTEMI DUNALI: SCELTA DEL MATERIALE VEGETALE	108
4.2.7	LG07–MODALITÀ DI COMUNICAZIONE.....	115
4.2.8	LG08–MODALITÀ EFFICACI DI EDUCAZIONE AMBIENTALE.....	119
4.2.9	LG09–MONITORAGGIO DI SPECIE, HABITAT E SISTEMA DUNALE	124
5	BIBLIOGRAFIA	131
6	APPENDICI.....	135
6.1	NORMATIVA REGIONALE RELATIVA ALLE MISURE DI CONSERVAZIONE PER LE ZSC.....	135
6.2	CORRISPONDENZA TRA MISURE DI CONSERVAZIONE E LINEE GUIDA PER HABITAT E SPECIE	137





1 PREMESSA

Gli ecosistemi dunali costieri hanno una valenza primaria dal punto di vista ecologico, paesaggistico e socioeconomico. Allo stesso tempo, sono tra gli ecosistemi più vulnerabili e minacciati di scomparsa a livello mondiale, con forti ricadute anche per il benessere umano.

La formazione di spiagge e dune, la loro dinamica nel tempo e il loro funzionamento si basano su un equilibrio di processi naturali e antropici, due fattori fortemente connessi e spesso contrastanti.

L'estrazione di materiali in alveo, la realizzazione di dighe e le canalizzazioni dei fiumi, il prelievo indiscriminato di sabbia dai litorali per le attività edilizie hanno alterato il bilancio dei sedimenti. Parallelamente, l'incremento di infrastrutture abitative, commerciali e turistico balneari lungo le coste, la realizzazione di opere rigide di difesa, come pennelli e frangiflutti, hanno comportato elevati livelli di consumo di suolo e artificializzazione del territorio, la distruzione degli apparati dunali e la modifica delle caratteristiche naturali ed ambientali delle spiagge, l'alterazione dei cicli sedimentari e il conseguente aumento dell'erosione costiera, con danni spesso irreversibili. Negli ultimi decenni i litorali italiani hanno subito importanti modificazioni geomorfologiche: basti pensare che dal 1970 ad oggi, i tratti soggetti ad erosione sono triplicati.

In base agli ultimi dati pubblicati nelle Linee Guida Nazionali sull'Erosione costiera (MATTM, 2018), nel periodo 2007-2012, in Veneto i tratti costieri in erosione sono passati dal 18% al 37% del totale, con una perdita di arenile stimata in 870.000 mq. Questi dati sono ancora più allarmanti se si tiene conto dei consistenti e onerosi interventi di ripascimento effettuati negli anni: in definitiva, una perdita di territorio e del suo valore sia dal punto di vista ambientale che economico.

Comprendere i processi che regolano la dinamica dei litorali è quanto mai importante soprattutto alla luce degli scenari di cambiamento climatico, che avrà impatti economici e sociali sempre più rilevanti.

Spiagge e dune sabbiose non costituiscono solamente un'attrattiva turistica legata alla balneazione ed altre attività ricreative, ma forniscono anche altri importantissimi servizi ecosistemici, quali la protezione delle aree interne dagli effetti del vento e dell'aerosol marino, il controllo dell'erosione costiera, la mitigazione degli eventi climatici estremi. Strategico risulta anche il loro ruolo di riserva di acqua dolce come ostacolo all'intrusione del cuneo salino. Gli esiti del Tavolo Nazionale sull'Erosione costiera (MATTM, 2018) individuano il mantenimento di tratti litoranei liberi da opere rigide, l'attuazione di misure di salvaguardia e conservazione dei sistemi dunali esistenti, e la promozione della loro ricostituzione, come strategie per l'incremento della resilienza costiera.

Una corretta gestione, tutela e, dove necessario, il ripristino di questi ecosistemi è quindi una priorità a livello europeo, nazionale e regionale.

Tuttavia, in molti casi, complice la presenza di concessioni balneari e infrastrutture, il litorale è estremamente frammentato e sottoposto a pratiche gestionali molto diverse o, viceversa, alla totale mancanza di gestione e tutela delle dune, interessate da spianamenti o prelievi di sedimenti. Nelle aree prive di concessioni, spiagge e dune diventano invece una sorta di "zona franca", in cui non sussiste alcun controllo (Fontolan et al., 2014). In altri casi, infine, gli interventi sono eseguiti senza una solida base scientifica, e quindi, nel migliore dei casi, si rivelano fallimentari, nel peggiore addirittura dannosi. La fascia costiera non è una risorsa rinnovabile e, una volta compromessa, perde sia di valore che di funzionalità.

Le problematiche sono quindi numerose e richiedono da parte degli enti preposti un coordinamento per la difesa e tutela delle dune costiere, con linee guida fondate su corrette basi scientifiche che coinvolgano gli *stakeholder* in una gestione programmata e condivisa.

Queste Linee Guida nascono dall'esperienza maturata nell'ambito del Progetto LIFE Redune (LIFE16





NAT/IT/000589 *Restoration of dune habitats in Natura 2000 sites of the Veneto coast*), ma sono state elaborate sulla base di un processo di revisione sistematica delle conoscenze e raccolgono le indicazioni provenienti dalla più recente letteratura scientifica, da documenti di indirizzo a livello nazionale sul tema della gestione sostenibile delle coste, e da numerosi altri progetti finalizzati alla conservazione dei sistemi sabbiosi costieri in ambito mediterraneo.

Le Linee Guida hanno lo scopo di fornire indicazioni pratiche per agevolare l'applicazione delle Misure di Conservazione al fine di ridurre le pressioni e le minacce cui sono sottoposti i sistemi sabbiosi costieri, garantirne un corretto funzionamento, assicurare la tutela e il mantenimento o l'incremento della resilienza, e la fornitura dei servizi ecosistemici connessi. Sono state concepite come ausilio nel processo decisionale e definiscono "la buona pratica" alla quale aggiungono alcuni dettagli operativi, lasciando un margine di flessibilità a chi le dovrà applicare.

Sono, quindi, un manuale tecnico per amministratori, gestori e fruitori che con i loro comportamenti possono incidere positivamente o negativamente sul "sistema spiaggia-duna".





1.1 IL LITORALE VENETO: IL CONTESTO GEOGRAFICO E SOCIOECONOMICO

Il litorale della Regione Veneto si estende per circa 160 km, tra la foce del fiume Tagliamento e la foce del Po di Goro; tale area è appartenente alle provincie di Venezia e Rovigo e suddivisa amministrativamente in 10 comuni (da Nord a Sud): San Michele al Tagliamento, Caorle, Eraclea, Jesolo, Cavallino - Treporti, Venezia, Chioggia, Rosolina, Porto Viro, Porto Tolle. Una piccola porzione (circa 1 km) rientra anche nel comune di Ariano nel Polesine (Figura 1).

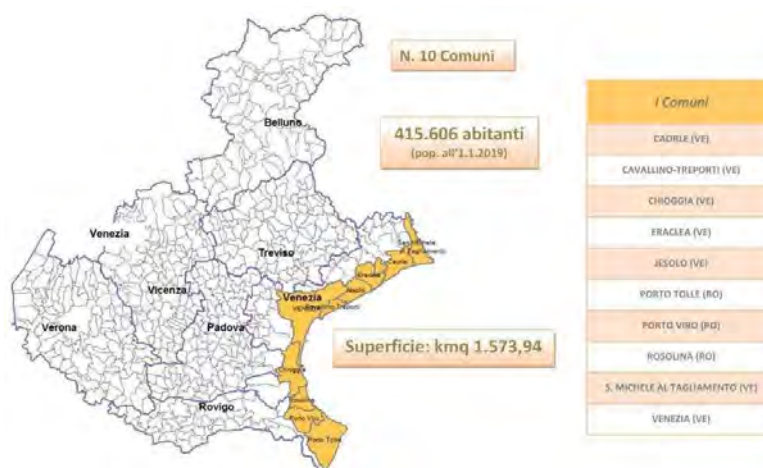


Figura 1. I comuni del Litorale veneto.

Le caratteristiche principali della fascia costiera dell'Alto Adriatico sono la sua **continua evoluzione** e la molteplicità di ambienti presenti (lagune, paludi, cordoni dunosi), favorita anche dall'intervento dell'uomo, che nel corso dei secoli ha modificato, talvolta profondamente, l'ambiente costiero.

Il litorale veneto è formato da spiagge sedimentarie, con pendenze molto dolci anche nella parte sommersa, interrotte dalla presenza di numerose lagune, ma raccordate a importanti complessi di dune fossili interne (ad es., Bosco Nordio, Rosolina), che oggi distano parecchi chilometri dalla costa.

Da molti anni, è in atto una generale tendenza erosiva del litorale con arretramenti, talvolta importanti, causati da fattori naturali e antropici, quali la crescita del livello medio del mare, la subsidenza naturale ed antropica, le mareggiate, la significativa riduzione di trasporto solido dei fiumi (dighe, escavazioni).

A queste problematiche, si sommano **numerose pressioni antropiche** quali conseguenze dirette e indirette del turismo balneare non sostenibile. I sistemi marino-costieri del litorale veneto ricadono, infatti, all'interno di un'area densamente turistica e antropizzata e nei pressi di rinomate località balneari, altamente frequentate durante la stagione estiva. Se da un lato il turismo rappresenta uno degli elementi più importanti del sistema economico regionale, dall'altro costituisce una delle principali minacce alla conservazione dei sistemi dunali, esposti a urbanizzazione diffusa e incontrollata, costruzione di infrastrutture turistiche, attraversamento delle dune con mezzi a motore, pulizia meccanica delle spiagge, calpestio dei bagnanti, abbandono di rifiuti solidi, introduzione di piante esotiche a scopo ornamentale. Queste pressioni agendo sinergicamente all'erosione costiera, compromettono fortemente non solo il valore naturalistico ed ecologico, ma anche la funzionalità ecologica e la resilienza del sistema litoraneo, da ultimo compromettendo gli elementi distintivi e identitari del paesaggio che costituiscono uno dei fattori di attrazione turistica.

Nonostante il forte impatto subito, le coste venete conservano ancora elementi di naturalità rilevanti, da tutelare e valorizzare. I tratti di litorale sabbioso non disturbati dalle attività umane ospitano comunità biotiche di grande valore ed interesse ecologico: boschi, cespuglieti e praterie lungo la costa e





in corrispondenza dei sistemi di dune fossili, che presentano una composizione in specie che li rende ambienti unici nell'intero bacino del Mediterraneo e nel contesto europeo. In questi ambiti sono state individuate numerose aree che comprendono ciò che di questi sistemi dunali è sopravvissuto allo sfruttamento turistico-balneare e agricolo. Lungo il litorale nord-adriatico, quindi, coesistono un utilizzo antropico piuttosto intenso ed un elevato valore naturalistico, situazione che rende la gestione di queste aree particolarmente complessa (Figura 2).



Figura 2. Le due facce degli ambienti costieri sabbiosi del Veneto. Tratti a dinamismo naturale, con elevato valore naturalistico e tassi di biodiversità eccezionali, che assicurano un funzionamento ottimale del sistema, si alternano a tratti sottoposti ad utilizzo antropico non sostenibile che ha compromesso non solo il valore naturalistico ed ecologico, ma anche la funzionalità ecologica e la resilienza del sistema litoraneo.





2 GLI ECOSISTEMI DUNALI

2.1 GLI AMBIENTI COSTIERI SABBIOSI

I sistemi sabbiosi litoranei sono **ecosistemi di transizione** compresi tra l'ecosistema marino e quello terrestre. Proprio per questo motivo, sono governati da un numero elevato di fattori che, in condizioni naturali, determinano un "*equilibrio dinamico*" che è reso evidente attraverso il continuo cambiamento, nel corso di pochi anni o anche in una sola stagione, della loro morfologia, larghezza (ampiezza), lunghezza e altezza rispetto alla linea di riva, in funzione della variazione dei fattori ambientali dai quali essi dipendono. Nel raggiungimento di questo equilibrio, intervengono numerosi fattori sia passivi, come la topografia dell'area e il tipo e la quantità di materiali presenti, sia attivi come il vento, il moto ondoso, le correnti marine, apporti fluviali e attività di organismi, uomo compreso (Ruffo, 2002). Le azioni umane si esprimono prevalentemente come interferenza, con interventi che non tengono conto degli equilibri che governano la costruzione di una spiaggia e la sua evoluzione. Al naturale carattere dinamico dei sistemi sabbiosi litoranei, si contrappone la pretesa di una rigidità che rappresenta, al contrario, il fattore primario di destabilizzazione e, nei casi più estremi, di scomparsa del sistema (Ferretti et al., 2003). Sistemi litoranei naturali sono per definizione sistemi dinamici che devono essere lasciati, almeno in parte, liberi di evolversi.

Le caratteristiche morfologiche dell'ambiente costiero sono governate prevalentemente da fattori meccanici quali **maree, correnti, onde, e vento**. Di per sé, una spiaggia può essere definita come un accumulo di sedimenti sciolti, in massima parte trasportati al mare dai fiumi. Le dimensioni dei materiali sono molto variabili, passando dalle sabbie fini, alle ghiaie, ai ciottoli. Nel caso del litorale veneto, si tratta di depositi sabbiosi carbonatici derivanti dai fiumi che sfociano in questa parte dell'Adriatico: Piave e Tagliamento, a nord, Brenta, Adige e Po nel settore meridionale.

Una volta trasportati al mare, i sedimenti vengono mobilizzati e distribuiti dalle correnti generate dal moto ondoso; le correnti si sviluppano sia parallelamente che trasversalmente alla linea di riva, e sono in grado di muovere grandi quantità di sedimenti. A tale flusso di sedimento è dato il nome di *nastro trasportatore* litoraneo (Ferretti et al., 2003). È tuttavia importante considerare che i sedimenti fluviali trasportati sul litorale tendono a restare confinati all'interno di un ben definito tratto costiero, detto *Unità Fisiografica*, cioè un segmento di costa indipendente in termini di bilancio dei sedimenti dai tratti contigui, con i quali non avviene alcuno scambio. Le caratteristiche di un litorale sabbioso sono, quindi, il risultato del bilancio tra i flussi sedimentari in entrata (di origine fluviale o sommersi che vengono sospinti verso riva) e quelli in uscita (trasportati e depositi in acque profonde e/o spostati lungo riva da onde e correnti). I due flussi normalmente si compensano, hanno cioè un bilancio netto nullo, con conseguente stabilità della spiaggia; al contrario, eccessi o diminuzioni degli apporti solidi determinano rispettivamente avanzamenti o arretramenti della linea di riva.

Le coste venete sono tipiche coste basse, caratterizzate da pendenze molto deboli (2 m/km) e fondali poco profondi. Questo aspetto, unitamente alla vicinanza verso l'interno di un'ampia pianura, le rende ambiti estremamente favorevoli alla formazione di sistemi spiaggia-duna estesi, stabili e complessi (Ruffo, 2002; Guccione et al., 2005).

In linea generale, il profilo morfologico delle coste basse e sabbiose presenta tre settori principali (Figura 3):

- a. la **spiaggia sommersa**, il cui limite esterno è per convenzione fissato ad una profondità (detta *profondità di chiusura*) oltre la quale l'energia del moto ondoso non è più in grado di mobilizzare quantità significative di sedimento. Nelle condizioni meteorologiche e di moto ondoso tipiche della stagione primaverile, i materiali sabbiosi che costituiscono i depositi della spiaggia sommersa





- alimentano il sistema spiaggia emersa; al contrario, in condizioni meteorologiche di tempesta, i materiali della spiaggia emersa alimentano il sistema della spiaggia sommersa;
- b. la **spiaggia intertidale**, o battigia, alternativamente inondata ed esposta all'atmosfera a causa del moto ondoso e delle maree; in questo settore possono essere presenti eventuali berme, o creste, che si generano in corrispondenza di zone a forte deposizione, e hanno forme e posizioni variabili in funzione del ciclo stagionale;
 - c. la **spiaggia emersa** o retrospiaggia, il cui limite interno è fissato al piede delle dune; la spiaggia emersa non risente più (a meno di mareggiate eccezionali) del moto ondoso e la sabbia, seccatasi al sole, può essere movimentata dal vento.



Figura 3. Profilo sistema spiaggia-duna (modificato da Ruffo, 2002).

La formazione delle dune

Le **dune** sono parte integrante dell'ampio e complesso ecosistema costiero dove costituiscono un prezioso ma vulnerabile elemento di separazione tra l'ecosistema marino e quello terrestre.

Una duna può essere definita come un accumulo di sedimento sabbioso, che si forma sul lato interno della spiaggia e normalmente si sviluppa parallelamente alla linea di costa.

Il meccanismo di formazione di una duna vede coinvolte tre componenti principali: la **sabbia**, il **vento** e le **piante**. I granelli di sabbia depositati sulla spiaggia dalle onde, sono seccati dal sole; questo li rende più leggeri e facilmente trasportabili dal vento, che li rilascia quando, incontrando un ostacolo, perde la propria energia. Un qualsiasi ostacolo che si interpone al flusso del vento può dare avvio all'accumulo di sabbia; in ambito costiero, normalmente, gli ostacoli sono rappresentati dalle piante, ma sono molto efficaci anche tronchi e biomassa spiaggiata in genere (Hesp, 1989; Maun, 2009).

Il ruolo fondamentale del vento nel processo di formazione di una duna si basa sull'energia messa in gioco grazie alla velocità. Importante è anche la direzione d'incidenza del vento rispetto all'orientazione della spiaggia, e sono i venti che spirano da mare verso terra (*onshore*), e perpendicolari alla linea di costa, i più efficaci nel trasporto della sabbia dalla spiaggia emersa alla duna. Fondamentale risulta anche l'ampiezza dell'arenile, da cui dipende, proporzionalmente, la disponibilità di sedimento.

In sintesi, i fattori che governano la formazione di una duna costiera sono la disponibilità di sedimento, proveniente da una spiaggia asciutta abbastanza ampia, dalla presenza di vento con energia sufficiente a trasportare la sabbia, e dalla disponibilità di un'area dove possa avvenire l'accumulo della sabbia.

Su tutto questo interviene la **vegetazione**, la cui azione consiste nel controllo della deposizione della sabbia da parte del vento (Acosta & Ercole, 2015). La presenza delle piante, infatti, creando attrito, diminuisce la velocità del vento che, perdendo energia, deposita il sedimento che viene poi intrappolato tra i fusti e le foglie delle piante: maggiore è la copertura delle piante, maggiore è l'effetto di rugosità che queste determinano (Feagin et al., 2019). Quando il processo di intrappolamento della sabbia è solo parziale, a causa della bassa copertura delle piante o della loro totale mancanza, parte di questa viene trasportata alle aree retrodunali ed esce dal sistema litoraneo, con una perdita nel bilancio complessivo dei sedimenti.





Il processo che si instaura tra piante e formazione e crescita della duna è un processo che si autoalimenta. Le piante che vivono in questi ambienti (*psammofile*, letteralmente amanti della sabbia) sono estremamente adattate a vivere su suoli sabbiosi, mobili, aridi e poveri di nutrienti. Ma l'aspetto più interessante è che non solo sopportano la sommersione da parte della sabbia, ma la loro crescita ne viene stimolata; quindi, maggiore è la deposizione di sabbia, maggiore è la crescita delle piante e la loro densità, maggiore è quindi la rugosità creata, che a sua volta determina un aumento nella deposizione, e così via (Figura 4). Al contrario, alcune specie tendono a scomparire quando diminuisce l'apporto di sabbia.

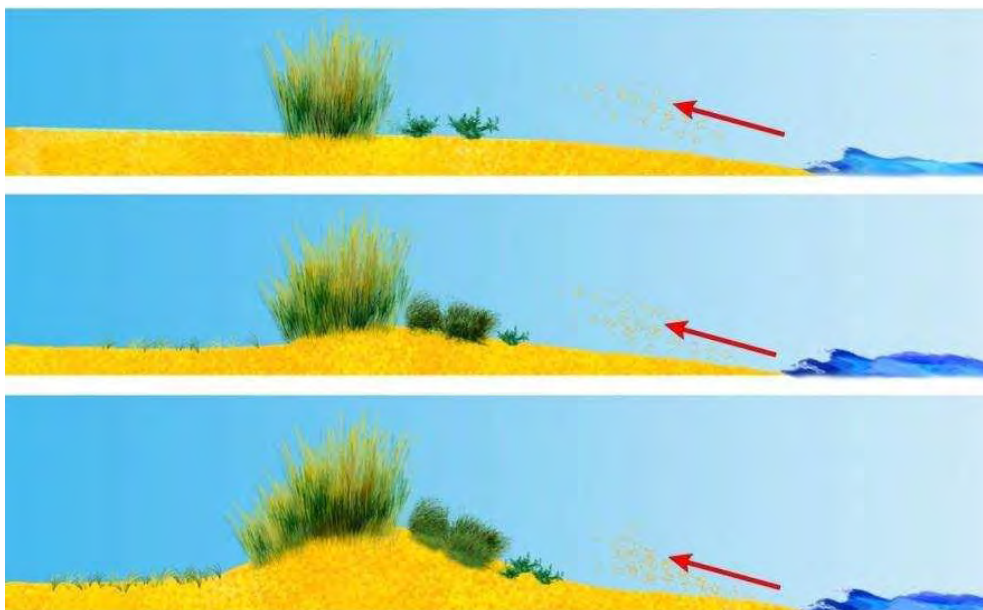


Figura 4. Rappresentazione schematica del processo di formazione e crescita delle dune che avviene parallelamente all'evoluzione delle comunità di specie vegetali psammofile (da Acosta & Ercole, 2015).

Da un punto di vista ecologico, quindi, il primo meccanismo che avvia la formazione di una duna è l'accumulo delle particelle di sabbia intrappolate nelle prime comunità vegetali psammofile che colonizzano la spiaggia emersa, che costituiscono un ostacolo sufficiente a formare una prima **duna embrionale** (o avanduna) (Figura 5).

Nel controllo della deposizione della sabbia da parte del vento, il ruolo delle **biomasse vegetali**, materiale organico di natura vegetale, trasportate lungo la *driftline* ("linea di deposito marina", limite dei flutti montanti, dove si depositano materiali di differente origine accumulati dalle onde e dai movimenti di marea e risacca) non è trascurabile. I depositi organici, chiamati anche *banquette*, esercitano una fondamentale azione protettiva nei confronti dei meccanismi di erosione dei litorali sabbiosi, aumentando la rugosità e intrappolando e trattenendo la sabbia; allo stesso tempo, rappresentano un'importante fonte di nutrienti per l'intera biocenosi (animale e vegetale) della fascia costiera, sia emersa che sommersa. Devono essere considerati ecosistemi di particolare importanza e complessità, strategici in termini di biodiversità. Il materiale organico spiaggiato costituisce quindi una risorsa fondamentale per la formazione di nuclei embrionali e, successivamente, per lo sviluppo degli apparati dunali veri e propri (Figura 6).





Figura 5. Azione delle piante pioniere che colonizzano la spiaggia emersa, nella formazione delle dune embrionali. In corrispondenza dell'ostacolo, in questo caso rappresentato dalle piante, le linee di flusso del vento si disgiungono e proseguono il loro cammino leggermente deviate, creando sul lato sottovento (al riparo dell'ostacolo) una zona in cui la velocità del vento diventa sensibilmente inferiore ed incapace a proseguire il trasporto dei granelli che vengono così depositati. Nella figura in basso, le frecce indicano la direzione prevalente del vento.





Figura 6. Biomasse vegetali spiaggiate (*banquette*) a Punta Baseleghe (Bibione). È evidente l'azione di intrappolamento della sabbia e la formazione dei primi nuclei embrionali.

La formazione della duna embrionale contribuisce in modo molto efficace a rallentare ulteriormente il vento, creando le condizioni adatte alla presenza di nuove specie, i veri e propri “ingegneri delle dune”. Piante come la gramigna delle spiagge (*Elymus farctus*) e lo sparto pungente (*Ammophila arenaria*) (Figura 7), più alte e in grado di accrescersi velocemente, rappresentano un'ulteriore e più efficace barriera contro il vento, permettendo il depositarsi dei granelli di sabbia tra i fusti, aumentando l'altezza della duna, e stabilizzandola grazie agli apparati radicali.

In definitiva, è la vegetazione che determina i modelli di deposizione dei sedimenti e quindi la morfologia e la stabilità della duna (Fenu et al., 2012).

La zonazione costiera

Le specie vegetali che crescono sulle dune, oltre a contribuire attivamente alla sua formazione, articolazione e stabilizzazione, via via che la duna stessa si accresce e diventa più complessa morfologicamente, si organizzano in differenti comunità che evolvono contemporaneamente alla duna stessa. Ogni comunità vegetale si dispone secondo fasce parallele alla linea di costa, organizzandosi lungo i forti gradienti ambientali, a formare la cosiddetta **zonazione costiera della vegetazione** (Doing, 1985).

Il **gradiente ambientale** si sviluppa in modo molto netto dal mare verso l'interno, ed è legato al vento, alla salinità, alla compattazione del suolo, all'aerosol marino e all'infiltrazione dell'acqua salmastra, che cambiano rapidamente lungo il profilo del sistema litoraneo. Lungo questo gradiente si verificano cambiamenti molto rapidi delle condizioni ambientali, che determinano una sequenza spaziale degli habitat precisa e definita, ed una elevata diversità di comunità e ambienti (Buffa et al., 2012; Acosta & Ercole, 2015; Maun, 2009). In assenza di disturbi, le diverse comunità vegetali si sviluppano secondo un





preciso modello parallelo alla linea di costa, e si susseguono con regolarità dalla battigia sino alle zone più stabili del retroduna. Le comunità presentano normalmente un numero relativamente basso di specie ma queste, per l'influenza di parametri abiotici fortemente limitanti che determinano condizioni generali di grande stress ambientale, sono altamente specializzate, fortemente adattate e spesso presenti esclusivamente in questi habitat ormai residuali.



Figura 7. A sinistra la gramigna delle spiagge (*Elymus farctus*); a destra, lo sparto pungente (*Ammophila arenaria*).

Schematizzando, procedendo dalla linea di battigia verso l'interno, si possono individuare zone con caratteristiche diverse ("transetto mare-entroterra") (Figura 8):

1. **Linea di deposito marina**, dove si accumulano i materiali portati dalle maree (alghe, rami, ecc.);
2. Fascia delle **dune embrionali**, dove si formano le prime ondulazioni sabbiose grazie alla presenza di materiale spiaggiato e piante pioniere che intrappolano la sabbia;
3. Fascia delle **dune "bianche" ad ammobila**, o dune mobili, ancora in evoluzione ed in movimento grazie all'azione del vento;
4. Fascia delle **dune stabilizzate/consolidate** (non più in movimento); sono le dune della fascia più interna. Hanno altezza simile rispetto alle precedenti, ma si distinguono per il fatto di avere un profilo più dolce, con fianchi in lieve pendio, che possono ospitare vegetazione erbacea (e sono dette "dune grigie" per il colore che assumono in estate, quando i muschi che le ricoprono diventano secchi e grigi), vegetazione arbustiva (in particolare, macchia a ginepro) o arborea (pinete o leccete). In questo settore si sviluppano anche le bassure umide inter- e retrodunali, avvallamenti tra le dune stabilizzate, frutto di processi di erosione ed assestamento interno delle sabbie.



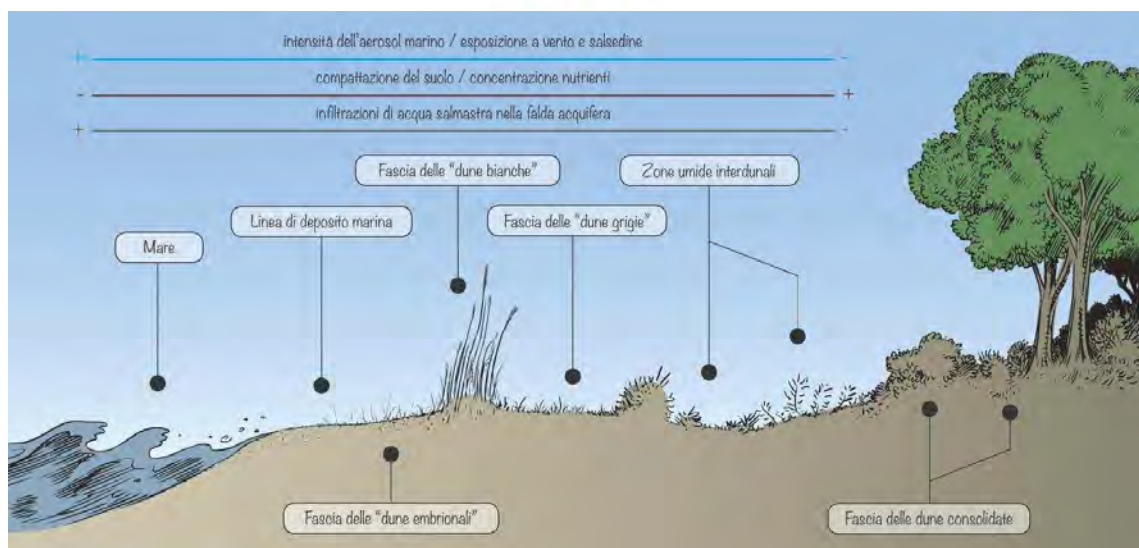


Figura 8. Schematizzazione dei diversi ambienti dunali lungo il gradiente di cambiamento dei fattori procedendo dal mare verso l'entroterra (da Regione Veneto, 2015)

2.1.1 IL PAESAGGIO LITORANEO NORD ADRIATICO

Il litorale veneto è stato oggetto di numerosi studi, fin dagli anni '40 del secolo scorso, perché da sempre è stata riconosciuta la sua notevole originalità nel contesto del bacino del Mediterraneo, e più in generale europeo. La **peculiarità delle dune del litorale veneto** è il risultato della concomitanza di diversi fattori. Da un lato le caratteristiche climatiche, tipicamente temperate, che differenziano il litorale nord adriatico dal resto delle coste del bacino del Mediterraneo, e legate anche alla presenza di importanti foci fluviali; dall'altro, le passate vicende climatiche che hanno determinato ampi movimenti di specie nell'ambito dell'Italia settentrionale. Queste importanti migrazioni hanno fatto sì che in questo segmento costiero convivano specie tipicamente mediterranee (come, ad es. la fillirea a foglie strette, *Phillyrea angustifolia*), specie orientali (ad es., l'apocino veneziano, *Trachomitum venetum*, che ha qui il limite occidentale del suo areale) e, prevalentemente nel tratto settentrionale del litorale, specie montane (microterme), specie cioè che normalmente vivono a quote superiori che vengono trasportate a valle dai grandi fiumi come Piave e Tagliamento. Le presenze più evidenti sono l'erica erbacea (*Erica carnea*), il salice a foglie di rosmarino (*Salix rosmarinifolia*), e il pino nero (*Pinus nigra*). Questa commistione di specie di diversa origine arricchisce notevolmente il pregio della flora e, soprattutto, contribuisce a definire comunità e sistemi non riscontrabili altrove (Lorenzoni, 1983; Géhu et al., 1984; Buffa et al., 2005b, 2007; Buffa & Lasen, 2010; Del Vecchio et al., 2018; Fantinato et al., 2018; Gamper et al., 2008; Sburlino et al., 2008; Sburlino et al., 2013).

Il paesaggio vegetale delle dune venete è costituito da tre sistemi: dune embrionali e mobili, dune stabilizzate e bassure umide inter- e retrodunali (Figura 9).





Figura 9. Tipica sequenza di ambienti dunali nel litorale nord adriatico (Vallevecchia, Caorle).





Dune embrionali e mobili

La fascia delle dune mobili è costituita da comunità ad ampia distribuzione (si ritrovano lungo tutte le coste europee). L'ambiente è molto limitante (vento, aerosol marino, substrato mobile) e le comunità sono tipicamente povere in specie. La copertura del suolo è sempre molto bassa, sia a causa del disturbo naturale, sia in seguito al disturbo antropico. È questo, infatti, l'ambito che subisce gli impatti più forti e le maggiori trasformazioni dovute all'utilizzo delle spiagge per il turismo.

Nel primo tratto della spiaggia emersa si riscontra la prima comunità psammofila, la cui specie guida è il ravastrello marittimo (*Cakile maritima*), una specie annuale, con un ciclo vitale breve, adattamento al forte disturbo e a condizioni di stress elevato. Si sviluppa, infatti, sulla zona della spiaggia inondata durante la stagione invernale, dove le mareggiate lasciano consistenti depositi di sostanza organica. Rappresenta la fase più pioniera di colonizzazione delle spiagge da parte della vegetazione: l'ambiente fisico è molto dinamico, instabile e sottoposto a forti disturbi a causa del forte vento e delle mareggiate; le specie di questa comunità sono spesso succulente, ovvero presentano strutture come le foglie o i fusti in grado di conservare riserve d'acqua (Figura 10).



Figura 10. Struttura tipica delle comunità pioniere che colonizzano le prime fasce della spiaggia emersa, nel sito Laguna del Mort (Jesolo). In fiore, sulla sinistra, la specie guida, *Cakile maritima*.

Alle spalle della comunità a ravastrello, si sviluppano le dune embrionali (Figura 11). Queste, pur essendo ancora influenzate dall'azione del mare e del vento, sono colonizzate da piante perenni, esclusive di questo ambiente. Essendo perenni, queste specie forniscono una copertura duratura e grazie alla loro maggiore altezza e ai loro apparati radicali ben sviluppati, hanno un ruolo fondamentale nei processi di edificazione delle prime dune e di stabilizzazione delle sabbie. La specie edificatrice per eccellenza è la gramigna delle spiagge (*Elymus farctus*), una graminacea che riesce ad accrescere il proprio apparato sotterraneo sia in direzione orizzontale che verticale, costituendo in questo modo un fitto reticolo che ingloba le particelle sabbiose e consolida il substrato. I piccoli cumuli formati hanno anche una azione facilitatrice nei confronti di altre specie, i cui semi possono germinare in condizioni non saline.





Figura 11. Struttura tipica delle comunità della duna embrionale a Porto Caleri (Rosolina).
In primo piano, la specie guida, *Elymus farctus*.

Le dune inizialmente colonizzate da *Elymus farctus* vengono consolidate dallo sparto pungente (*Ammophila arenaria*), il principale edificatore delle dune. L'ammofila è, infatti, una pianta molto robusta, alta, che forma cespi densi con foglie che raggiungono altezze anche di un metro.

Grazie alla sua crescita molto rapida, sia del cespo che dell'apparato radicale, lo sparto pungente forma una vera e propria barriera al trasporto della sabbia da parte del vento, che si deposita tra i fusti aumentando l'altezza della duna. Grazie al processo di auto-alimentazione, si instaura un equilibrio dinamico tra accumulo di sabbia, erosione eolica e crescita di *Ammophila arenaria*, che può arrivare a ricoprire anche fino al 70% della superficie (Figura 12).

Dune stabilizzate

In questo ambito, non più influenzato dall'aerosol marino, e dove processi come il trasporto e la deposizione della sabbia sono ridotti o completamente cessati grazie alla protezione offerta dagli apparati delle dune mobili, si ha lo sviluppo di un maggior numero di comunità vegetali, alcune delle quali strutturalmente più complesse. È in questa porzione del sistema dunale che si esprime la maggiore diversità e originalità del litorale nord adriatico, con comunità endemiche, cioè esclusive di questo settore litoraneo. In questo sistema, la disposizione spaziale delle comunità non segue uno schema preciso come avviene nella fascia delle dune mobili, se non per il fatto che la complessità strutturale delle comunità aumenta con la distanza dal mare.

Nell'ambito delle dune grigie, la comunità più interessante è rappresentata da una prateria bassa e discontinua. Questo tipo di comunità è tipico dei sistemi dunali Atlantici, mentre in Italia si rinviene solo lungo le coste del nord Adriatico (Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia e, soprattutto, Veneto), dove presenta una composizione in specie molto particolare ed esclusiva di queste aree.

La comunità, infatti, è costituita da un tappeto di muschi (es., genere *Tortula* e *Pleurochaete*) e, più raramente, licheni (es., genere *Cladonia*), nel quale si inseriscono specie erbacee come il fiordaliso di Tommasini (*Centaurea tommasinii*, endemica del settore litoraneo nord adriatico) o la vedovina delle spiagge (*Lomelosia argentea*), e piccoli arbusti legnosi come la fumana comune (*Fumana procumbens*), il camedrio (*Teucrium polium*) o l'eliantemo (*Helianthemum nummularium* ssp. *obscurum*) (Figura 13).





Figura 12. Struttura tipica delle comunità della duna mobile a Punta Baseleghe (Bibione), dominata dai grossi cespi dello sparto pungente, *Ammophila arenaria*.



Figura 13. Struttura tipica delle comunità di praterie della duna grigia nel sito Laguna del Mort (Jesolo).

È in questi ambiti che si rinviene il lino delle fate (*Stipa veneta*), specie prioritaria, endemica del settore litoraneo nord adriatico (Veneto e Friuli-Venezia Giulia) (Figura 14).





Figura 14. Il lino delle fate (*Stipa veneta*) a Punta Tagliamento (Bibione).

Sulle dune più arretrate (stabilizzate) si insedia il bosco litoraneo di leccio (*Quercus ilex*), accompagnato da arbusteti che presentano una interessantissima commistione di specie mediterranee (fillirea a foglie sottili, *Phillyrea angustifolia*) e montane (erica, *Erica carnea*), o dominati dal ginepro comune (*Juniperus communis*). In molti settori del litorale le dune stabilizzate sono state largamente interessate da impianti di pinete a pino domestico (*Pinus pinea*) e/o pino marittimo (*P. pinaster*), in sostituzione del bosco originario a leccio. Vale però la pena di sottolineare che quasi ovunque, in seguito ad una gestione di tipo attiva di tipo naturalistico delle pinete, si assiste ad una buona riaffermazione della comunità matura, testimoniata dallo sviluppo nel sottobosco delle specie legate alla lecceta e dalla notevole rinnovazione del leccio stesso (Figura 15).

Bassure umide interdunali

Le bassure umide si formano all'interno del paesaggio delle dune stabilizzate e sono modellate dallo scorrimento dell'acqua meteorica verso le bassure interposte tra una duna e l'altra. Si avviano in questo caso processi che spostano materiale, le particelle più fini e materia organica, dalla cresta alla base della duna. La lacuna interdunale si abbassa e si compatta sempre più e l'acqua di falda ha maggiore possibilità di risalire per capillarità. Con il proseguire del processo e in tempi misurabili in decenni o più, si forma una fascia di ambienti umidi, a volte con vero e proprio carattere palustre, almeno in inverno.

Rispetto al sistema precedente, si ha una certa semplificazione e le bassure umide risultano, nel complesso, un sistema povero e costituito, in condizioni naturali, per lo più da comunità erbacee, che si distribuiscono nel paesaggio a seconda delle condizioni locali di umidità del substrato, del grado di salinità dell'acqua di falda e dell'abbondanza di sostanza organica nei suoli.

Nonostante la loro minor diversità, le bassure umide contribuiscono in modo significativo alla biodiversità dei sistemi costieri sabbiosi, in quanto ospitano una flora e una fauna del tutto differenziate rispetto all'ambiente di duna.

La comunità più diffusa nelle aree costiere del Veneto è dominata dalla canna di Ravenna (*Erianthus ravennae*) e dal giunco nero (*Schoenus nigricans*) (Figura 16).





Figura 15. Il tipico paesaggio delle dune stabilizzate, occupate da un mosaico di pinete a pino domestico e pino marittimo, boschi maturi a leccio e cespuglieti a ginepro e fillirea.



Figura 16. Bassura interdunale a canna di Ravenna e giunco nero nel sito di Laguna del Mort (Jesolo).

Alle foci dell'Adige, in comune di Rosolina, è rinvenibile un piccolissimo lembo di bosco igrofilo dominato dall'ontano nero (*Alnus glutinosa*).

Il sistema delle bassure umide è presente lungo tutta la costa veneta, ma le comunità sono spesso ridotte a piccolissimi lembi a causa delle bonifiche effettuate nella prima metà del secolo scorso e dello sfruttamento agricolo delle aree retrodunali e, più recentemente, in seguito alla forte pressione antropica con lo sviluppo urbanistico e l'incremento delle strutture turistico-balneari.





2.2 I SERVIZI ECOSISTEMICI DELLE DUNE

Gli ecosistemi, il nostro **Capitale Naturale**, forniscono all'umanità una serie di vantaggi che vanno sotto il nome di **beni e servizi ecosistemici**. I beni prodotti dagli ecosistemi comprendono il cibo, l'acqua, i carburanti o il legname, mentre i servizi comprendono ad esempio l'approvvigionamento idrico e la purificazione dell'aria, il riciclo naturale dei rifiuti, la formazione del suolo, o l'impollinazione. La definizione dei servizi ecosistemici fa, quindi, riferimento all'utilità per l'uomo delle funzioni ecologiche degli ecosistemi, che a loro volta dipendono da particolari processi ecologici. In particolare, i servizi ecosistemici possono essere raggruppati in 4 categorie principali:

- **servizi di approvvigionamento o fornitura**, che forniscono i beni veri e propri, quali cibo, acqua dolce, materie prime quali legname e fibre, variabilità biologica;
- **servizi di regolazione**, che regolano il clima e le precipitazioni, l'acqua (ad es. le inondazioni), erosione, prevenzione del dissesto idrogeologico, regolazione dell'impollinazione, habitat per le specie selvatiche, i rifiuti e la diffusione delle malattie;
- **servizi culturali**, valori estetici, ricreativi, educativi, spirituali, artistici, identitari che contribuiscono al nostro benessere spirituale;
- **servizi di supporto**, che comprendono la formazione del suolo, la fotosintesi e il ciclo nutritivo alla base della crescita e della produzione.

L'importanza dei servizi ecosistemici è quindi cruciale in quanto essi, direttamente o indirettamente, influenzano e sostengono la vita ed il benessere umano in termini di salute, accesso alle risorse primarie, sostentamento, protezione, ecc. (Figura 17).

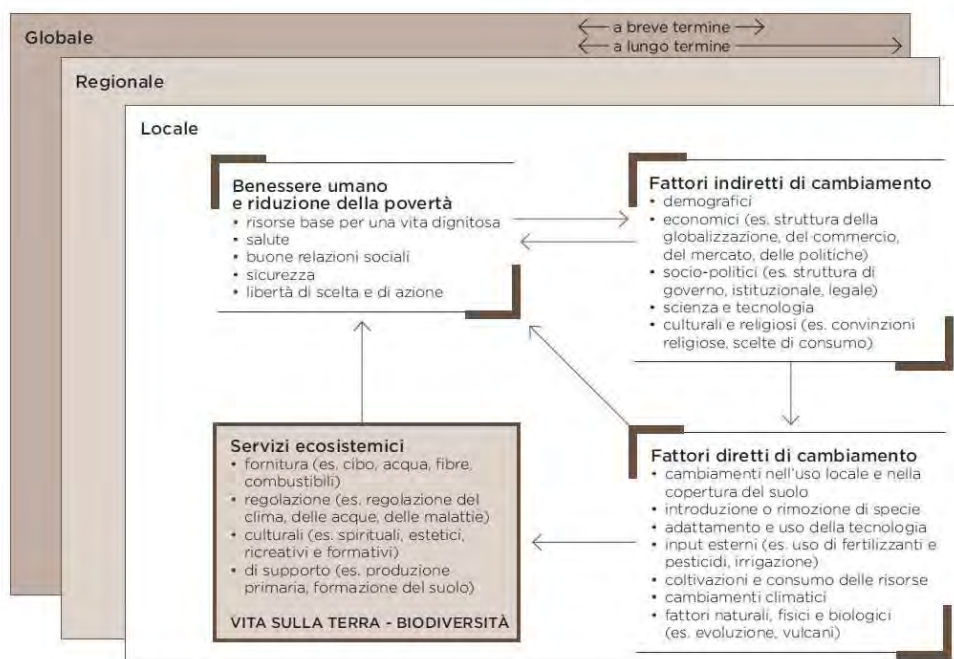


Figura 17. Relazioni tra servizi ecosistemici, benessere umano e fattori di cambiamento (da MEA, 2005).

Tutti riconosciamo a spiagge e dune i **servizi culturali**: questi ambienti sono spesso visti solo come opportunità di svago e turismo, e come fonte di benessere mentale. Tuttavia, spiagge e dune non hanno solo valore paesaggistico per la loro bellezza, ma svolgono molte altre importanti funzioni, grazie alla presenza delle comunità vegetali tipiche, alle quali sono riconducibili i meccanismi più significativi di consolidamento ed accrescimento dell'intero sistema dunale.





Mitigazione del rischio di erosione, inondazione e riduzione degli effetti dei cambiamenti climatici

Le dune costiere svolgono un ruolo chiave nel contesto della gestione costiera, quale elemento di mitigazione “naturale” del rischio costiero, erosione e allagamento, tanto che l’IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) le ha identificate tra gli **elementi di resilienza** delle zone costiere sabbiose, di pari importanza di ecosistemi più conosciuti come le barriere coralline o le foreste di mangrovie.

Le dune costituiscono infatti gli elementi di immagazzinamento del sedimento. Grazie all’azione delle piante, le dune sono una sorta di “serbatoio sedimentario” dinamico, in grado di fornire sabbia alla spiaggia antistante, soprattutto nelle fasi di deficit (Silva et al., 2016). Durante la stagione primaverile-estiva, le migliori condizioni ambientali, la maggior ampiezza della spiaggia e quindi la maggior quantità di sabbia disponibile, la mancanza di fenomeni meteo-marini intensi, e l’attivo accrescimento delle piante, determinano l’accumulo di sabbia nel retrospiaggia, dove viene intrappolata dalle piante. Viceversa, quando nella stagione autunnale-invernale, le condizioni meteo-marine cambiano e gli eventi atmosferici si fanno più frequenti e intensi, si ha l’asportazione del sedimento. Tuttavia, poiché dopo l’impatto l’onda perde gran parte della propria energia, se l’evento non è di intensità elevata, la sabbia viene rilasciata e si deposita nei primi metri della spiaggia sommersa, che, al pari delle dune rappresenta un elemento di stoccaggio della sabbia. Le dune, infatti, crescendo, esercitano un’azione di dissipazione dell’energia del moto ondoso. Le dune rappresentano l’“*elemento sacrificale*” dei sistemi sabbiosi: in caso di forti mareggiate vengono parzialmente erose, ma in questo modo smorzano l’energia delle onde, preservando l’entroterra dal rischio di sommersione (Figura 18) e restituendo il sedimento alla spiaggia mitigando l’erosione. Nuovamente, con l’avvicinarsi della stagione mite primaverile-estiva, le condizioni ambientali favorevoli facilitano l’avvicinamento delle barre sommerse alla spiaggia emersa che diventa nuovamente più ampia e dalle pendenze meno pronunciate (Armaroli et al., 2013). Questa capacità di recupero delle condizioni di equilibrio dopo una perturbazione è nota come **resilienza** e fa sì che le dune siano un elemento essenziale di resilienza del sistema costiero.



Figura 18. Fenomeni di erosione delle dune. In seguito a eventi meteo-marini intensi gli apparati dunali possono venire parzialmente erosi; in questo modo smorzano l’energia delle onde, preservando l’entroterra dal rischio di sommersione, e restituiscono la sabbia alla spiaggia mitigando l’erosione.





Quando l'apporto di sedimenti è sufficiente, la presenza di vegetazione determina l'aumento di altezza e volume delle dune, attraverso il meccanismo di intrappolamento della sabbia e il processo parallelo di formazione della morfologia dunale ed evoluzione delle comunità vegetali psammofile. Ma l'azione delle piante è molteplice. Una delle caratteristiche dei sistemi litoranei sabbiosi che li rende particolarmente vulnerabili all'erosione è la presenza di sedimento sciolto e incoerente (sabbia). Le piante apportano materia organica al suolo; questo processo aumenta la coesione delle particelle di sabbia, che diventano più grandi e pesanti, contribuendo a ridurre l'erosione (Feagin et al., 2015). Le piante, inoltre, attraverso l'ombreggiamento, riducono l'evaporazione dell'acqua dal suolo, mantenendo un microclima più umido, fattore che contribuisce ad aumentare la coesione delle particelle. Le porzioni aeree delle piante aggiungono rugosità, aumentando l'attrito incontrato dalle particelle d'acqua. Steli e foglie alterano la turbolenza e riducono l'energia delle onde, limitando la loro penetrazione verso l'entroterra, con un'azione che è direttamente proporzionale alla densità della vegetazione e all'ampiezza del sistema spiaggia-duna (Silva et al., 2016; Feagin et al., 2019).

La letteratura, a livello globale, è ormai concorde nel ritenere che la presenza di una fascia più o meno ampia di dune attive, per definizione direttamente coinvolte nel bilancio sedimentario della spiaggia, è positiva non solo per la valenza ambientale e per le funzioni turistiche e di sviluppo economico, ma come **prima struttura di difesa del territorio dall'ingressione marina** (MATTM, 2018). A parità di dimensioni dell'evento, la presenza di una spiaggia con quota adeguata, e ancor di più di un cordone dunale, riduce infatti la probabilità che la mareggiata invada la zona retrostante.

L'opportunità di utilizzare le dune costiere quali strumenti di adattamento al rischio costiero viene proposta con sempre più convinzione in ambito europeo (vedi ad es., https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/adaptation-options/dune-construction-and-strengthening/#ipcc_category) ed internazionale, ma non viene ancora percepita come un'opportunità dal sistema amministrativo ed imprenditoriale.

Tenendo in considerazione questi aspetti, e l'aumento di frequenza e intensità dei fenomeni atmosferici, gli ecosistemi costieri sabbiosi acquistano anche un valore economico significativo. A titolo di esempio, si riportano i risultati di uno studio effettuato allo scopo di comprendere la capacità dell'ecosistema sabbioso litoraneo di ridurre attivamente l'impatto delle onde sulle comunità umane costiere (Sigren et al., 2018). Lo studio si è concentrato sulla costa di Texas e Louisiana e ha valutato la relazione tra le condizioni ecologiche del litorale e i danni alle proprietà provocati dall'uragano Ike nel 2008, che ha provocato 12 morti e un danno stimato in 27,5 miliardi di dollari. Le variabili considerate sono state la pendenza della spiaggia, l'altezza e ampiezza del sistema di dune e la superficie coperta da vegetazione. I risultati dello studio hanno evidenziato che sia la superficie totale ricoperta da vegetazione dunale che il volume dei sedimenti erano significativamente e negativamente correlati ai danni alle proprietà: dune più grandi e con più vegetazione hanno ridotto i danni. In base a questi risultati, gli autori hanno stimato che il valore totale di mitigazione del danno fornito dalle dune era di 8,43 milioni di dollari. Per ogni singolo proprietario, le dune valevano circa 8.200 dollari.

Anche la Comunità Europea ha elaborato delle stime dei danni attesi per effetto dei cambiamenti climatici e altri rischi naturali che minacciano le coste europee e sono stati elaborati i costi di possibili politiche di adattamento in grado di ridurre i rischi costieri, attraverso "strutture di difesa" a carattere dinamico, e con "interventi morbidi", le cosiddette *nature-based solution* (o *soluzioni verdi*, contrapposte alle soluzioni grigie rappresentate dalle classiche strutture rigide normalmente adottate). Lo studio PESETA (Ciscar Martinez, 2009) ha calcolato per l'Italia i dati di "danno atteso", stimando che per ogni milione di euro investito in adattamento se ne risparmiavano 5 in mancati danni (MATTM, 2018).





MATTM-Regioni, 2018. Linee Guida per la Difesa della Costa dai fenomeni di Erosione e dagli effetti dei Cambiamenti climatici. Versione 2018.

<http://www.erosionecostiera.isprambiente.it/linee-guida-nazionali>

INCREMENTO DELLA RESILIENZA DEI LITORALI

L'aumento della resilienza, cioè della **capacità di un sistema costiero di adattarsi al mutare delle condizioni** è un concetto cruciale nella gestione dei litorali. Alla base della "ricostruzione" della resilienza di un sistema costiero sono il ripristino del bilancio sedimentario, la creazione di spazi che permettano l'esplicitarsi dei processi naturali, l'individuazione di fonti/riserve strategiche di sedimenti per il ripascimento.

A fine dell'**incremento della resilienza costiera** e della **preservazione di tratti litoranei liberi da opere rigide**, è opportuno che gli strumenti di governo del territorio prevedano disposizioni quali, ad esempio:

- **misure di salvaguardia dei tratti a mare** per evitare la realizzazione di opere rigide;
- **misure di salvaguardia e conservazione dei sistemi dunosi** esistenti e promozione della loro ricostituzione, laddove possibile;
- **promozione di progetti di riqualificazione della fascia costiera** che prevedano ove possibile l'arretramento degli stabilimenti balneari, delle strutture di servizio, delle infrastrutture lineari;
- **rinforzo del sistema litoraneo** attraverso ripascimenti diretti sul fronte interessato o su eventuali "zone di ricarica", individuabili in relazione alle condizioni dinamiche locali, da cui i sedimenti si distribuiscono nel tempo verso un tratto litoraneo più ampio da mantenere.

BUONE PRATICHE PER UNA CORRETTA GESTIONE E BILANCIO DEI SEDIMENTI DI SPIAGGIA

Una corretta gestione delle biomasse spiaggiate consente di ridurre le perdite dovute alla pulizia delle spiagge. Lo schema di buone pratiche proposto nel documento può essere integrato nei disciplinari tecnici per i servizi di pulizia degli arenili e di gestione dei materiali naturali presenti su di essi:

- **vagliatura diretta in spiaggia** durante le operazioni di pulizia degli arenili e raccolta dei rifiuti nel periodo autunno-inverno, creando in zone arretrate dell'arenile cumuli disponibili per successivi riporti;
- **trasporto in aree di stoccaggio autorizzate** durante le operazioni di pulizia nel periodo primavera - estate, con successiva vagliatura e recupero della sabbia e controllo qualitativo, ai fini del trasporto in spiaggia per ripascimenti o realizzazione di argini invernali di protezione;
- **adozione di metodi di pulizia selettiva** e indicazione di specifiche tecniche opportune per le macchine di movimentazione ai fini della riduzione del quantitativo di sabbia asportata;
- **non asportazione dei tronchi** trasportati dal mare o dai fiumi alle foci, laddove possibile nel periodo autunno - inverno, in modo che possano esercitare funzioni di contrasto all'azione del mare e del vento e di trappola per i sedimenti;
- **gestione delle biomasse** deposte sulle spiagge in funzione di un prioritario mantenimento in loco a difesa dall'erosione, tout court o riposizionandole a rinforzo del cordone dunoso, ove presente, o con asportazione, accumulo e riposizionamento sullo stesso arenile a fine stagione balneare;
- **stima dei quantitativi delle biomasse non gestibili in loco** e valutazione di una loro diversa destinazione produttiva (compostaggio, energia, bioraffineria, altre produzioni) o smaltimento in discarica, previa separazione dai sedimenti in loco.





Contrasto all'ingressione del nucleo salino

L'ingressione del cuneo salino è un problema tipico delle zone costiere e provoca modifiche profonde all'ecosistema locale: inaridimento delle zone litoranee e micro-desertificazioni, riduzione delle acque dolci utilizzabili, danni alle colture dell'entroterra, oltre ad una serie di conseguenze negative sulla flora e la fauna locali, con scomparsa di specie forestali e migrazione delle colonie di specie avicole per mancanza di vegetazione atta ad ospitarle (Antonellini et al., 2008; 2010) e diminuzione dell'avifauna per la riduzione della copertura arborea ed arbustiva.

Il problema si verifica quando l'altezza della tavola d'acqua dolce dell'acquifero freatico costiero non è sufficiente a contrastare la risalita dell'acqua salata dal mare. Questo determina il mescolamento tra acque dolci e salate e la trasformazione delle acque dolci provenienti dal territorio in acque caratterizzate da livelli di salinità più o meno elevata.

Il fenomeno è governato da molteplici fattori, come la velocità della corrente, l'inclinazione del fondale marino, la stagionalità e l'alternarsi delle portate d'acqua all'interno dell'ambito fluviale. Nell'ultimo secolo, i mutamenti subiti dai territori costieri hanno determinato un'intensificazione del problema, in particolare nelle zone dove gran parte del territorio è al di sotto del livello medio marino ed è soggetto a subsidenza. L'urbanizzazione costiera, lo sfruttamento agricolo dei territori nell'immediato entroterra, gli emungimenti indiscriminati da falda per uso agricolo, la presenza di estese pinete litoranee determina uno sfruttamento intensivo delle risorse idriche e bassi tassi di ricarica naturale.

Le dune costiere, grazie all'elevata capacità d'infiltrazione dell'acqua piovana, sono in grado di accumulare acqua dolce al loro interno contribuendo in modo significativo alla ricarica dell'acquifero.

Come si può vedere in Figura 19, la presenza della duna e dell'acqua dolce al suo interno (in alto) spingono in profondità l'interfaccia acqua salata/acqua dolce; la mancanza della duna (in basso) determina l'abbassamento della tavola d'acqua e il conseguente innalzamento dell'interfaccia acqua salata/acqua dolce.

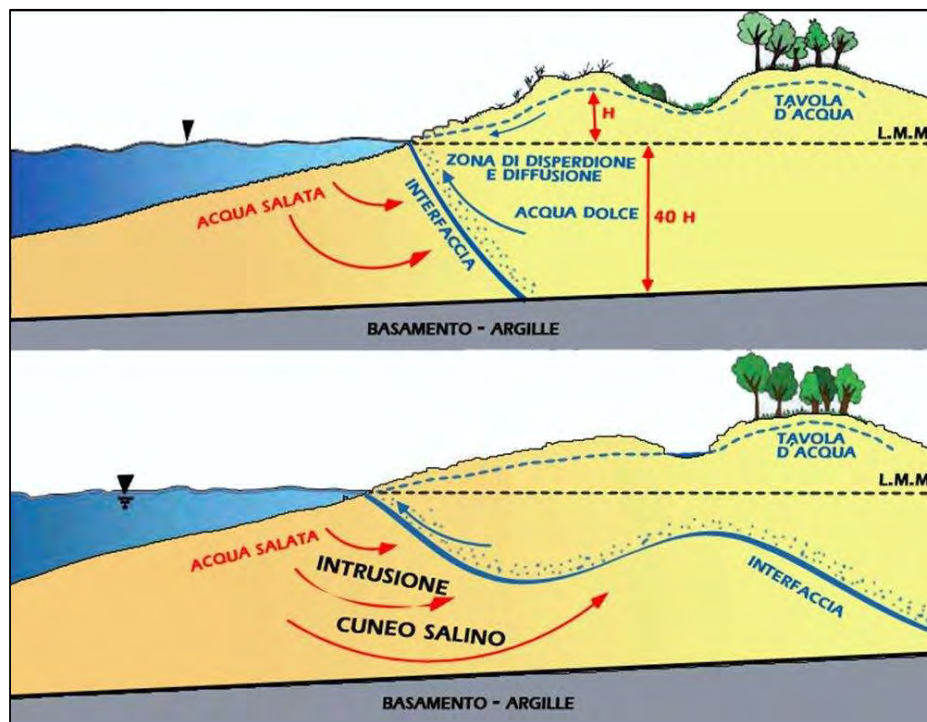


Figura 19. Schema del processo di intrusione del cuneo salino (da Gabbianelli et al., 2008).
L.M.M.=Livello Medio-Mare.





Biodiversità

Un ultimo, ma non per questo trascurabile, aspetto riguarda il valore intrinseco di questi ecosistemi. Una delle caratteristiche più rilevanti dei sistemi costieri sabbiosi è la loro elevatissima diversità in termini di geo-morfologia, di eterogeneità ambientale e variabilità delle specie vegetali e animali che, a causa dell'estrema selettività dell'ambiente, sono fortemente specializzate e spesso rare o dall'alto valore conservazionistico perché minacciate o endemiche. I forti gradienti ambientali, inoltre, consentono la coesistenza di differenti comunità in uno spazio relativamente ristretto (zonazione costiera), a formare un sistema ecologicamente interessantissimo. Molte di queste comunità rappresentano **habitat di interesse comunitario** ai sensi della Direttiva Habitat (Direttiva n. 92/43/CEE), riportati in Allegato I, alcuni dei quali indicati come **prioritari**, cioè habitat che rischiano di scomparire e per i quali dovrebbero essere intraprese azioni di conservazione. La stessa Direttiva, in Allegato II, tutela inoltre alcune delle specie, sia di flora che di fauna, tipiche di questi ambienti.

È la ricchezza e la varietà delle specie e delle comunità vegetali presenti che garantiscono livelli elevati di servizi ecosistemici. Biodiversità significa quindi qualità ambientale e un corretto funzionamento degli ecosistemi, con beneficio di tutti gli organismi, uomo compreso, che ne traggono vantaggio.

Maggiore è la diversità di un ecosistema, maggiore è la sua capacità di adattamento alle variazioni e la sua resilienza, e minore è la sua fragilità e vulnerabilità; al contrario, l'alterazione delle componenti della biodiversità causa cambiamenti nella stabilità dei processi ecosistemici (Giupponi et al., 2009).

2.3 LA VULNERABILITÀ DEI SISTEMI SABBIOSI COSTIERI

I litorali sabbiosi e gli ambiti dunali ad essi associati sono fortemente minacciati a scala globale (EU, 2016; Sperandii et al., 2020). Il fenomeno del degrado e della scomparsa degli ambienti dunali è imputabile principalmente all'impatto antropico, in forme dirette e indirette. Negli impatti indiretti si possono includere tutti i fenomeni naturali, come l'erosione, la subsidenza e i cambiamenti climatici. Gli impatti diretti fanno essenzialmente riferimento ai diversi aspetti dell'urbanizzazione della costa, divenuta importante a partire dalla seconda metà del secolo scorso.

Gli impatti indiretti: erosione, subsidenza e cambiamenti climatici

L'erosione costiera può essere definita come l'avanzamento del mare rispetto alla terra, a causa di un insieme di processi naturali e/o antropici che interferiscono con il bilancio dei sedimenti, determinando una maggiore rimozione rispetto alla deposizione.

In base ad un recente studio di Fontolan et al. (2014), le criticità riguardano circa 13 km della costa veneta, di cui quasi 4 km (4% della lunghezza totale) in erosione più marcata (tasso di erosione superiore a 20 mc/m anno), in alcuni casi nonostante i cospicui interventi di ripascimento realizzati. Circa il 51% del litorale presenta un bilancio positivo dei sedimenti, con tassi superiori ai 5mc/anno. I tratti definiti stabili (caratterizzati da accumuli o perdite sedimentarie poco significativi, cioè compresi tra -5 e +5 mc/m anno) e quelli definiti precari (ossia in condizioni di stabilità grazie agli interventi di ripascimento effettuati) rappresentano circa il 28% del litorale.

Le cause sono da ricercarsi nella variazione dei fattori che governano l'equilibrio dinamico del sistema, di cui il ciclo naturale delle sabbie è il protagonista principale. In particolare, lo scarso apporto solido è da mettere in relazione alla **sottrazione diretta della risorsa sedimento**, che può avvenire anche a grandi distanze dai litorali. Estrazioni in alveo, invasi artificiali, sistemazioni idrauliche rappresentano fattori di riduzione della capacità di trasporto che rende in pratica indisponibili per le spiagge i materiali sedimentari. Anche l'irrigidimento del sistema idrografico (canalizzazioni, interventi di protezione idrogeologica, opere di difesa delle sponde), specialmente in pianura, causa una significativa diminuzione di apporti sedimentari. In secondo luogo, ci sono le intense **modifiche subite dalle correnti litoranee** dovute ad opere portuali, foci armate, e all'impiego massivo di opere rigide di difesa,





che non hanno risolto il problema dell'erosione, soprattutto sul medio e lungo periodo, e in molti casi hanno contribuito all'artificializzazione e degradazione del sistema (basti pensare che Vallevecchia è l'unico tratto di litorale veneto privo di questa tipologia di opere). L'impiego di pennelli e moli trasversali, com'è noto, risolve il problema dell'erosione della spiaggia sopraflutto ma lo sposta nell'adiacente spiaggia sottoflutto.

Tali fenomeni possono essere poi aggravati localmente dalla **subsidenza** (abbassamento) dei territori costieri. La subsidenza rappresenta un elemento di forte criticità per le pianure costiere, soprattutto dove le quote sono prossime o sotto il livello del mare e dove i sistemi dei cordoni litoranei si presentano frammentati. La subsidenza è di per sé un fenomeno naturale dovuto al costipamento dei sedimenti, ma viene aggravato da alcune attività umane, come il prelievo di acque potabili nella falda superficiale e/o l'estrazione di gas metano, che nel tempo privano il sottosuolo di importanti volumi di fluidi (Ferretti et al., 2003). Le conseguenze sono l'arretramento della linea di riva e quindi una maggiore esposizione ai fenomeni d'ingressione marina, un aumento della pendenza dei fondali e conseguente riduzione del corpo sabbioso costiero.

Erosione e subsidenza, fenomeni locali e relativi, sono poi da considerare sul medio e lungo periodo nell'ottica dei **cambiamenti climatici globali** in atto, confermati all'ultimo rapporto IPCC del 2021 (<https://ipccitalia.cmcc.it/messaggi-chiave-ar6-wg1/>), che ha dimostrato che le emissioni di gas serra provenienti dalle attività umane sono responsabili di circa 1,1°C di riscaldamento rispetto al periodo 1850-1900. Secondo il rapporto, nei prossimi 20 anni, la temperatura globale dovrebbe, in media, raggiungere o superare 1,5°C di riscaldamento, con conseguente incremento del numero di ondate di calore, stagioni calde più lunghe e stagioni fredde più brevi. Ma la temperatura non è l'unico elemento in gioco. I cambiamenti climatici stanno influenzando anche gli andamenti delle precipitazioni e intensificando il ciclo dell'acqua. Questo porta, in alcune regioni, piogge più intense e inondazioni ad esse associate, in molte altre regioni siccità più intense. Alle alte latitudini, è probabile che le precipitazioni aumentino, mentre ci si attende che diminuiscano in gran parte delle regioni subtropicali. Per le aree costiere, gli scenari prevedono un continuo aumento del livello del mare per tutto il XXI secolo che contribuirebbe a inondazioni costiere più frequenti e gravi nelle aree basse rispetto al livello del mare e all'erosione delle coste. Nel trentennio appena concluso, si è verificato un aumento del livello del mare in gran parte dei mari italiani, soprattutto lungo le coste, con valori medi del trend pari a circa 2.2 mm/anno (SNPA, 2021). Per quanto riguarda il Mare Adriatico, i dati dell'ultimo trentennio evidenziano innalzamenti del livello del mare con valori medi del trend di circa 3 mm/anno (Figura 20). Tali variazioni, seppur dell'ordine di pochi millimetri l'anno, sono però continue e appaiono ad oggi irreversibili.

Similmente, eventi estremi riferiti al livello del mare che prima si verificavano una volta ogni 100 anni, entro la fine di questo secolo potrebbero verificarsi ogni anno. Nell'Adriatico, che è un bacino semichiuso, si registrano i valori più alti di marea del Mediterraneo e nell'alto Adriatico le ampiezze di marea possono superare anche il metro e, in particolari condizioni astronomiche e meteorologiche, quali forte vento di scirocco, si possono avere innalzamenti eccezionali del livello del mare. La dinamica e i processi del mare in acqua bassa sono influenzati, oltre che dalle correnti di marea, anche dal moto delle onde, generate prevalentemente dall'azione del vento.

I modelli che tendono a prevedere la risposta del sistema costiero a un innalzamento del livello marino danno risultati contrastanti, con arretramento della linea costa con distruzione del sistema dunoso e accumulo del sedimento eroso nella spiaggia sommersa, o alternativamente, un possibile spostamento verso terra dell'intero sistema con erosione della spiaggia sommersa e preservazione del sistema dunoso. In entrambi i casi, è evidente la vulnerabilità dei sistemi dunali che, almeno in Italia, in pochissimi casi sarebbero in grado di evolvere in tal modo, data l'attuale compressione del sistema costiero in una fascia di territorio esigua e densamente urbanizzata.



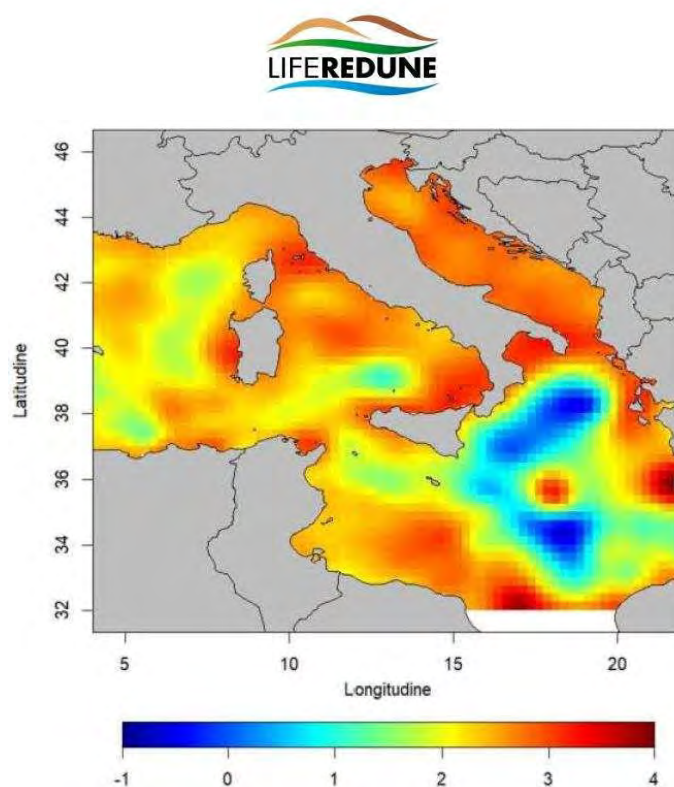


Figura 20. Trend del livello medio del mare in mm/anno (1993-2020) (da SNPA, 2021)

Gli impatti diretti: antropizzazione

Nell'ultimo secolo la fascia costiera ha subito un fortissimo processo di antropizzazione che, in molte zone, ha modificato e alterato notevolmente le caratteristiche naturali e ambientali del territorio.

I comuni costieri ospitano circa il 30% della popolazione italiana, concentrata su un territorio pari a circa il 13% del territorio nazionale. Il 35.8% della fascia compresa nei 300 m dalla linea di costa (fascia di rispetto minima, con divieto di costruzione a norma del D.Lgs. 490/1999) è urbanizzata, con molte regioni che superano il 50% (ISPRA, 2015).

La costa veneta è caratterizzata dalla presenza di rinomate stazioni balneari, che rivestono un ruolo centrale nell'attività economica regionale, movimentando importanti flussi turistici.

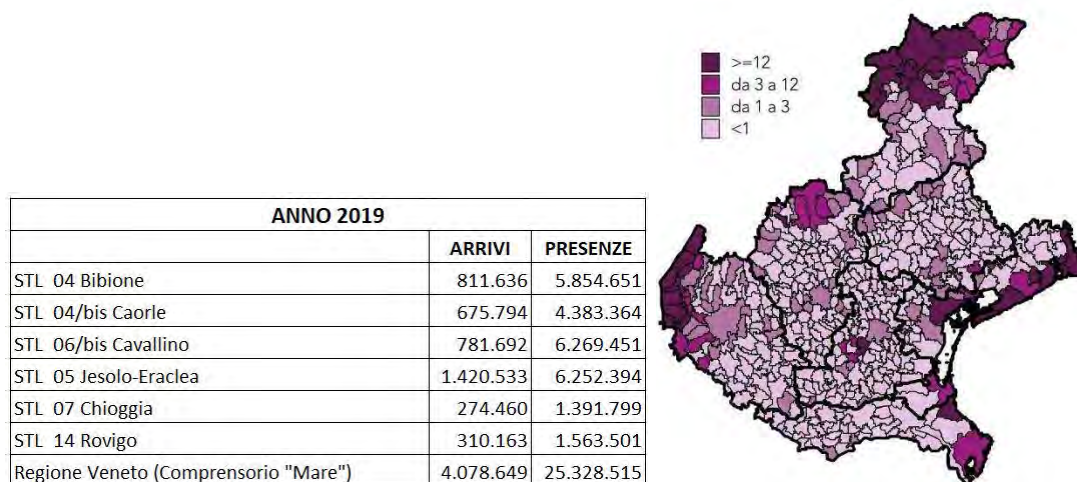
In base ai dati riportati nel sito della Regione Veneto (<http://statistica.regione.veneto.it>), relativi all'anno 2019, la fascia costiera della Regione Veneto è interessata annualmente da circa 4 milioni di arrivi ed oltre 25 milioni di presenze (Tabella 1).

All'interno della fascia costiera, i comuni caratterizzati dal più alto "Tasso di turisticità" (ossia presenze turistiche medie giornaliere per 100 abitanti) risultano essere, da nord a sud, S. Michele al Tagliamento, Caorle, Jesolo, Cavallino Treporti, Venezia, Rosolina. In ordine di importanza per numero di presenze troviamo al primo posto Cavallino Treporti, seguito, da Jesolo, Bibione e Caorle. Il Sistema Turistico Locale "Rovigo", a cui appartiene il comune di Rosolina, attira un flusso turistico più ridotto, con un numero inferiore di arrivi e presenze, al pari del Sistema di Chioggia.





Tabella 1. Tasso di turisticità (presenze turistiche medie giornaliere per 100 abitanti) per comune - Anno 2019 (da <http://statistica.regione.veneto.it>). STL: Sistema Turistico Locale.



Il turismo balneare di massa rappresenta senza dubbio la causa di disturbo maggiore per gli ecosistemi litorali sabbiosi. I principali fattori di criticità sono per lo più legati all'assenza di una gestione sostenibile dei flussi turistici e degli accessi alle spiagge che, uniti alla mancanza di consapevolezza del valore ambientale degli ambienti litoranei, generano una pressione antropica non controllata che si configura come la principale causa di minaccia per la conservazione a lungo termine degli ecosistemi dunali.

Il primo aspetto è ciò che gli autori anglosassoni definiscono “**coastal squeeze**”, cioè la compressione costiera, la perdita di habitat naturali o il deterioramento della loro qualità derivante da strutture o azioni antropiche, che impediscono la naturale dinamica dell'intero sistema costiero, intrappolato tra il mare, da una parte, e infrastrutture rigide alle spalle (Figura 21).



Figura 21. La compressione costiera lungo il litorale di Jesolo (da Google Maps).

Il mancato controllo dei flussi ed il conseguente **calpestio diffuso** provocano la formazione di fitti reticoli di sentieri che provocano il degrado della copertura vegetale, portano all'innesco di fenomeni





erosivi ed alla formazione di ampie aree di suolo nudo, con la conseguente perturbazione degli equilibri che regolano la formazione delle dune costiere (Figura 22).



Figura 22. Veduta aerea del litorale di Valvecchia (Caorle): è evidente il fitto reticolo di sentieri creati dai bagnanti per recarsi alla spiaggia.

Le piante degli ambienti dunali sono in grado di tollerare le difficili condizioni ambientali tipiche dell'ambiente costiero; tuttavia, non sono in grado di tollerare la combinazione delle diverse minacce legate alle attività antropiche, tra cui, in primis il calpestio. Questi processi perturbativi portano alla scomparsa delle specie più sensibili, che vengono sostituite in massima parte da specie a ciclo breve, adattate al calpestio, spesso aliene, con ricadute negative sulla biodiversità, sulla qualità estetica e paesaggistica delle aree, e sulla loro funzionalità.

Il processo ha ricadute ancor più importanti quando è a carico delle dune embrionali e mobili. La pratica di camminare e sostare sulle dune causa in tempi molto brevi una diminuzione netta di copertura (Farris et al., 2013) e l'impoverimento in specie della comunità vegetale (Figura 23).

La distruzione o l'indebolimento delle piante e l'abbassamento della linea di cresta provoca, inoltre, la formazione di linee di erosione in cui l'azione del vento agisce erodendo profondamente i cordoni dunali lungo linee preferenziali, innescando la formazione di **blowout**. I blowout sono depressioni formate dall'azione erosiva del vento che interrompono in maniera più o meno consistente la continuità della duna, e sono spesso associati a copertura vegetale discontinua (Figura 24).

La destrutturazione della linea delle dune mobili compromette il ruolo di protezione svolto dall'ecosistema dunale, aumentando il rischio di **allagamento dell'entroterra**. L'entità dell'allagamento può variare da pochi centimetri fino a parecchi metri, in base all'elevazione del suolo, all'intensità delle maree ed alla potenza del moto ondoso. In occasione della mareggiata del novembre 2019, i varchi presenti lungo il litorale hanno consentito la penetrazione dell'acqua anche fino a 120 m dalla linea di costa. Tale fattore di criticità è fortemente correlato agli impatti dei cambiamenti climatici sulle coste.





Figura 23. La pratica di camminare o sostare sulle dune indebolisce le piante che perdono vigore e muiono.



Figura 24. Un esempio di "blowout" sulle dune del litorale di Vallevecchia: il prolungato calpestio ha provocato l'interruzione del cordone dunale e l'apertura di un varco, attraverso il quale l'acqua è penetrata verso l'entroterra.

Spesso, dove insistono grandi stabilimenti balneari, i cordoni dunosi sono spianati o ridotti a residui privi di alcuna valenza ecologica. Anche nei tratti liberi da strutture fisse, le **pratiche di pulizia meccanica** della spiaggia distruggono qualsiasi accenno di attività naturale. Il passaggio dei trattori e delle ruspe (Figura 25) trasforma la morfologia originaria, compatta la sabbia e porta alla degradazione





o totale rimozione delle comunità pioniere delle dune embrionali. Venuta meno l'azione protettiva nei confronti del vento e delle mareggiate da parte di tali comunità e del materiale spiaggiato (tronchi, alghe), il disturbo si propaga anche agli habitat retrostanti.

Le spiagge vengono rimodellate artificialmente anche in inverno, per la costruzione dell'argine artificiale invernale, in sostanza un cumulo di sabbia prelevata dalla battigia e accumulata davanti alla struttura da proteggere. Tale pratica è stata criticata più volte in quanto priva il sistema di un naturale adattamento al regime ondoso e favorisce la dispersione della sabbia in mare (Corbau et al., 2009).



Figura 25. Il passaggio di trattori per la pulizia della spiaggia provoca la trasformazione della morfologia, compatta la sabbia e spesso determina la completa rimozione delle comunità pioniere delle dune embrionali.

La necessità di proteggere dai venti, dall'aerosol marino e dalla sabbia manufatti e attività antropiche ha spesso portato anche all'introduzione di ostacoli di varia natura (muri, palizzate, barriere frangivento, siepi, filari di alberi) a livello delle dune o perfino delle spiagge. Allo stesso modo, le dune sono state spesso piantumate con essenze arboree o arbustive (in molti casi esotiche, come tamerici e olivo di Boemia) con il presunto scopo di consolidarle. In realtà, qualsiasi elemento di altezza significativa sia artificiale che (pseudo-) naturale che venga interposto trasversalmente tra il mare e il retroduna, modifica sensibilmente la direzione dei venti, il ciclo di trasporto e di rideposizione eolica della sabbia, modificando gli equilibri dinamici geologici e vegetazionali: una barriera frangivento (siepe, abitazione, chiosco fisso di ristorazione, ecc.) può influenzare negativamente il mantenimento e l'evoluzione naturale di un sistema dunale, fino ad una distanza pari a circa trenta volte l'altezza dell'ostacolo stesso (Ruffo, 2002).

Un ultimo accenno va fatto in merito all'introduzione delle **specie aliene**. Gli effetti dell'antropizzazione delle aree costiere hanno portato non solo alla diminuzione ed estinzione locale di specie, ma anche alla diffusione di elementi esotici, cioè di specie originarie di altre aree geografiche e che sono trasportate dall'uomo in modo volontario o accidentale al di fuori della loro area d'origine. Alcune specie aliene si insediano con successo nell'area in cui vengono introdotte e si diffondono rapidamente, causando gravi danni alle specie e agli ecosistemi originari di quel luogo, spesso con ricadute economiche e problemi sanitari: queste specie sono definite **specie aliene invasive**. Il danno ecologico è legato alla capacità di





modificare, talvolta drasticamente o irreversibilmente, struttura e funzioni degli ecosistemi. L'introduzione di specie aliene può alterare le relazioni tra le specie native, e le nuove dinamiche che si instaurano possono portare anche all'estinzione di alcune specie. L'invasione di comunità naturali da parte di specie alloctone può causare una drastica riduzione della biodiversità e, a cascata, una perdita di funzionalità dell'ecosistema stesso. Questi danni sono stati ampiamente riconosciuti e documentati negli ultimi anni a livello globale, tanto che le specie esotiche invasive (sia animali che vegetali) sono considerate una delle maggiori minacce alla biodiversità (<https://www.mite.gov.it/pagina/specie-esotiche-invasive>). Studi a livello europeo indicano che gli ecosistemi costieri sono tra i più esposti, soprattutto nelle aree retrodunali dove i fattori di stress si fanno meno intensi. Il commercio e la traslocazione di piante ornamentali sono stati riconosciuti a livello mondiale come la principale modalità di introduzione delle piante in aree diverse da quelle in cui sono originarie. È stato stimato che l'80% delle specie esotiche attualmente invasive in Europa sia stato introdotto volontariamente come piante ornamentali o a scopo agricolo-forestale.

Lungo il litorale veneto sono presenti 31 specie di piante aliene, spesso introdotte volontariamente a scopo ornamentale (ad es., la rosa rugosa o rosa del Giappone, *Rosa rugosa*) (Figura 26). Per quanto riguarda gli animali, l'abbondante presenza di mammiferi erbivori alloctoni (ad es., la minilepre, *Sylvilagus floridanus*), che si riproducono molto rapidamente, può rappresentare un forte elemento di disturbo, soprattutto nei confronti di alcuni tipi di vegetazione particolarmente delicata, anche a causa della loro attività di scavo (ad es., erosione nelle dune grigie).



Figura 26. Due delle specie vegetali aliene diffuse lungo il litorale veneto. A sinistra, la rosa del Giappone (*Rosa rugosa*), segnalata inizialmente a Ca' Savio con un'unica popolazione e che si sta rapidamente diffondendo in tutto il litorale veneto; a destra, l'invasione dell'enagra di Stucchi (*Oenothera stucchii*) negli ambienti retrodunali di Ca' Savio (Cavallino).





3 RETE NATURA 2000 NEL LITORALE VENETO

3.1 NATURA 2000

Rete Natura 2000 è una rete ecologica di più di 27.500 siti diffusa su tutto il territorio dell'Unione Europea (Figura 27), istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

Si tratta della **più vasta rete coordinata di zone protette ricche di biodiversità al mondo**; attualmente occupa circa il 18% della superficie terrestre e il 6% di quella marina dell'Unione e protegge circa 1.500 specie animali e vegetali (elencate in All. II della Direttiva 92/43/CEE), circa 230 tipi di habitat (elencati in All. I della Direttiva 92/43/CEE), e circa 19 specie di uccelli (riportate in All. I della Direttiva 2009/147/CE) rari o minacciati all'interno e all'esterno delle zone protette, unendo tutela della natura a uso del suolo e attività economiche sostenibili.

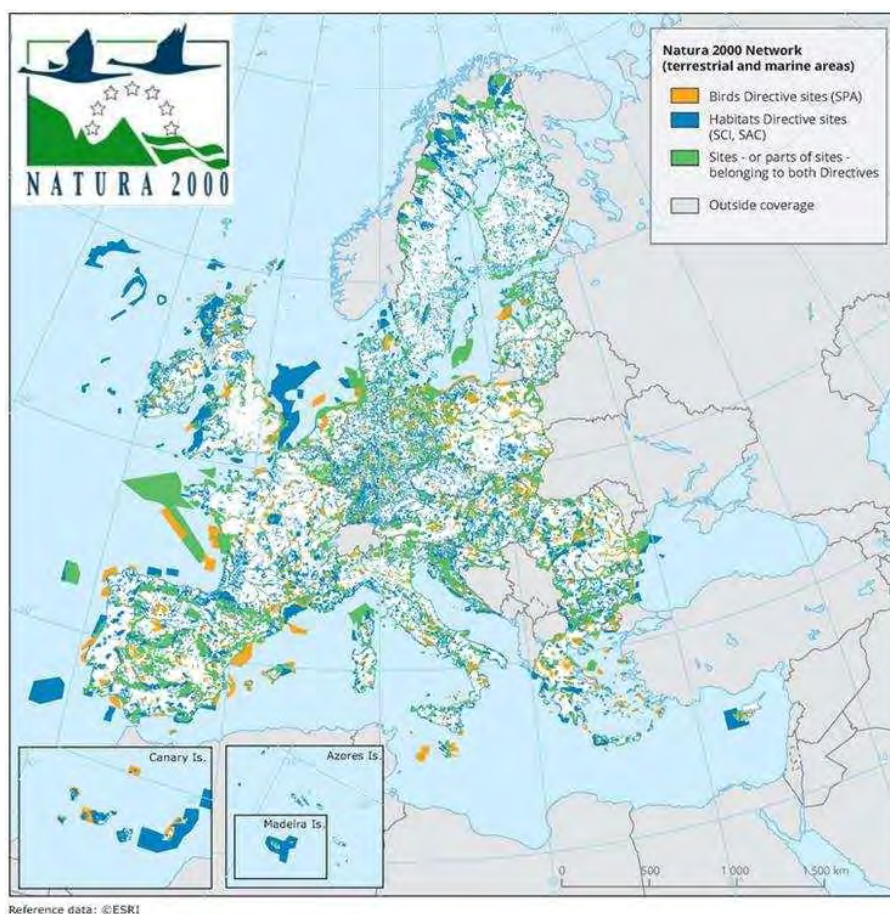


Figura 27. Siti Natura 2000 in Europa, situazione al 2018 (da <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/natura-2000-network-terrestrial-and>).

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147 "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici (Buffa et al., 2005a).





Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette, dove le attività umane sono escluse. Tuttavia, una volta avvenuta la designazione dei siti, gli Stati sono tenuti a adottare le opportune misure per evitare che al loro interno si verifichino *“il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie nonché la perturbazione delle specie per cui le zone sono state designate, nella misura in cui tale perturbazione potrebbe avere conseguenze significative per quanto riguarda gli obiettivi della presente direttiva”* (Art. 6).

La Direttiva Habitat contiene **due importanti elementi innovativi**. Il primo è il superamento della visione che contrapponeva le aree protette, sottoposte a obblighi stringenti, al resto del territorio totalmente libero da vincoli di utilizzo. In questo senso, la Direttiva mira all'integrazione della salvaguardia della natura nei territori quotidiani, tenendo anche *“conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali”* (Art. 2), in un'ottica di gestione sostenibile del capitale naturale. La Direttiva riconosce valore a tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. La Direttiva Habitat, quindi, non si limita a misure di pura salvaguardia, ma prevede anche **interventi migliorativi e di sviluppo** che tengano conto delle esigenze economiche, sociali, culturali e regionali. Tuttavia, ogni piano o progetto all'interno o nelle immediate vicinanze dei siti della Rete, può essere autorizzato solo qualora non sussista alcun dubbio ragionevole, da un punto di vista scientifico, quanto all'assenza di effetti pregiudizievoli.

Il secondo aspetto innovativo è il focus sulla **connettività** tra le aree naturali o semi-naturali (parchi naturali, aree protette, siti della Rete) per garantire la possibilità di spostamento delle specie. In quest'ottica, acquistano quindi importanza anche aree di piccole dimensioni, porzioni di habitat relittuali, poste al di fuori di ambiti protetti, ma gestiti in modo da poter svolgere un ruolo di connessione per la flora e la fauna selvatiche (Art. 10). Gli Stati membri sono invitati a mantenere o all'occorrenza sviluppare tali elementi per migliorare la coerenza ecologica della rete Natura 2000.

In Italia, i siti della Rete coprono complessivamente circa il 19% del territorio terrestre nazionale e più del 13% di quello marino. Nella regione del Veneto sono attualmente presenti 130 siti Natura 2000, ripartiti fra due regioni biogeografiche (alpina e continentale), estesi per circa 4.120,62 km², ossia il 22,3% della regione. Vi sono 104 ZSC che sono state designate con tre recenti Decreti del Ministero dell'Ambiente (DM 27/7/18, DM10/5/19, DM 20/6/19). Questi siti occupano 3.701 km², di cui 2.318 km² nell'area biogeografica alpina e 1.384 km² nell'area biogeografica continentale. Un totale di 41 km² ricade a mare. Le ZPS sono 67 ed occupano 3.538 km², di cui 3.529 km² su terra e 3,33 km² a mare (<https://www.regione.veneto.it/web/agricoltura-e-foreste/siti-rn2000>).





La Direttiva Habitat riporta alcune definizioni utili.

Habitat naturali: zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, interamente naturali o seminaturali.

Habitat naturali di interesse comunitario; gli habitat che:

- rischiano di scomparire nella loro area di distribuzione naturale; ovvero
- hanno un'area di distribuzione naturale ridotta; ovvero
- costituiscono esempi notevoli di caratteristiche tipiche di una o più delle nove regioni biogeografiche seguenti: alpina, atlantica, del Mar Nero, boreale, continentale, macaronesica, mediterranea, pannonica e steppica (la fascia costiera del Veneto rientra nella regione **continentale**).

Habitat naturali prioritari: habitat naturali che rischiano di scomparire e per la cui conservazione la Comunità Europea ha una responsabilità particolare a causa dell'importanza della parte della loro area di distribuzione naturale. Tali tipi di habitat naturali prioritari sono contrassegnati da un **asterisco (*)**.

Habitat di una specie: ambiente definito da fattori abiotici e biotici specifici in cui vive la specie in una delle fasi del suo ciclo biologico.

Stato di conservazione di un habitat naturale: l'effetto della somma dei fattori che influiscono sull'habitat naturale in causa, nonché sulle specie tipiche che in esso si trovano, che possono alterare a lungo termine la sua distribuzione naturale, la sua struttura e le sue funzioni, nonché la sopravvivenza delle sue specie tipiche.

Specie di interesse comunitario; sono le specie che:

- sono in pericolo di scomparsa, oppure
- sono vulnerabili, cioè in un prossimo futuro potrebbero diventare "in pericolo", qualora persistano i fattori alla base di tale rischio, oppure
- sono rare, vale a dire che le popolazioni sono di piccole dimensioni e che, pur non essendo attualmente in pericolo né vulnerabili, rischiano di diventarlo, oppure
- sono endemiche (ossia sono tipiche ed esclusive di un determinato territorio) e richiedono particolare attenzione.

Specie prioritarie: le specie per la cui conservazione la Comunità Europea ha una responsabilità particolare a causa dell'importanza della parte della loro area di distribuzione naturale. Tali specie prioritarie sono contrassegnate da un **asterisco (*)**.

Stato di conservazione di una specie: l'effetto della somma dei fattori che, influenzando sulle specie in causa, possono alterare a lungo termine la ripartizione e l'importanza delle sue popolazioni.





3.2 SITI NATURA 2000 NEL LITORALE VENETO

In Tabella 2 sono elencati i siti Natura 2000 presenti lungo il litorale veneto, con indicazione dei comuni litoranei interessati; in Figura 28 è illustrata la loro localizzazione.

Le cartografie relative agli habitat Natura 2000 dei siti presenti nella fascia costiera del Veneto sono scaricabili dal sito della Regione del Veneto (<https://www.regione.veneto.it/web/agricoltura-e-foreste/siti-rn2000>).

Tabella 2. Siti Natura 2000 presenti nel Litorale veneto.

SITO NATURA 2000			COMUNI INTERESSATI
TIPO	CODICE	DENOMINAZIONE	
ZSC	IT3250033	Laguna di Caorle - foce del Tagliamento	S. Michele al Tagliamento, Caorle
ZPS	IT3250040	Foce del Tagliamento	S. Michele al Tagliamento
ZPS	IT3250041	Valle Vecchia - Zumelle - valli di Bibione	S. Michele al Tagliamento, Caorle
ZSC	IT3250013	Laguna del Mort e pinete di Eraclea	Eraclea, Jesolo
ZSC/ZPS	IT3250003	Penisola del Cavallino: biotopi litoranei	Cavallino Treporti
ZSC/ZPS	IT3250023	Lido di Venezia: biotopi litoranei	Venezia
ZSC/ZPS	IT3250032	Bosco Nordio	Chioggia
ZSC	IT3250034	Dune residue del Bacucco	Chioggia
ZSC	IT3270004	Dune di Rosolina e Volto	Rosolina
ZSC	IT3270005	Dune Fossili di Ariano Polesine	Ariano nel Polesine
ZSC	IT3270017	Delta del Po: tratto terminale e delta veneto	Chioggia, Rosolina, Porto Viro, Porto Tolle, (Ariano nel Polesine)
ZPS	IT3270023	Delta del Po	

3.3 HABITAT E SPECIE

La Direttiva Habitat include numerosi habitat tipici degli ecosistemi sabbiosi costieri.

In Veneto, in particolare, sono presenti **9 habitat di interesse comunitario**, di cui **3 prioritari**.

In Tabella 3 sono riportati gli habitat che ricadono nella fascia litoranea veneta, con indicazione della presenza/assenza nei diversi siti della Rete. L'indicazione di presenza/assenza è stata in gran parte ricavata sulla base delle cartografie degli habitat Natura 2000 vigenti per i siti considerati, completata in base alle recenti attività di monitoraggio svolte nell'ambito del Progetto LIFE REDUNE. In questo caso, per chiarezza, il dato di presenza viene indicato con il simbolo \underline{X} . Un discorso a parte merita l'habitat 2250*. Questo habitat si sviluppa tipicamente in piccoli nuclei all'interno o al margine della pineta (habitat 2270*) o del bosco litoraneo (habitat 9340); le superfici espresse dall'habitat sono spesso limitate e per questo non apprezzabili nella cartografia ufficiale che adotta una scala (1:10.000) di non sufficiente dettaglio. Anche in questo caso, il dato di presenza viene indicato con \underline{X} . Tra parentesi, (X), viene invece indicata la presenza di un habitat in mosaico con altre tipologie di habitat o con non-habitat (*sensu* Direttiva Habitat). I mosaici sono elementi nel paesaggio scala-dipendente, nel senso che in relazione alla scala possono presentarsi situazioni in cui due, o più, habitat si trovano strettamente interconnessi e non risultano, quindi, cartografabili separatamente alla scala adottata (Buffa e Lasen, 2010). Per evitare di perdere importanti informazioni e, soprattutto, in tutti quei casi dove il valore degli habitat rappresentati non deve essere trascurato, si ricorre all'utilizzo del mosaico.

Per quanto riguarda le specie, oltre al lino delle fate (*Stipa veneta*), viene considerato il fratino (*Charadrius alexandrinus*), nel cui habitat (di presenza e di nidificazione) rientrano i litorali sabbiosi.



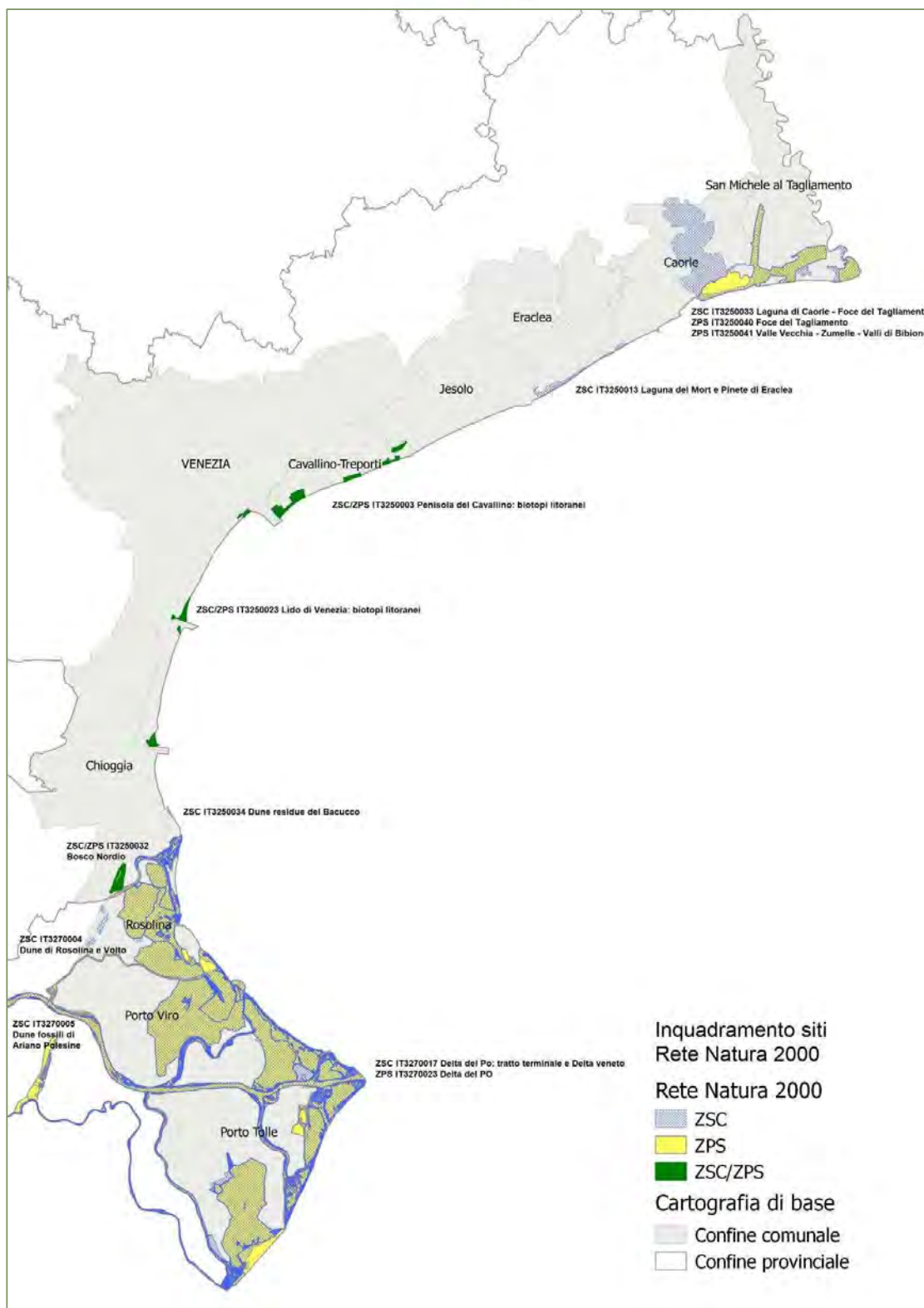


Figura 28. Siti Natura 2000 presenti nel Litorale veneto e comuni interessati





Tabella 3. Habitat Natura 2000 presenti nelle porzioni dei siti Natura 2000 ricadenti nella fascia litoranea veneta, suddivisi per comune.

COMUNE	SITO N2000	HABITAT N2000										
		1210	2110	2120	2130*	2160	2230	2250*	2270*	9340		
S. Michele al Tagliamento	ZSC IT3250033 Laguna di Caorle - foce del Tagliamento		X	X	X		X		X		X	X
	ZPS IT3250040 Foce del Tagliamento		X	X	X				(X)		X	
	ZPS IT3250041 Valle Vecchia - Zumelle - valli di Bibione	X	X	X	X		X		X		X	
Caorle	ZSC IT3250033 Laguna di Caorle - foce del Tagliamento	(X)	X	X	X		X		X		X	
	ZPS IT3250041 Valle Vecchia - Zumelle - valli di Bibione	(X)	X	X	X		X		X		X	
	ZSC IT3250013 Laguna del Mort e pinete di Eraclea			X					X		X	
Eraclea	ZSC IT3250013 Laguna del Mort e pinete di Eraclea			X					X		X	
Jesolo	ZSC IT3250013 Laguna del Mort e pinete di Eraclea	X	(X)	X	X		(X)		X		X	
Cavallino Treporti	ZSC/ZPS IT3250003 Penisola del Cavallino: biotopi litoranei	X	(X)	X	X		(X)		(X)		X	(X)
Venezia	ZSC/ZPS IT3250023 Lido di Venezia: biotopi litoranei	X	X	X	X		X		X		X	
Chioggia	ZSC IT3250034 Dune residue del Bacucco	(X)	X	X	X		X		X			
	ZSC IT3270017 Delta del Po: tratto terminale e delta veneto											
	ZPS IT3270023 Delta del Po											
Ariano nel Polesine	ZSC IT3270005 Dune Fossili di Ariano Polesine				X		X		X		X	
	ZSC IT3270004 Dune di Rosolina e Volto				X		X				X	X
	ZSC IT3270017 Delta del Po: tratto terminale e delta veneto		X	X	X		X		X		X	X
Rosolina	ZPS IT3270023 Delta del Po		X	X	X		X		X		X	X
Porto Viro	ZSC IT3270017 Delta del Po: tratto terminale e delta veneto	X	X	X	X		X		X		X	
	ZPS IT3270023 Delta del Po	X	X	X	X		X		X		X	
	ZSC IT3270017 Delta del Po: tratto terminale e delta veneto	X	X	X	X		X		X		X	
Porto Tolle	ZPS IT3270023 Delta del Po	X	X	X	X		X		X		X	





Di seguito si riporta una breve descrizione degli habitat e delle specie di interesse comunitario tipici dei sistemi sabbiosi costieri nord-adriatici. Non sono trattati gli habitat dulciacquicoli, salmastri o alofili tipici delle bassure inter- e retrodunali, e delle lagune costiere, che non formano oggetto delle presenti Linee Guida.

La descrizione degli habitat è tratta dal “Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE” (<http://vnr.unipg.it/habitat>), da Acosta & Ercole (2015) e da Angelini et al. (2016), con le opportune modifiche per adattare la descrizione alle caratteristiche del litorale nord adriatico.

Le indicazioni sullo stato di conservazione e le minacce sono state tratte dal Rapporto sul monitoraggio ai sensi dell’art. 17 della Direttiva Habitat ciclo di monitoraggio 2013-2018 (<http://www.reportingdirettivahabitat.it/downloads>), da Prisco et al. (2020) e da Ercole et al. (2021).

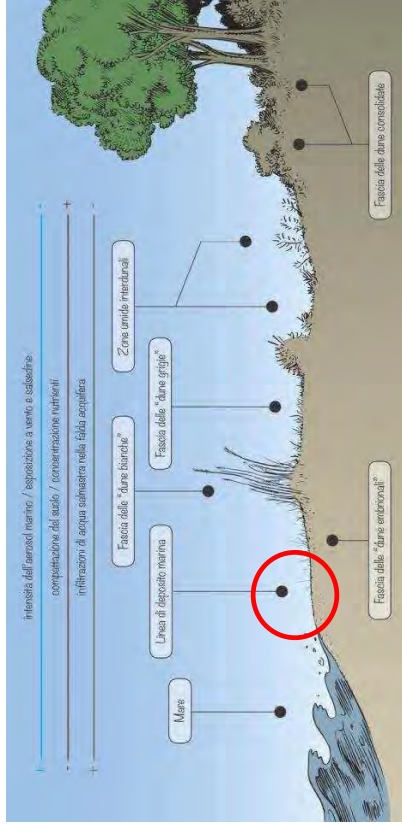
Le indicazioni sullo stato di conservazione di *Stipa veneta* provengono dal Rapporto sul monitoraggio ai sensi dell’art. 17 della Direttiva Habitat ciclo di monitoraggio 2013-2018 (<http://www.reportingdirettivahabitat.it/downloads>) e da Ercole et al. (2021); mentre per *Charadrius alexandrinus* la descrizione è tratta dal Rapporto sul monitoraggio ai sensi dell’art. 17 della Direttiva Habitat ciclo di monitoraggio 2008-2012 e dai dati di monitoraggio ai sensi dell’art. 12 della Direttiva Habitat ciclo di monitoraggio 2013-2018.

Le cartografie relative agli habitat Natura 2000 dei siti presenti nella fascia costiera del Veneto sono scaricabili dal sito della Regione del Veneto (<https://www.regione.veneto.it/web/agricoltura-e-foreste/siti-rn2000>).





Habitat 1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine



Cakile maritima

Caratteristiche generali dell'habitat

Questo habitat rappresenta la fase più pioniera di colonizzazione delle spiagge da parte della vegetazione. Occupa la prima fascia di spiaggia emersa, solo occasionalmente interessata dalle onde, a ridosso della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e si decompone creando un substrato ricco sostanza organica. È un ambiente molto dinamico e instabile, essendo sottoposto al disturbo naturale provocato dal vento e dalla salsedine, dominato da forze naturali quali mareggiate e forti venti. Data la forte instabilità, l'habitat è formato da specie vegetali a ciclo molto breve, di pochi mesi. Le specie germinano in autunno o in inverno, fioriscono e fruttificano in tarda primavera, quindi si seccano in estate. I semi prodotti rimangono nella sabbia fino alle piogge autunnali.

Specie vegetali tipiche e frequenti in Veneto

Cakile maritima, *Salsola kali*, *Xanthium italicum*

Specie alloctone frequenti in Veneto

Ambrosia psilostachya, *Cenchrus longispinus*

Fattori di minaccia

Le maggiori criticità sono dovute alle pratiche di pulizia meccanica delle spiagge, all'asportazione del materiale organico spiaggiato dalle mareggiate e alla presenza di strutture e attività turistico-balneari.

Trend dell'area coperta dall'habitat (2013-2018)

In riduzione

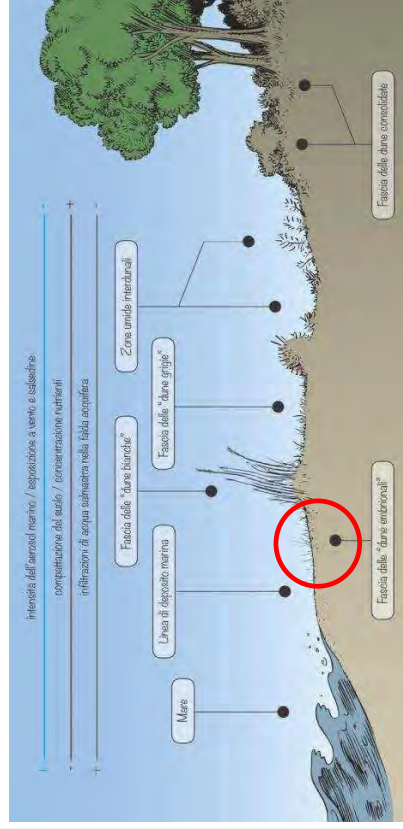
Stato di Conservazione dell'habitat (2013-2018)

Sfavorevole-Inadeguato, specialmente nella regione Continentale





Habitat 2110 Dune embrionali mobili



Elymus farctus

Caratteristiche generali dell'habitat

L'habitat, pur essendo ancora parzialmente influenzato dall'azione erosiva e di deposito del mare e dai venti marini, è dominato da piante psammofile perenni che, con i loro apparati ipogei (radici e rizomi) ben sviluppati, hanno un ruolo fondamentale nei processi di edificazione delle prime dune e di stabilizzazione delle sabbie.

La specie maggiormente edificatrice è *Elymus farctus*, graminacea che riesce ad accrescere le porzioni sotterranee (rizomi) sia in direzione orizzontale che verticale, costituendo un fitto reticolo che ingloba le particelle sabbiose e tende a consolidare il substrato.

Le dune embrionali costituiscono la prima vera colonizzazione vegetale perenne che consente ai semi di altre piante di germinare, alimentando il processo di costruzione delle dune sabbiose.

Specie vegetali tipiche e frequenti in Veneto

Elymus farctus, *Eryngium maritimum*, *Echinophora spinosa*, *Cyperus capitatus*

Specie alloctone frequenti in Veneto

Cenchrus longispinus, *Ambrosia psilostachya*, *Oenothera stuccchii*

Fattori di minaccia

Le criticità più importanti sono dovute alla presenza di attività antropiche turistico balneari, che causano l'elevata frammentazione dell'habitat. Le attività di livellamento e pulizia meccanica delle dune embrionali e la diffusione di specie aliene invasive comportano profonde alterazioni della struttura e funzionalità dell'habitat stesso. Tali attività, inoltre, alterano il processo di edificazione delle prime dune e di stabilizzazione delle sabbie.

Trend dell'area coperta dall'habitat (2013-2018)

In riduzione

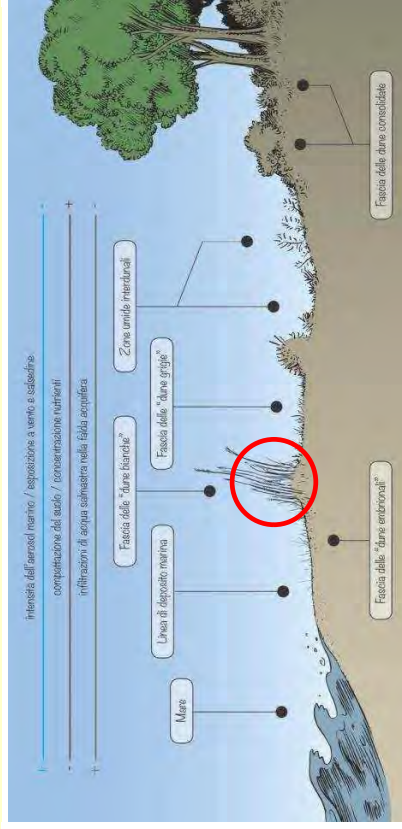
Stato di Conservazione dell'habitat (2013-2018)

Sfavorevole-Cattivo





Habitat 2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche)



Ammophila arenaria

Caratteristiche generali dell'habitat

Le dune colonizzate inizialmente da *Elymus farctus* (habitat 2110) vengono consolidate da *Ammophila arenaria*. Questa graminacea ha robusti fusti eretti e forma densi cespi con foglie lunghe anche più di un metro. In questo habitat il processo di consolidamento della duna è più marcato: grazie alla notevole crescita di *Ammophila arenaria* e allo sviluppo dei suoi apparati radicali si forma una barriera alla sabbia portata dal vento, che si deposita tra i fusti aumentando l'altezza della duna. Fusti e foglie crescono a loro volta e si instaura un equilibrio dinamico tra accumulo di sabbia, erosione eolica e crescita di *Ammophila arenaria*. L'ammofiletto è uno stadio che, pur esposto ai venti e soggetto all'erosione, riesce a mantenersi nel tempo. Ospita numerose specie psammofile e la copertura della vegetazione può arrivare al 50-70%.

Specie vegetali tipiche e frequenti in Veneto

Ammophila arenaria, *Echinophora spinosa*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Medicago marina*, *Cyperus capitatus* (indicatrice di disturbo)

Specie alloctone frequenti in Veneto

Ambrosia psyllostachia, *Amorpha fruticosa*, *Cenchrus longispinus*, *Oenothera stuechii*, *Erigeron canadensis*, *Tamarix gallica*, *Eleagnus angustifolia*

Fattori di minaccia

Le criticità più importanti sono dovute alla presenza di attività antropiche turistico balneari, causa principale dell'elevata frammentazione dell'habitat, in particolare le attività di livellamento e pulizia meccanica delle spiagge, il calpestio, e la diffusione di specie aliene invasive che comportano profonde alterazioni della struttura e funzionalità dell'habitat stesso.

Trend dell'area coperta dall'habitat (2013-2018)

In riduzione

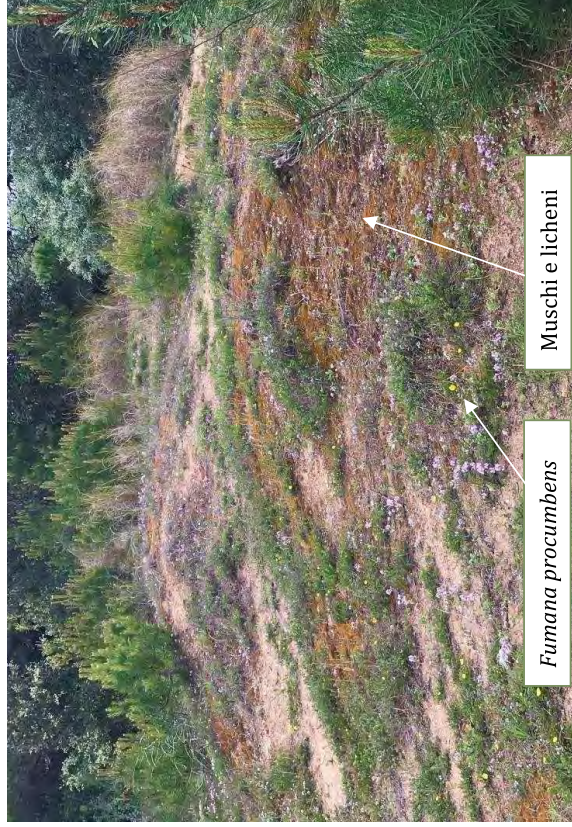
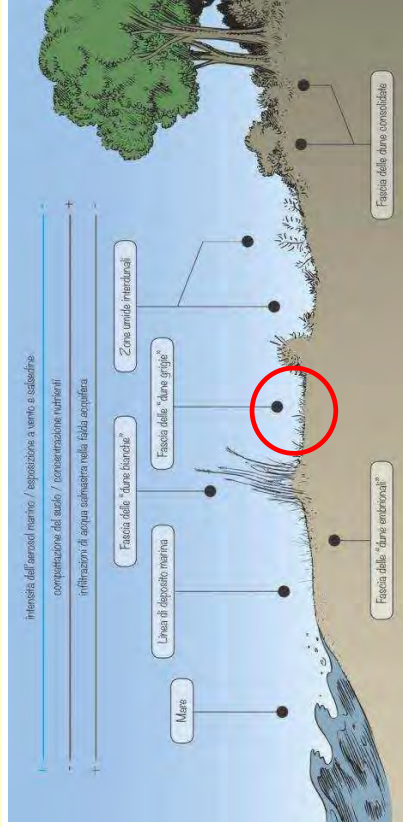
Stato di Conservazione dell'habitat (2013-2018)

Sfavorevole/Cattivo





Habitat 2130* Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)



Caratteristiche generali dell'habitat

Habitat prioritario caratteristico delle aree dunali stabilizzate. La maggior distanza dal mare e la protezione offerta dai cordoni dunali assicurano un minor disturbo naturale (ridotto aerosol marino, minor incidenza del vento, un substrato meno incoerente) che consente la formazione di micro-praterie aride, ricche di specie e caratterizzate da un abbondante tappeto di muschi e di licheni e da piccoli arbusti perenni. L'habitat è diffuso principalmente nelle coste atlantiche e del Mare del Nord; in Italia si rinviene solo nella parte settentrionale del Mar Adriatico (Emilia-Romagna, Veneto e Friuli-Venezia Giulia) dove è rappresentato da una comunità endemica di questo tratto costiero.

Specie vegetali tipiche e frequenti in Veneto

Fumana procumbens, *Teucrium polium*, *Helianthemum nummularium* ssp. *obscurum*, *Koeleria splendens*, *Carex liparocarpos*, *Sanguisorba minor*, *Lomelosia argentea*, *Centaurea tommasinii* (endemica); muschi: *Syntrichia ruralis* var. *ruraliformis* (= *Tortula ruralis*), *Pleurochete squarrosa*; licheni: *Cladonia* sp.pl.

Nelle fasi più pioniere o negli aspetti degradati a causa del disturbo antropico da calpestio, la componente dei piccoli arbusti regredisce e viene sostituita da specie annuali: *Phleum arenarium*, *Silene conica*, *Cerastium semidecandrum*, *Hypochoeris radicata*, *Vulpia membranacea*, *Avellinia michelii*, *Medicago minima* e *M. littoralis*

Specie alloctone frequenti in Veneto

Ambrosia psilostachia, *Erigeron canadensis*, *Cenchrus longispinus*, *Oenothera stueckii*, *Robinia pseudacacia*, *Rosa rugosa*, *Spartina juncea*

Fattori di minaccia

Le dune grigie sono tra gli habitat costieri più minacciati dal turismo, dallo sviluppo residenziale e dalle attività ricreative. I muschi e i piccoli arbusti sono estremamente vulnerabili all'eccessivo calpestio, che porta alla regressione della copertura vegetale. Anche la diffusione di specie aliene invasive comporta profonde alterazioni della struttura e funzionalità dell'habitat e una significativa perdita di ricchezza specifica. L'alterazione della morfologia delle dune embrionali e delle dune mobili, legata all'utilizzo della spiaggia, espone l'habitat all'aerosol marino, all'erosione costiera e al trasporto della sabbia.

Trend dell'area coperta dall'habitat (2013-2018)

In riduzione

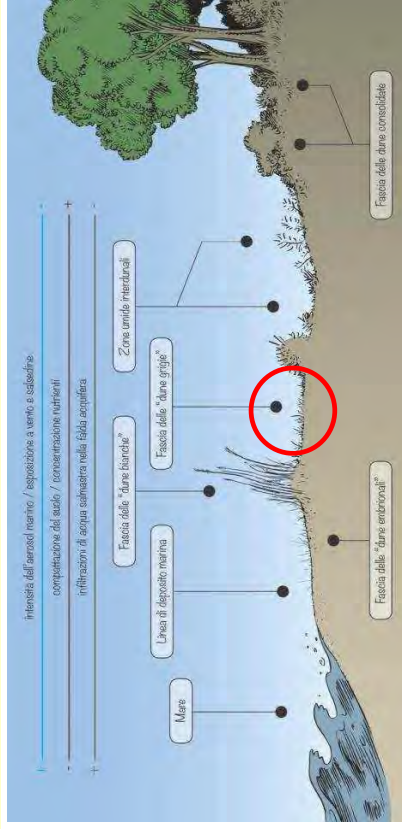
Stato di Conservazione dell'habitat (2013-2018)

Sfavorevole-Cattivo





Habitat 2230 Dune con prati dei *Malcolmietalia*



Habitat 2230

Caratteristiche generali dell'habitat

L'habitat è caratterizzato dalla dominanza di specie erbacee annuali, a ciclo vitale breve, di piccole dimensioni e con vistose fioriture primaverili. Diversamente dagli habitat precedenti, questi pratelli effimeri non hanno una precisa collocazione nella zonazione dunale, ma colonizzano gli spazi aperti creati dal calpestio o dal disturbo naturale e si trova spesso a mosaico con diverse comunità della duna, occupando gli spazi che si formano tra le comunità perenni delle dune embrionali (habitat 2110), delle dune mobili (habitat 2120) e delle dune fisse (habitat 2130). In seguito ad azioni di disturbo, sia naturali che di origine antropica, questo habitat tende a ricoprire superfici anche estese.

Specie vegetali tipiche e frequenti in Veneto

Silene colorata, *Silene conica*, *Vulpia membranacea*, *Medicago littoralis*, *Phleum arenarium*

Specie alloctone frequenti in Veneto

Ambrosia psyclostachia, *Oenothera stucchii*, *Erigeron canadensis*, *Cenchrus longispinus*

Fattori di minaccia

L'habitat risente dell'evoluzione dell'intero sistema dunale in rapporto al disturbo naturale ed antropico (calpestio). La sua composizione in specie risulta spesso modificata dalla presenza di specie ruderali, soprattutto in aree arricchite di azoto e soggette a frequentazione balneare.

Trend dell'area coperta dall'habitat (2013-2018)

In riduzione

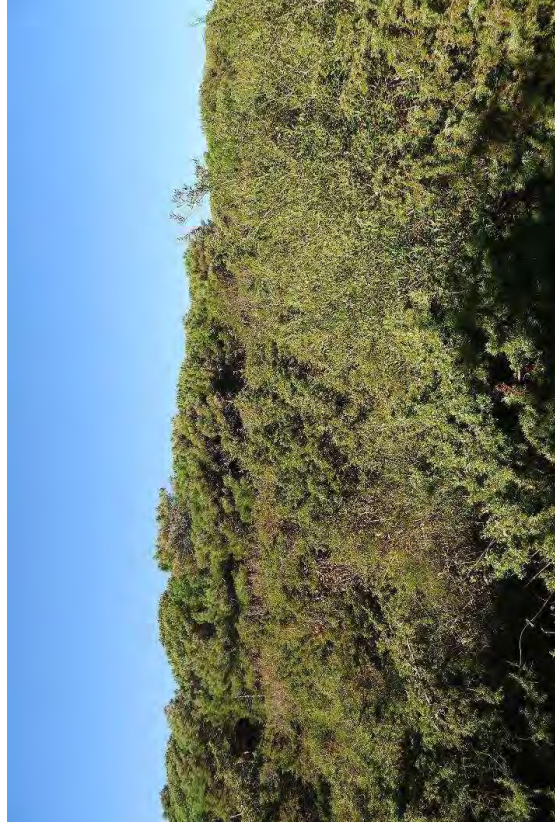
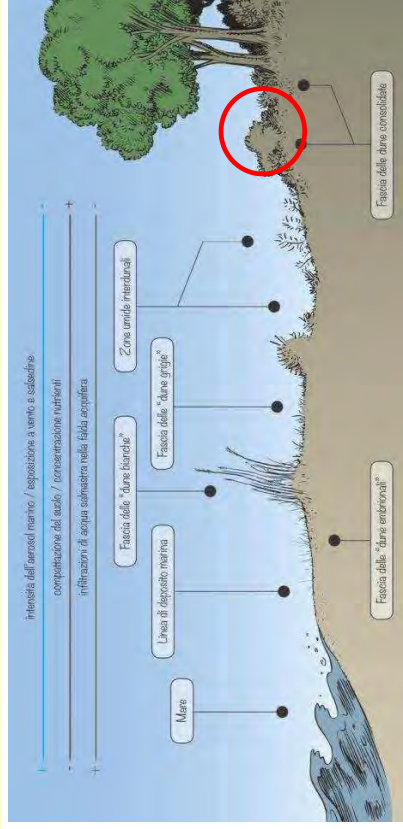
Stato di Conservazione dell'habitat (2013-2018)

Sfavorevole-Cattivo





Habitat 2160 Dune con presenza di *Hippophaë rhamnoides*



Caratteristiche generali dell'habitat

Habitat caratteristico delle aree dunali stabilizzate. Si tratta di arbustetti costieri a dominanza di ginepro comune (*Juniperus communis* subsp. *communis*) e olivello spinoso (*Hippophaë rhamnoides* subsp. *fluviatilis*), endemici dei cordoni dunali nord-adriatici, in particolare del loro settore meridionale (Veneto ed Emilia-Romagna). Lo strato arbustivo è denso, con valori di copertura elevati che possono superare il 90%. Si tratta di una comunità durevole, che non evolve verso una comunità boschiva a causa della forte influenza dell'aerosol alino dovuto alla vicinanza del mare.

Questo habitat in Italia è rarissimo e meriterebbe di essere considerato habitat prioritario.

Specie vegetali tipiche e frequenti in Veneto

Hippophaë rhamnoides subsp. *fluviatilis*, *Juniperus communis*

Specie alloctone frequenti in Veneto

L'habitat non è particolarmente soggetto a invasione da specie alloctone.

Fattori di minaccia

L'habitat attualmente è molto frammentato e ridotto, in molti casi i siti più tipici sono stati occupati da pinete d'impianto. Altre pressioni che minacciano l'habitat sono legate alla presenza antropica (aumento delle zone residenziali, calpestio, ecc.) e al prelievo di sabbia e sbancamenti per scopi edilizi o agricoli.

Trend dell'area coperta dall'habitat (2013-2018)

In riduzione

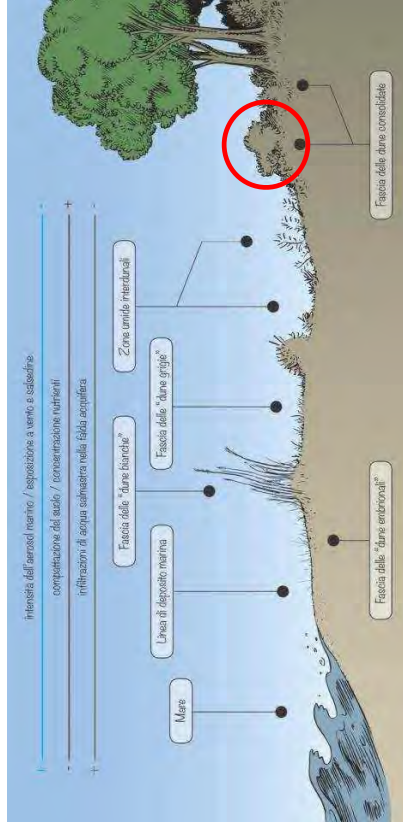
Stato di Conservazione dell'habitat (2013-2018)

Sfavorevole-Cattivo





Habitat 2250* Dune costiere con *Juniperus* spp.



Caratteristiche generali dell'habitat

L'habitat è caratterizzato da formazioni arbustive dominate da ginepri (*Juniperus* spp.) che si rinvengono sulle dune stabili. Lungo le coste sabbiose mediterranee, gli arbusteti sono dominati da *Juniperus macrocarpa*, talora con *J. turbinata*, specie tipicamente mediterranee. Nell'alto Adriatico, a causa del clima temperato, queste sono sostituite dal ginepro comune (*Juniperus communis*), con una peculiarissima commistione di specie tipiche dei climi temperati e altre tipicamente mediterranee.

Questi arbusteti si localizzano nelle dune fisse e si sviluppano tipicamente nelle chiarie o al margine delle pinete più evolute e meno disturbate, o del bosco litoraneo a leccio. Pur essendo protetti dal disturbo naturale, questi arbusteti sono diventati estremamente rari e frammentati, a causa del disturbo antropico e dell'errata gestione delle pinete. L'habitat è attualmente limitato ai pochissimi tratti costieri non sfruttati a scopi turistici o residenziali.

Specie vegetali tipiche e frequenti in Veneto

Juniperus communis, *Viburnum lantana*, *Phillyrea angustifolia*, *Crataegus monogyna*, *Berberis vulgaris* ssp. *vulgaris*, *Smilax aspera*.

Nelle fasi di colonizzazione iniziale, nelle aree più aperte, il ginepro è accompagnato da specie basso arbustive come *Osyris alba*, *Erica carnea*, *Rubia peregrina*, *Clematis flammula*, *Ruscus aculeatus* *Asparagus acutifolius*

Specie alloctone frequenti in Veneto

Lungo le coste nord adriatiche, l'habitat non è particolarmente soggetto a invasione da specie alloctone. Tra le specie presenti, *Rosa rugosa*, specie fortemente invasiva. Si riscontrano talvolta specie esotiche evidentemente introdotte volontariamente come *Opuntia ficus-indica*.

Fattori di minaccia

La vulnerabilità è da imputare, in generale, allo sfruttamento turistico, che comporta alterazioni della micro-morfologia dunale, e all'urbanizzazione delle coste sabbiose. Altri fattori di minaccia che possono causare l'ulteriore frammentazione e/o degradazione dei ginepri costieri sono rappresentati dagli incendi, dal calpestio eccessivo e dall'ampliamento delle aree agricole.

Trend dell'area coperta dall'habitat (2013-2018)

In riduzione

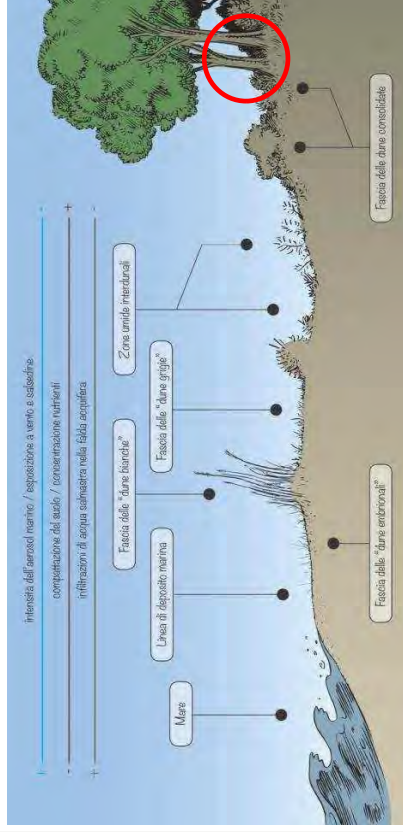
Stato di Conservazione dell'habitat

Sfavorevole-Cattivo





Habitat 2270* Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*



Caratteristiche generali dell'habitat

In Veneto l'habitat è identificato da formazioni a *Pinus pinea* (pino domestico) e *Pinus pinaster* (pino marittimo), che occupano il settore dunale più interno e stabile (dune stabili interne o dune fossili). Alle foci del Tagliamento, la pineta è arricchita dalla presenza di pino nero (*Pinus nigra*), probabilmente a seguito del trasporto idrocoro dei semi provenienti dai rilievi montani. Si tratta di comunità artificiali, introdotte in tempi diversi come rimboscimento e ormai diventate parte integrante del paesaggio costiero, che hanno sostituito i boschi a querce sempreverdi. In seguito a corretta gestione della pineta, si arricchiscono di un abbondante sottobosco della lecceta, e solo in questo caso vanno considerate habitat prioritario.

Storicamente, le pinete sono state create e mantenute dall'uomo per diversi scopi, tra i quali la difesa dei terreni coltivati retrostanti dai venti marini, la produzione di pinoli e l'utilizzo del legname e della resina. Spesso queste pinete rivestono un interesse storico e hanno assunto valore culturale, paesaggistico, ma anche ecosistemico.

Specie vegetali tipiche e frequenti in Veneto

Pinus pinea, *P. pinaster*, *Asparagus acutifolius*, *Phillyrea angustifolia*, *Rubia perigrina*, *Clematis flammula*

Specie alloctone frequenti in Veneto

Quando ben conservato, l'habitat non è soggetto ad invasione. Quando disturbato, le specie più diffuse sono *Trachycarpus fortunei*, *Partenocissus quinquefolia*, *Mahonia aquifolium*, *Lonicera japonica*, *Ligustrum lucidum*

Fattori di minaccia

Le principali criticità sono legate all'uso pubblico, che se non regolamentato, porta all'utilizzo delle pinete come campeggi e parcheggi, con rimozione meccanica del sottobosco, calpestio e compattamento del suolo che rendono questo habitat una spoglia piantagione di pino. Altre criticità sono rappresentate dalla senescenza delle pinete, il deperimento e successivo disseccamento della componente arborea in seguito alle variazioni del regime idrico e conseguente cuneo salino, e problematiche fitosanitarie, spesso legate all'eccessiva densità.

Trend dell'area coperta dall'habitat (2013-2018)

Stabile

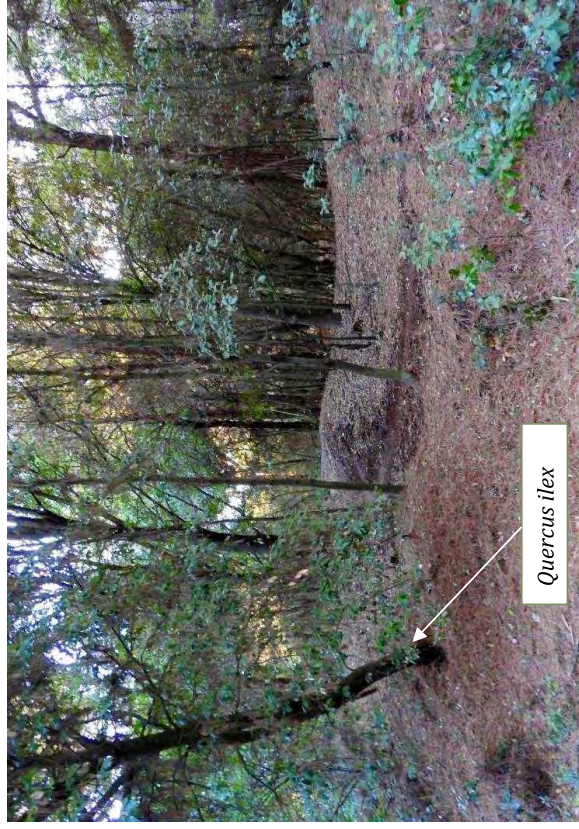
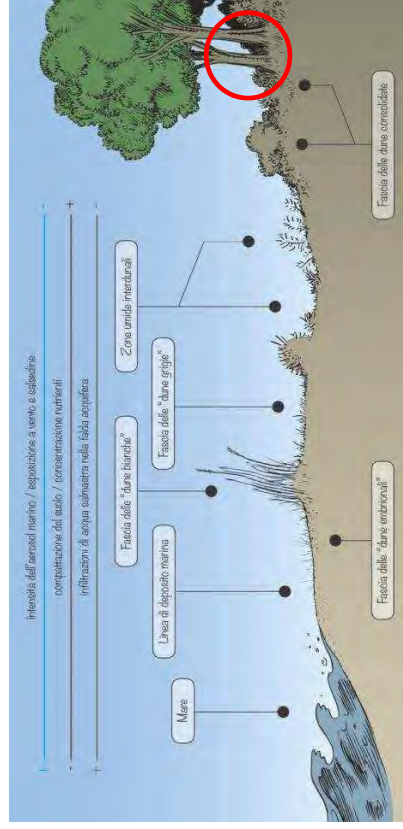
Stato di Conservazione dell'habitat

Sfavorevole-Inadeguato





Habitat 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*



Caratteristiche generali dell'habitat

Questo habitat è rappresentato da foreste a dominanza di leccio (*Quercus ilex*): la grande adattabilità di questa specie le consente di colonizzare diversi tipi di clima e di distribuirsi dal livello del mare fino ad un'altitudine di oltre 1000 metri. L'habitat comprende quindi sia le foreste interne, che quelle che si sviluppano sulle coste e sulle dune fossili.

Le leccete tipiche del clima Mediterraneo sono caratterizzate da un fitto strato arboreo dominato dal leccio e da un sottobosco arbustivo a prevalenza di sempreverdi.

Lungo i litorali sabbiosi del nord Adriatico, l'habitat è rappresentato da una comunità endemica, esclusiva di questo tratto di costa. Si distingue dalle leccete tipicamente mediterranee per la commistione di essenze arboree sempreverdi e caducifoglie, tipiche del clima temperato.

Specie vegetali tipiche e frequenti in Veneto

Quercus ilex, *Fraxinus ornus*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Phillyrea angustifolia*, *Rubia perigrina*, *Ruscus aculeatus*, *Asparagus acutifolius*, *Smilax aspera*

Specie alloctone frequenti in Veneto

Le leccete hanno una struttura piuttosto chiusa che sembra le renda abbastanza resistenti alla diffusione di specie alloctone.

Fattori di minaccia

Le criticità sono legate alla frammentazione dovuta a riduzione di superficie per conversione a suolo agricolo o realizzazione di infrastrutture, ceduzione a turno breve, operazioni connesse alle attività selvicolturali, e incendi.

Trend dell'area coperta dall'habitat (2013-2018)

Stabile

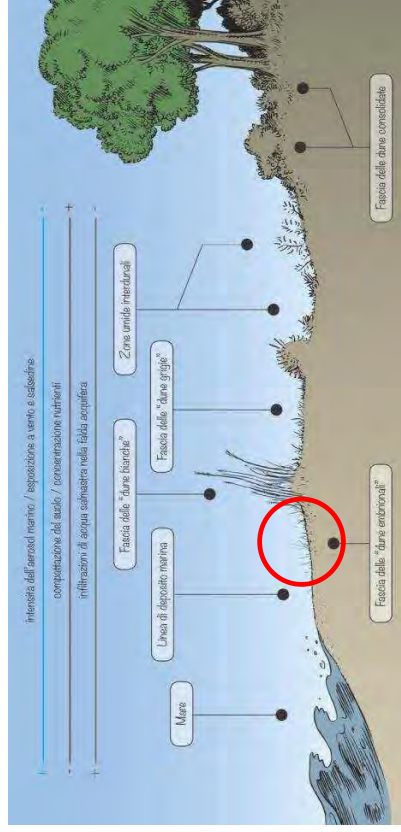
Stato di Conservazione dell'habitat

Favorevole





A138 - *Charadrius alexandrinus* (Fratino)



Popolazione e distribuzione della specie

In Italia è specie migratrice e nidificante con circa 1.072 - 1281 coppie nel 2016, scese a 570-691 coppie nel 2018 (dati parziali: CNCF, 2021; EU, 2019) e svermante con circa 1.500 individui nel 2006-2010 (Zenatello et al., 2014). La regione Veneto ospita il 19-22% della popolazione italiana (CNCF, 2019).

La specie è recentemente divenuta simbolo della naturalità delle spiagge (Bandiera Blu) ed è oggetto di attente operazioni di monitoraggio e protezione in diverse regioni italiane. La specie si insedia sui litorali, nella laguna aperta (barene artificiali e naturali) e in minor misura nell'area valliva. È segnalato come nidificante presso Bibione (a Porto Baseleghe), Caorle (spiaggia di Brussa/Valvecchia), Cavallino Treponti, Lido di Venezia (S. Nicolò e Alberoni), Pellestrina, barene artificiali della laguna di Venezia, nonché scanni, barene e valli da pesca del Delta del Po (Baldin et al., 2018; Scarton et al., 2004; Scarton et al., 2018).

Fattori di minaccia

Urbanizzazione, turismo, attività sportive, pulizia delle spiagge, erosione, predazione

Trend della popolazione nidificante (1993-2018)

In riduzione. Nella regione Veneto il numero delle coppie nidificanti è diminuito del 68% dal 2009 al 2016 (CNCF 2017).

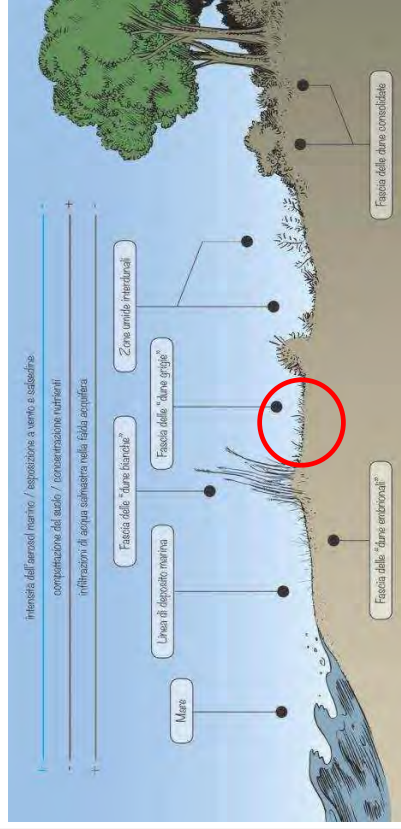
Stato di Conservazione della specie

Sfavorevole-Inadeguato





1880 - *Stipa veneta* (Lino delle fate veneto)



Caratteristiche generali della specie

Stipa veneta è una specie prioritaria ed endemica, presente nel settore nord-orientale dei sistemi di dune consolidate del Veneto, esclusiva della provincia di Venezia. Una sola stazione è presente in Friuli-Venezia Giulia. La specie è riportata come minacciata di estinzione nella Lista Rossa delle specie a livello globale (Lasen & Buffa, 2011; Ercole et al., 2021).

È presente come specie minacciata, anche nella Lista Rossa nazionale (http://www.iucn.it/pdf/Comitato_IUCN_Lista_Rossa_della_flora_italiana_police_v_species.pdf) (Fenu et al., 2013), e nella Lista regionale (https://www.dolomiti-parco.com/Materiali/Testi/lista_rossa_2016.pdf), delle specie a rischio di estinzione.

La distribuzione regionale è limitata alla foce del Tagliamento (siti ZSC IT3250033 Laguna di Caorle - foce del Tagliamento e ZPS IT3250040 Foce del Tagliamento) ed alla "Stazione biofenologica" del Cavallino (sito ZSC/ZPS IT3250003 Penisola del Cavallino: biotopi litoranei).

Fattori di minaccia

Urbanizzazione, calpestio, cambiamento nella composizione delle specie dell'habitat primario (dune grigie, habitat 2130*).

Trend della popolazione (2007-2018)

Stabile, ma condizioni delle popolazioni Sfavorevoli-Inadeguate.

Stato di Conservazione della specie

Sfavorevole-Inadeguato





Lo stato di conservazione degli habitat

Il quarto Rapporto di monitoraggio (<http://www.reportingdirettivahabitat.it/downloads>; Ercole et al., 2021) recentemente concluso per il periodo 2013-2018, ha evidenziato una **situazione allarmante** per gli habitat e le specie presenti negli ecosistemi sabbiosi costieri.

Le valutazioni per il reporting periodico tengono conto di **numerosi parametri**, tra cui la superficie coperta complessivamente da un determinato habitat, la struttura (ad es. le specie presenti) e le funzioni, le pressioni e minacce che insistono sull'habitat, le misure di conservazione messe in atto e le prospettive future, che indicano la direzione attesa di cambiamento nello stato di conservazione nell'immediato futuro. Tutti questi parametri contribuiscono alla valutazione finale, Stato di Conservazione complessivo, che viene espresso con quattro categorie: Favorevole (Favourable, FV), Sfavorevole-Inadeguato (Unfavorable-Inadequate, U1), Sfavorevole-Cattivo (Unfavorable-Bad, U2) e Sconosciuto (Unknown, XX).

In Figura 29 sono riportate le valutazioni relative agli habitat dunali presenti nella regione biogeografica Continentale, che comprende le coste venete. Per quanto riguarda la **superficie totale** attualmente occupata, la maggior parte degli habitat (77%) si trovano in uno stato di conservazione Sfavorevole-Cattivo (U2); due habitat (habitat 1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine e 2270* dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*) sono in categoria U1. Un solo habitat (9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*) si trova in categoria Favorevole.

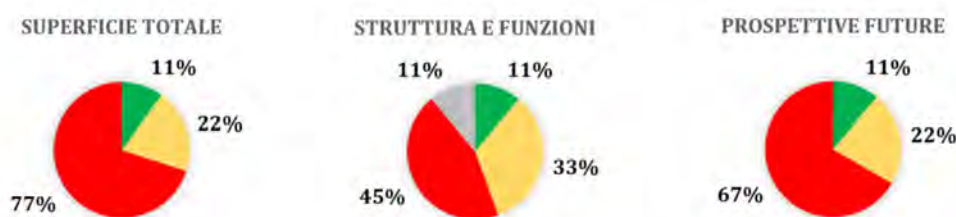


Figura 29. Percentuale degli habitat nelle diverse categorie di stato di conservazione in base ai criteri Superficie totale, Struttura e Funzioni, e Prospettive future.

Considerando la **struttura** e le **funzioni**, circa il 45% degli habitat si trova in stato di conservazione Sfavorevole-Cattivo (U2) e, per quanto riguarda il litorale veneto, comprende dune embrionali e mobili (habitat 2110 e 2120), dune fisse (habitat 2130*), praterie dunali (habitat 2230) e dune costiere con *Juniperus* (habitat 2250*); solo le pinete (habitat 2270*) mostrano una qualità dell'habitat Favorevole, mentre per i boschi a leccio (habitat 9340), i dati disponibili non hanno permesso una valutazione chiara. Come conseguenza, le **prospettive future** della maggior parte degli habitat sono decisamente Sfavorevoli-Cattive (U2, 67%) e solo il bosco di leccio (habitat 9340) è valutato con uno stato di conservazione Favorevole.

Va evidenziato che habitat chiave per il funzionamento dell'intero sistema dunale, come le dune embrionali (habitat 2110) e le dune mobili (habitat 2120), hanno uno stato di conservazione Sfavorevole-Cattivo (U2). Questa situazione risulta particolarmente critica se si tiene in considerazione il loro ruolo chiave nella fornitura di servizi ecosistemici come l'aumento di stabilità degli apparati dunali, la protezione dall'erosione e il contrasto alla risalita del cuneo salino.

Tra le principali **pressioni e minacce** segnalate nel 4° Rapporto, la maggior parte è direttamente o indirettamente correlata alle attività umane, in particolare lo sviluppo di aree residenziali, commerciali, industriali e infrastrutturali e il conseguente eccessivo carico antropico, e la diffusione delle specie aliene, che influiscono negativamente su tutti gli habitat. A queste, si aggiungono poi processi naturali (aggravati dalle attività umane), in particolare l'erosione costiera, che agiscono prevalentemente sugli habitat delle dune embrionali e mobili.





In Tabella 4 è riportato lo Stato di Conservazione complessivo degli habitat dunali. Per evidenziare il trend temporale, in Tabella sono riportate anche le valutazioni emerse dal 3° Rapporto (periodo 2007-2012).

Tabella 4. Stato di Conservazione complessivo degli Habitat delle coste sabbiose italiane presenti in Veneto, relativo agli ultimi due cicli di valutazioni, dal 2007 al 2018
(FV: Favorevole; U1: Sfavorevole-Inadeguato; U2: Sfavorevole-Cattivo).

HABITAT	3° Report (2007-2012)	4° Report (2013-2018)
Habitat 1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine	U1	U1
Habitat 2110 Dune embrionali mobili	U2	U2
Habitat 2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	U2	U2
Habitat 2130* Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)	U2	U2
Habitat 2160 Dune con presenza di <i>Hippophae rhamnoides</i>	U2	U2
Habitat 2230 Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>	U2	U2
Habitat 2250* Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	U2	U2
Habitat 2270* Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	FV	U1
Habitat 9340 Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	FV	FV

Il reporting appena concluso denuncia uno **stato di conservazione complessivo non soddisfacente (cattivo o inadeguato)** per circa il 90% degli habitat costieri in Italia, percentuale molto più elevata di quella calcolata per tutte le tipologie di habitat di Direttiva presenti nel nostro Paese (Prisco et al., 2020). Il dato più preoccupante riguarda il trend di cambiamento che da anni si mantiene costantemente negativo, e che si accompagna alla quasi **totale mancanza di misure di conservazione** messe in atto fino ad ora dalle diverse Regioni, per limitare l'impatto negativo di pressioni e minacce. Senza un approccio più sostenibile, gli habitat delle dune costiere dovranno affrontare ulteriori tendenze di degrado sia nella struttura che nelle funzioni, con una drammatica alterazione dei servizi ecosistemici che forniscono.

Lo stato di conservazione delle specie

La valutazione dello stato di conservazione delle specie prende in considerazione diversi **parametri**, tra cui lo stato delle popolazioni (in termini ad es. di numero di popolazioni presenti, numero di siti, numero di individui maturi, cioè in grado di produrre nuovi individui), pressioni e minacce cui la specie è sottoposta, e le eventuali misure di conservazione messe in atto. Particolare attenzione viene rivolta alle condizioni dell'habitat della specie, in quanto la tutela delle specie può avvenire solo assicurando le condizioni ambientali necessarie per garantirne la sopravvivenza.

Stipa veneta*

In base all'ultimo report di monitoraggio (<http://www.reportingdirettivahabitat.it/downloads>), il **rischio di estinzione** della specie permane **molto elevato** a causa di un'area geografica stimata di





diffusione estremamente ridotta, di soli 28 km², e un numero di siti inferiore a 10, fortemente isolati tra loro. Le popolazioni sono stabili, ma con un numero di individui maturi inferiore a 250. Il basso numero di individui e il forte isolamento delle stazioni, che rende lo scambio genico molto difficoltoso, concorrono ad accelerarne il vortice di estinzione. L'habitat primario, rappresentato dalle dune grigie (habitat 2130*), come visto, è a sua volta in forte regressione e sottoposto a numerose pressioni e minacce sia naturali che antropiche. Tutti i parametri valutati sono risultati in uno stato **Sfavorevole-Inadeguato**, come pure lo Stato di conservazione complessivo.

Due categorie di **pressioni e minacce** sono risultate particolarmente importanti e a carico, prevalentemente, dell'habitat della specie: l'evoluzione dell'habitat con conseguente cambiamento della composizione in specie e i cambiamenti di uso del suolo, con conversione in infrastrutture urbane o aree ricreative.

Charadrius alexandrinus

Sull'intero arco litorale del Veneto la popolazione nidificante di fratino era stimata fino a pochi anni orsono in 20-25 coppie nelle spiagge della provincia di Venezia e poco più di 10 coppie sugli scanni del delta del Po (Scarton et al., 2018). Un numero maggiore di coppie (complessivamente 60-80) si riproduce da alcuni anni nelle barene artificiali della laguna di Venezia e nelle valli del delta del Po (Scarton et al., 2018). Nel corso del 2020 e 2021, certamente per le restrizioni alla mobilità conseguenti alla pandemia COVID-19, si è assistito ad un repentino aumento delle coppie nidificanti in alcuni siti, come Valvecchia, Cavallino (Manenti et al., 2020) e probabilmente anche Ca' Roman.

Tuttavia, la problematica maggiore rimane lo **scarsissimo successo riproduttivo** delle coppie nidificanti sugli arenili. Un recente studio (Borgo et al., 2016) ha evidenziato come la predazione da corvidi e gabbiano reale risultasse la principale causa di fallimento delle nidificazioni (65%), seguita dagli effetti diretti (12%) e indiretti (6%) del disturbo antropico.

In generale, il successo riproduttivo della popolazione appare molto basso. Il fattore che maggiormente deprime il successo riproduttivo del fratino sul litorale veneziano appare essere la perdita di nidi. Predazione e disturbo antropico sono i due fattori di pressione più importanti. La predazione da parte dei corvidi rappresenta oggi una minaccia più grave che in passato, quando mancavano le popolazioni nidificanti di gazza e cornacchia grigia affermatesi a partire dalla metà degli anni '90 del secolo scorso. In un'altra pubblicazione (Mitri et al., 2019) si riporta come la popolazione di fratino nidificante sul litorale del Lido sia crollata negli ultimi decenni. Il litorale di San Nicolò è uno degli ultimi ancora regolarmente utilizzati dal fratino e in esso vengono da anni sperimentate e applicate dalla LIPU misure di conservazione per la specie (Borgo et al., 2018). A fronteggiare un considerevole incremento del successo di schiusa ottenuto (93.8%), si registra però una crescente mortalità dei pulli, con l'azzeramento del successo riproduttivo nel 2017. In base alle osservazioni fatte, la perdita dei pulli appare legata alla predazione da corvidi e alla pressione antropica che limita o preclude ai pulli la possibilità di foraggiamento in battigia, determinandone il deperimento per inedia e un aumento della loro vulnerabilità ai predatori. L'analisi fatta evidenzia l'urgenza di interventi gestionali di contenimento dei corvidi e di limitazione dell'accesso antropico nell'intera area di nidificazione, dalla duna alla battigia. La pubblicazione illustra i meccanismi attraverso i quali i fattori di pressione antropici possono determinare la morte dei pulli direttamente (uccisione accidentale per calpestio e/o pulizia della spiaggia), indirettamente (riduzione disponibilità e accesso alle risorse trofiche), o in sinergia con i corvidi facilitandone la predazione.





4 LINEE GUIDA PER LA FRUIZIONE TURISTICA SOSTENIBILE E LA CORRETTA GESTIONE PER LA CONSERVAZIONE A LUNGO TERMINE DEGLI ECOSISTEMI DUNALI

4.1 LE MISURE DI CONSERVAZIONE

In base all'Art. 6 della Direttiva Habitat 92/43/CEE, per le aree inserite nella Rete Natura 2000, ed entro 6 anni dalla loro designazione da parte della Commissione, devono essere definite e adottate adeguate **Misure di Conservazione (MdC)**, cioè un complesso di misure, di varia natura, basate sulle esigenze ecologiche di habitat e specie (di cui agli All. I e II della Direttiva), necessarie a *"mantenere o ripristinare gli habitat naturali e le popolazioni di specie di fauna e flora selvatiche in uno stato di conservazione soddisfacente"*.

L'Art. 6 istituisce un regime generale di conservazione che si applica a tutti i siti della rete Natura 2000, senza eccezioni, e a tutti i tipi di habitat naturale dell'All. I e di specie dell'All II, presenti nei siti.

Il tipo di strumento giuridico utilizzato dall'Unione Europea, ossia la direttiva, è vincolante in termini di risultati da raggiungere, ma lascia agli Stati membri un margine di scelta circa la forma e i metodi per conseguire tali risultati. Tuttavia, come riportato nella Comunicazione della Commissione C(2018) 7621 final, Bruxelles, 21.11.2018), le disposizioni dell'Art. 6 **devono essere recepite nel diritto nazionale** (ossia devono essere oggetto di disposizioni del diritto nazionale che ne attuino i requisiti), con un'efficacia cogente incontestabile.

In Veneto, le MdC sono state approvate nel 2016 (Delibera della Giunta Regionale n. 786 del 27 maggio 2016) e si applicano ai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e, all'atto della loro designazione, alle Zone Speciali di Conservazione (ZSC).

Le MdC contengono una serie di disposizioni di carattere generale, efficaci per tutti i siti della Rete Natura 2000, e disposizioni specifiche relative a gruppi di habitat o specie e sono costruite sulla base delle **esigenze ecologiche** degli habitat naturali e delle specie presenti nei siti, cioè quell'insieme di condizioni, sia fisiche (aria, acqua, suolo) che biotiche (vegetazione), indispensabili alla loro conservazione a lungo termine.

Le MdC devono essere correlate agli **obiettivi di conservazione** (CE, Doc. Hab.13-04/05, settembre 2013), che stabiliscono lo stato auspicato per le specie e i tipi di habitat presenti. Gli obiettivi vengono definiti in base al grado di conservazione di ogni specie e tipo di habitat; gli habitat sono valutati in base a rappresentatività, superficie relativa e grado di conservazione, mentre per le specie si valutano le popolazioni, il grado di conservazione e l'isolamento. Gli obiettivi di conservazione, e quindi le misure ad essi correlate, devono tendere quindi al mantenimento (se già in buono stato) o al miglioramento della condizione delle specie e dei tipi di habitat presenti.

Tuttavia, **l'obiettivo generale del raggiungimento di uno stato di conservazione soddisfacente** per tutti i tipi di habitat e le specie di cui agli allegati I e II della direttiva Habitat **deve tradursi in obiettivi di conservazione a livello di sito**. È importante operare una distinzione tra gli obiettivi di conservazione di singoli siti e l'obiettivo generale del raggiungimento di uno stato di conservazione soddisfacente.

Gli obiettivi di conservazione a livello di sito sono una serie di obiettivi specifici da conseguire in un sito, affinché questo possa concorrere il più possibile al raggiungimento di uno stato di conservazione soddisfacente al livello appropriato (tenuto conto dell'area di ripartizione dei rispettivi tipi di habitat o specie).

Per gli habitat dunali, gli obiettivi generali di conservazione sono quattro: A) tutela e conservazione, B) contenimento del disturbo collegato all'attività antropica, C) fruizione, formazione e sensibilizzazione, D) monitoraggio (sia dei singoli habitat che dell'intero sistema dunale). Per le specie, A) tutela della specie e dell'habitat di specie, B) limitazione del disturbo ai danni della specie, C) investimenti in





conoscenza, sperimentazione e monitoraggi.

Nello specifico degli **ecosistemi dunali** del Veneto, per gli scopi delle presenti linee guida, le MdC riguardano gli habitat tipici della zonazione costiera (habitat 1210, 2110, 2120, 2130*, 2160, 2230, 2250*, 2270*, 9340) e le specie *Stipa veneta** e *Charadrius alexandrinus*. L'accertamento dell'eventuale presenza di altri habitat o specie (ad es., succiacapre, *Caprimulgus europaeus**, o averla piccola, *Lanius collurio**) comporta l'applicazione delle MdC relative.

Le Misure di Conservazione sono suddivise in tre tipologie (divieti, obblighi, buone prassi):

- **Divieti e obblighi:** misure regolamentari che regolano le attività all'interno dei siti (autorizzate, sottoposte a restrizioni o vietate), che acquisiscono efficacia cogente nei confronti dei piani, programmi, progetti e attività; per queste due tipologie, vige dunque l'obbligo di rispetto ed integrazione negli atti di pianificazione, programmazione e progettazione e nell'attuazione di progetti ed interventi.
- **Buone prassi:** misure di conservazione coerenti con la normativa vigente e con le norme di buona tecnica, adottate volontariamente e finalizzate ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e specie elencati, rispettivamente negli All. I e II della Direttiva Habitat e delle specie di uccelli dell'All. I della Direttiva n. 147 del 2009.

Di seguito è riportato un prospetto generale ed un estratto delle Misure di Conservazione specifiche per habitat e specie dunali.





PROSPETTO MISURE DI CONSERVAZIONE - MISURE GENERALI

TITOLO IV. Misure di conservazione generali

Art. 121 - Specie esotiche invasive

1. La Giunta Regionale pubblica una lista delle specie esotiche invasive, anche con riferimento al Regolamento (UE) n. 1143 del 2014, il cui impianto o l'allevamento sono vietati.

Art. 122- Escursionismo

1. Gli Enti Gestori, le unioni montane, il CAI, le associazioni interessate e gli altri soggetti competenti, provvedono nei limiti delle loro funzioni, se necessario, a limitare o interdire l'accesso in sentieri che non fossero compatibili con le misure del presente provvedimento e a informarne gli escursionisti e gli alpinisti.

Art. 123 - Formazione e informazione

1. L'autorità regionale competente per la gestione della Rete Natura 2000 avvia un programma di informazione e formazione presso le strutture pubbliche direttamente coinvolte nell'applicazione del presente provvedimento e per i portatori di interesse, usufruendo, dove possibile, dei fondi di finanziamento a queste attività dedicati, che sia volto a erogare corsi di aggiornamento sulle caratteristiche, l'ecologia e la distribuzione degli habitat e delle specie e delle minacce cui essi sono sottoposti, nonché sulla gestione compatibile o necessaria alla loro conservazione.

HABITAT

CAPO I. Habitat forestali - Sezione 1. Misure generali

Art. 129 - Rimboschimenti e sottopiantagioni

1. Negli imboschimenti, rimboschimenti e sottopiantagioni è fatto obbligo di:
 - a) utilizzare materiale di moltiplicazione autoctono di provenienza locale ottenuto in coerenza con la disciplina di cui al Decreto Legislativo n. 386 del 2003, della deliberazione della Giunta regionale n. 3263 del 2004 e del decreto legislativo n. 214 del 2005 e specie ecologicamente coerenti con la vegetazione potenziale.
 - b) adottare tecniche colturali orientate a favorire i processi di rinaturalizzazione.

SPECIE

Stipa veneta*

TITOLO VI. CAPO I. Misure di conservazione per le specie vegetali - Sezione 1. Misure generali

Art. 210 - Vivaistica

1. Il centro vivaistico dell'Agenzia Veneta per l'Innovazione del Settore Primario (Veneto Agricoltura - AVISP) costituisce sorgente di materiale di propagazione per la ricostituzione di habitat e habitat di specie, nonché per la ricostituzione di popolazioni di specie vegetali di cui all'allegato II della direttiva CEE n. 43 del 1992 e per la conservazione ex situ delle stesse (conservazione delle risorse genetiche fuori dal loro ambiente naturale, n.d.r.).

Charadrius alexandrinus

TITOLO VI. CAPO VI. Misure di conservazione per gli uccelli - Sezione 1. Misure generali

Art. 285 - Siti di nidificazione e siti di stazionamento

1. Inventario ed individuazione cartografica dei siti di nidificazione.
2. Nei siti di nidificazione non devono essere effettuati lavori di manutenzione dal 1° marzo al 31 luglio.
3. Divieto di sorvolo ad una quota inferiore ai 1000 piedi dal 1° marzo al 31 luglio.
4. Nel caso di presenza di siti di nidificazione di specie di interesse comunitario, divieto di attracco e sbarco da natante, per una distanza di 200 mt dal sito/siti o aree debitamente tabellate, nel periodo compreso tra il 1° marzo e il 31 luglio, salvo motivi di studio, monitoraggio e gestione faunistica.

Art. 286 - Avifauna migratrice

1. Regolamentazione dell'attività venatoria con individuazione di eventuali limitazioni spaziali e temporali della stessa durante il periodo di passo.
2. Individuazione e cartografia delle principali rotte migratorie.





PROSPETTO MISURE DI CONSERVAZIONE - MISURE SPECIFICHE

CODICE	HABITAT	DIVIETI	OBBLIGHI	BUONE PRASSI
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	Art. 179	Art. 185	Art. 191
2110	Dune mobili embrionali	Art. 204	Art. 205	Art. 208
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	Art. 204	Art. 205	Art. 208
2130*	Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)	Art. 204	Art. 205	Art. 208
2160	Dune con presenza di <i>Hippophaë rhamnoides</i>	Art. 204	Art. 206	Art. 208
2230	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>	-	Art. 205	-
2250*	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	Art. 204	Art. 205; Art. 206	Art. 208
2270*	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	Art. 204	Art. 205	Art. 207; Art. 208
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	-	Art. 143; Art. 145	Art. 146

CODICE	SPECIE	DIVIETI	OBBLIGHI	BUONE PRASSI
1880	<i>Stipa veneta</i> * (Lino delle fate veneto)	Art. 213	Art. 217	Art. 220
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i> (fratino)	Art. 287; Art. 292	-	Art. 302





DIVIETI

HABITAT 1210**Art. 179**

1. 1 Divieto di realizzare operazioni di pulizia con mezzi meccanici.

HABITAT 2110, 2120, 2130*, 2160, 2230, 2250*, 2270***Art. 204**

1. È vietato l'asporto di materiali e comunque l'alterazione dei profili delle dune, incluse le prime ondulazioni costituenti dune in formazione ed il sistema delle depressioni retrodunali.
2. Divieto dell'uso di specie esotiche a scopo consolidante.
3. È vietato l'accesso con mezzi motorizzati, tranne per i casi di tutela della pubblica incolumità e di protezione civile, per operazioni di miglioramento o di ripristino ambientale.
4. Divieto di imboscamento degli habitat 2110, 2120, 2130*.
5. Divieto di imboscamento con specie arboree degli habitat 2160 e 2250*.
6. Divieto di manomissione del cotico erboso dell'habitat 2130* e della struttura naturale dell'habitat 2120 come conseguenza di attraversamenti pedonali, con cavalli o biciclette, che non siano quelli realizzati ai sensi del successivo art. 205 comma 1.
7. Divieto di deposito di rifiuti spiaggiati.
8. Divieto di accesso a cani, cavalli, anche accompagnati e biciclette, nei tratti di duna interessati dall'habitat *2130 Dune costiere fisse a vegetazione erbacea ("dune grigie").

SPECIE *Stipa veneta****Art. 213**

1. Lo stazionamento delle greggi ovicaprine è vietato.
2. L'uso agronomico di fertilizzanti, di liquami e di acque reflue è vietato.

SPECIE *Charadrius alexandrinus***Art. 287**

1. Divieto di accesso ai cani nei tratti di spiaggia dove è accertata la nidificazione della specie.
2. Divieto di accesso e/o di disturbo nelle aree di nidificazione nel periodo riproduttivo.

Art. 292

1. In presenza della specie, divieto di addestramento cani e di realizzare gare cinofile nel periodo compreso fra il 1° aprile e il 31 luglio.





OBBLIGHI

HABITAT 9340**Art. 143**

1. Negli orno-ostrieti con leccio governati a ceduo il turno dei tagli non può essere inferiore ad anni 20 con rilascio di almeno 150 matricine per ettaro.

Art. 145

1. A seconda delle fasi di sviluppo dei popolamenti e del loro stato fitosanitario, eseguire periodici diradamenti o ricorrere alla sottopiantagione di specie arboree tipiche.
2. Pratiche selvicolturali volte alla prevenzione degli incendi.

HABITAT 1210**Art. 185**

1. Disciplina e contenimento dei flussi turistici e della pressione antropica attraverso la creazione di vie preferenziali di accesso alle spiagge e di percorsi ben definiti e chiaramente delimitati, anche attraverso l'uso di sistemi di interdizione leggeri (es. recinti in legno) con cartellonistica informativa.

HABITAT 2110, 2120, 2130*, 2230, 2250*, 2270***Art. 205**

1. Disciplina e contenimento dei flussi turistici e della pressione antropica attraverso la creazione di vie preferenziali di accesso alle spiagge e di percorsi ben definiti e chiaramente delimitati attraverso anche l'uso di sistemi di interdizione leggeri (es. recinti in legno).
2. Negli interventi di ripristino degli habitat obbligo di utilizzare specie autoctone e caratterizzanti gli habitat specifici.
3. Obbligo di tenere al guinzaglio gli animali domestici nel periodo compreso tra il 15 aprile ed il 15 luglio.

HABITAT 2160, 2250***Art. 206**

1. Progressiva eliminazione della copertura a *Pinus* sp. nei contesti più vocati al ripristino dell'arbusteto.

SPECIE *Stipa veneta****Art. 217**

1. Realizzazione di interventi di contrasto dell'inarbustimento nelle stazioni di presenza della specie.





BUONE PRASSI

HABITAT 9340**Art. 146**

1. Favorire, negli ordinari interventi selvicolturali, le querce e le altre specie minoritarie
2. Mantenimento delle radure all'interno dell'habitat con controllo della ricolonizzazione forestale.
3. Controllo e monitoraggio della presenza di specie esotiche invasive.
4. Monitoraggio dello stato fitosanitario.
5. Eliminazione di specie alloctone invasive decidue di impianto artificiale.
6. Individuazione di lembi di bosco dove poter effettuare prelievi selettivi in modo da favorire lo sviluppo di piante di grosso diametro.

HABITAT 1210**Art. 191**

1. Monitoraggio dei fattori di disturbo nelle zone di interesse ornitologico durante il periodo primaverile ed estivo e del flusso turistico.
2. Attività di sensibilizzazione ed informazione delle amministrazioni locali deputate alla gestione degli arenili.
3. Attività di sensibilizzazione, informazione e formazione di turisti e gestori stabilimenti balneari.
4. Controllo ed eradicazione delle specie esotiche invasive.

HABITAT 2270***Art. 207**

1. Interventi per la gestione attiva della pineta in ragione della struttura e della composizione dei popolamenti.
2. Interventi che favoriscano il mantenimento del mosaico dell'habitat stesso con elementi caratterizzati da maggiore biodiversità.

HABITAT 2110, 2120, 2130*, 2160, 2230, 2250*, 2270***Art. 208**

1. Monitoraggio della zonazione dunale.
2. Monitoraggio dei fattori di disturbo nelle zone di interesse ornitologico durante il periodo primaverile ed estivo e del flusso turistico
3. Monitoraggio fitosanitario delle pinete dunali.
4. Attività di sensibilizzazione ed informazione delle amministrazioni locali deputate alla gestione degli arenili.
5. Attività di sensibilizzazione, informazione e formazione di turisti e gestori stabilimenti balneari.
6. Controllo ed eradicazione delle specie esotiche invasive.

SPECIE *Stipa veneta****Art. 220**

1. Individuazione di nuove stazioni e monitoraggio dello stato di conservazione delle popolazioni.

SPECIE *Charadrius alexandrinus***Art. 302**

1. Azioni dirette e mirate di protezione di singoli nidi attraverso opere di sensibilizzazione informazione dei concessionari e dei turisti presenti nelle aree di riproduzione della specie.
2. Apposizione di griglie metalliche a protezione delle covate per allontanare eventuali predatori (gazze/cornacchie/gabbiani/ratti).
3. Delimitazione delle aree maggiormente vocate alla nidificazione.
4. Pulizia nelle fasce interessate dalle linee di deposito marine e nei siti di nidificazione della specie, entro il 30 aprile, in collaborazione con i concessionari balneari.

*GESTIONE ATTIVA: si tratta di misure che comprendono indicazioni di buone pratiche, di azioni puntuali, di interventi, ecc., altamente auspicabili e in qualche caso quasi indispensabili, ma di natura non cogente. La loro realizzazione permette di orientare le dinamiche in atto, migliorare situazioni degradate, favorire la conservazione attiva di habitat, habitat di specie e specie di interesse comunitario.





4.2 LINEE GUIDA E BUONE PRATICHE

Le Linee Guida hanno lo scopo di agevolare l'applicazione delle Misure di Conservazione al fine di ridurre le pressioni e le minacce cui sono sottoposti i sistemi sabbiosi costieri, garantirne un corretto funzionamento, la resilienza, e la fornitura dei servizi ecosistemici connessi.

La stesura delle Linee Guida ha, quindi, tenuto conto delle disposizioni contenute nelle Misure di Conservazione dei siti della Rete Natura 2000, integrandole con le più recenti evidenze scientifiche in tema di gestione sostenibile delle coste, documenti di indirizzo a livello nazionale (ad es., Linee Guida Nazionali per la difesa della costa dai fenomeni di erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici), e con le conoscenze sviluppate e testate nel progetto LIFE REDUNE ed in altri progetti finalizzati alla conservazione dei sistemi sabbiosi costieri in ambito mediterraneo o più in generale concernenti la gestione del patrimonio naturale (Progetto LIFE Dune (AAVV, 2007), Progetto LIFE SOSS Dune (<https://www.sossdunes.eu/it/>), Progetto LIFE MAESTRALE (<https://lifemaestrale.eu/>), Progetto LIFE CARETTA CALABRIA (<https://www.tartarugacaretta.it/>), Progetto LIFE VIMINE (<https://www.lifevimine.eu/lifevimine.eu/index.html>), Progetto LIFE RES MARIS (<http://www.resmaris.eu/>), Progetto LIFE LEOPOLDIA (<http://www.leopoldia.eu>), Progetto IPA Adriatico "Shape", Studio C 1.9 (<http://sistemavenezia.regione.veneto.it/content/materiale-scaricabile-del-convegno-progetto-ipa-adriatico-shape-pianificazione-spaziale>), Progetto Bandiera Ritmare (<http://www.ritmare.it/>); Progetto LIFE ASAP (<https://www.lifeasap.eu/>), Progetto LIFE PROVIDUNE (<http://www.providune.eu>).

Le Linee Guida sono state pensate e costruite principalmente in modo da fornire indicazioni sia teoriche che pratiche per attivare una gestione corretta della fascia costiera, per la quale sono necessarie competenze di natura diversa, giuridico-normativa, tecnica ed ambientale. Le linee guida sono state inoltre strutturate per poter essere recepite negli strumenti di pianificazione (NTA del Piano Particolareggiato dell'arenile, ossia come potenziali regolamenti per la gestione dell'arenile, capitolati per la pulizia dell'arenile o integrazione delle concessioni balneari). A tale scopo, quando presenti, sono riportati esempi concreti di recepimento delle Misure di Conservazione negli strumenti pianificatori. Per ciascuna Linea Guida viene riportata una scheda di approfondimento contenente le seguenti informazioni:

- Riferimento alle Misure di Conservazione per habitat e specie e Ambito di applicazione (all'interno del sito, come divieto/obbligo o raccomandazione, o all'esterno del sito, come buona pratica, e negli ambiti di presenza delle specie, come divieto/obbligo);
- Descrizione delle attività previste dalla Linea guida;
- Dati tecnici/Materiali impiegati;
- Periodo di svolgimento;
- Soggetti coinvolti nell'applicazione della Linea Guida;
- Criticità e problematiche;
- Sostenibilità dell'attività;
- Strumento di regolamentazione utilizzabile per l'applicazione della Linea Guida;
- Collegamento con altre Linee guida;
- Esempi delle attività previste dalla Linea Guida.



Riferimento ad esperienze condotte nell'ambito del Progetto Life REDUNE.

Di seguito si riporta un prospetto delle Linee Guida suddivise per tematica con indicazione delle principali disposizioni/azioni mentre si rinvia alle schede per la completa trattazione.





1. GESTIONE DELL'ARENILE E DEGLI ECOSISTEMI DUNALI

- LG01** – Modalità di pulizia della spiaggia e gestione del materiale spiaggiato
- Controllo dell'accesso in spiaggia di mezzi motorizzati
 - I mezzi devono transitare ad una distanza di almeno 5 m dal piede della duna
 - Gli interventi di pulizia con mezzi meccanici vanno attuati preferibilmente entro fine marzo, con accumulo di parte dei materiali naturali derivanti dalla pulizia al piede delle dune
 - Da aprile a luglio, negli habitat N2000 e nei siti di nidificazione di fraterno segnalati, va attuata la pulizia manuale con raccolta dei rifiuti (plastica, lattine), lasciando in loco i materiali naturali
 - Nel mese di marzo gli interventi di pulizia con mezzi meccanici nei siti dove la nidificazione di fraterno è stata accertata in anni recenti, possono essere attuati unicamente con la supervisione di ornitologi esperti per verificare l'eventuale presenza di nidificazioni
 - Nel periodo di nidificazione (aprile-luglio) è vietato accumulare il materiale derivante dalla pulizia dell'arenile al piede delle dune
 - Delimitazione delle aree di spiaggia con nidificazioni in atto
- LG02** – Regolamentazione e gestione dei flussi
- Progettazione e realizzazione di percorsi per l'accesso al mare
 - Risoluzione delle criticità di percorrenza dei sentieri volto a evitare l'apertura di sentieri alternativi
 - Delimitazione degli ambiti di duna
 - Delimitazione dei tratti di spiaggia con nidificazioni in atto
 - Controllo dell'accesso in spiaggia di mezzi motorizzati e di cani ed altri animali

2. ATTIVITA' DI CONSERVAZIONE, GESTIONE E RIQUALIFICAZIONE DEGLI ECOSISTEMI DUNALI

- LG03** – Gestione attiva della pineta
- Interventi per la gestione attiva della pineta in ragione della struttura e della composizione dei popolamenti
 - Controllo ed eradicazione delle specie esotiche invasive e non coerenti con la zonazione dunale
 - Interventi che favoriscano il mantenimento del mosaico dell'habitat con elementi caratterizzati da maggiore biodiversità
 - Impianto di specie arboree e arbustive tipiche dunali
- LG04** - Modalità di ricostruzione degli apparati dunali
- Delimitazione dei sentieri e della superficie antistante le dune bianche, passerelle e cartellonistica informativa per ridurre i danni legati agli usi scorretti ed errata o eccessiva frequentazione delle dune
 - Chiusura totale dei varchi operando su entrambi i lati delle dune nei casi in cui le problematiche legate all'eccessivo sentieramento abbiano determinato la creazione di varchi all'interno delle dune che portano all'instaurazione dei cosiddetti blowout
 - Interventi atti a favorire il naturale accumulo della sabbia e la conseguente formazione spontanea di nuovi apparati dunali nei casi in cui ci si trovi ad operare all'interno di superfici dunali in cattivo stato di conservazione, ma in grado attivare tendenze spontanee alla ricostituzione
 - Predisposizione di fascinate, o di palificate, o di legname di idonee dimensioni spiaggiato o comunque disponibile in loco nei casi in cui la problematica sia legata all'erosione del piede delle dune
 - Ricostruzione dei profili dunali delle dune nei casi in cui ci si trovi a





dover far fronte ad erosioni importanti dei profili delle dune bianche, che possano danneggiare la tenuta stessa dell'intero sistema e mettano a rischio di ingressione marina anche gli habitat retrodunali, o nei casi in cui le dune siano state per qualsiasi motivo eliminate e vadano ripristinate

- Predisposizione di pennelli permeabili nei casi in cui ci si trovi a dover intervenire per contrastare la tendenza all'arretramento della linea di battigia che porta alla formazione di arenili sempre più contenuti e non più in grado di smorzare la forza delle onde durante le mareggiate, ma in situazioni in cui ci sia comunque la presenza di almeno un minimo trasporto di sedimenti lungo la linea di costa
 - Operazioni di ripascimento e ricostruzione di interi settori di costa erosa solo in casi eccezionali nei casi in cui ci si trovi in siti con fortissima erosione del litorale ed assenza di apporti fluviali di sabbia
- LG05 - Riqualificazione ambientale dei sistemi dunali: messa a dimora di piante**
- Identificazione corretta e precisa della localizzazione dell'impianto in funzione dell'habitat target
 - Precisione nell'impianto: non è ammessa la sottrazione di superficie di habitat esistenti
 - Precisione nei tempi di effettuazione dell'impianto: stagionalità, modalità e tempistica di conservazione delle piantine preimpianto
 - Precisione nelle modalità di effettuazione dell'impianto: cure nella messa a dimora
- LG06 - Riqualificazione ambientale dei sistemi dunali: scelta del materiale vegetale**
- Piante con pane di terra aderente alle radici, prive di patologie evidenti
 - Piante di sicura e certificata provenienza, supportata da documentazione comprovante

3. COMUNICAZIONE ED EDUCAZIONE AMBIENTALE

- LG07 - Modalità di comunicazione**
- I messaggi chiave
 - I soggetti target
 - Lingue e linguaggio
 - Progettazione e uso di strumenti di comunicazione a flusso bidirezionale (social media, comunicazioni orali)
 - Progettazione e uso di strumenti di comunicazione a flusso unidirezionale (media audio-visivi, materiale stampato, installazione di cartellonistica con scopi educativi e regolatori)
- LG08 - Modalità efficaci di educazione ambientale**
- Le tematiche da trattare
 - Attività di educazione per turisti e vacanzieri, popolazione locale adulta, bambini e ragazzi, operatori turistici
 - Materiale e strumenti per implementare e promuovere le attività di educazione ambientale

4. AZIONI DI CONTROLLO E DI MONITORAGGIO

- LG09 Monitoraggio di specie, habitat e sistema dunale**
- Monitoraggio degli habitat: rilievo di vegetazione
 - Monitoraggio della zonazione dunale: transetto
 - Monitoraggio tramite rilievo fotogrammetrico aereo
 - Mappatura degli habitat
 - Monitoraggio delle specie di flora e fauna





GESTIONE DELL'ARENILE E DEGLI ECOSISTEMI DUNALI

4.2.1 LG01-MODALITÀ DI PULIZIA DELLA SPIAGGIA E GESTIONE DEL MATERIALE SPIAGGIATO

RIFERIMENTO A MdC	
MISURE GENERALI: Art. 285; DIVIETI: Art. 179, 204, 287; OBBLIGHI: Art. 185, 205; BUONE PRASSI: Art. 191, 208, 302	

AMBITO DI APPLICAZIONE											
ALL'INTERNO DEL SITO N2000											
DIVIETO/OBBLIGO									RACCOMANDAZIONE		
IN PRESENZA DI HABITAT									IN PRESENZA DI NON HABITAT		
1210	2110	2120	2130*	2160	2230	2250*	2270*	9340	NH01	NH02	
X	X	X	X						X	X	
ALL'ESTERNO DEL SITO N2000											
BUONA PRATICA											
IN PRESENZA DI NON HABITAT									<i>Charadrius alexandrinus</i>	<i>Stipa veneta</i>	
NH01					NH02					NIDIFICANTE	
X					X					X	

Habitat 1210, 2110, 2120, NH01 - Comunità erbacee annuali in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e ambiti di duna embrionale e duna bianca; **Habitat 2130*, 2160, 2230, 2250*, 2270*, 9340, NH02** - Ambiti di duna consolidata con vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea.

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

La modalità di pulizia meccanica della spiaggia dai materiali spiaggiati prima dell'inizio della stagione turistica o durante gioca un **ruolo fondamentale** per la conservazione e la tutela dell'intero sistema dunale. Se non correttamente effettuata, soprattutto in corrispondenza della zona di maggiore fruizione dei bagnanti, compresa tra la battigia e l'avanduna, la pulizia meccanica ha forti impatti negativi sulle comunità dell'habitat 1210, che rivestono un ruolo centrale nel favorire i processi di formazione delle dune. Sono soggetti a forte rischio anche gli habitat per la nidificazione di specie divenute molto rare e tutelate, quali il fratino (*Charadrius alexandrinus*), un piccolo limicolo che predilige per la riproduzione le spiagge, ed attualmente tra le specie nidificanti costiere più minacciate in Europa, o la tartaruga marina comune (*Caretta caretta*) che sfrutta la zona dell'avanduna per la deposizione delle uova.

In particolare, la presenza o meno di nidificazioni di fratino può determinare una zonizzazione dei tratti di litorale per quanto riguarda la stagionalità e la frequenza delle operazioni di pulizia meccanica, secondo quanto determinato dalle Misure di Conservazione relative a questa specie.

Definizione di rifiuto

Innanzitutto, occorre partire dal presupposto che il materiale eterogeneo che viene spiaggiato a seguito di forti mareggiate è un materiale, e non a priori un rifiuto, al quale occorre attribuire una definizione a seconda della tipologia e della possibilità di essere utilizzato o meno. In base a quanto riportato all'art. 184, comma 2, lettera d) del D.Lgs 152/06 "Norme in materia ambientale", sono rifiuti urbani "i rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche o sulle strade ed aree private comunque soggette ad uso pubblico o sulle spiagge marittime e lacuali e sulle rive dei corsi d'acqua". Questo comma, spesso nel passato erroneamente portato ad esempio per dimostrare che i materiali presenti sulle spiagge sono rifiuti, in realtà assegna semplicemente lo status di rifiuti solidi urbani ai rifiuti presenti sulle spiagge ma non sentenzia che tutti i materiali presenti sulle spiagge sono rifiuti. Pertanto, è possibile suddividere lo spiaggiato in **rifiuti**, sommariamente: plastica e polistirene, gomma, tessuti, vetro e ferro/alluminio, ed in **materiale organico**: legno, alghe e fanerogame marine, e qualsiasi altro materiale biologico spiaggiato. Quest'ultimo, oltre a non rappresentare un rifiuto, costituisce una risorsa fondamentale per la formazione di nuclei dunali embrionali e, successivamente, per lo sviluppo





degli apparati dunali veri e propri ed esercita una fondamentale azione protettiva nei confronti dei meccanismi di erosione dei litorali sabbiosi, aumentando la rugosità e intrappolando e trattenendo la sabbia; allo stesso tempo, rappresentano un'importante fonte di nutrienti per l'intera biocenosi (animale e vegetale) della fascia costiera, sia emersa che sommersa.

DATI TECNICI/MATERIALI IMPIEGATI

Pulizia meccanica della spiaggia in assenza di nidificazione del fratino

La pulizia della spiaggia avviene di solito con trattore e rastrello di varie dimensioni.

Si prevede la **selezione dei rifiuti** come sopra descritti con metodo manuale e il successivo conferimento a discarica, possibilmente differenziando la tipologia di materiale. In situazioni dove l'apparato dunale è sottoposto ad erosione marina durante le mareggiate, il materiale organico spiaggiato presente (tronchi, fanerogame e alghe) viene posizionato alla base della duna, ad una distanza di almeno 1 metro dal piede della duna*. I tronchi di medie-grandi dimensione vengono sistemati longitudinalmente alla spiaggia alla base dei cumuli di materiale vegetale al fine di favorire il riaccumulo della sabbia ed il rafforzamento della duna. Particolare attenzione deve essere prestata al fine di accumulare il materiale alla base della duna e non sopra perché, anziché aiutare la ricostituzione dunale, danneggerebbe la comunità vegetale presente sulla sommità della duna. Allo stesso modo, è necessario fare attenzione a non accumulare il materiale negli ambiti retrodunali, in particolare in corrispondenza delle porzioni di habitat 2130*.

Tutte queste operazioni possono essere compiute con l'attrezzatura in dotazione a chi effettua le operazioni di pulizia: rastrello e pinza da tronchi per trattore.

Lo smaltimento del materiale organico spiaggiato può essere previsto nei casi di accumulo di ingenti quantità quali quelle causate da fenomeni meteorologici particolarmente intensi che potrebbe dare luogo a fenomeni di compositivi con emissioni maleodoranti.



Il materiale organico spiaggiato contribuisce in modo significativo all'accumulo di sabbia. Prima dello smaltimento, la biomassa può essere raccolta e stoccata a terra, all'asciutto e trasportata in zone appartate per farla asciugare in modo da far depositare la sabbia. Questo consente il mantenimento in loco del sedimento, che può poi essere redistribuito sulla stessa spiaggia di provenienza (o su spiagge particolarmente esposte all'erosione), con un risparmio nei costi di conferimento in discarica.

*Per **piede della duna** si intende il passaggio tra la duna e l'arenile, percepibile dal cambio di pendenza del profilo. In condizioni ideali, il passaggio tra duna e arenile è definito da una sensibile diminuzione della pendenza del fronte della duna. In caso di fenomeni erosivi, il posizionamento di tronchi e altro materiale organico di una certa resistenza contribuisce alla protezione del piede della duna e quindi al rinforzo della duna stessa.

Pulizia meccanica della spiaggia in presenza di fraterno nidificante

Le MdC prevedono di poter attuare la pulizia del litorale nel periodo entro il 30 aprile. Sulla base delle positive esperienze condotte a Vallevicchia durante il 2021, nei tratti di litorale dove sia probabile la nidificazione del fraterno, **le operazioni di pulizia devono essere condotte al di fuori del periodo di nidificazione** ed involo dei giovani, che è identificabile, indicativamente, dal mese di aprile a metà agosto.

In realtà, in alcuni siti, la scelta del sito di nidificazione avviene spesso precocemente, per cui è necessario un **coordinamento con i tecnici ornitologi**, in maniera da consentire l'insediamento delle coppie potenzialmente nidificanti.

Quindi, nelle aree dove viene accertata la nidificazione della specie, le attività di pulizia devono essere sospese fino al mese di agosto, e riprese sulla base delle indicazioni dell'ornitologo, al momento dell'involo dei giovani.

Va anche evidenziato il ruolo positivo della presenza del materiale organico spiaggiato, che offre risorse trofiche per i fratini presenti (adulti, pullus e giovani) durante il periodo di riproduzione della specie.

Altresì, anche per mantenere la funzionalità ecosistemica degli ambienti di battigia e spiaggia nei confronti della specie, la pulizia della spiaggia deve essere comunque condotta, con le modalità riportate sopra, nel periodo compreso tra la tarda estate e l'inverno.





L'esperienza di Vallevecchia ha inoltre mostrato la possibilità di dividere tratti differenti del litorale, nei quali attuare modalità diverse di pulizia della spiaggia. Infatti, nei tratti non interessati dalla nidificazione della specie la pulizia può avvenire regolarmente, nel periodo compreso tra fine marzo ed inizio ottobre, privilegiando l'utilizzo a scopi balneari dell'area. La lunghezza del tratto dove le attività di pulizia vanno sospese dipende da una serie di fattori, in primis la numerosità e la distribuzione dei nidi e la presenza o meno di concessioni demaniali. In generale deve essere prevista una fascia di rispetto di raggio di circa 60 m attorno al singolo nido (Scarton, 2018), ma in presenza di più nidi ed in assenza di concessioni balneari, o comunque dove questo è possibile, va esclusa la pulizia in maniera continua per qualche centinaia di metri di lunghezza di costa, su tutta la profondità della spiaggia, dalla battigia al piede delle dune. A Vallevecchia nell'estate 2021 le pulizie sono state interrotte per un tratto continuo di spiaggia, privo di concessioni balneari, di tre chilometri.

In tutti i casi, il **transito** dei mezzi in spiaggia dev'essere autorizzato dal Comune e i mezzi devono transitare ad una distanza di **almeno 5 m dal piede della duna**; nella fascia dei 5 m va attuata la pulizia manuale.

PERIODO DI SVOLGIMENTO

Questo tipo di operazioni sono eseguibili tutto l'anno con le modalità sopra descritte nei tratti di litorale in cui non sia segnalata la presenza del fratino nidificante. **Qualora il fratino sia presente, devono essere evitate nel periodo compreso tra aprile (marzo nel caso della presenza di individui già nidificanti) e metà agosto.**

SOGGETTI COINVOLTI

ENTI LOCALI (COMUNI)
GESTORI DEGLI STABILIMENTI BALNEARI, CAMPEGGI
ENTI GESTORI DI AREE NATURALI PROTETTE
TERZISTI CHE SI OCCUPANO DELLA PULIZIA DELLA SPIAGGIA
ASSOCIAZIONI NO PROFIT CHE SI DEDICANO AD INIZIATIVE DI PULIZIA DELLA SPIAGGIA

CRITICITÀ/PROBLEMATICHE

È possibile che in un primo tempo sia i turisti che gli operatori del turismo balneare non comprendano l'utilità di lasciare il materiale organico alla base della duna; risulta pertanto indispensabile un'azione di sensibilizzazione rispetto alle modalità di pulizia esposte, facendo leva sia rispetto all'aumento di biodiversità che alla sensibilità nei confronti della specie fratino qualora presente.

SOSTENIBILITÀ DELL'ATTIVITÀ

L'attività risulta sostenibile sia per il Comune che appalta la pulizia della spiaggia che per chi fisicamente la esegue perché, quando attuata correttamente, permette un risparmio notevole di costi di discarica per i materiali organici che non necessitano di essere conferiti.

Tali materiali diventano invece una **risorsa** perché: 1) contengono grandi quantità di sabbia e la loro asportazione impoverisce di continuo il litorale di sedimenti che già le mareggiate spesso concorrono a deportare, 2) il loro utilizzo alla base della duna apporta sabbia alla stessa e aiuta il sistema ad intrappolare sedimenti e a "cementare" il sistema dunale, 3) rappresentano un'importante fonte di nutrienti per l'intera biocenosi (animale e vegetale) della fascia costiera, sia emersa che sommersa.

STRUMENTO DI REGOLAMENTAZIONE PER L'APPLICAZIONE DELLA LINEA GUIDA

- NTA PPA
- Ordinanze di disciplina delle attività balneari
- Capitolati d'Appalto per il servizio di pulizia dell'arenile
- Convenzioni con Associazioni No Profit

COLLEGAMENTO CON ALTRE LINEE GUIDA

LG02 – Regolamentazione e gestione dei flussi
LG04 - Modalità di ricostruzione degli apparati dunali
LG09 – Monitoraggio di specie, habitat e sistema dunale





ESEMPI DI RIFERIMENTO

Linee guida per le operazioni di pulizia del litorale

Protocollo di pulizia della spiaggia di Vallevicchia tra Veneto Agricoltura e il Comune di Caorle (tratto di litorale all'interno di sito RN2000, privo di concessioni balneari).

INDICAZIONI DI DETTAGLIO PER LA PULIZIA DEL LITORALE DI VALLE VECCHIA

PRIMA FASE: DA ESEGUIRSI DA GENNAIO A FINE FEBBRAIO

Dal punto A al punto B della mappa (con B da intendersi come il limite orientale del II° sentiero di accesso a mare): raccolta del materiale spiaggiato sulla battigia e accumulo della parte organica (alghe, stocchi di mais, tronchi, etc.) al piede della duna con le modalità già indicate nel verbale di sopralluogo del 23/02/2021. *Attenzione a posizionare il materiale a 1 metro circa dalla base/piede della duna, non sopra la stessa.*

Selezione del materiale non organico (plastica, reti, cassette di polistirolo, reti, etc.) e conferimento a discarica.

Da punto C della mappa fino a D (con C da intendersi come il limite occidentale del II° sentiero di accesso a mare): raccolta del materiale spiaggiato sulla battigia con conferimento a discarica.

Selezione del materiale non organico (plastica, reti, cassette di polistirolo, reti, etc.) e conferimento a discarica.

SECONDA FASE: DA ESEGUIRSI DOPO L'1 MARZO

Dal punto A al punto B della mappa (con B da intendersi come il limite orientale del II° sentiero di accesso a mare): raccolta del materiale spiaggiato sulla battigia e accumulo della parte organica (alghe, stocchi di mais, tronchi, etc.) al piede della duna con le modalità già indicate nel verbale di sopralluogo del 23/02/2021. *Attenzione a posizionare il materiale a 1 metro circa dalla base/piede della duna, non sopra la stessa.*

Selezione del materiale non organico (plastica, reti, cassette di polistirolo, reti, etc.) e conferimento a discarica.

Dal punto C della mappa fino al punto D: NESSUNA OPERAZIONE



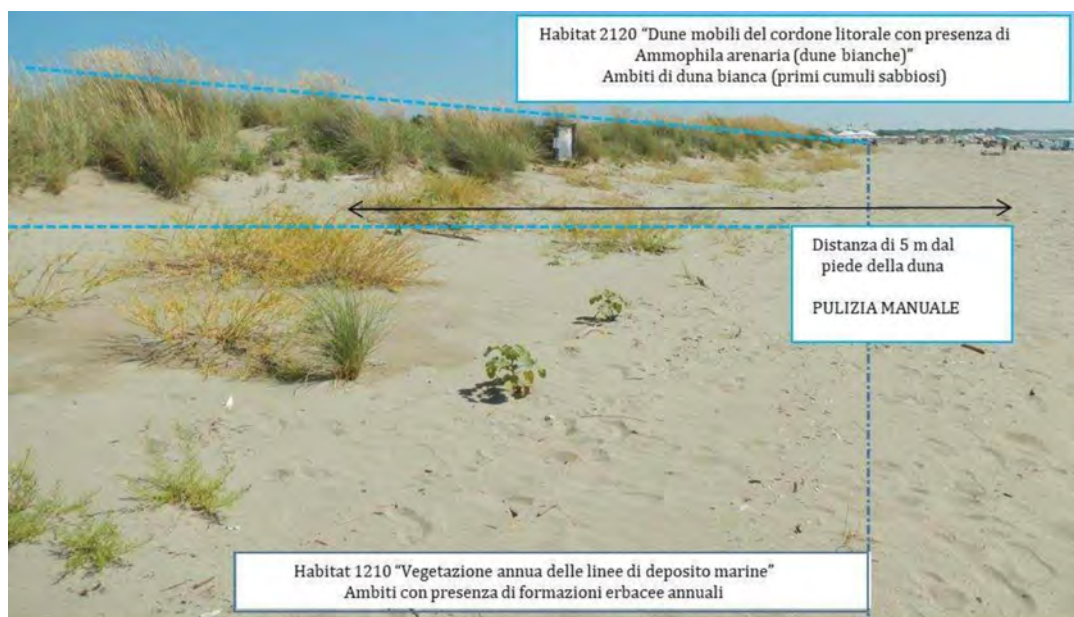


Tratto A-B: assenza di fratino; in questo tratto è prevista la vagliatura in loco del materiale spiaggiato con accumulo del materiale organico ad 1 m dal piede della duna; conferimento in discarica del materiale non organico



Tratto C-D: presenza di fratino; in questo tratto la vagliatura e raccolta del materiale spiaggiato vanno effettuate fino a fine febbraio; da marzo, nessuna operazione





La pulizia meccanica può avere forti impatti negativi nella zona compresa tra la battigia e l'avanduna. In queste aree, il transito dei mezzi deve avvenire ad una distanza di almeno 5 m dal piede della duna; nella fascia dei 5 m va attuata la pulizia manuale. Questo consente lo sviluppo delle dune embrionali (habitat 1210) che hanno un ruolo centrale nei processi di formazione delle dune (Foto: AGRITECO).





GESTIONE DELL'ARENILE E DEGLI ECOSISTEMI DUNALI

4.2.2 LG02-REGOLAMENTAZIONE E GESTIONE DEI FLUSSI

RIFERIMENTO A MdC										
MISURE GENERALI: Art. 285; DIVIETI: Art. 204, 287, 292; OBBLIGHI: Art. 185, 205; BUONE PRASSI: Art. 207, 302										

AMBITO DI APPLICAZIONE										
ALL'INTERNO DEL SITO N2000										
DIVIETO/OBBLIGO									RACCOMANDAZIONE	
IN PRESENZA DI HABITAT									IN PRESENZA DI NON HABITAT	
1210	2110	2120	2130*	2160	2230	2250*	2270*	9340	NH01	NH02
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ALL'ESTERNO DEL SITO N2000									AMBITI DI PRESENZA	
BUONA PRATICA									DIVIETO/OBBLIGO	
IN PRESENZA DI NON HABITAT									<i>Charadrius alexandrinus</i>	<i>Stipa veneta</i>
NH01			NH02						NIDIFICANTE	
X			X						X	

Habitat 1210, 2110, 2120, NH01 - Comunità erbacee annuali in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e ambiti di duna embrionale e duna bianca; **Habitat 2130*, 2160, 2230, 2250*, 2270*, 9340, NH02** - Ambiti di duna consolidata con vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

La modalità di fruizione degli ecosistemi dunali risulta essere il punto cardine intorno al quale ruotano le strategie d'intervento volte alla salvaguardia e conservazione delle dune e delle spiagge.

Il turismo balneare di massa rappresenta la principale causa di disturbo per i sistemi sabbiosi litoranei. Il mancato controllo dei flussi ed il conseguente calpestio diffuso, ma anche il transito illegale di veicoli, provocano la formazione di reti fittissime di sentieri ed apporto di sostanza organica, che determinano la scomparsa delle specie native, e la diffusione di specie esotiche. Il processo ha ricadute ancor più rilevanti quando è a carico delle dune embrionali e mobili. L'eccessivo calpestio determina un indebolimento delle piante, una diminuzione netta di copertura, una riduzione dell'altezza delle dune mobili e, a seguire, l'innescò di fenomeni di erosione della duna, specialmente in corrispondenza dei tracciati che la tagliano perpendicolarmente, favorendo l'azione erosiva del vento con una conseguente perdita di struttura e funzionalità di tutto il sistema dunale. È facile notare come, in corrispondenza delle interruzioni delle dune, in caso di mareggiata, l'acqua non trovando ostacoli possa penetrare anche per centinaia di metri.

È necessario quindi prevedere misure di regolamentazione/limitazione della frequentazione, progettando adeguati percorsi prefissati per l'accesso al mare o per la visita delle aree, possibilmente corredati da pannelli informativi. Nelle aree a più elevata frequentazione, risulta fondamentale anche la delimitazione fronte mare delle dune embrionali, che favorisce sia l'accumulo di sabbia che il recupero della vegetazione psammofila.

Se l'obiettivo principale resta la risoluzione delle criticità di percorrenza dei sentieri volto a evitare l'apertura di sentieri alternativi, il tipo di intervento da realizzare può variare in base al contesto sito-specifico. La consuetudine, da parte dei bagnanti, di aprire vie di accesso secondarie può derivare dalla non conoscenza della fragilità degli ambienti dunali e dalla precisa volontà di ridurre il più possibile il tragitto tra il parcheggio e la spiaggia; in altri casi, invece, è chiaramente indotta da criticità nell'utilizzo del sentiero principale e connessa, ad esempio, alla presenza di ristagni di acqua lungo il percorso.

La messa in opera di **staccionate** e **passerelle** permette una precisa individuazione del sentiero da seguire e la dissuasione all'utilizzo di sentieri secondari definendo percorsi controllati, efficaci ed agevoli per l'attraversamento delle dune; consente di confinare il passaggio al fine di proteggere gli





habitat adiacenti; consente infine una asportazione più modesta di sabbia dalla spiaggia verso l'entroterra.

DATI TECNICI/MATERIALI IMPIEGATI

Interventi di tipo lineare: staccionata

Questa tipologia di staccionata può essere realizzata con montanti in legno di castagno (diametro min. 10 cm), infissi per almeno 50 cm nel terreno. La distanza tra un palo e l'altro deve essere di 2 metri, l'elemento corrente può essere una fune di juta naturale di diametro 3 cm, fissata ai pali mediante golfari di idoneo diametro. Il fissaggio dei capi della fune può avvenire mediante semplici legature in filo di ferro (almeno 3 legature per ogni capo) mascherate da un tratto di guaina termorestringente di colore nero. A seconda dei casi la staccionata può essere posizionata su ambo i lati del sentiero, su un lato solamente, oppure a tratti, alternativamente a destra o a sinistra del medesimo, al solo scopo di rendere ben riconoscibile il sentiero principale.



Nel caso si utilizzi una fune quale elemento corrente, si raccomanda l'utilizzo di cordame di lunghezza breve (ml. 1,50-2,00) al fine di scoraggiarne l'asportazione e/o il taglio.

Interventi di tipo lineare: realizzazione di passerella rialzata

L'opera può rendersi necessaria nei casi in cui il sentiero principale di accesso al litorale è difficilmente percorribile in quanto interessato da importanti criticità (ad es., periodica sommersione, fondo irregolare) che inducono gli utenti a scegliere percorsi alternativi. Le passerelle rialzate rappresentano, inoltre, un intervento molto efficace qualora vengano utilizzate come "ponte pedonale" per l'attraversamento delle dune mobili ed embrionali, in quanto consentono l'accesso alla spiaggia senza determinare l'interruzione della continuità del cordone dunale.

Questa tipologia di passerella, costruita con elementi in legno (pali di castagno, travetti in castagno o in altre essenze opportunamente trattate per durare in ambiente umido), deve essere realizzata e raccordata al terreno all'inizio e alla fine, in modo che non ci sia alcun gradino o discontinuità, con il fine di renderla percorribile a tutti. La larghezza utile ottimale dovrebbe essere pari a 1.50 m, per consentire per consentire l'incrocio di due persone su sedia a ruote.

Interventi di tipo lineare: realizzazione di camminamento semplicemente appoggiato

La tipologia di opera in questione ha la funzione di condurre le persone all'interno dei siti attraverso un percorso preferenziale, più facilmente percorribile, che verrà sicuramente scelto rispetto alla possibilità di camminare sulla sabbia, lungo sentieri non sempre ben definiti.

Il camminamento può essere realizzato mediante moduli prefabbricati. Prima della posa si rende necessaria la livellazione dell'arenile; di seguito è sufficiente posare i moduli provvedendo all'incastro e al fissaggio con viti in acciaio inox. I moduli sono forniti su misura dal costruttore, e possono quindi essere conformati in modo da gestire tratti non rettilinei o con dimensioni speciali. La larghezza utile ottimale dovrebbe essere pari a 1.50 m, per consentire per consentire l'incrocio di due persone su sedia a ruote.

Le passerelle per l'attraversamento delle dune possono essere realizzate anche con tecniche diverse: costituite da assi orizzontali predisposti su basi costituite da tre tronchi quadrati verticali appoggiati direttamente sul terreno, oppure ancora da rotoli di assi orizzontali collegati tra loro da cavi di acciaio appoggiati in questo caso necessariamente direttamente sul terreno.



In contesti caratterizzati da diffuso calpestio e diffusa presenza di solchi erosivi, si rende necessario mettere in atto interventi lineari o puntuali più drastici.

Interventi di tipo lineare: realizzazione di palizzate a consolidamento della duna e a chiusura delle vie di accesso non autorizzate dal lato mare.

La palizzata semplice, dell'altezza di circa 1 m, viene realizzata con materiale legnoso morto reperito lungo la battigia o risultante dagli interventi di diradamento della pineta e addossato ad una fila di pali di 10-12 cm di diametro, lunghezza 2 m, infissi nel terreno per metà, con interasse di 1 m. L'effetto delle palizzate viene rafforzato nei punti più critici con la realizzazione di tratti discontinui di staccionata. Un





intervento di questo tipo ha la funzione di proteggere la duna dagli effetti del calpestio incontrollato, di prevenire la pratica di sostare sulle dune con l'asciugamano e, allo stesso tempo, di controllare i meccanismi di erosione eolica. La staccionata dovrebbe essere posizionata ad almeno 5 metri dal margine lato mare delle dune stesse.

Interventi di tipo puntuale: utilizzo di cimali di pino per lo sbarramento di vie secondarie di accesso dal lato entroterra.

In punti particolarmente critici (eccessivo calpestio, forte sentieramento e danneggiamento di habitat e specie), la chiusura di vie secondarie di accesso dal lato entroterra può avvenire utilizzando i cimali di pino derivanti dagli interventi di gestione della pineta (vedi LG03). Il taglio dei cimali di pino e la loro collocazione a sbarramento delle vie secondarie di accesso viene effettuato con motosega da parte degli operatori forestali. Lo sbarramento viene poi rafforzato con la messa a dimora di piante lianose e pungenti (quali ad es., *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*). Il posizionamento dei cimali può essere effettuato anche nei punti più critici verso mare nell'area più arretrata della prima duna (vedi foto).

PERIODO DI SVOLGIMENTO

Tutto l'anno in assenza di nidificazione del fratino o altre specie di interesse comunitario. Se presente nidificazione, da settembre a febbraio.

SOGGETTI COINVOLTI

COMUNI

CONCESSIONARI (CAMPEGGI, STABILIMENTI BALNEARI)

CONSORZI TURISTICI/ASSOCIAZIONI IMPRESE/ ORGANIZZAZIONI DI GESTIONE DELLA DESTINAZIONE (OGD)

ASSOCIAZIONI NO PROFIT

È auspicabile che la scelta dei tratti di realizzazione degli interventi lineari ubicati nei siti d'intervento avvenga a seguito di accordi stabiliti con i rappresentanti delle amministrazioni comunali interessate, anche attraverso la collaborazione con altri enti che agiscono sullo stesso territorio per la sua salvaguardia o promozione, nonché in collaborazione con gli enti gestori delle strutture balneari e dei camping.

CRITICITÀ/PROBLEMATICHE

Tra le problematiche possibili sussiste l'eventualità che si verifichino atti vandalici che determinino la necessità di effettuare lavorazioni aggiuntive di riparazione di staccionate divelte nonché di cordame tagliato. A tal proposito si raccomanda l'utilizzo di cordame di lunghezza breve (ml. 1,50-2,00) con il fine di scoraggiarne l'asportazione e/o il taglio.

Altra possibile criticità è determinata dal verificarsi di eventi meteorologici eccezionali con conseguente danneggiamento delle infrastrutture.

SOSTENIBILITÀ DELL'ATTIVITÀ

L'attività può essere realizzata con fondi pubblici che si rendano disponibili attraverso specifiche programmazioni comunitarie, nazionali e regionali e/o locali.

È necessario considerare che i manufatti in legno richiedono una **manutenzione periodica** a causa dell'azione corrosiva dell'aerosol marino e l'abrasione delle particelle di sabbia. Tra gli interventi di routine dovrebbe essere inclusa l'applicazione di impregnante naturale; nel caso di passerelle rialzate, ogni 2-3 anni è necessario controllarne la stabilità e prevedere l'eventuale sostituzione di elementi deteriorati. Trattandosi di infrastrutture che richiedono una periodica manutenzione ordinaria e straordinaria, devono avvalersi di specifici capitoli di spesa dedicati da parte degli enti locali.

I risultati ottenuti nell'ambito di precedenti progetti (ad es., LIFE MAESTRALE) hanno evidenziato il positivo effetto di questi interventi che consentono, in tempi relativamente brevi, l'aumento sia del numero che della copertura delle specie tipiche, il recupero degli habitat e l'idoneità di questi ultimi ad ospitare specie animali di interesse conservazionistico (ad es. il fratino). L'inserimento di passerelle viene inoltre molto apprezzato da turisti, residenti e gestori di strutture turistico-ricreative.





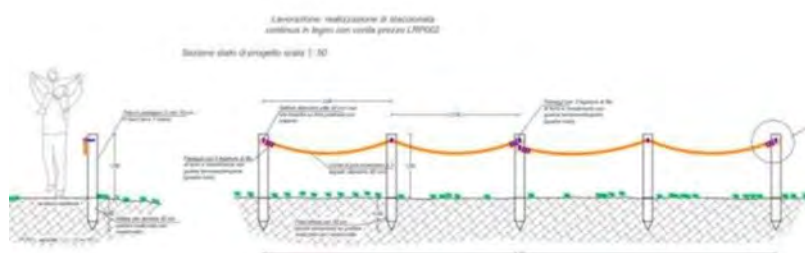
STRUMENTO DI REGOLAMENTAZIONE PER L'APPLICAZIONE DELLA LINEA GUIDA

- Progetti finanziati
- Progetti di inserimento ambientale degli interventi
- NTA PPA
- Convenzioni con Associazioni No Profit

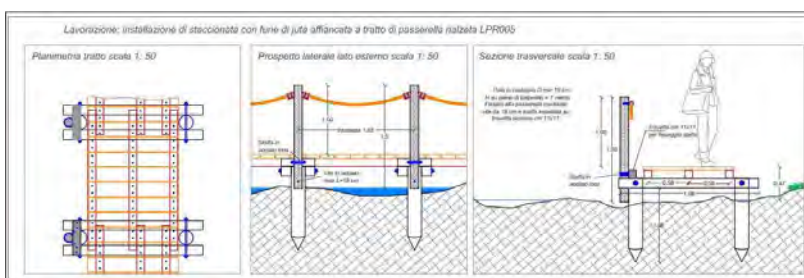
COLLEGAMENTO CON ALTRE LINEE GUIDA

- LG04 - Modalità di ricostruzione degli apparati dunali
- LG07 - Modalità di comunicazione
- LG08 - Modalità efficaci di educazione ambientale
- LG09 - Monitoraggio di specie, habitat e sistema dunale

ESEMPI DI RIFERIMENTO

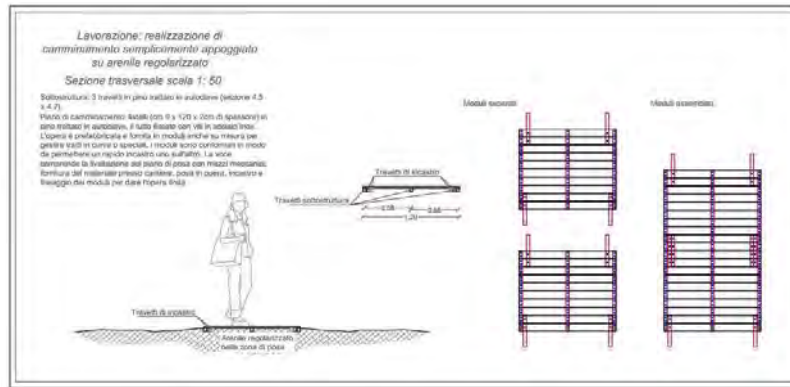


Progetto e realizzazione di staccionata con pali e corda continua



Progetto e realizzazione di passerella rialzata e staccionata con pali e corda continua



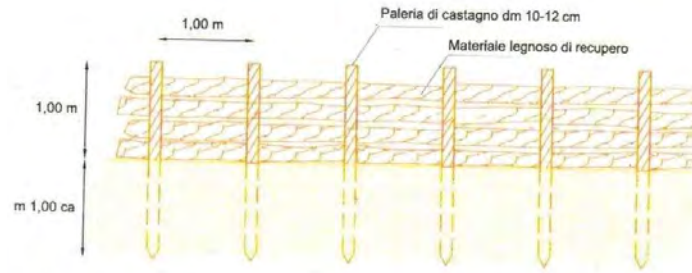


Progetto e realizzazione di camminamento in tavolato di legno appoggiato



48357f2f





Progetto e realizzazione palizzata con staccionata di rinforzo (Vallevecchia, Caorle)



Posizionamento di cimali di pino sui percorsi secondari da entroterra e verso mare (Vallevecchia, Caorle)





LG02 - L'APPROFONDIMENTO

EFFETTO DEL DISTURBO ANTROPICO SULLA MORFOLOGIA DELLE DUNE MOBILI

L'utilizzo congiunto dei rilievi fotogrammetrici ottenuti dai sopralluoghi aerei col drone e delle osservazioni dirette in campo ha permesso di interpretare le caratteristiche strutturali dei sistemi dunali in relazione al disturbo antropico. In particolare, è stato valutato se e come variasse l'altezza delle dune mobili al variare della densità dei turisti sulla spiaggia.

Nel corso delle stagioni estive (quindi durante la stagione di massima affluenza turistica) sono stati definiti i limiti spaziali di presenza dei turisti sulla spiaggia a partire dagli accessi principali, quantificandone la densità su 100 m² a distanze crescenti dagli accessi. Si sono quindi messi a confronto i dati di densità turistica con l'andamento dell'altezza delle dune mobili. In generale, è emersa una **chiara corrispondenza tra densità di turisti e altezza delle dune mobili**: aree ad elevata densità mostrano un'altezza media delle dune mobili inferiore rispetto ad aree scarsamente frequentate. In ambiti non presidiati, un'elevata densità di turisti può coincidere con un maggiore disturbo da calpestio a carico del sistema dunale. Il calpestio, a sua volta, danneggiando gli organismi vegetali e il profilo dunale stesso, determina una riduzione dell'altezza delle dune mobili, con una conseguente perdita di struttura e funzionalità di tutto il sistema dunale.



Profilo delle dune mobili presso il sito "Laguna di Caorle/Foce del Tagliamento" (area di Vallevecchia), e corrispondenza con densità di bagnanti (LIFE REDUNE, www.liferedune.it).

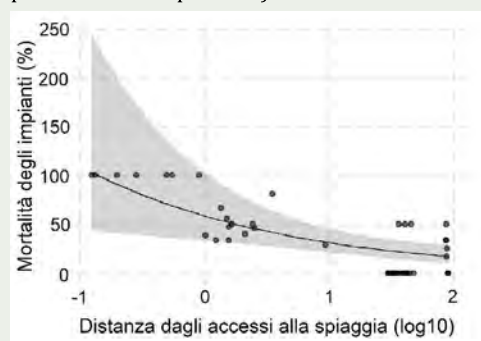
I rilevamenti compiuti in campo hanno confermato come i turisti tendano ad occupare la porzione di spiaggia nelle immediate vicinanze dell'accesso principale o di un chiosco, distribuendosi raramente oltre i 100 m dagli stessi. Questo risultato evidenzia come una distanza tra accessi consecutivi di almeno 250 m possa rappresentare un valore limite che aumenta la possibilità di conservare l'integrità strutturale e funzionale di tratti del sistema dunale.

EFFETTO DEL DISTURBO ANTROPICO SULL'EFFICACIA DEL RIPRISTINO DELLE DUNE MOBILI (Della Bella et al., 2021)

Il disturbo antropico può compromettere la sostenibilità degli interventi di ripristino.

Nel progetto REDUNE, gli effetti del disturbo antropico sul ripristino delle dune mobili sono stati valutati monitorando la crescita e la mortalità di individui vegetali trapiantati e nati spontaneamente nelle dune ripristinate rispetto alla loro vicinanza ai principali accessi, regolamentati e secondari (cioè creati dal divagare dei bagnanti per raggiungere la spiaggia).

I risultati hanno evidenziato che **la sopravvivenza degli individui aumenta all'aumentare della distanza dall'accesso alla spiaggia**. Ciò indica che il disturbo antropico dovuto a calpestio influisce negativamente sulla sopravvivenza degli individui. In particolare, ad una distanza inferiore a 1 m dagli accessi alla spiaggia il tasso di mortalità è pari al 100% (non sopravvive alcuna piantina).



Relazione tra tasso di mortalità degli individui monitorati e distanza dagli accessi alla spiaggia: la mortalità diminuisce al crescere della distanza dai sentieri.

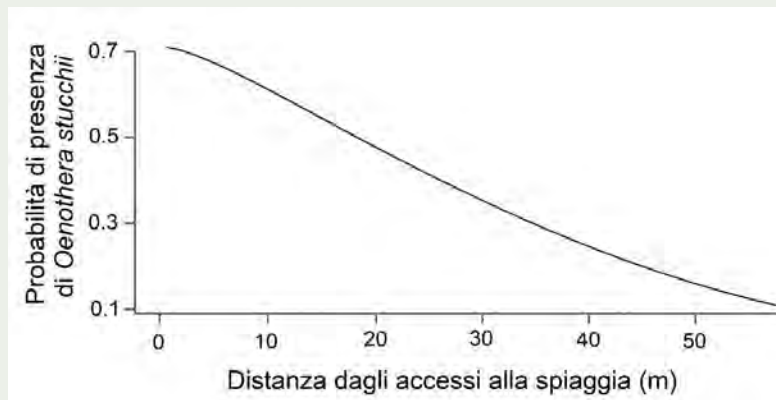




Per quanto riguarda il tasso di crescita, pur con differenze tra le diverse specie, **tutti gli individui monitorati hanno risposto negativamente al disturbo antropico**; solo le specie con fusti o foglie spinose, che fungono da deterrente nei confronti dei turisti, e le specie aliene hanno mostrato una maggiore resistenza al disturbo. Quest'ultimo dato conferma, come già spesso evidenziato, che le specie aliene sono favorite dal disturbo antropico, che contribuisce alla dispersione dei propaguli e a diminuire il grado di resistenza delle comunità vegetali native alle invasioni di specie esotiche. I risultati ottenuti mettono in luce come, nelle aree dunali a forte vocazione turistica, il ripristino delle dune mobili degli habitat debba essere accompagnato dall'attuazione di piani di gestione integrata volti a ottimizzare il rapporto tra tutela e fruizione. I piani di gestione non dovrebbero basarsi solo su misure di conservazione passive (interdizione di aree); piuttosto dovrebbero includere attività educative per stimolare un comportamento a favore dell'ambiente, aumentare l'accettazione delle regole di comportamento e delle zone di divieto di accesso e coinvolgere attivamente le parti interessate nella conservazione a lungo termine dei sistemi dunali (vedi LG08).

EFFETTO DEL DISTURBO ANTROPICO SULLA DIFFUSIONE DELLE SPECIE ALIENE (Buffa et al., 2021)

La regolamentazione degli accessi alla spiaggia si configura anche come un metodo efficace di **contrasto alla diffusione delle specie aliene**. Gli effetti del disturbo antropico sulla diffusione delle specie aliene sono stati valutati attraverso rilevamenti in campo su *Oenothera stucchii*. I dati raccolti sono stati utilizzati per la costruzione di un modello che consente di prevedere la probabilità di insediamento e invasione di specie aliene, identificare i fattori responsabili delle dinamiche spaziotemporali di invasione e quantificare la loro importanza relativa, elementi essenziali per la valutazione del rischio e la gestione adattativa delle specie vegetali esotiche invasive. **Le aree più suscettibili all'invasione** presentano 4 caratteristiche: a) la vicinanza agli accessi alla spiaggia (inferiore a 50 m; la presenza di specie aliene diminuisce all'aumentare della distanza dagli accessi), b) la bassa copertura vegetale (<40%), c) l'elevato numero di specie annuali (10 specie), d) un'altezza limitata degli apparati di dune mobili (<5,5 m). Il fenomeno è legato, da una parte, al trasporto, spesso involontario, da parte dei turisti dei semi delle specie esotiche su vestiti e calzature; dall'altro, all'effetto di disturbo dovuto al calpestio. Quest'ultimo, infatti, determina una perdita di vitalità delle specie native e l'apertura di lacune nella copertura della vegetazione che facilita l'insediamento delle specie esotiche. I risultati dello studio hanno messo in evidenza come, anche in questo caso, una distanza di almeno 250 m tra due accessi consecutivi consenta di salvaguardare tratti di litorale dall'invasione delle specie aliene.



Relazione tra la probabilità di presenza dell'enagra di Stucchi (*Oenothera stucchii*) e la distanza dagli accessi alla spiaggia: la probabilità di presenza tende a zero all'aumentare della distanza dai sentieri.





ATTIVITÀ DI CONSERVAZIONE, GESTIONE E RIQUALIFICAZIONE DEGLI ECOSISTEMI DUNALI

4.2.3 LG03-GESTIONE ATTIVA DELLA PINETA

RIFERIMENTO A MdC									
MISURE GENERALI: Art. 129, 210; DIVIETI: Art. 204, 213; OBBLIGHI: Art. 145, 205, 206, 217; BUONE PRASSI: Art. 146, 207, 208, 220									

AMBITO DI APPLICAZIONE										
ALL'INTERNO DEL SITO N2000										
DIVIETO/OBBLIGO					RACCOMANDAZIONE					
IN PRESENZA DI HABITAT					IN PRESENZA DI NON HABITAT					
1210	2110	2120	2130*	2160	2230	2250*	2270*	9340	NH01	NH02
			X	X		X	X	X		X
ALL'ESTERNO DEL SITO N2000										
BUONA PRATICA					DIVIETO/OBBLIGO					
IN PRESENZA DI NON HABITAT					<i>Charadrius alexandrinus</i>					
NH01					NH02					
					X					
					X					

Habitat 1210, 2110, 2120, NH01 - Comunità erbacee annuali in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e ambiti di duna embrionale e duna bianca; **Habitat 2130*, 2160, 2230, 2250*, 2270*, 9340, NH02** - Ambiti di duna consolidata con vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea.

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

La vegetazione legnosa naturale dei cordoni dunali consolidati è rappresentata in Veneto da boschi di leccio (*Quercus ilex*; habitat 9340), presenti ormai con carattere relittuale. I soprassuoli forestali a *Pinus* sp. dei cordoni dunali consolidati (habitat 2270*) sono invece in massima parte di origine artificiale (tranne in parte le pinete a pino nero a Foce Tagliamento), e si sovrappongono o si sostituiscono pertanto alla vegetazione naturale.

Data l'origine artificiale di questi popolamenti e le frequenti situazioni problematiche (pressione antropica con collegato elevato rischio d'incendio; instabilità meccanica a causa della conformazione delle piante, cresciute eccessivamente filate a causa dell'eccessiva densità; suscettibilità a patogeni forestali quali il marciume radicale e gli insetti demolitori e corticicoli; influenza di aerosol marini che causano periodici disseccamenti alle chiome più esposte; falda salmastra che altera la conformazione e la funzionalità degli apparati radicali) è necessario intervenire con una gestione forestale con modalità e soluzioni diverse al fine di favorirne la progressiva rinaturalizzazione verso comunità più stabili e diversificate, senza tuttavia pregiudicarne in modo brusco l'esistenza e l'estensione, anche in considerazione del loro ruolo protettivo e turistico-ricreativo.

Le principali situazioni riscontrabili sono: 1) sovrapposizione di pineta su comunità erbacee o arbustive delle dune stabilizzate o dei retroduna umidi; 2) pineta su dune stabilizzate in cui siano presenti i caratteri vegetazionali riconducibili al bosco di leccio. Le modalità di intervento sono pertanto differenti a seconda che si debba procedere ad interventi di rinaturalizzazione volti a favorire le comunità erbacee o arbustive, con locale eliminazione della copertura forestale a *Pinus* sp., oppure ad interventi su pinete in cui siano presenti i caratteri vegetazionali riconducibili al bosco di leccio.

DATI TECNICI/MATERIALI IMPIEGATI

1) Interventi di rinaturalizzazione di pinete volte a favorire le comunità erbacee o arbustive, con locale eliminazione della copertura forestale a *Pinus* sp.

Finalità

Liberare superfici per favorire il recupero delle comunità naturali erbacee umide (habitat 6420) e aride (habitat 2130*), o arbustive (habitat 2250*), attraverso l'eliminazione dei pini dai siti ove la loro





presenza è palesemente in contrasto con le caratteristiche ambientali e con la componente vegetazionale spontanea, oltre che con le esigenze ecologiche dei pini stessi. L'intervento può prevedere di a) asportare stabilmente i pini, creando ampie radure, o b) eliminare singoli esemplari o piccoli nuclei di pini, creando perciò radure stabili ma di dimensioni limitate, allorquando la sopravvivenza di significative concentrazioni di specie erbacee prioritarie o comunque di elevato pregio floristico, legate a habitat aperti e luminosi, sia minacciata dall'ombreggiamento/competizione da parte di esemplari di pino artificialmente posti a dimora in corrispondenza delle stesse.

La creazione di radure assolve altresì ulteriori importanti funzioni:

- la diminuzione del rischio incendi, grazie alla diversificazione del soprassuolo boscato, con l'eliminazione locale dei pini e della lettiera indecomposta;
- l'aumento e la diversificazione della componente faunistica.

Modalità operative

Individuazione delle aree di intervento. Le aree dove intervenire aprendo la pineta e favorire le comunità erbacee, si localizzano in corrispondenza di bassure umide retrodunali, o di dune aride consolidate. Nel primo caso, i pini, specialmente il pino domestico (*Pinus pinea*), manifestano frequenti fenomeni di deperimento, legati al contatto degli apparati radicali con la falda salmastra. Le specie erbacee guida delle situazioni di bassura umida retrodunale sono rappresentate da alcune Graminacee e Ciperacee igrofile tipiche di quegli habitat, quali giunco nero (*Schoenus nigricans*), canna del Po (*Erianthus ravennae*), giunco marittimo (*Juncus maritimus*), falasco (*Cladium mariscus*), gramigna altissima (*Molinia arundinacea*) che compongono l'habitat 6420* (Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*). Queste specie, quando presenti al di sotto della pineta artificiale, possono considerarsi indicatori di condizioni idonee ad interventi di locale eliminazione della copertura a *Pinus* sp. Meno comunemente, al di sotto della pineta artificiale, quando non particolarmente densa, possono essere riscontrati lembi di duna grigia (habitat 2130*), identificabili in base alla presenza di specie indicatrici quali il muschio *Tortula* sp.pl., la Carice steppica (*Carex liparocarpos*), la garofanina spaccasassi (*Pethroragia saxifraga*), il camedrio (*Teucrium polium*) ed altre specie di analoghe esigenze elio-xerofile. Le aree da sottoporsi a ripristino del ginepreto costiero (habitat 2250*) sono poste verso mare rispetto alla pineta, e sono caratterizzate dall'assenza della fascia arbustiva in quanto sostituita da un impianto di pini che ne pregiudica l'esistenza: in queste situazioni si osserva la presenza di ginepri in condizioni vegetative fortemente pregiudicate dall'ombreggiamento, e non di rado si trovano esemplari di buone dimensioni morti ancora in piedi tra i pini.

In tutti i casi, il principale presupposto affinché l'intervento di rinaturalizzazione abbia elevate possibilità di successo è che l'area si trovi a contatto o in vicinanza di superfici aperte occupate da analoghe vegetazioni erbacee in discreto stato di conservazione. In tal caso, infatti, la diffusione delle specie edificatrici ha maggiori probabilità di verificarsi con successo in modo spontaneo.



Il ripristino degli habitat può essere velocizzato attraverso l'impianto delle specie tipiche prodotte in vivaio a partire da seme di idonea provenienza costiera locale (vedi LG05).

Superfici minime. Perché l'effetto radura sia significativo la dimensione minima degli interventi di asportazione della pineta dovrà essere di circa 1.000-1.500 mq. Superfici minori sono tuttavia ammissibili nei casi in cui vi sia il rischio di innesco di fenomeni erosivi o dove si presume che la presenza dei pini contenga l'effetto degli aerosol marini. In tal caso si ammettono radure di superfici minime di circa 300-400 mq, purché in contatto ed in comunicazione con aree già aperte e purché presenti in un certo numero entro la stessa fascia forestale.

Si tenga conto che la conservazione di isolati esemplari di pino, specialmente se si tratta di piante di una certa età e dimensione, nell'ambito di habitat prevalentemente aperti è ammissibile, a parte i casi di radure di piccole dimensioni e completamente circondate dal bosco; in effetti esemplari arborei isolati in un ampio contesto con prevalenza di vegetazione erbacea naturale non comportano un disturbo significativo nei confronti della vegetazione stessa. Essi portano inoltre ad una maggior diversificazione ambientale con un positivo influsso sul paesaggio e possono fungere da posatoi per alcune specie ornamentali.





Forma delle radure. Il perimetro delle radure dovrà essere il più possibile sinuoso ed irregolare. Nell'organizzazione del taglio, si tenga conto che fasce a pini localizzate a Sud rispetto all'area aperta che si vuole creare, comportano un notevole ombreggiamento della stessa.

Manutenzioni. L'accumulo di aghi indecomposti nel sottobosco di pineta comporta che, una volta effettuato un intervento che porti luce e calore al suolo, avvenga una rapida mineralizzazione e quindi una temporanea "eutrofizzazione" (eccessivo arricchimento in nutrienti) del terreno che può favorire l'ingresso di specie nitrofile ed invasive, in particolare dei rovi. In conseguenza di ciò si prescrivono le seguenti azioni:

- o una volta effettuati i tagli, effettuare lo sgombero completo e pronto di tutti i materiali tagliati (compresi rami e fronde);
- o quando il taglio avviene per favorire l'habitat di duna grigia (2130*), procedere all'asportazione della lettiera di aghi indecomposti con utilizzo di rastrello o, nel caso in cui il terreno sotto allo strato di aghi da asportare conservi ancora lo strato muscinale, di forcone, necessario per evitare di produrre danni allo strato medesimo.

Attenzioni particolari. L'habitat di duna grigia 2130* è sicuramente il più vulnerabile all'erosione e al danneggiamento del cotico erboso e dello strato muscinale. Di questo va tenuto conto nella pianificazione delle operazioni connesse all'esbosco di tronchi e ramaglie. Va valutato in particolare se le superfici contigue all'area da diradare siano occupate da questo habitat, e se sia possibile procedere senza danneggiare il cotico ed evitando di solcare con mezzi pesanti (trattore) l'area occupata dall'habitat; è in ogni caso necessario pianificare fin dall'inizio quali saranno le vie da percorrere per l'accesso all'area e per l'esbosco, e quali saranno le superfici da destinare all'accumulo di materiali di risulta. Se, a fronte del processo di analisi preliminare, risulti comunque inevitabile un pesante danneggiamento di superfici a duna grigia di dimensione paragonabile a quella dell'area da rinaturalizzare mediante taglio dei pini, è preferibile evitare di intervenire.

2) Interventi su pineta in cui siano presenti i caratteri vegetazionali riconducibili alla lecceta

La maggior parte delle pinete attualmente presenti si situano su aree retrodunali o di duna fissa, in cui la vegetazione del sottobosco (ad es., *Rubia peregrina*, *Asparagus acutifolius*) è tendenzialmente tipica del corteggio floristico della lecceta.

Per varie ragioni, tali popolamenti artificiali non sono stati debitamente condotti con opportuni sfolli e diradamenti nel corso dei primi lustri dalla messa a dimora, determinando una situazione in cui gli attuali interventi sono condizionati dal dover operare su un popolamento "fragile", costituito da soggetti filati e, quindi, molto sensibili a qualsiasi modifica dell'assetto spaziale.

Queste pinete sono generalmente trattate con diradamenti selettivi periodici, finalizzati al rilascio degli esemplari meglio conformati di pino ed alla affermazione delle latifoglie presenti spontaneamente o grazie a sottopiantagioni effettuate nel tempo.

I tagli spesso si attuano con la creazione di piccole buche o con l'ampliamento del margine delle buche esistenti. Questi interventi di diradamento devono essere condotti con una notevole cautela in quanto la fascia costiera adriatica è notevolmente soggetta ai venti di Nord-Est (Bora) che si manifestano con particolare intensità nel corso degli ultimi inverni, spesso in contemporanea a forti mareggiate; questo fenomeno obbliga ad una particolare attenzione nell'aprire il soprassuolo, particolarmente lungo la prima fascia fronte mare. Il pericolo è dato dalla creazione di corridoi in cui il vento possa insinuarsi causando danni meccanici diretti (schianti), ed indiretti (smerigliamento degli aghi tramite i granuli di sabbia), nonché chimici (aerosol marino che porta sali ed inquinanti sugli aghi). Si evince quindi che la prima fascia di pineta fronte mare ha spesso mantenuto nel tempo il sesto d'impianto originale o quasi. Meglio si sarebbe potuto operare con sfolli e diradamenti tempestivi che avrebbero potuto originare delle piante (soprattutto nel caso del pino domestico) meglio conformate e con densità più consone alle esigenze ecologiche di tale specie.

Gli interventi vengono attuati con **principi selettivi** al fine di portare le cenosi ad una sorta di compenetrazione tra lecceta e pineta.

Modalità Operative

Individuazione delle aree di intervento. Le aree di intervento dove la pineta va convertita verso cenosi forestali diverse attraverso fasi progressive di sostituzione con creazione di radure ed ecotoni, sono





identificabili dalla presenza nel sottobosco di specie forestali legate alla lecceta ed alle fasi arbustive ad essa associate (robbia selvatica (*Rubia peregrina*), ginestrella comune (*Osyris alba*), asparago pungente (*Asparagus acutifolius*), salsapariglia nostrana (*Smilax aspera*), caprifoglio etrusco (*Lonicera etrusca*), pungitopo (*Ruscus aculeatus*), ecc.), nelle situazioni di duna consolidata arida, o di specie di bosco igrofilo o mesoigrofilo (ontano nero (*Alnus glutinosa*), frangola (*Frangula alnus*), pioppo bianco (*Populus alba*), olmo campestre (*Ulmus minor*), farnia (*Quercus robur*), ecc.) negli habitat umidi.

Interventi di ripulitura. Negli ambiti in cui sono presenti elementi tipici della lecceta, si procede al taglio dei soggetti di pino più deperienti e sottoposti, aprendo con cautela, senza mai effettuare buche di dimensioni troppo elevate, al fine di evitare l'entrata del rovo.

Sottopiantagioni. Dopo le operazioni di diradamento, si provvede alla messa a dimora di giovani piantine forestali di **specie native** arboree e arbustive, in quantitativi ed in mescolanza varia a seconda delle diverse situazioni.

Si possono distinguere principalmente le tre seguenti situazioni:

- Pineta diradata sulla prima duna o nelle fasce immediatamente antistanti o retrostanti ad essa. Si privilegerà la messa a dimora di specie native a portamento arbustivo come ginepro (*Juniperus communis*), crespino (*Berberis vulgaris*), biancospino (*Crataegus monogyna*), con la collocazione inoltre di una modesta quantità di leccio (*Quercus ilex*), unitamente al rafforzamento delle esistenti robbia selvatica, ginestrella comune, asparago pungente, salsapariglia nostrana.
- Pineta diradata nella fascia retrodunale. Si metteranno a dimora specie arbustive come fillirea (*Phillyrea angustifolia*), crespino, caprifoglio etrusco, biancospino e ligustrello (*Ligustrum vulgare*), ed arboree, essenzialmente leccio ed orniello (*Fraxinus ornus*), con qualche roverella (*Quercus pubescens*).
- Pineta diradata su suoli più evoluti e posti a margine dei coltivi o presso boschetti igrofilo, in cui, oltre alle specie di cui al punto precedente, si planteranno altri arbusti come ligustrello, spincervino (*Rhamnus cathartica*), lantana (*Viburnum lantana*) e sanguinella (*Cornus sanguinea*) e altre specie arboree come roverella, farnia ed olmo campestre. Con tali sottopiantagioni si tenderà alla naturale costituzione di una fascia arborea di transizione col bosco planiziale.

PERIODO DI SVOLGIMENTO

Al fine di evitare impatti sulla fauna e per motivi di sicurezza, dato che spesso le pinete oggetto di intervento sono percorse da turisti, in particolar modo nella stagione balneare, è preferibile eseguire gli interventi dall'autunno alla primavera (indicativamente dalla metà di settembre fino alla fine di febbraio). Per interventi che si rendano necessari al di fuori di tale periodo, deve essere verificata l'assenza di nidificazioni (in particolare del succiacapre, specie prioritaria *Caprimulgus europaeus**) e valutata l'opportunità climatica.

SOGGETTI COINVOLTI

COMUNI

GESTORI DEGLI STABILIMENTI BALNEARI, CAMPEGGI

ENTI GESTORI DI AREE NATURALI PROTETTE

OPERATORI DEL VERDE

È auspicabile che la scelta degli interventi avvenga a seguito di accordi stabiliti con i rappresentanti delle amministrazioni comunali interessate, anche attraverso la collaborazione con altri enti che agiscono sullo stesso territorio per la sua salvaguardia o gestione forestale, nonché in collaborazione con gli enti gestori delle strutture balneari e dei camping. Risulta essenziale preliminarmente agli interventi e alla loro progettazione, effettuare un sopralluogo con tecnici abilitati dotati della necessaria esperienza nel trattamento delle pinete litoranee. I tecnici possono essere sia liberi professionisti che personale di enti preposti alla gestione delle aree naturali.

CRITICITÀ/PROBLEMATICHE

Nel trattamento delle pinete litoranee è necessario prestare molta attenzione all'apertura di grandi spazi poiché la pineta mai diradata determina la formazione di un notevole strato di lettiera indecomposta ed un accumulo di nutrienti. Il rovo ed altra flora nitrofila trovano quindi un'ottima nicchia ove vegetare e diffondersi. Tale fenomeno, evidentissimo in caso di forte apertura del soprassuolo in seguito a tagli o a schianti che favoriscono l'ingresso delle specie eliofile, è manifesto





anche in condizioni di copertura pressoché colma in aree non ancora oggetto di intervento. Man mano che la disponibilità di nutrienti diminuisce, la vigoria del rovo tende a scemare e si osserva l'ingresso delle specie della lecceta.

Stanti i lunghi tempi di conclusione della fase nitrofila, appare evidente che non sia opportuno attendere i tempi dell'evoluzione naturale. Per tale motivo si rendono necessarie periodiche operazioni di ripulitura dal rovo nelle aree oggetto di interventi di diradamento, al fine di permettere l'insediamento delle specie autoctone tipiche della comunità, e favorire l'affermazione delle giovani piantine forestali messe a dimora (vedi Sottopiantagioni).

Tali operazioni vengono effettuate con mezzi meccanici (decespugliatori). Al fine di stressare il vigoroso rizoma del rovo, saranno necessari almeno tre interventi annui ripetuti sulla stessa superficie, il primo da attuarsi in primavera poco dopo il riscoppio della vegetazione, finché i nuovi turioni saranno ancora erbacei, il secondo in giugno ed il terzo in agosto, traendo profitto della condizione di aridità, in modo da deprimere ulteriormente l'apparato radicale. Il tutto sarà ripetuto almeno per tre anni (con almeno due interventi negli anni successivi al primo).

SOSTENIBILITÀ DELL'ATTIVITÀ

L'attività può essere realizzata inizialmente con fondi pubblici che si rendano disponibili attraverso specifiche programmazioni comunitarie, nazionali e regionali e/o locali.



Il materiale di risulta dei diradamenti (tronchi di medie dimensioni e ramaglie) può essere impiegato per l'esecuzione di palificate in spiaggia a consolidamento della duna, e/o a chiusura dei varchi secondari.

STRUMENTO DI REGOLAMENTAZIONE PER L'APPLICAZIONE DELLA LINEA GUIDA

- Progetti finanziati
- Progetti di inserimento ambientale degli interventi
- NTA PPA

COLLEGAMENTO CON ALTRE LINEE GUIDA

LG05 - Riqualificazione ambientale di habitat/ecosistemi dunali: Messa a dimora di piante

LG06 - Riqualificazione ambientale di habitat/ecosistemi dunali: Scelta del materiale vegetale

LG07 - Modalità di comunicazione

LG08 - Modalità efficaci di educazione ambientale

LG09 - Monitoraggio di specie, habitat e sistema dunale





ESEMPI DI RIFERIMENTO



PRIMA dell'intervento



DOPO l'intervento

Diradamento di pineta volto a favorire le cenosi erbacee o arbustive, con locale eliminazione della copertura forestale a *Pinus* sp.



PRIMA dell'intervento



DOPO l'intervento

Diradamento di pineta in cui siano presenti i caratteri vegetazionali riconducibili alla tipologia della lecceta



48357f2f





ATTIVITÀ DI CONSERVAZIONE, GESTIONE E RIQUALIFICAZIONE DEGLI ECOSISTEMI DUNALI

4.2.4 LG04-MODALITÀ DI RICOSTRUZIONE DEGLI APPARATI DUNALI

RIFERIMENTO A MdC									
MISURE GENERALI: Art. 122, 210, 285; DIVIETI: Art. 179, 204, 287; OBBLIGHI: Art. 185, 205; BUONE PRASSI: Art. 191, 208, 302									

AMBITO DI APPLICAZIONE											
ALL'INTERNO DEL SITO N2000											
DIVIETO/OBBLIGO					RACCOMANDAZIONE						
IN PRESENZA DI HABITAT					IN PRESENZA DI NON HABITAT						
1210	2110	2120	2130*	2160	2230	2250*	2270*	9340	NH01	NH02	
X	X	X							X		
ALL'ESTERNO DEL SITO N2000											
BUONA PRATICA					DIVIETO/OBBLIGO						
IN PRESENZA DI NON HABITAT					<i>Charadrius alexandrinus</i>		<i>Stipa veneta</i>				
NH01					NH02						
X										X	

Habitat 1210, 2110, 2120, NH01 - Comunità erbacee annuali in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e ambiti di duna embrionale e duna bianca; **Habitat 2130*, 2160, 2230, 2250*, 2270*, 9340, NH02** - Ambiti di duna consolidata con vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

L'ambiente costiero è un ecosistema dinamico in cui processi naturali e di origine antropica si sommano e interagiscono modificandone le caratteristiche geomorfologiche, fisiche e biologiche (ISPRA, 2011). In condizioni naturali, si instaura un **equilibrio dinamico** all'interno del quale si possono distinguere **cicli annuali di accumulo e di erosione** e **cicli di maggiore durata**, in cui la naturale tendenza all'espansione delle dune mobili viene contrastata da periodici arretramenti della linea di costa collegati all'azione erosiva delle mareggiate di maggiore intensità: questo equilibrio dinamico si basa complessivamente su un **equilibrio del ciclo dei sedimenti che costituiscono le spiagge stesse, tra apporti fluviali ed erosione marina**.

Negli ultimi decenni l'equilibrio dinamico esistente è stato compromesso lungo buona parte del litorale veneto a causa di svariati interventi di natura antropica che hanno **alterato le dinamiche tra apporti ed erosione** e lungo la maggior parte della costa è **venuto a mancare l'equilibrio nel ciclo dei sedimenti** tra apporti fluviali per il naturale ripascimento delle spiagge, oggi quasi completamente mancanti ed erosione marina, accresciutasi negli ultimi anni a causa dei cambiamenti climatici in corso: da questo deriva il contesto attuale che dal 2000 in poi ha visto costantemente peggiorare la situazione relativa all'erosione costiera con un 37% dell'intero litorale veneto oggi in condizioni di erosione (MATTM, 2018), cioè perdita costante di sedimenti, anche se con diversi gradi di intensità.

Gli esiti del Tavolo Nazionale sull'Erosione costiera (MATTM, 2018), tra le altre cose, individuano la conservazione dei sistemi dunosi esistenti e la promozione della loro ricostituzione come strategie per l'incremento della resilienza costiera: appare evidente quindi come **sia una priorità, dove possibile, il ripristino di questi ecosistemi**.



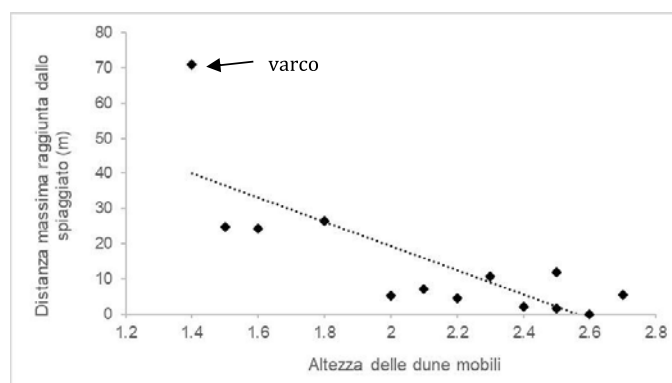
Di seguito vengono visualizzati, attraverso un grafico a dispersione, alcuni dati relativi alla profondità, in metri, raggiunta dal materiale spiaggiato in occasione della mareggiata di novembre 2019 in corrispondenza di apparati dunali continui (comprensivi di varchi chiusi con le attività di progetto) e in corrispondenza di varchi.

Il grafico evidenzia come la presenza di dune di altezza superiore ai 2 m rappresenti un elemento di protezione considerevole nei confronti dell'entroterra, impedendo tanto allo





spiaggiato, quanto all'acqua di mare di penetrare il sistema di dune, inondando l'entroterra.



Si tratta sicuramente di un dato molto importante, che consente non solo di fornire prove concrete del servizio di protezione offerto dai sistemi dunali, ma anche di fornire soglie quantitative molto utili negli interventi di ripristino. Nel caso specifico, i risultati indicano che anche apparati dunali di altezza limitata (2 metri), se continui (non interrotti da varchi), sono in grado di proteggere l'entroterra anche in caso di eventi di marea eccezionale, come quelli verificatesi nel novembre 2019.

È ancora una volta da sottolineare come la **necessità di intervenire** per favorire i fenomeni di accumulo spontaneo della sabbia, oppure per ricostruire settori più o meno ampi di dune è **principalmente collegata al venire meno della naturale tendenza all'equilibrio dinamico di tali habitat**, legata principalmente a fattori antropici: il non intervento in questi casi non permetterebbe il reinsediamento di tali habitat, ma innescerebbe ulteriori fenomeni erosivi verso l'interno.

Le tecniche di ricostruzione delle dune possono essere molteplici, ma sempre nell'ambito dell'**ingegneria naturalistica** e del massimo utilizzo delle risorse disponibili in loco, con particolare attenzione al rispetto delle tipologie dunali dei siti oggetto di intervento.

L'ingegneria naturalistica è una disciplina tecnico-naturalistica che utilizza le **piante come materiale da costruzione** in abbinamento ad altri materiali, tradizionali e non, con finalità tecnico-funzionali (**antierosive, di consolidamento, ecc.**), naturalistiche (**ricostruzione habitat o innesco di processi naturali**), paesaggistiche (**ricucitura al paesaggio naturale** circostante) ed economiche (**minor costo a parità di risultati** rispetto alle opere tradizionali). Il materiale utilizzato dall'ingegneria naturalistica è costituito quindi da materiale vegetale vivo abbinato a materiale morto (legname e pietrame).

Rimane da evidenziare, come indicato nelle MdC dei sistemi dunali costieri, che è **assolutamente vietato intervenire attraverso il rimboschimento all'interno degli habitat dunali a copertura erbacea**.

DATI TECNICI/MATERIALI IMPIEGATI

Finalità

L'obiettivo di fondo della difesa dei litorali dall'erosione marina e dal conseguente rischio idrogeologico dovrebbe auspicabilmente portare a interventi di ricostituzione di habitat naturali o seminaturali in ogni settore di litorale dove le condizioni ambientali lo consentano, partendo dalla tutela e dal miglioramento e ampliamento dei siti naturali dunali esistenti.

Gli habitat litoranei si possono ricostruire o ripristinare laddove siano stati eliminati o danneggiati, e **questi interventi devono essere progettati e realizzati coerentemente a quelle che sono le naturali successioni e le naturali dinamiche di questi ambienti**. Occorre tenere sempre in considerazione quali sono i punti di forza e quali sono le maggiori sensibilità e vulnerabilità di habitat e specie presenti al loro interno. Bisogna sempre considerare l'ecologia e la biologia delle specie vegetali con le quali si va ad operare in un intervento di ingegneria naturalistica, nonché l'ecologia e la biologia delle comunità vegetali e delle specie animali sulle quali si va ad incidere.





Individuazione delle aree di intervento. La necessità di intervento con l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica può riguardare situazioni molto differenti, che possono interessare dune esistenti e da preservare dal danneggiamento, o situazioni di distruzione parziale o totale dei sistemi dunosi.

Di seguito si fornisce una panoramica delle situazioni in cui può risultare utile, se non necessario, intervenire con tecniche di ingegneria naturalistica per contrastare fenomeni di degrado in atto all'interno di aree ad elevata valenza naturalistica, per ripristinare la continuità e la struttura dunale danneggiata dai fenomeni erosivi in atto, per favorire i naturali processi di accumulo dei sedimenti sabbiosi a formare nuovi apparati dunali, così come per ricostruire settori di dune fortemente danneggiati e non più in grado di ricostituirsi spontaneamente, oppure ancora per contrastare le tendenze all'arretramento della linea di costa.

1. Superfici dunali sottoposte a danneggiamento a causa del calpestio o per errate forme di fruizione di tali habitat a scopo balneare;
2. Superfici dunali danneggiate nella forma o interrotte nella loro continuità a causa dell'eccessivo sentieramento;
3. Superfici dunali degradate a livello compositivo o in cattivo stato di conservazione, ma in grado di attivare tendenze spontanee alla ricostituzione;
4. Superfici dunali con erosione del piede della duna;
5. Superfici dunali con erosione marcata del profilo dunale, parzialmente scomparse o interamente distrutte;
6. Tendenza all'arretramento della linea di battigia, con presenza di almeno un minimo trasporto di sedimenti lungo la linea di costa;
7. Casi di fortissima erosione del litorale in assenza di apporti fluviali di sabbia.

Modalità operative

Le modalità operative all'interno di ciascuna delle differenti situazioni individuate saranno inevitabilmente molto differenti, in termini di **tipologie di opere**, di **sforzo di manodopera**, di **materiali** da utilizzare, di **risorse economiche** necessarie.

Alcune tipologie di interventi, collegati al mantenimento in buono stato di salute di dune esistenti e per limitare i danneggiamenti legati ad errati usi di queste o all'eccessivo sentieramento possono essere oggetto di intervento da parte di **soggetti privati concessionari**, o di **strutture ricettive**, oppure ancora da parte delle **amministrazioni comunali**, mentre altre tipologie collegate alla realizzazione di opere di ripristino delle dune, sia tramite innesco di processi spontanei, che attraverso la ricostruzione, oppure di difesa della linea di costa o di ripristino di interi settori di costa possono essere oggetto di intervento prevalentemente da parte di **organismi sovracomunali**, ma possono rientrare anche in progetti a scala **comunitaria**.

Qualsiasi intervento rientrante all'interno delle categorie che verranno esplicitate di seguito è soggetto alle normative ambientali e paesaggistiche vigenti e deve essere sottoposto ad autorizzazione delle varie autorità competenti per materia.

I mezzi ed i materiali impiegati possono essere diversi a seconda della tipologia di intervento da realizzare: in tutti i casi relativi ai punti 1-6 si utilizza sempre ed esclusivamente materiale vegetale vivo o morto e legno.

Di seguito si fornisce una panoramica delle diverse modalità operative di intervento per le diverse situazioni precedentemente elencate.

1. Nei casi in cui le problematiche riguardino sistemi dunali esistenti soggetti a pressione antropica che riguardi **errata o eccessiva frequentazione** di habitat delicati e sensibili ed **usi scorretti** degli stessi, le soluzioni consistono in interventi semplici, che possono consistere nella **delimitazione dei sentieri** di accesso all'arenile (vedi LG02), in modo che i bagnanti non calpestino le dune al di fuori di questi, determinando eccessivo sentieramento, costipazione del terreno e favorendo l'ingresso delle specie alloctone; nella **delimitazione della superficie antistante le dune bianche** verso l'arenile per almeno cinque metri dal margine lato mare delle dune stesse, in modo che i bagnanti non utilizzino le dune bianche mobili o le dune embrionali per attività di tipo balneare, e gli operatori dei mezzi per la pulizia degli arenili evitino di manovrare all'interno delle aree e, infine, per evitare che mezzi e bagnanti calpestino i siti di elezione per la nidificazione del fratino; nella predisposizione di **passerelle**, sopraelevate o meno, per l'attraversamento degli habitat dunali, al fine di contenere anche lungo i previsti sentieri di accesso alla spiaggia l'effetto di costipazione della sabbia; nella predisposizione di una adeguata **cartellonistica informativa** (vedi LG07 e 08) per tutti i





frequentatori delle spiagge sugli importanti valori naturalistici e funzionali delle dune e sulla necessità della loro conservazione e corretto utilizzo.

È necessario **chiudere gli ingressi di sentieri non autorizzati, sia dal lato interno che quello esterno, verso il mare**. La chiusura dei sentieri verso l'interno può essere effettuata con le stesse metodologie previste sul lato mare, ma anche attraverso l'utilizzo di specie arbustive spinose tipiche (vedi LG02). La chiusura dei sentieri lato mare si può effettuare con diverse metodologie, che possono prevedere l'utilizzo di **materiale legnoso disponibile in loco**, per esempio derivante dai diradamenti all'interno delle pinete retrostanti (vedi LG02); l'utilizzo di **paleria e corde** per rendere meno impattanti visivamente le chiusure; l'utilizzo di **paleria acquistata sul mercato**.

La tipologia di cartellonistica può essere scelta liberamente dai soggetti attuatori, ma dovrà essere quanto più possibile esaustiva sui valori naturalistici dei siti e sulle motivazioni che rendono necessarie le chiusure di alcuni settori dunali e l'utilizzo solo dei sentieri ufficiali per l'accesso alla spiaggia e comprensibile ai principali frequentatori stranieri di queste aree (vedi LG07).

2. Nei casi in cui le problematiche legate all'**eccessivo sentieramento** abbiano determinato la **creazione di varchi all'interno delle dune**, ciò avrà come conseguenza l'interruzione della loro continuità con alterazione dell'equilibrio di queste in rapporto ai fattori erosivi, che porta all'instaurazione dei cosiddetti **blowout**: situazioni all'interno delle quali il vento si insinua preferenzialmente all'interno dei varchi esistenti lungo le dune determinando condizioni di erosione laterale della sabbia che viene portata verso l'interno con formazione di lingue di sabbia di dimensione variabile a seconda dell'ampiezza del varco stesso. I blowout, se non correttamente contrastati, tramite l'azione del vento hanno la tendenza ad allargare progressivamente il varco esistente con un'erosione sempre maggiore su entrambi i lati delle dune.

Le modalità di intervento di ingegneria naturalistica, in questi casi, sono quelle di provvedere ad effettuare una **chiusura totale dei varchi** operando su entrambi i lati delle dune, interno ed esterno verso il mare.

Queste operazioni necessitano dell'utilizzo di scavatori di medie dimensioni, dotati di braccio sufficientemente lungo per depositare la sabbia sui due lati del varco esistente, ma anche sufficientemente piccoli da riuscire ad operare all'interno del varco, senza creare danni ulteriori alle dune legati alla loro movimentazione. Per la chiusura dei blowout **si utilizza prevalentemente il materiale esistente nelle lingue di sabbia** che si sviluppano verso l'interno e che tipicamente si formano all'interno di questi varchi; la movimentazione dei macchinari deve avvenire dall'esterno dell'arenile per non creare danneggiamenti alla vegetazione ed agli habitat esistenti nel retroduna.

Le operazioni dovranno provvedere a **ricollegare morfologicamente i due lati di duna interrotti dal varco** e ad **effettuare impianti di specie consolidatrici ed accessorie tipiche** delle dune bianche (vedi LG05 e LG06), per trattenere i nuovi profili ricreati e per ridare continuità ai popolamenti vegetali esistenti ai due lati dei varchi.

3. Nei casi in cui ci si trovi ad operare all'interno di **superfici dunali in cattivo stato di conservazione**, ma **in grado di attivare tendenze spontanee alla ricostituzione**, le modalità di intervento di ingegneria naturalistica in questi casi saranno volte a predisporre **interventi atti a favorire il naturale accumulo della sabbia** e la conseguente formazione spontanea di nuovi apparati dunali: gli interventi avranno quindi come obiettivo principale quello di innescare e favorire dei processi spontanei. Questi interventi possono essere di due tipi: i **cannucciati bassi** ed i **pennelli frangivento**.

Le barriere in cannucciato disposte a scacchiera risultano particolarmente utili in corrispondenza di depositi eolici embrionali (avanduna), poiché esercitano una **funzione protettiva** sugli stessi che ne favorisce i meccanismi di accrescimento e stabilizzazione, ma possono risultare utili anche ad effettuare una **stabilizzazione temporanea di cordoni dunali più elevati** ricreati appositamente, in attesa che gli apparati radicali delle specie consolidatrici si sviluppino sufficientemente per effettuare autonomamente tali funzioni.

Questo intervento ha lo scopo di **favorire l'accumulo di sabbia** in queste zone, svolgendo anche un'azione protettiva nei confronti della vegetazione sia da un punto di vista meccanico che, indirettamente, mediante il trattenimento di materiale organico (in grado di arricchire le sabbie dunali di sostanze nutritive) e la condensazione dell'umidità atmosferica, fonte idrica fondamentale per la vegetazione xerofila. Si tratta di barriere basse, con **altezza fuori terra di 30-40 cm, disposte a scacchiera** e realizzate con stuoie di canne pretessute posizionate su un'intelaiatura costituita da





pali di castagno o robinia. Con il tempo la struttura si copre di sabbia, si degrada e scompare, lasciando la duna con un aspetto naturale già a partire dal 6°-7° anno dalla posa delle barriere.

La struttura sarà ancorata al suolo e per questo sarà necessario effettuare uno scavo superficiale con l'utilizzo di un miniscavatore lungo tutti i percorsi dove verranno posizionate le barriere; all'interno di questo il cannucciato verrà interrato per almeno 10-20 cm ed ai vertici della struttura romboidale ed ogni 2 metri verranno posizionati paletti di ancoraggio di legno con punta con diametro pari a 6-8 cm a sostegno della struttura.

I pennelli frangivento hanno la funzione di trattenere efficacemente le sabbie trasportate dal vento e di favorire la neoformazione di apparati dunali in condizioni favorevoli di trasporto eolico della sabbia: sono costituiti da una **staccionata di pali di castagno o robinia**, che a sua volta può supportare diverse tipologie di elementi frangivento. La struttura dei frangivento porta una **stuoia in canna con funzione di frangivento**, favorendo la creazione di depositi eolici in grado di vegetarsi rapidamente ed efficaci nel permettere di ottenere un effetto di restauro e rinaturalizzazione.

La porosità delle recinzioni deve essere del 50% circa così che, in condizioni favorevoli di trasporto, la sabbia delle neoformazioni dunali si può accumulare notevolmente.

Anche nel caso di spiagge a debole dinamica edificatrice è opportuno utilizzare le barriere per trattenere il più possibile la poca sabbia disponibile, recuperandola alla dinamica del continuum spiaggia-duna ed evitare che vada persa e trasportata altrove.

Il tipo di recinzione frangivento più comunemente usato è quello con schermatura con stecche e filo, alto circa 1 m, con stecche larghe 75 mm e spazi vuoti larghi 75 mm, collegati con tre doppie stese di filo metallico. Il tutto sostenuto da pali lunghi 2 m del diametro di 100 mm, infissi per la profondità di 1 m nella sabbia. Al posto di questa tipologia, che determina sempre la presenza di fil di ferro più o meno coperto dalla sabbia, si consiglia di utilizzare **schermature formate da paleria e cannucciato, senza fil di ferro**, utilizzando del filo semplice per le legature. Lo schema costruttivo è simile alle schermature con stecche di legno e fil di ferro, con al posto delle stecche di legno il rotolo di cannucciato ed **al posto del fil di ferro delle assi di legno fissate ai pali con chiodi e ai quali i rotoli di cannucciato sono legati con filo semplice**. La loro disposizione dovrebbe essere a sviluppo ortogonale rispetto alla direzione prevalente di trasporto della sabbia.

È fondamentale che il posizionamento delle opere di ingegneria naturalistica indicate sia effettuato nell'area di trasporto eolico della sabbia e non verso l'interno, dove risultano inutili ed anzi peggiorano l'aspetto delle zone retrodunali. In entrambe le tipologie di intervento atte a favorire il naturale accumulo di sabbia e l'instaurarsi dei processi naturali di neoformazione di dune andrà messa a dimora la vegetazione psammofila autoctona tipica di questi habitat e di provenienza locale certificata, utile a consolidare gli apparati dunali in neoformazione e ad avviare processi di colonizzazione di questi e la formazione di nuovi habitat.

4. Nei casi in cui la problematica da affrontare sia quella legata all'**erosione del piede delle dune** gli interventi di ingegneria naturalistica da attuare sono quelli di predisposizione di **fascinate**, o di **palificate**, oppure ancora di **legname di idonee dimensioni** spiaggiato o comunque disponibile in loco.

La fascinata non ricade tra gli interventi di ingegneria naturalistica consolidanti, ma solo in quelli stabilizzanti: questa tecnica di ingegneria naturalistica può essere utilizzata **per consolidare il piede di materiali depositati di piccola entità**, come nel caso delle dune litoranee.

Una fascina è formata da un **"cilindro" di fascine di ramaglia** ed eventualmente da una biorete in fibra di agave o cocco che riveste la fascina. Le fascine così ottenute sono chiuse mediante corda di 1 cm di diametro tessuta e collegata tramite medesimo sistema a picchetti di legno di castagno o robinia, scortecciati di 7- 10 cm di diametro e lunghezza 1 m infissi all'interno della fascina od a monte della stessa.

La fascina deve essere **posizionata all'interno di un solco effettuato precedentemente e deve emergere da questo per circa la metà del suo diametro**; successivamente la sabbia dello scavo deve essere ricollocata sopra e ai lati della fascina e la stessa va fissata al terreno tramite due serie di picchetti in palo di castagno o robinia, verticali od obliqui uno a monte ed uno a valle della stessa. Questa tecnica prevede che vengano utilizzate delle fascine di **diametro 50 cm**, poste, come detto, per metà all'interno di un solco precedentemente effettuato e longitudinale al piede della duna da consolidare. La struttura che si viene a creare costituisce, per la sua conformazione stessa ricca di irregolarità, una superficie idonea ed estremamente efficace per il deposito e l'accumulo su di essa





di sabbia, costituendo un rinforzo ulteriore del piede della duna ed un avvio per la successiva formazione degli apparati dunali embrionali. La fascinata è in grado di smorzare la forza delle onde, che tendono a passare sopra la struttura rilasciando sabbia su di essa al loro ritiro, riducendo l'erosione del piede della duna, tendendo a degradarsi nel corso degli anni e lasciando spazio a processi naturali di formazione dell'habitat delle dune mobili.

Nei casi in cui l'azione erosiva del piede delle dune operata dalle onde sia **più consistente**, come nei casi sempre più comuni in cui si ha uno sviluppo dell'arenile troppo limitato o privo della pendenza necessaria per consentire il naturale smorzamento della forza delle onde, alle fascinate si sostituiranno le **palificate**.

Si tratta di strutture costituite da una o due file di pali ben fissati al terreno ravvicinati tra di loro a non più di 50 cm l'uno dall'altro, dove all'interno della fila più interna si fisseranno tramite viti e chiodi due o tre file di assi a costituire una barriera rigida ma più resistente nei confronti dell'erosione marina.



Se presente in loco una buona quantità di materiale legnoso di adeguata dimensione (diametro superiore ai 20 cm) è possibile realizzare adeguate barriere che proteggano il piede delle dune anche con il materiale spiaggiato o comunque disponibile in loco, disponendolo correttamente al piede delle dune stesse od a poca distanza dallo stesso.

All'interno della ramaglia eventualmente presente verranno anche in questo caso favoriti i processi di naturale ritenzione del materiale sabbioso trasportato dal vento o dalle onde e si potrà instaurare un processo spontaneo di neoformazione delle dune embrionali mobili.

5. Nei casi in cui ci si trovi a dover far fronte ad **erosioni importanti dei profili delle dune bianche**, che possano danneggiare la tenuta stessa dell'intero sistema e mettano a rischio di ingressione marina anche gli habitat retrodunali, fino a quelli del mantello arbustivo e delle formazioni forestali litoranee, oppure nei casi in cui le **dune** siano state per qualsiasi motivo **eliminate** e vadano ripristinate, le opere di ingegneria naturalistica che si dovranno mettere in campo saranno di maggiore entità e legate alla **ricostruzione dei profili dunali delle dune** fortemente erose o di quelle completamente da ricostruire.

Le operazioni di ricostruzione dei profili dunali parziali o totali possono **prevedere l'utilizzo esclusivamente di sabbia, oppure di strutture di ingegneria naturalistica a scopo consolidante** dei nuovi apparati dunali ricreati, quali la **palizzata semplice**.

È poi possibile prevedere o meno la presenza di fascinate di fronte ai profili delle nuove dune per stabilizzarne il piede. La scelta se operare con il semplice apporto di sabbia e la sua successiva profilatura, oppure mediante la preventiva predisposizione della struttura consolidante costituita dalla palizzata semplice e se prevedere o meno la protezione del piede della duna con fascinate dipende dalle diverse situazioni nelle quali si dovrà operare e dalla presenza o meno di importanti fattori erosivi, che possano mettere a repentaglio i nuovi profili ricreati prima che gli apparati radicali delle piante consolidatrici che si metteranno a dimora svolgano la loro azione edificatrice. L'utilizzo di palizzate semplici è una tecnica di ingegneria naturalistica particolarmente adatta a siti naturalistici poiché **può ricreare situazioni naturali laddove queste non siano più presenti, oppure siano state danneggiate e non più in grado di ricrearsi spontaneamente**, inserendosi comunque in modo non impattante nell'ambiente e non alterando in modo significativo lo stato dei luoghi. La tecnica prevede l'utilizzo di strutture fisse in legno costituite da due o più tronchi disposti uno sopra l'altro orizzontalmente e trattenuti da pali di almeno 10 cm di diametro infissi per almeno 1 m nel terreno. Con questo sistema si possono stabilizzare e successivamente piantumare con le specie psammofile i nuovi profili dunali ricreati attraverso la **formazione di piccoli gradoni sostenuti dalle strutture in legno**; sopra a questi si depositerà ulteriore sabbia, che renderà praticamente impercettibile la struttura stessa.

Le piante che successivamente si metteranno a dimora, specialmente l'ammofila, una volta sviluppati gli apparati radicali garantiranno il consolidamento dei substrati sabbiosi versati e una maggior resistenza all'erosione superficiale con lo sviluppo delle parti epigee.

Le **strutture orizzontali** costituite dai tronchi delle palizzate semplici sono opere utili **alla stabilizzazione della porzione più superficiale di suolo**, mentre **l'azione di consolidamento è svolta inizialmente dagli ancoraggi verticali infissi nel terreno e successivamente dallo sviluppo degli apparati radicali** delle piantine messe a dimora. Ai fini del miglioramento della





stabilità iniziale del terreno, quindi, svolge una funzione fondamentale la corretta e adeguata infissione dei pali di ancoraggio.

Un singolo gradone deve avere **altezza pari a circa 50-60 cm** (palizzata semplice a pali sovrapposti).

Sia nel caso di solo utilizzo di sabbia e sua profilatura, che in quello di utilizzo della tecnica della palizzata semplice, le **operazioni di trasporto e deposito** dei quantitativi necessari di sabbia avvengono tramite l'utilizzo di **dumper o di altri mezzi di trasporto terra**, mentre le successive operazioni di **spostamento della sabbia nelle zone di lavorazione** con i quantitativi necessari e di **prima profilatura** avvengono tramite l'utilizzo di **scavatori di medie dimensioni con braccio sufficientemente lungo a garantire il deposito e la prima profilatura dei nuovi apparati dunali operando in sicurezza**. Le operazioni di profilatura di dettaglio vengono effettuate **a mano tramite l'utilizzo di rastrelli**.

Al termine delle operazioni di profilatura andrà messa a dimora la vegetazione psammofila autoctona tipica di questi habitat e di provenienza locale certificata (vedi LG06), utile a consolidare gli apparati dunali di neoformazione e ad avviare i successivi processi di colonizzazione di questi e la formazione di nuovi habitat. Per ottenere la massima efficacia di consolidamento con le specie vegetali è necessario effettuare l'impianto nella stagione autunnale: in questo modo le piantine inizieranno immediatamente alla ripresa dell'attività vegetativa ad espandere le proprie radici all'esterno del pane di terra, all'interno del quale vengono coltivate in vivaio, nel substrato sabbioso delle dune ricreate, ritenendo così immediatamente la sabbia delle nuove dune (vedi LG05).

Di fondamentale importanza per ricreare i profili dunali è la **scelta dei sedimenti da utilizzare: se disponibili nei quantitativi necessari andranno utilizzati sabbie presenti in loco**, che meglio rappresentano la qualità granulometrica e chimica di quelli preesistenti. Se, invece, si dovranno utilizzare **sedimenti provenienti dall'esterno**, questi dovranno **preventivamente essere analizzati in laboratorio** per garantire l'utilizzo di sedimenti simili a quelli presenti nel sito oggetto di intervento sia a livello granulometrico, che chimico, e privi di sostanze inquinanti.

6. Nei casi in cui ci si trovi a dover intervenire per contrastare la **tendenza all'arretramento della linea di battigia** che porta alla formazione di arenili sempre più contenuti e non più in grado di smorzare la forza delle onde durante le mareggiate, ma in situazioni in cui ci sia comunque la presenza di almeno un minimo trasporto di sedimenti lungo la linea di costa, si potrà intervenire con interventi di ingegneria naturalistica atti allo scopo. La tipologia di intervento adatta ad interventi all'interno di zone di rilevanza ambientale e naturalistica, di scarso impatto paesaggistico e che garantisce un graduale incremento dei depositi di sedimenti lungo l'arenile è costituita dai **pennelli permeabili**.

Si tratta di strutture a corpo discontinuo che permettono il passaggio dei sedimenti, assorbendo allo stesso tempo una parte dell'energia dell'onda incidente, con conseguente riduzione del trasporto solido litoraneo. La struttura permeabile favorisce il mantenimento del profilo originale della spiaggia, smorzando l'energia dell'onda incidente senza annullarla del tutto, permettendo così la deposizione dei sedimenti su entrambi i lati dell'opera ed un graduale spostamento della linea di battigia con aumento dell'arenile.

Un sistema di difesa della costa tramite la predisposizione di pennelli permeabili costituisce un intervento poco invasivo, poiché non altera in modo definitivo il settore di arenile interessato, essendo le strutture utilizzate tronchi di legno, economico, per il medesimo motivo, rispetto ai pennelli artificiali in cemento, che meglio funziona per favorire il deposito delle sabbie senza ulteriore erosione.

Esso per essere utile lungo un settore di costa necessita di più pennelli affiancati a una certa distanza l'uno dall'altro, circa 100 metri, favorendo in tale modo un reale incremento degli arenili.

La tipologia generalmente utilizzata è quella della doppia fila di tronchi di legno che si estende per alcune decine di metri, generalmente 25-30 m, con circa un quarto della struttura fuori dalla linea di battigia e tre quarti in mare.

7. Nei casi in cui ci si trovi in **siti con fortissima erosione del litorale ed assenza di apporti fluviali di sabbia** è possibile ipotizzare interventi più consistenti che prevedano, laddove siano presenti depositi ed accumuli di sabbia di varia origine, il loro parziale prelievo e trasporto lungo l'arenile per operazioni di ripascimento e ricostruzione di interi settori di costa erosa.

Non si tratta in questo caso di opere di ingegneria naturalistica, ma di veri e propri interventi di **ingegneria costiera, che è possibile ipotizzare solo in casi eccezionali** come quelli descritti: infatti





è ormai comprovato da anni di interventi di solo ripascimento come questa tipologia, molto costosa, non porti ad alcuna soluzione permanente dei problemi esistenti.

Nei casi in cui le autorità competenti decidano di intervenire con queste metodologie è fondamentale osservare come **questi sedimenti non andranno mai prelevati nelle immediate vicinanze di siti rientranti nella Rete Natura 2000 o dove comunque siano presenti habitat dunali**, ma sempre al largo ad una distanza sufficiente a garantire che non ci possano essere effetti negativi sugli stessi.

PERIODO DI SVOLGIMENTO

Gli interventi citati tecnicamente possono essere svolti in qualsiasi periodo dell'anno. Tuttavia, per motivi diversi essi andranno realizzati al di fuori della stagione di nidificazione (marzo/aprile-luglio/agosto) per non danneggiare le specie nidificanti negli habitat di riferimento ed al di fuori della stagione balneare per non danneggiare le attività economiche presenti, ma con attenzione alla problematica delle mareggiate invernali ed ai possibili danneggiamenti delle opere eseguite.

SOGGETTI COINVOLTI

REGIONE (Genio Civile/Unità Organizzativa Servizi Forestali/Veneto Agricoltura)
PROVVEDITORATO INTERREGIONALE PER LE OPERE PUBBLICHE per il Veneto, Trentino-Alto Adige e Friuli-Venezia Giulia

COMUNI

CONCESSIONARI (Campeggi, stabilimenti balneari, ecc.) Consorzi turistici/Associazioni imprese/
Organizzazioni di gestione della destinazione (OGD)

ASSOCIAZIONI NO PROFIT

SOGGETTI ATTUATORI DI PROGETTI COMUNITARI

È auspicabile che la scelta degli interventi avvenga a seguito di accordi stabiliti con i rappresentanti dei diversi Enti Territoriali interessati, anche attraverso la collaborazione con altri enti che agiscono sullo stesso territorio per la sua salvaguardia o gestione forestale, nonché in collaborazione con gli enti gestori delle strutture balneari e dei camping se direttamente interessati.

CRITICITÀ/PROBLEMATICHE

La tempistica deve tenere conto del periodo di nidificazione delle specie protette, in particolar modo fratino e fraticello (*Sternula albifrons*), senza dimenticare che anche beccaccia di mare (*Haematopus ostralegus*) e corriere piccolo (*Charadrius dubius*) (specie non incuse nell'Allegato I della Direttiva Uccelli) possono nidificare negli ambienti litoranei.

Le operazioni atte a favorire la naturale formazione delle dune e l'incremento dell'arenile devono tenere in considerazione le dinamiche locali di trasporto eolico della sabbia e gli effettivi apporti fluviali di sabbia presenti nel settore di costa considerato.

Ogni apporto di sabbia dall'esterno deve avvenire con materiale sedimentario del tutto simile a quello presente nei siti oggetto di intervento, sia in termini di granulometria, che di composizione chimica e dovrà essere sottoposto a prove di laboratorio preventive.

SOSTENIBILITÀ DELL'ATTIVITÀ

Le diverse tipologie di intervento indicate nei diversi casi nei quali si viene ad operare presentano linee di costo molto variabili e non omogenee.

Alcuni interventi possono rientrare nelle ordinarie operazioni di gestione di siti o di settori in concessione, altri interventi hanno tipicamente carattere straordinario, mentre alcuni interventi infine sono di carattere eccezionale, come quelli indicati al punto 7).

STRUMENTO DI REGOLAMENTAZIONE PER L'APPLICAZIONE DELLA LINEA GUIDA

- Progetti finanziati
- Progetti di inserimento ambientale/paesaggistico degli interventi
- Progetti/interventi di "arredo verde" di strutture localizzate all'interno dell'ambito di arenile
- Convenzioni con Associazioni No Profit

COLLEGAMENTO CON ALTRE LINEE GUIDA

LG01 – Modalità di pulizia della spiaggia e gestione del materiale spiaggiato

LG02 – Regolamentazione e gestione dei flussi

LG05 – Riqualificazione ambientale di habitat/ecosistemi dunali: Messa a dimora di piante





- LG06 – Riqualificazione ambientale di habitat/ecosistemi dunali: Scelta del materiale vegetale
- LG07 – Modalità di comunicazione
- LG08 – Modalità efficaci di educazione ambientale
- LG09 – Monitoraggio di specie, habitat e sistema dunale

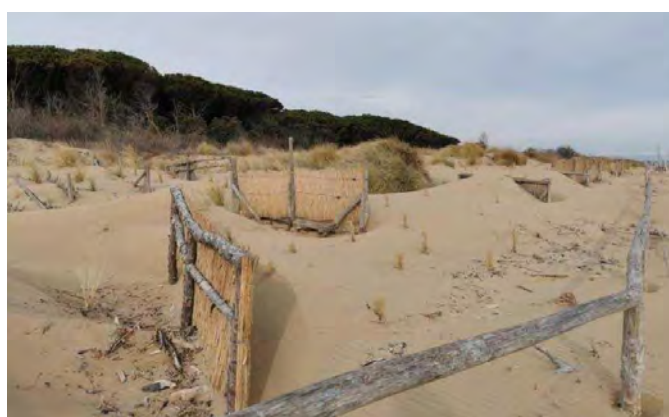
ESEMPI DI RIFERIMENTO



Cannucciato basso a scacchiera nella zona delle dune embrionali, in via di degradazione



Frangivento in paleria e stecche di legno per favorire il naturale accumulo di sabbia



Frangivento in paleria e rotoli di cannucciato per favorire il naturale accumulo di sabbia





Operazioni di posa e fissaggio di fascinata all'interno del solco a protezione del piede della duna



Resistenza alle mareggiate e spontanea formazione di habitat di duna embrionale su fascinate a protezione del piede delle dune bianche





Palificata a protezione del piede delle dune in zona con forte erosione



Resistenza alle onde durante una mareggiata di una palificata



48357f2f





Operazioni di chiusura di un varco



Operazioni di disposizione sabbia e prima profilatura di nuovi apparati dunali di diversa entità



48357f2f





Formazione dei gradoni per la creazione di nuovi apparati dunali con la tecnica della palizzata semplice e successiva ricopritura a renderla impercettibile

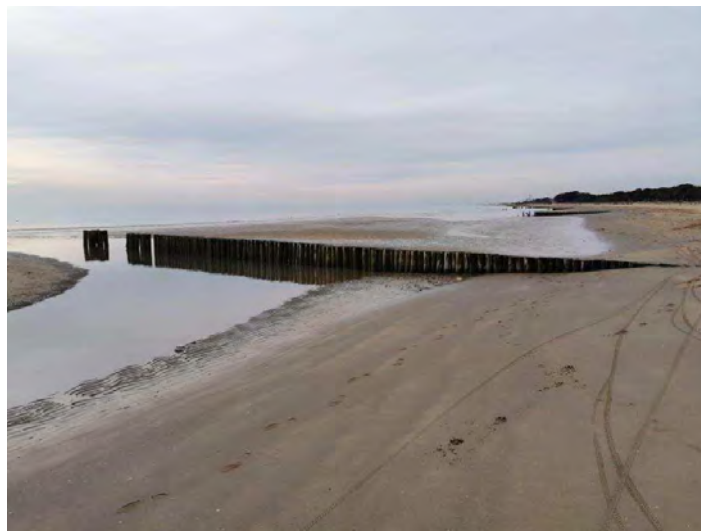


Disposizione di tronchi e materiale vegetale spiaggiato a protezione del piede di una duna





Pennello permeabile per favorire il naturale accrescimento della linea di costa attraverso la deposizione su entrambi i lati della sabbia trasportata dal mare



Serie di pennelli permeabili lungo un tratto di costa in forte arretramento per favorire il naturale accrescimento della linea di costa attraverso la deposizione della sabbia trasportata dal mare





ATTIVITÀ DI CONSERVAZIONE, GESTIONE E RIQUALIFICAZIONE DEGLI ECOSISTEMI DUNALI

4.2.5 LG05-RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE DEI SISTEMI DUNALI: MESSA A DIMORA DI PIANTE

RIFERIMENTO A MdC	
MISURE GENERALI: Art. 129, 210; DIVIETI: Art. 204; OBBLIGHI: Art. 205; BUONE PRASSI: Art. 208	

AMBITO DI APPLICAZIONE										
ALL'INTERNO DEL SITO N2000										
DIVIETO/OBBLIGO									RACCOMANDAZIONE	
IN PRESENZA DI HABITAT									IN PRESENZA DI NON HABITAT	
1210	2110	2120	2130*	2160	2230	2250*	2270*	9340	NH01	NH02
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ALL'ESTERNO DEL SITO N2000									AMBITI DI PRESENZA	
BUONA PRATICA									DIVIETO/OBBLIGO	
IN PRESENZA DI NON HABITAT									<i>Charadrius alexandrinus</i>	<i>Stipa veneta</i>
NH01			NH02						NIDIFICANTE	
X			X						X	

Habitat 1210, 2110, 2120, NH01 - Comunità erbacee annuali in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e ambiti di duna embrionale e duna bianca; **Habitat 2130*, 2160, 2230, 2250*, 2270*, 9340, NH02** - Ambiti di duna consolidata con vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

L'impianto delle giovani piantine negli habitat dunali non presenta grandi difficoltà operative date le caratteristiche fisiche del substrato sabbioso; tuttavia, richiede massima precisione nell'effettuazione delle operazioni e nella scelta dei tempi, visto che il mancato rispetto di pochi semplici accorgimenti può pregiudicare l'esito dell'impianto, date le caratteristiche "estreme" di questi ambienti dal punto di vista della vita degli organismi vegetali.

La scelta delle aree di impianto deve essere naturalmente coerente con l'habitat target, al quale appartengono le specie oggetto di messa a dimora. Va perciò innanzitutto individuata la "potenzialità" dell'area di impianto all'habitat, sulla base di una analisi competente del sito e/o, ove disponibile, della cartografia degli habitat.

Piante del 2110 e 2120. Dune embrionali e dune mobili vengono trattate insieme per la condivisione di molte specie "accessorie", ma le due specie guida e edificatrici dei due habitat hanno ecologia ben distinta. *Elymus farctus* (habitat 2110) va piantato nell'avanduna verso mare, in corrispondenza dei primi rilievi sabbiosi "embrionali" tra la duna vera e propria e la spiaggia; *Ammofila arenaria* (habitat 2120) in posizione leggermente più arretrata su accumuli dunali di elevazione relativamente maggiore. Le piante di *Elymus* possono essere piantate in modo andante o, come invece si suggerisce per ammobila, con uno schema "a scacchiera". Nel caso di ammobila la distanza suggerita tra piante è di circa 1 m, mentre per tutte le altre specie la distanza può essere minore (indicativamente 50/70 cm). Una buona pratica da adottare nel corso della piantagione è la contestuale rimozione delle alloctone; ad esempio se si utilizza trivella a motore ma anche con vanghetto, si può convenientemente praticare il buco d'impianto in corrispondenza delle parti svernanti delle specie esotiche in tal modo rimpiazzando una pianta alloctona con una autoctona.

Piante del 2130*. In posizione più arretrata rispetto alle precedenti, su superfici contrassegnate dalla presenza di "croste" di muschi/licheni e rilievi più adolciti rispetto all'habitat dunale mobile. Le piantine vanno poste a dimora di norma in corrispondenza delle aree che causa erosione e degrado, sono rimaste prive di copertura, con sabbia esposta. La disposizione suggerita è per gruppi di 3-6 piantine della stessa specie, distanti indicativamente +/- 30 cm tra di esse. La densità dei gruppi è libera, sulla base degli spazi esistenti e della disponibilità di piante: teoricamente ottimale sarebbe riempire la maggior parte degli spazi "vuoti" (=senza piante né muschi/licheni, quindi con sabbia nuda in erosione)





disponibili. In caso di 2130* impoveriti/degradati, ovvero caratterizzati dalla sola presenza di muschi e poche piante sparse delle specie meno esigenti (ad es., salvastrella minore - *Sanguisorba minor*, costolina giuncolina - *Hypochoeris radicata*) può essere opportuno un impianto di arricchimento direttamente nel muschio, ovvero non necessariamente/esclusivamente entro le sopra dette aree con sabbia esposta.



Nei siti ove siano presenti importanti infestazioni dell'esotica enagra di Stucchi (*Oenothera stucchii*), può essere utile, per un parziale contenimento di questa invasiva, la messa a dimora di specie formanti rosetta e in grado di mantenere nel tempo una certa copertura del suolo (ad es., *Sanguisorba minor*, *Hypochoeris radicata*, *Scabiosa triandra*). Anche in questo caso, una buona pratica da adottare nel corso della piantagione è la contestuale rimozione delle alloctone, ad esempio praticando il buco d'impianto in corrispondenza delle rosette svernanti di *Oenothera*.

Spesso nelle superfici con potenzialità per 2130* vi è compresenza di pini sparsi o altra vegetazione legnosa: la rimozione delle componenti legnose (pini e altre specie non autoctone), auspicabile per incrementare la superficie dell'habitat, può precedere questi impianti ma va valutata in base a densità e sito per sito: in taluni casi, la presenza di vegetazione legnosa dal lato mare può favorire il buon esito dell'impianto grazie alla protezione dai venti marini o dal transito dei bagnanti. Nel caso di taglio di pini si suggerisce la rimozione dello strato di aghi al suolo e la successiva messa a dimora delle piante nel terreno rimasto scoperto.

Piante del 2250*. Ginepro ed altri arbusti vanno posti a dimora in posizioni di duna consolidata arretrata e riparata dall'effetto diretto del mare, a seguito di rimozione di pinete di impianto e di pini sparsi collocati su suolo asciutto; in tale ultimo caso di norma la matrice erbacea (copertura del suolo prevalente) è di habitat 2130*: in questo modo, la sostituzione dei pini porta ad un mosaico 2250*/2130*. In nessun caso gli habitat erbacei vanno ridotti in superficie. L'impianto può essere eseguito senza particolari schemi e con densità che si adeguano agli spazi disponibili, per gruppi monospecifici di 3-4 piante a distanza di 1 - 1,5 metri tra di esse: nel caso di impianto su "non habitat" (ad es., in ex pineta densa, presso incolti) i gruppi possono essere posti pressoché in continuità, con distanze di 1,5 - 3 m l'uno dall'altro; nel caso di impianto in mosaico con 2130*, poiché quest'ultimo non può essere ridotto in superficie, i gruppi vanno posti solamente in corrispondenza delle aree di insidenza dei pini/altre specie legnose alloctone, una volta abbattuti e rimossi.

Piante del 2270*. In questo caso, l'impianto si riferisce a specie arbustive ed avviene in/ai margini di pinete artificiali dense e monospecifiche, entro radure ottenute dal taglio e diradamento dei pini (vedi LG03). L'habitat della pineta viene in tal modo conservato ma la sua diversità viene incrementata dall'impianto di mantelli arbustivi. L'impianto degli arbusti può avvenire con densità colma, come descritto sopra a proposito di 2250*.



Nel caso vi sia l'esigenza di interdire il transito indiscriminato verso le dune adiacenti la pineta, può essere utile l'impianto di lianose mediterranee pungenti (ad es., *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*) in corrispondenza dei varchi, previa posa di ramaglie derivanti dai tagli di diradamento e a ridosso di queste.

DATI TECNICI/MATERIALI IMPIEGATI

Le piantine vanno poste a dimora dopo avere praticato un foro nel terreno adeguato alla dimensione della parte ipogea (zolla o pane di terra, ecc.). Di norma la pianta viene immersa nel suolo fino al colletto: le radici non devono sporgere, né il fusto deve essere eccessivamente immerso nel terreno (vedasi anche box "Criticità", più sotto).

1. piantine con pane di terra adeguatamente aderente alle radici e privo di piante infestanti;
2. per *Ammophila arenaria*, ove non disponibili piante radicate in vaso/pane di terra, parti di piante ottenute in loco da divisione dei cespi;
3. per *Calystegia soldanella*, oltre a piante in vaso/pane di terra sono impiegabili anche rizomi forniti con substrato di coltura (sabbia o misto da vivaio), dal quale vanno estratti al momento della messa a dimora;
4. Per la messa a dimora si possono usare varie tipologie di attrezzi:
 - Vanghetti da giardiniere con pala lunga e stretta
 - Vanghe





○ Trivelle a motore con punta di piccolo diametro
Può essere opportuno, date le caratteristiche del terreno sabbioso e per le sole specie arbustive, inserire concimi NPK a lento rilascio (es. Osmocote tablet ®). Questo va inserito a inizio primavera, conficcandolo a mano nel terreno in prossimità del colletto delle piantine.

PERIODO DI SVOLGIMENTO

L'epoca di impianto si colloca all'inizio e/o al termine della stagione di riposo vegetativo (cioè o in autunno o a fine inverno/inizio primavera). Con l'impianto autunnale la pianta guadagna maggior vantaggio rispetto all'arrivo della stagione secca: nei climi costieri, infatti, la temperatura del terreno durante i mesi autunnali consente un certo sviluppo radicale, mentre per contro la traspirazione da parte del fogliame cala con il diminuire della temperatura dell'aria e l'aumento di umidità relativa e precipitazioni. In tal modo, alla successiva ripresa vegetativa la pianta dispone di un miglior rapporto chioma/radici con cui affrontare eventuali periodi di siccità. Con l'impianto primaverile, invece, la pianta evita l'esposizione alle eventuali mareggiate invernali ed ai venti di bora, ma si presenta "meno pronta" all'inizio della stagione vegetativa. La scelta va pertanto basata sulla conoscenza del clima locale e sulla localizzazione precisa dell'impianto.



Nel caso degli habitat 2110 e 2120 vale la pena di considerare l'opzione "primaverile" nelle aree soggette a frequenti mareggiate. Marzo è il periodo migliore in cui piantare ammofila con materiale ottenuto in loco per divisione dei cespi.

Salvo posizioni particolarmente esposte ai venti invernali, le piante di 2250* e 2270* si avvantaggiano dell'impianto autunnale. Per le piante dell'habitat 2130*, l'impianto autunnale è pressoché sempre preferibile.

SOGGETTI COINVOLTI

COMUNI

CONCESSIONARI (Campeggi, stabilimenti balneari, Consorzi turistici/Associazioni imprese/Organizzazioni di gestione della destinazione (OGD))

ASSOCIAZIONI NO PROFIT

SOGGETTI ATTUATORI DI PROGETTI COMUNITARI

CRITICITÀ/PROBLEMATICHE

Le maggiori criticità sono quelle legate agli eventi climatici, rispetto ai quali l'unica contromisura è l'accorta scelta del periodo di impianto (vedasi più sopra).

- L'esito può inoltre essere pregiudicato da calpestio o transito mezzi, compresa pulizia spiaggia: è perciò necessario segnalare con cartelli/recintare l'area oggetto di impianto e concordare con gestori ed autorità locali norme di accesso/interdizione temporanea o permanente (vedi LG02 L'approfondimento).
- Il trasporto dal vivaio al sito di impianto e, soprattutto, lo stoccaggio temporaneo delle piantine vanno curati in modo da evitare danni alla parte aerea in particolare degli arbusti (2250* e 2270*) evitando di sovrapporre le cassette con le piante, e, per tutte le specie, al complesso radici/pane di terra. Va soprattutto evitato, in caso di piantine estratte dai pot di coltivazione, che le piante restino a lungo in attesa di messa a dimora esposte a sole e vento, che asciugano il pane di terra, o all'azione battente diretta della pioggia, che lo sfalda. In caso di stoccaggio prolungato, le piante vanno conservate sotto tettoie e innaffiate a cadenza regolare in base a clima e ventosità.

Per le piante degli habitat 2110 e 2120, per evitare che il vento asporti sabbia esponendo le radici nei mesi successivi all'impianto, può essere utile immergere la piantina leggermente più della norma, interrando quindi anche una piccola parte (2-3 cm) del fusto, e comprimendo la sabbia attorno alla pianta; inoltre, ove possibile, è opportuno creare per ogni pianta delle micro-protezioni dal lato mare con materiali rinvenuti in loco (es rami ecc.) o piccoli cumuli di sabbia.

SOSTENIBILITÀ DELL'ATTIVITÀ

Il costo di impianto dipende dall'accessibilità con mezzi del sito e dalla dimensione degli interventi: si può stimare un valore medio compreso tra 1 e 3(-4) €/pianta.

STRUMENTO DI REGOLAMENTAZIONE PER L'APPLICAZIONE DELLA LINEA GUIDA

- Progetti di inserimento ambientale/paesaggistico degli interventi





- Progetti/interventi di “arredo verde” di strutture localizzate all’interno dell’ambito di arenile
- Convenzioni con Associazioni No Profit
- Progetti finanziati

COLLEGAMENTO CON ALTRE LINEE GUIDA

LG02 – Regolamentazione e gestione dei flussi

LG04 - Modalità di ricostruzione degli apparati dunali

LG06 - Riqualificazione ambientale di habitat/ecosistemi dunali: Scelta del materiale vegetale

LG07 – Modalità di comunicazione

LG08 - Modalità efficaci di educazione ambientale

LG09 - Monitoraggio di specie, habitat e sistema dunale

ESEMPI DI RIFERIMENTO



Schema “a scacchiera” adottato per l’impianto di *Ammophila* nelle dune bianche (habitat 2120) di Valvecchia (Caorle).



Duna bianca completata con specie erbacee psammofile appena piantumate.





Fase di trapianto: posizionamento di una pianta di ammofila nella buca e compattazione del suolo circostante per consolidarne il trapianto.



Operazioni di messa a dimora delle piantine con la preventiva disposizione nei siti di impianto.





Impianto di specie erbacee dell'habitat 2130 in gruppi di 12-15 individui distanziati di circa 20 cm.





LG05 L'APPROFONDIMENTO

ELENCO DELLE SPECIE NATIVE DA UTILIZZARE NEGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE

Habitat 2110/2120

Edificatrici: *Elymus farctus* (dune embrionali, 2110) e *Ammophila arenaria* (dune mobili, 2120), utili al consolidamento morfologico, grazie agli apparati radicali che garantiscono un maggior effetto stabilizzante ai profili dunali;

Accessorie: *Echinophora spinosa*, *Medicago marina*, *Euphorbia paralias*, *Eryngium maritimum*, *Calystegia soldanella*, che contribuiscono all'azione stabilizzante e aumentano la diversità specifica e l'eterogeneità degli habitat.

Habitat 2130*

Aree protette dal disturbo naturale (vento, aerosol marino) (indicativamente dai 100 m dalla linea di battigia; a distanze inferiori solo se in presenza di un sistema di dune mobili ben sviluppato in altezza, o su versanti protetti delle dune stabilizzate): *Centaurea tommasinii*, *Chrysopogon grillus*, *Fumana procumbens*, *Globularia bisnagarica*, *Helianthemum nummularium* ssp. *obscurum*, *Koeleria macrantha*, *Silene otites*, *Teucrium polium*.

Aree soggette a disturbo naturale (vento, aerosol marino) (distanza dal mare inferiore ai 100 m, o versanti esposti delle dune stabilizzate): *Carex liparocarpos*, *Centaurea tommasinii*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa triandra*, *Scabiosa argentea*, *Silene otites*, *Thymus pulegioides*.

Aree parzialmente ombreggiate (ad es., mosaici tra 2130 e 2250): *Carex liparocarpos*, *Centaurea tommasinii*, *Fumana procumbens*, *Teucrium chamaedrys*.

Habitat 2250*

Asparagus acutifolius, *Berberis vulgaris*, *Crataegus monogyna*, *Juniperus communis*, *Phillyrea angustifolia*, *Rubia peregrina*, *Prunus spinosa*, *Smilax aspera*, *Viburnum lantana*.

Per chiusura varchi non autorizzati: specie spinose dell'habitat come *Berberis vulgaris*, *Crataegus monogyna*, *Juniperus communis*, *Prunus spinosa*, e specie lianose come *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*.

Habitat 2270*

Arbusti: *Asparagus acutifolius*, *Berberis vulgaris*, *Crataegus monogyna*, *Phillyrea angustifolia*, *Rubia peregrina*, *Prunus spinosa*, *Smilax aspera*, *Viburnum lantana*.

Alberi: *Fraxinus ornus*, *Quercus ilex*.

PIANTE DA SEME O DA MOLTIPLICAZIONE VEGETATIVA

L'utilizzo di materiale vegetale ottenuto da moltiplicazione vegetativa è stata una pratica molto utilizzata in passato. Tuttavia, è ormai opinione condivisa da tutti coloro che operano nell'ambito della riqualificazione ambientale che questa pratica debba essere, per quanto possibile, abbandonata in favore di piantine provenienti da seme.

Le motivazioni di tale orientamento sono essenzialmente due. La prima motivazione è legata al fatto che solo la propagazione via seme è in grado di garantire la variabilità genetica degli organismi vegetali, caratteristica indispensabile per consentire il continuo adattamento delle specie alle variazioni ambientali. Più elevata è la diversità tra gli organismi che vengono prodotti, maggiori sono le possibilità di adattamento. Al contrario, la procedura di divisione di cespi o rizomi produce organismi identici fra loro (e alla pianta madre) da un punto di vista genetico (cloni). Il mancato aumento della variabilità non si traduce in un impatto immediato, ma nel tempo porta ad indebolimento delle popolazioni, con ad esempio, difficoltà di produzione di semi vitali e tassi (percentuali) molto bassi di germinazione dei semi prodotti, di fatto impedendo la rigenerazione spontanea della popolazione. La seconda motivazione è legata al fatto che, soprattutto all'interno di aree protette, la riqualificazione ambientale ha molto spesso un duplice scopo; nel caso specifico, ricostruzione dei cordoni dunali a scopo protettivo (recupero della funzionalità e della resilienza dei territori) e salvaguardia della biodiversità (inclusa la diversità genetica), per raggiungere un livello di diversità sufficiente ad innescare processi di evoluzione naturale e automantenimento nel tempo.





Definizione di regione di provenienza. Si intende, per le specie vegetali, il "territorio o l'insieme dei territori soggetti a condizioni ecologiche sufficientemente uniformi e sui quali si trovano soprassuoli o fonti di semi sufficientemente omogenei dal punto di vista fenotipico e, ove valutato, dal punto di vista genotipico, tenendo conto dei limiti altimetrici ove appropriati", così come cita la Dir. 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali di propagazione delle specie forestali. Le Regioni di provenienza per le specie forestali sono definite a livello nazionale dal Decreto ministeriale n. 9403879 del 30/12/2020 di "Istituzione del Registro Nazionale dei Materiali di base" e da successive modifiche e integrazioni ed eventualmente dettagliate dalle normative regionali. Il recente D.M. N. 269708 del 11/06/2021 - Suddivisione del territorio italiano in Regioni di Provenienza riporta la cartografia delle regioni di provenienza. Questo strumento, con i principi in esso contenuti, può essere esteso convenientemente a tutte le tipologie di materiale vegetale autoctono ivi compreso quello da impiegare nei ripristini di habitat dunali.

2. Le piantine devono essere fornite con pane di terra adeguatamente aderente alle radici al momento della cessione e privo di piante infestanti. Le piante sono ottenute da seme: nel solo caso di piante di *Ammophila arenaria* sono ammesse anche piante ottenute, in vivaio, da divisione vegetativa dei cespi e successivamente fatte radicare in vaso, o anche direttamente parti di piante ottenute ed utilizzate in loco anche se è preferibile, per non impattare sugli esemplari presenti, evitare queste pratiche peraltro piuttosto laboriose. Nel caso di *Calystegia soldanella*, oltre a piante in vaso/pane di terra sono impiegabili anche rizomi forniti con substrato di coltura (sabbia o misto da vivaio);
3. Al momento della consegna le piante devono presentarsi prive di evidenti patologie, con sviluppo della parte aerea sufficiente a garantire una adeguata maneggiabilità da parte degli operatori. Le piante legnose, alberi e arbusti, devono essere ben lignificate, preferibilmente di età inferiore/uguale ai 2 anni (3 anni al massimo, limitatamente a *Viburnum lantana* e *Phyllirea angustifolia*), altezza massima 80-90 cm e minima 20 (per arbusti come lantana e ginepro vanno bene esemplari giovani e di ridotta altezza, circa 10- 15 cm: per il ginepro in particolare non vanno usate piante troppo alte).

PERIODO DI SVOLGIMENTO

L'epoca di impianto, come indicato in dettaglio nella scheda LG05, si colloca all'inizio e/o al termine della stagione di riposo vegetativo (autunno e fine inverno/inizio primavera): pertanto la scelta/prenotazione del materiale vegetale va programmata avendo ben presente i tempi necessari, per i vivai, per produrle partendo dalla raccolta del seme. Si consideri infatti che le specie dunali non sono di norma una produzione ordinaria, soprattutto per grandi quantità, e che quindi vanno poste in produzione su commissione. Si tenga conto pertanto che:

- Alberi ed arbusti con seme a ciclo annuale (es. querce, prugnolo, ginepro ecc.). Raccolta del seme a partire da estate dell'anno x; piante disponibili (dell'età di 1 anno) dall'autunno dell'anno x+1. Si consideri che alcune specie hanno ciclo biennale (es. biancospino) e pertanto piante disponibili (dell'età di 1 anno) dall'autunno dell'anno x+2;

Piantine con pane di terra di specie erbacee perenni xerofile (es. specie di dune litoranee, prati aridi): raccolta del seme a partire da primavera anno x, piante disponibili (dell'età di 1 anno) dall'autunno dell'anno x+1

SOGGETTI COINVOLTI

COMUNI

CONCESSIONARI (Campeggi, stabilimenti balneari, Consorzi turistici/Associazioni imprese/
Organizzazioni di gestione della destinazione (OGD)

ASSOCIAZIONI NO PROFIT

SOGGETTI ATTUATORI DI PROGETTI COMUNITARI

CRITICITÀ/PROBLEMATICHE

La tempistica sopra riportata, e quindi la disponibilità delle piante nei tempi desiderati, può essere condizionata dalla disponibilità di seme in natura, la quale a sua volta è regolata da complessi fattori di ordine climatico e biologico. La maturazione del seme di ginepro avviene per cicli di 2 anni.

SOSTENIBILITÀ DELL'ATTIVITÀ

Il costo delle piante varia a seconda di specie e quantità: un valore medio può essere indicativamente compreso tra 0,75 e 2€/pianta.





STRUMENTO DI REGOLAMENTAZIONE PER L'APPLICAZIONE DELLA LINEA GUIDA

COLLEGAMENTO CON ALTRE LINEE GUIDA

LG06 - Riqualificazione ambientale di habitat/ecosistemi dunali: Scelta del materiale vegetale

LG07 - Modalità di comunicazione

LG08 - Modalità efficaci di educazione ambientale

ESEMPI DI RIFERIMENTO



Piantine di *Ammophila arenaria* con pane di terra subito prima dell'impianto.



Piantine di *Calystegia soldanella* con indicata la denominazione (località e comune) del popolamento di raccolta dei lotti forniti.





LG06 L'APPROFONDIMENTO

IL VERDE URBANO E LE SPECIE ESOTICHE

Uno degli aspetti più critici negli ambiti litoranei è la scelta delle specie, per la loro elevata suscettibilità all'invasione da specie aliene. Per questo motivo, l'ambito di applicazione della LG06 dovrebbe riguardare non solamente gli interventi di riqualificazione degli habitat, ma tutte le componenti del verde, parchi e aree verdi, comprese le aree del demanio marittimo in concessione.

Nonostante l'introduzione di specie vegetali esotiche sia spesso involontaria, o accidentale (semi di specie esotiche si trovano come contaminanti nelle partite di seme ad uso agricolo od hobbistico), in molti casi, l'introduzione è deliberata, come avvenuto per specie utilizzate per il consolidamento delle scarpate (ad es., *Robinia pseudoacacia* o *Acacia saligna*), o per specie utilizzate a scopo ornamentale (ad es., *Rosa rugosa*).

Una volta introdotte in un nuovo ambiente, le specie vegetali esotiche possono accidentalmente sfuggire alla coltivazione, diffondersi autonomamente, e colonizzare nuovi spazi senza alcun intervento dell'uomo. Alcune delle specie vegetali esotiche introdotte, sia pure in piccola percentuale, sono invasive o lo possono divenire.

In Europa e in Italia molte delle specie di piante utilizzate nel florovivaismo e in campo forestale non sono native, ma sono state introdotte dall'uomo. Alcune di queste specie si sono naturalizzate e hanno invaso sia gli ecosistemi naturali che gli ambienti rurali ed urbani od urbanizzati, determinando impatti negativi di vario tipo. Le specie aliene invasive, o potenzialmente tali, presentano spesso caratteristiche che le rendono particolarmente favorite per il verde ornamentale: una crescita rapida, la capacità di adattarsi ad ambienti disturbati e terreni nudi, la produzione di grandi quantità di semi e/o frutti; la resistenza alle malattie ed ai parassiti; le stesse caratteristiche che rendono queste specie potenzialmente invasive.

In accordo con le nuove politiche ambientali e di sviluppo sostenibile promosse a livello internazionale ed europeo, l'Italia si è dotata nel 2013 di una legge apposita in materia di verde pubblico (legge n. 10 del 14 gennaio 2013, Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani), rivista e aggiornata con il **Decreto Ministeriale del 10 marzo 2020 "Criteri ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde"**, recepito dalla Regione del Veneto con la **DGR n. 631 del 20 maggio 2021**.

In particolare, è previsto che le specie vegetali da utilizzare appartengano alla flora italiana, e siano coerenti con le caratteristiche ecologiche del sito d'impianto, in grado quindi di garantire l'adattabilità alle condizioni e alle caratteristiche pedoclimatiche del luogo, con conseguenti vantaggi sia sul piano della riuscita dell'intervento (ecologica, paesaggistica, funzionale) che della sua gestione nel breve, medio e lungo periodo. Inoltre, in base al DM, la selezione delle specie deve avvenire "*contrastando i processi di diffusione incontrollata di specie alloctone invasive e/o allergeniche, evitando per quanto possibile la loro introduzione al di fuori del rispettivo areale di distribuzione originario, in quanto costituiscono attualmente una delle principali minacce alla conservazione della biodiversità su scala globale e sono causa di gravi danni economici e alla salute dell'uomo*".

L'All. 5 alla DGR (<https://www.regione.veneto.it/web/acquisti-verdi/guideoperative>) contiene la "**Black List delle Specie Esotiche Invasive**", un elenco, stilato dalla Sezione Veneto della Società Botanica Italiana, relativo alle specie esotiche che sono presenti in maniera diffusa sul territorio del Veneto o in parti di esso, alle quali devono essere applicate misure di contenimento ed interventi di eradicazione. Il livello di priorità è riferito soprattutto a specie trasformatrici di habitat naturali. Di queste specie (salvo possibili e circoscritte deroghe) è necessario evitare l'utilizzo e la commercializzazione.

Tra le specie utilizzate nel florovivaismo e più diffuse negli ambiti dunali nord-adriatici: *Baccharis halimifolia*, *Ligustrum lucidum*, *Lonicera japonica*, *Mahonia aquifolium*, *Rosa rugosa*, *Trachycarpus fortunei*, *Yucca gloriosa*.

Particolare attenzione va posta inoltre alla lista delle specie aliene invasive di rilevanza unionale (in cui rientra ad es., *Baccharis halimifolia*), specie aliene invasive i cui effetti negativi sono talmente rilevanti da **richiedere un intervento coordinato e uniforme a livello di Unione Europea**, come riportato nel **regolamento UE 1143/2014** recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive.

TECNICHE GESTIONALI PIÙ COMUNI PER LA SPECIE VEGETALI ALIENE INVASIVE

Nella gestione delle specie vegetali esotiche è necessario distinguere le azioni di prevenzione da quelle di contenimento/eradicazione.

Azioni di prevenzione

Le azioni di prevenzione sono finalizzate ad impedire l'introduzione delle specie o, nel post-introduzione, a limitarne la diffusione.

Restrizione/regolamentazione: rappresenta la migliore strategia per impedire l'introduzione delle specie. In generale, il recepimento nei Regolamenti comunali del verde pubblico e privato delle normative europee, nazionali e regionali è un efficace strumento di prevenzione.



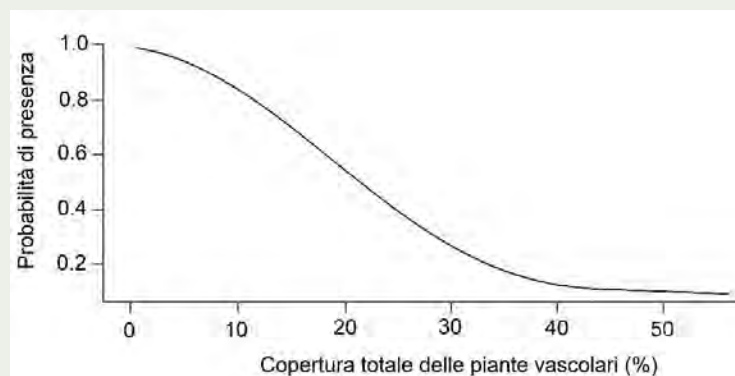


Riduzione della fitness ed eliminazione di infiorescenze e infruttescenze: è lo strumento che consente, quando una specie è già stata introdotta, di ridurne la diffusione in altri siti. La rimozione di fiori e frutti consente di diminuire il numero di semi che vengono dispersi.

Mantenimento della copertura vegetale: rappresenta la migliore strategia di riduzione del rischio di invasione. Il rapporto tra invasione e caratteristiche degli habitat invasi è stato confermato da numerosi studi. Negli ambienti non disturbati la competizione con le specie native costituisce un ostacolo all'insediamento ed alla crescita delle specie aliene e rappresenta quindi uno dei metodi più efficaci e meno costosi per bloccarne la diffusione.



Il calpestio influenza negativamente la struttura e la composizione in specie delle comunità vegetali costiere. Il calpestio prolungato causa una severa riduzione della fitness e la morte delle specie dunali; a lungo andare, il processo determina la formazione di lacune nella copertura delle specie native, che possono essere facilmente colonizzate dalle specie esotiche. Gli effetti del disturbo antropico sulla diffusione delle specie aliene sono stati valutati attraverso rilevamenti in campo su *Oenothera stucchii*; i risultati hanno messo chiaramente in evidenza che il disturbo umano sotto forma di calpestio è un fattore chiave nel determinare l'ingresso di *O. stucchii* negli habitat; mentre la sua presenza diminuisce all'aumentare della copertura totale delle piante, in particolare delle perenni. La costante movimentazione della sabbia dovuta al passaggio dei bagnanti, inoltre, porta in superficie i semi di *Oenothera*, stimolandone la germinazione. La riqualificazione degli habitat danneggiati, attraverso l'impianto di specie native risulta quindi un metodo efficace di contrasto alla diffusione (Buffa et al., 2021); nelle aree con popolazioni più abbondanti, la strategia migliore è l'estirpazione manuale degli individui di *Oenothera* e la loro sostituzione con piante native a crescita rapida, in particolare con quelle specie erbacee perenni dotate di rosetta basale (ad es., *Sanguisorba minor*, *Scabiosa triandra*, *Silene otites*), che, occupano perennemente lo spazio, sottraendolo a *Oenothera* e, ombreggiando il suolo, inibiscono anche la germinazione dei semi che è stimolata dalla luce.



Rosetta basale
di *Oenothera stucchii*



Rosetta basale
di *Sanguisorba minor*



Rosetta basale
di *Lomelosia argentea*

Azioni di controllo/eradicazione

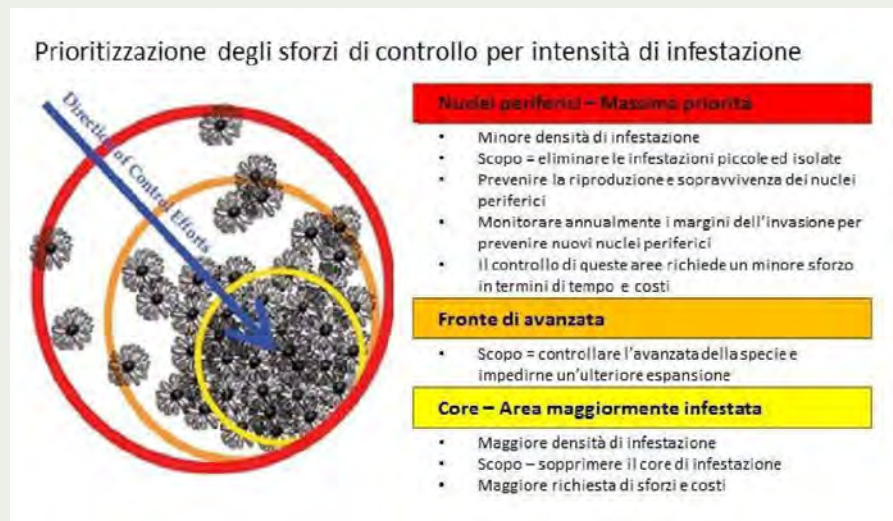
Quando una specie invasiva è stata introdotta in natura sono possibili solo azioni di mitigazione dei danni (eradicazione e/o controllo), che tuttavia risultano molto costose e difficilmente attuabili in modo definitivo se non con azioni congiunte di prevenzione e riqualificazione. Il problema è particolarmente grave per le specie esotiche erbacee che producono molti semi che rimangono vitali nel suolo per periodi molto lunghi e per le specie usate a scopo ornamentale in giardini privati o aree pubbliche, la cui presenza costante assicura ogni anno la produzione di semi. Particolarmente attenta deve essere anche la fase di smaltimento dei resti delle potature, in quanto queste specie spesso si moltiplicano bene per via vegetativa.





I metodi più comuni applicati per il controllo di specie aliene invasive sono: controllo meccanico e controllo chimico; tuttavia, la riuscita dell'intervento è spesso legata all'utilizzo simultaneo o consecutivo di più tecniche diverse.

Gli interventi di controllo/eradicazione dovrebbero interessare dapprima le aree più esterne all'area invasa, che normalmente presentano densità più basse per procedere poi verso il nucleo centrale di invasione e non in senso contrario.



**Schema della prioritizzazione degli sforzi di controllo in base all'intensità di infestazione
(da LIFE ASAP, LE SPECIE ALIENE INVASIVE: COME GESTIRLE; www.lifeasap.eu)**

Controllo meccanico

Rimozione manuale: consiste nella rimozione degli individui il più possibile nella loro interezza, avendo quindi cura di rimuovere anche le parti radicali ed eventuali organi di persistenza sotterranei, come bulbi o rizomi, adatta a specie erbacee o semenzali delle specie arboree.



Come già menzionato, in ambito dunale è necessario prestare un'attenzione particolare alla movimentazione del substrato e al disturbo alle specie native durante le lavorazioni.

Gli interventi di eradicazione di *Oenothera stucchii* hanno previsto la rimozione manuale degli individui. Il metodo prevedeva l'estirpazione degli individui che avevano raggiunto un'altezza all'incirca di 30-40 cm, avendo cura di estrarre la pianta in verticale. In questo stadio, infatti, la radice non è ancora fortemente ingrossata e l'asportazione non determina un forte movimento di sabbia. Le piante, una volta estirpate, venivano riposte all'interno di contenitori e conferite a discarica. Nei siti dove *Oenothera* presentava densità molto elevate sono state effettuate prove di contenimento tramite l'uso di decespugliatore.

Dai monitoraggi è emerso che entrambe le modalità risultano efficaci nel controllo della specie; tuttavia, la riduzione media del numero di individui è stata del 28.57% nelle aree sottoposte ad eradicazione manuale, e del 58.53% nelle aree sottoposte a intervento tramite decespugliatore. La maggiore riduzione nel numero di individui di *O. stucchii* a seguito dell'intervento tramite decespugliatore può essere ricondotta proprio al minor disturbo arrecato all'habitat da questo tipo di azione rispetto all'eradicazione manuale che, anche se effettuata correttamente, comporta comunque movimento della sabbia, dovuto sia all'estrazione dell'apparato radicale sia al calpestio da parte dell'operatore. Un dato importante riguarda anche i tempi di esecuzione dell'intervento che con i mezzi meccanici si riducono a circa il 50%.

In entrambi i casi, è fondamentale effettuare gli interventi prima che le piante fioriscano e/o producano semi. Nel caso di *Oenothera*, il periodo ottimale è giugno/luglio.

L'efficacia dell'utilizzo di mezzi meccanici dipende molto dalle specie, in quanto in alcune specie (ad es., arbusti come *Rosa rugosa*) il taglio stimola una ricrescita vigorosa. Il risultato potrebbe essere un peggioramento della situazione qualora non si proceda ad una corretta progettazione delle tempistiche dell'intervento e delle sue ripetizioni.

Pacciamatura: consiste nel coprire completamente gli individui con teli di nylon e/o antialga, in modo da annullare l'apporto di luce e interrompere quindi la crescita delle piante e contemporaneamente un aumento delle





temperature negli strati immediatamente sotto al telo, aumentando l'efficacia del metodo. Questo metodo ha un buon rapporto costi-benefici, ma è necessario tenere presente che la copertura ha effetti negativi anche sugli individui delle specie native; dovrebbe quindi essere utilizzato in modo mirato e su aree piccole. Dovrebbe inoltre essere seguito da impianto di specie native coerenti con l'habitat.

Cercinatura: è una tecnica forestale utilizzata per il controllo di piante arboree. Consiste nel rimuovere un anello di corteccia largo diversi centimetri, a circa 1,5 m di altezza, fino a raggiungere la porzione più interna del tronco, allo scopo di limitare le capacità di sviluppo e indurre un lento e costante appassimento della pianta. Può essere utilizzata con successo su piante di grande dimensioni in quanto più semplice e rapido dell'abbattimento. Inoltre, la pianta lasciata morire in piedi aumenta la necromassa presente in loco, a tutto vantaggio dell'ecosistema.

Controllo chimico

I prodotti chimici utilizzati includono *erbicidi* e *pesticidi*. Trattandosi di prodotti con potenziali ricadute negative sulla salute umana e sugli ecosistemi in genere, il loro utilizzo è normato a livello europeo e nazionale. A livello Comunitario la Direttiva della Commissione Europea 2009/128/CE ha istituito un "quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi", che è stata recepita in Italia con il decreto legislativo del 14 agosto 2012, n. 150. L'utilizzo di prodotti chimici deve quindi avvenire rispettando la normativa, da personale qualificato e prestando attenzione in modo da minimizzare il loro rilascio nell'ambiente.

Gli erbicidi più utilizzati nella gestione delle piante aliene sono Glyphosate, non selettivo; 2,4-D, non selettivo; Clopyradil, Aminopyralid, Fluroxipir, Tryclopir e Dicamba che agiscono su piante a foglia larga.

I tipi di applicazione sono diversi:

Aspersione fogliare: irrorazione diretta delle parti aeree delle piante (foglie e parti verdi). Tecnica molto rapida ed efficace, ma poco selettiva che pone, quindi, problemi di contaminazione all'ecosistema circostante. Deve perciò essere effettuata in assenza di vento o pioggia e con bassa umidità atmosferica, affinché la soluzione non venga diffusa nell'ambiente o dilavata al suolo, e utilizzando un dispositivo di schermatura.

Applicazione basale: applicazione dell'erbicida sulla parte basale del fusto della pianta; la larghezza della fascia trattata dipende dalle dimensioni della pianta e dalla suscettibilità della specie al principio attivo. L'applicazione basale è efficace solo su giovani piante, che non abbiano una corteccia già formata.

Taglio e spennellatura: tecnica ottimale per le specie legnose che ricacciano dopo essere state tagliate. Consiste nel tagliare l'albero o l'arbusto e successivamente spennellare la superficie di taglio con l'erbicida. Trattamento tipico per *Robinia pseudoacacia* e *Ailanthus altissima*.

Iniezione: consiste nell'iniettare direttamente all'interno del tronco il diserbante. È un metodo che previene la dispersione dell'erbicida nell'ambiente; la pianta trattata viene lasciata in posto, con un abbattimento dei costi di gestione. Rappresenta sempre una buona pratica in ambito forestale ma probabilmente risulta poco adatta in altri contesti.

Per approfondimenti: www.lifeasap.eu





ATTIVITÀ DI COMUNICAZIONE ED EDUCAZIONE AMBIENTALE

4.2.7 LG07-MODALITÀ DI COMUNICAZIONE

RIFERIMENTO A MdC									
MISURE GENERALI: Art. 123; BUONE PRASSI: Art. 191, 208, 302									

AMBITO DI APPLICAZIONE										
ALL'INTERNO DEL SITO N2000										
DIVIETO/OBBLIGO					RACCOMANDAZIONE					
IN PRESENZA DI HABITAT					IN PRESENZA DI NON HABITAT					
1210	2110	2120	2130*	2160	2230	2250*	2270*	9340	NH01	NH02
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ALL'ESTERNO DEL SITO N2000										
BUONA PRATICA					DIVIETO/OBBLIGO					
IN PRESENZA DI NON HABITAT					<i>Charadrius alexandrinus</i>		<i>Stipa veneta</i>			
NH01		NH02			NIDIFICANTE					
X		X			X		X			

Habitat 1210, 2110, 2120, NH01 - Comunità erbacee annuali in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e ambiti di duna embrionale e duna bianca; **Habitat 2130*, 2160, 2230, 2250*, 2270*, 9340, NH02** - Ambiti di duna consolidata con vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

L'attività di comunicazione ha l'obiettivo di: 1) diffondere la conoscenza sui sistemi dunali e la loro ecologia; 2) promuovere la consapevolezza dell'importanza dei sistemi dunali e dei benefici derivanti dalla loro corretta gestione; 3) informare sui comportamenti che ciascuno può mettere in atto per preservare tali risorse naturali e sulle prassi scorrette da dismettere.

I messaggi chiave da trasmettere sono:

- L'alto valore naturalistico del litorale dell'alto Adriatico e il rimando alla rete Natura 2000;
- Descrizione dei sistemi dunali costieri sabbiosi: formazione, morfologia, zonazione, habitat;
- L'importanza dei servizi ecosistemici resi dagli ecosistemi costieri verso il territorio (es. la protezione dell'entroterra dalle mareggiate, cuneo salino, aerosol marino, allagamenti);
- I danni antropici agli habitat delle dune (ad es., rimozione di sabbia, pulizia meccanica della spiaggia, calpestio, rifiuti abbandonati) e le loro conseguenze sui sistemi dunali e sul territorio;
- La biodiversità della flora delle dune, illustrando da un lato le specie autoctone e dall'altro le specie aliene e i relativi danni all'ecosistema;
- La presenza di specie di flora e fauna protette sulle dune e in prossimità di esse, come riconoscerle e come preservarle (ad es., Lino delle fate - *Stipa veneta*; fratino *Charadrius alexandrinus*, tartaruga marina - *Caretta caretta*);
- Il contributo che ciascuna categoria di target (ad es., residenti, turisti, operatori turistici, amministrazioni pubbliche) può dare per il mantenimento e la gestione sostenibile dei litorali e i comportamenti scorretti da evitare;
- Rimando a direttive e/o normative comunitarie, nazionali, regionali e, eventualmente, comunali che regolamentano l'uso dell'area litorale in oggetto;
- I sistemi dunali come volano per lo sviluppo dell'economia del territorio.

Sono recipienti, quindi target delle attività di comunicazione, tutti gli utenti che a vario titolo utilizzano il litorale, dettagliati nella parte "Soggetti coinvolti" sottostante.

Per comunicare ad un ampio spettro di target, è necessario utilizzare un insieme di strumenti, ciascuno dei quali può raggiungere target diversi.

1. Strumenti di comunicazione a flusso bidirezionale, in cui c'è possibilità di dialogo con i target:





- Social media: Facebook, Twitter, ecc. Utili per tramettere un messaggio alla volta, pubblicizzare eventi aperti al pubblico e amplificare le informazioni che provengono da altri siti, es. quotidiani, comitati locali, associazioni del territorio. Consentono di “fidelizzare” una platea di utenti, nonché di poterne valutarne il livello di apprezzamento attraverso i dati statistici forniti da ciascuna piattaforma, per poter migliorare il contatto con gli utenti in tempo quasi reale. Vanno pubblicati almeno 3-4 post alla settimana per mantenere vivo l’interesse. Risultano più efficaci i post che commentano foto/video originali e meno quelli inoltrati da altre pagine o autocelebrativi. Per aumentare le visualizzazioni e indirizzare il messaggio verso il target di utenti scelto è importante selezionare i tag ad ampio spettro: 1) es. se si vuole incentivare l’uso di un percorso pedonale in una certa località, i target sono i villeggianti stagionali e giornalieri di quella località e quindi si possono taggare oltre alle pagine che promuovono il turismo nella specifica area geografica - “visit Località”, “amici di Località” “sei di Località se...” - anche le pagine di movimenti turistici -slow turismo, eco-turismo, turismo trekking, turismo e spiaggia e analoghi; 2) ad es., se si vuole disincentivare l’uso della specie esotica *Rosa rugosa*, come pianta ornamentale nelle città balneari, si possono taggare oltre alle municipalità e le strutture ricettive della zona, anche i vivai, gli architetti paesaggisti, le loro associazioni e i gruppi di dedicati a *Rosa rugosa*.
 - Comunicazioni orali: tavoli di concertazione, conferenze, lezioni di formazione ed educazione, anche organizzati da terzi, da far presentare sempre da esperti del settore. Consentono di dare una grande quantità di informazioni e di argomentarle, ad un numero limitato di utenti, eventualmente amplificato da una diretta streaming o da un video dell’evento ritrasmesso sui canali dei social media.
2. Strumenti di comunicazione a flusso unidirezionale:
- Comunicazione digitale: ad es., sito web, news, video su YouTube, interviste su web radio. I format molto brevi (massimo 15-20 righe di descrizione o 1,5 minuti di intervento) sono quelli che riscontrano più interesse di pubblico;
 - Comunicazione scritta: ad es., brochure, volantini, locandine di eventi. Consentono di raggiungere qualche migliaio di utenti all’anno, soprattutto se la distribuzione viene fatta con la collaborazione di associazioni, forze dell’ordine e operatori turistici che agiscono sul territorio. Devono trasmettere da 1 a 3 messaggi chiave al massimo, in maniera concisa, resi più espliciti, laddove possibile, da esempi visivi quali foto, disegni e vignette.
 - Comunicazione attraverso i mezzi di informazione di massa: ad es., comunicati stampa, interviste tv, radio e stampa locale. Richiedono l’occasione di un evento di interesse generale a cui essere associati (ad es., il lancio di un’iniziativa, l’avvistamento di una specie rara, il completamento di interventi strutturali) per cui talvolta è necessario essere pronti a rilasciare interviste senza preavviso. Per diffondere con successo i comunicati stampa è indispensabile che siano inoltrati da un ufficio stampa riconosciuto.
 - Comunicazione visiva: pannelli e cartelli. I pannelli a contenuto didattico/informativo relativo ad attività specifiche in corso nell’area (ad es., riqualificazione di habitat, lavori in corso, rimodellamento morfologico) o alle caratteristiche degli ecosistemi dunali, devono avere dimensioni superiori al metro quadro per consentire di descrivere 1-2 messaggi chiave, espressi in maniera sintetica e corredati da illustrazioni. I cartelli normativi, finalizzati a disincentivare le cattive abitudini da parte dei fruitori e a indirizzarli a comportamenti virtuosi volti a proteggere i sistemi costieri devono essere auto-esplicativi con segnali intuitivi e poco testo, multilingue. Essi possono essere di dimensioni contenute, es. A4 e vanno esposti in gran numero.

Il linguaggio utilizzato per ciascun strumento deve essere adeguato al target (ad es., utilizzo di termini tecnici con gli operatori degli enti di gestione del territorio, utilizzo di termini non-specialistici con i turisti). Sono da evitare frasi che possano dare adito ad ambiguità o provocazioni.

La lingua usata è l’italiano, e, per gli strumenti dedicati ai turisti, anche le lingue più frequentemente parlate dai turisti stranieri del litorale in oggetto.

DATI TECNICI/MATERIALI IMPIEGATI

I pannelli e i cartelli, siano essi per uso esterno che interno, si possono realizzare in forex. Sia le bacheche che alloggiavano i pannelli che i supporti dei cartelli sono da realizzarsi preferibilmente in legno di





castagno o legno di larice trattato. La posa in opera, mediante infissione nel terreno, va effettuata su foro realizzato a mano o con moto-trivella.

PERIODO DI SVOLGIMENTO

Tutto l'anno.

SOGGETTI COINVOLTI

Sono promotori delle attività di educazione ambientale i Comuni, i concessionari (campeggi, stabilimenti balneari...), i consorzi turistici/associazioni imprese/ organizzazioni di gestione della destinazione), le associazioni no profit.

Sono recipienti delle attività di educazione ambientale tutti gli utenti che a vario titolo utilizzano il litorale, quali:

- Enti locali di gestione del territorio: Comuni, concessionari, consorzi;
- Associazioni/comitati ambientalisti a difesa/protezione del territorio;
- Industria turistica: strutture ricettive e di ristorazione, operatori turistici, associazioni;
- Turisti: vacanzieri italiani e stranieri e visitatori giornalieri;
- Popolazione locale: residenti permanenti o stagionali;
- Pubblico in generale.



La collaborazione con altri enti che agiscono sullo stesso territorio per la sua salvaguardia o promozione e che inizialmente possono essere utenti dell'attività di comunicazione, diventa importantissima per il successo dell'attività stessa non solo perché tali enti, amplificandoli, danno ulteriore credito ai messaggi trasmessi, ma anche perché consentono di raggiungere nuovi bacini di target e anche per co-creare attività/campagne di comunicazione.

Gli enti sensibili alla protezione dei sistemi dunali e che più attivamente hanno collaborato con il progetto Life REDUNE nelle attività di comunicazione sui litorali veneti: Guardia Costiera Ausiliaria Delta Tagliamento; Associazione Foce del Tagliamento; Legambiente Veneto Orientale.

CRITICITÀ/PROBLEMATICHE

Atti di vandalismo: diretti contro le strutture fisse quali i pannelli informativi e cartelli normativi che vengono spaccati o divelti.

Attacchi sulle pagine social: è possibile ricevere critiche anche pesanti da parte di specialisti del settore che non condividono il messaggio veicolato, o da parte di estremisti di movimenti con dubbie basi scientifiche che tendono a stravolgere il senso del messaggio veicolato. In ogni caso, ai messaggi va risposto in maniera pacata, con toni corretti, mantenendo -o spiegando- le ragioni tecnico-scientifiche che sottendono il messaggio.

I temi più dibattuti inerenti la riqualificazione e preservazione dei sistemi dunali sono: la necessità dei diradamenti versus la salvaguardia di qualunque forma di vita o versus l'interferenza con le leggi della natura; la definizione di "specie aliena" tacciata di "razzismo verde"; i sostenitori del ripascimento contro il concetto di protezione del litorale dato dal cordone dunale; gli insulti nei confronti degli atti vandalici o della presunta inerzia di chi è preposto a difendere l'ambiente.

SOSTENIBILITÀ DELL'ATTIVITÀ

Per le attività di comunicazione non è necessario creare o acquistare domini dedicati, si possono utilizzare gli strumenti di comunicazione a flusso unidirezionale (profili social, sito web, canale YouTube) già in uso all'ente che intende implementare la comunicazione.

STRUMENTO DI REGOLAMENTAZIONE PER L'APPLICAZIONE DELLA LINEA GUIDA

- Progetti finanziati
- Convenzioni con Associazioni No Profit
- Giornate per l'ambiente

COLLEGAMENTO CON ALTRE LINEE GUIDA

LG01 – Modalità di pulizia della spiaggia e gestione del materiale spiaggiato

LG02 – Regolamentazione e gestione dei flussi





- LG03 – Diradamenti della pineta
- LG04 – Modalità di ricostruzione degli apparati dunali
- LG05 – Riqualificazione ambientale di habitat/ecosistemi dunali: Messa a dimora di piante
- LG06 – Riqualificazione ambientale di habitat/ecosistemi dunali: Scelta del materiale vegetale
- LG08 – Modalità efficaci di educazione ambientale

ESEMPI DI RIFERIMENTO

Materiali di comunicazione prodotti dal progetto Life REDUNE, in italiano e in altre lingue:
<http://liferedune.it/media/>



Lezioni, seminari e conferenze



Volantini, brochure, locandina, roll-up, articoli su quotidiani



Pannelli informativi e normativi



48357f2f





ATTIVITÀ DI COMUNICAZIONE ED EDUCAZIONE AMBIENTALE

4.2.8 LG08-MODALITÀ EFFICACI DI EDUCAZIONE AMBIENTALE

RIFERIMENTO A MdC									
MISURE GENERALI: Art. 123; BUONE PRASSI: Art. 191, 208, 302									

AMBITO DI APPLICAZIONE										
ALL'INTERNO DEL SITO N2000										
DIVIETO/OBBLIGO					RACCOMANDAZIONE					
IN PRESENZA DI HABITAT					IN PRESENZA DI NON HABITAT					
1210	2110	2120	2130*	2160	2230	2250*	2270*	9340	NH01	NH02
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ALL'ESTERNO DEL SITO N2000										
BUONA PRATICA					DIVIETO/OBBLIGO					
IN PRESENZA DI NON HABITAT					<i>Charadrius alexandrinus</i>		<i>Stipa veneta</i>			
NH01		NH02			NIDIFICANTE					
X		X			X		X			

Habitat 1210, 2110, 2120, NH01 - Comunità erbacee annuali in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e ambiti di duna embrionale e duna bianca; **Habitat 2130*, 2160, 2230, 2250*, 2270*, 9340, NH02** - Ambiti di duna consolidata con vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Le attività di educazione ambientale hanno lo scopo di far conoscere il valore dei sistemi dunali costieri e di diffondere le buone pratiche per una fruizione eco-sostenibile degli stessi, a tutte le categorie di utenti che a vario titolo utilizzano il litorale. Tra questi:

- i turisti: italiani e stranieri, e visitatori giornalieri;
- la popolazione locale: residenti permanenti o stagionali, alunni delle scuole/centri ricreativi dei Comuni locali, membri di associazioni a vocazione naturalistica;
- gli operatori turistici: strutture ricettive e di ristorazione, associazioni/consorzi turistici, assessorati dei Comuni, enti pubblici per i servizi ambientali,
- associazioni naturalistiche ed eco-ricreative, associazioni/comitati ambientalisti e a difesa/promozione del territorio, enti di difesa e/o protezione del mare e della costa.

Le tematiche da trattare riguardano 1) in generale: la presentazione degli ecosistemi costieri sabbiosi, la loro morfogenesi, i servizi ecosistemici, le minacce antropiche, i rischi di estinzione, la rete Natura 2000; 2) nello specifico: la descrizione delle dune del litorale veneto, gli habitat ivi presenti, la flora e la fauna litorale e l'ecologia locale; 3) a conclusione: le azioni per la riqualificazione e conservazione degli habitat dunali e/o le buone prassi con cui ciascuna categoria di utente può contribuire a preservare i sistemi dunali costieri.

Altri temi di interesse sono la trattazione delle specie aliene invasive e della distinzione tra materiale spiaggiato come rifiuto o risorsa, spesso associati ad un'azione dimostrativa in campo come l'eradicazione di una specie aliena o la pulizia della spiaggia.

Tali tematiche devono essere trattate da personale specialistico, competente e aggiornato sugli ecosistemi costieri, quale ad esempio ricercatori e guide ambientali.

Le attività sono diversificate in funzione degli utenti coinvolti.

Per turisti e vacanzieri: campagne di volantaggio in spiaggia, conferenze a tema presso le strutture ricettive e visite guidate agli habitat dunali.

Per la popolazione locale adulta: visite guidate agli habitat dunali e conferenze, che possono essere associate a campagne di pulizia della spiaggia o eradicazione di specie aliene.





Per i bambini e i ragazzi delle scuole primarie e secondarie di primo e secondo grado, centri estivi, gruppi scout, ecc.: lezioni in aula, laboratori didattici e mini-campagne di pulizia del litorale e/o eradicazione di specie aliene.



Le attività con i bambini fanno da “occasione” per coinvolgere gli adulti o per educarli attraverso i loro figli.

Per gli operatori turistici: instaurare un flusso di trasferimento di conoscenze sia attraverso la realizzazione di workshop tematici che con la risposta sollecita e competente a richieste puntuali, anche sviluppando co-progettualità per interventi specifici (es. riqualificazione di tratti dunali, pulizia della spiaggia, piantumazione di aree verdi, identificazione di specie).



La sensibilizzazione di quanti frequentano gli ambienti dunali sono risultate, nel complesso, le azioni che, con maggior efficacia, hanno portato a risultati incoraggianti in termini di limitazione del disturbo antropico. Il coordinamento tra lo staff del progetto LIFE REDUNE e le associazioni che operano nel territorio (in particolar modo la Guardia Costiera Ausiliaria e Legambiente) ha permesso di condividere con turisti e portatori di interesse buone pratiche per un utilizzo sostenibile delle spiagge, consentendo la coesistenza tra fruizione della spiaggia e conservazione degli ecosistemi dunali. I risultati migliori sono stati raggiunti presso i siti laddove è stato possibile garantire un presidio assiduo (ad es., Vallevecchia).

DATI TECNICI/MATERIALI IMPIEGATI

Presentazioni a video: essenziali per mantenere viva l'attenzione degli utenti durante le fasi di spiegazione teorica sia per i seminari dal vivo o da remoto sia per la lezione introduttiva alle attività in campo.

Volantini e brochure: utili per lasciare una traccia dei contenuti di educazione ambientale (ad es., come comportarsi/non comportarsi sulle dune), sia i recapiti di chi contattare per approfondimenti o eventuali necessità.

Materiale didattico (ad es., quiz, disegni da colorare, schede informative): da utilizzare con i bambini per permettere loro di elaborare le informazioni ricevute.



Campagna promozionale: indispensabile per le attività di educazione ambientale aperte al pubblico, sia per raggiungere un gran numero di utenti, sia per conoscere il numero di partecipanti. È altresì necessario indicare un recapito telefonico o e-mail per rispondere alle richieste degli utenti. L'attività promozionale è da realizzare attraverso i social networks e/o con il supporto di un operatore turistico in loco che si presti ad affiggere locandine, distribuire inviti, e/o raccogliere iscrizioni.

PERIODO DI SVOLGIMENTO

Mentre le attività con i turisti si concentrano soprattutto durante il periodo di maggior affluenza turistica e quindi l'estate, quelle per gli operatori turistici e per i residenti si distribuiscono soprattutto nei mesi non estivi. Le attività associate alle campagne di eradicazione delle specie aliene devono seguire la stagionalità delle specie. Le visite guidate e le campagne devono escludere le zone di nidificazione a terra di uccelli e rettili, nei mesi di nidificazione.

SOGGETTI COINVOLTI

Sono promotori delle attività di educazione ambientale i Comuni, i concessionari (campeggi, stabilimenti balneari, ecc.), i consorzi turistici/associazioni imprese/ organizzazioni di gestione della destinazione), le associazioni no profit.

Sono recipienti delle attività di educazione ambientale tutti gli utenti che a vario titolo utilizzano il litorale.



Alcuni utenti, dopo aver partecipato ad una o più attività di educazione ambientale, se ne fanno promotori e possono coadiuvare gli organizzatori delle attività nel loro svolgimento. Alcuni esempi: Comuni (es. ufficio ambiente, politiche sociali, turismo),





Associazioni /comitati ambientalisti a difesa/protezione del territorio (es. Guardia Costiera Ausiliaria Delta Tagliamento; Associazione Foce del Tagliamento; Legambiente Veneto Orientale), Associazioni/Cooperative di guide naturalistiche; strutture ricettive, insegnanti e presidi di scuole di vario grado,

CRITICITÀ/PROBLEMATICHE



Nei casi in cui lo specialista si trovi in spiaggia ad educare alle buone prassi quei turisti che stanno tenendo un comportamento scorretto (ad es., posizionare l'ombrellone sulle dune, percorrere sentieri non autorizzati per arrivare alla spiaggia, asportare dalla battigia legname e detriti per farne dei ripari, lasciare libero il cane) l'attività risulta più efficace, e sicura per lo specialista, quando questo è coadiuvato dal personale di un'Associazione/Ente riconosciuta/o dai turisti quali per esempio la Guardia Costiera Ausiliaria, i Carabinieri Ausiliari, Legambiente.

Il numero di partecipanti alle visite guidate deve essere limitato a massimo 30 adulti o 15 ragazzi sia per permettere loro di seguire l'attività, sia per poter sorvegliare adeguatamente il loro comportamento nei riguardi delle dune (ad es., evitare che ne calpestino la flora, che escano dai percorsi indicati, che i bambini "scalino" i rilievi dunali).

Evitare le visite guidate alle dune nelle ore centrali delle giornate estive poiché il caldo può far desistere anche gli utenti che si erano preregistrati all'evento.

Consultare uno specialista o gli uffici comunali preposti per stabilire il percorso delle attività presso le dune, al fine di evitare di disturbare la nidificazione delle specie di uccelli e rettili protette (ad es., il fratino e il succiacapre, e la tartaruga marina).

SOSTENIBILITÀ DELL'ATTIVITÀ

Le attività di educazione ambientale possono essere incluse senza costi aggiuntivi o il solo gettone presenza dello specialista:

Per gli operatori turistici: nel programma di animazione offerto ai turisti;

Per le Associazioni: nei programmi culturali/ambientali degli associati;

Per i Comuni e le scuole: nei programmi di formazione istituzionali.

STRUMENTO DI REGOLAMENTAZIONE PER L'APPLICAZIONE DELLA LINEA GUIDA

- Progetti finanziati
- Convenzioni con Associazioni No Profit
- Giornate per l'ambiente

COLLEGAMENTO CON ALTRE LINEE GUIDA

LG01 – Modalità di pulizia della spiaggia e gestione del materiale spiaggiato

LG02 – Regolamentazione e gestione dei flussi

LG03 – Diradamenti della pineta

LG04 – Modalità di ricostruzione degli apparati dunali

LG05 – Riqualificazione ambientale di habitat/ecosistemi dunali: Messa a dimora di piante

LG06 – Riqualificazione ambientale di habitat/ecosistemi dunali: Scelta del materiale vegetale

LG07 – Modalità di comunicazione

LG09 – Monitoraggio di specie, habitat e sistema dunale





ESEMPI DI RIFERIMENTO



Volantinaggio in spiaggia



Visite guidate



Campagne di eradicazione della specie aliena invasiva *Oenothera stucchii*



48357f2f





Lezioni



Seminari





ATTIVITÀ DI CONTROLLO E MONITORAGGIO

4.2.9 LG09-MONITORAGGIO DI SPECIE, HABITAT E SISTEMA DUNALE

RIFERIMENTO A MdC									
BUONE PRASSI: Art. 191, 208, 220, 302									

AMBITO DI APPLICAZIONE										
ALL'INTERNO DEL SITO N2000										
DIVIETO/OBBLIGO					RACCOMANDAZIONE					
IN PRESENZA DI HABITAT					IN PRESENZA DI NON HABITAT					
1210	2110	2120	2130*	2160	2230	2250*	2270*	9340	NH01	NH02
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ALL'ESTERNO DEL SITO N2000										
BUONA PRATICA					DIVIETO/OBBLIGO					
IN PRESENZA DI NON HABITAT					<i>Charadrius alexandrinus</i>		<i>Stipa veneta</i>			
NH01		NH02			NIDIFICANTE					
X		X			X		X			

Habitat 1210, 2110, 2120, NH01 - Comunità erbacee annuali in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e ambiti di duna embrionale e duna bianca; **Habitat 2130*, 2160, 2230, 2250*, 2270*, 9340, NH02** - Ambiti di duna consolidata con vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea

DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Le attività di monitoraggio hanno lo scopo di valutare lo stato di conservazione delle popolazioni di specie, habitat e dell'intero sistema dunale, e le sue variazioni, con la finalità ultima di indirizzare verso scelte gestionali e misure di conservazione corrette.

Il monitoraggio normalmente considera più di una sola variabile. Nei sistemi sabbiosi costieri, in particolare, deve prendere in considerazione due scale spaziali: la scala di paesaggio (intero sistema, dalla spiaggia alle dune consolidate, per cogliere l'eterogeneità ambientale e vegetazionale) e la scala di comunità. Ad esempio, variabili quali la superficie totale occupata da un habitat o l'areale di una specie all'interno di un Sito si riferiscono alla scala di paesaggio, mentre la presenza di specie indicatrici, minacce e/o pressioni sono variabili utili alla scala di comunità.

Per la descrizione delle modalità di monitoraggio si fa riferimento agli standard nazionali, ed in particolare, Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat (Angelini et al. (ed.), 2016); Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie vegetali (Ercole et al. (ed.), 2016); per il fratino si rimanda anche a Stoch et al. (2016).

DATI TECNICI/MATERIALI IMPIEGATI

1. Monitoraggio degli habitat.

Poiché la quasi totalità degli habitat viene individuata tramite la componente vegetale, il loro monitoraggio riguarda il **rivelamento delle specie vegetali presenti e la loro abbondanza, e la valutazione dello Stato di Conservazione della flora e della vegetazione.**

Per esplicita indicazione contenuta nella Direttiva Habitat, gli aspetti da considerare nel monitoraggio di un habitat comprendono: 1) la sua area di distribuzione, assumendo che un habitat naturale in uno stato di conservazione favorevole ha una superficie stabile o in aumento. È quindi necessario avere a disposizione una cartografia (mappa degli habitat) a scala adeguata in modo da poterne studiare le variazioni nel tempo; 2) la sua struttura e le sue funzioni; struttura e funzioni sono monitorate tramite le specie tipiche, in quanto la presenza di una popolazione adeguata di una specie tipica rappresenta la conferma che la gestione dell'habitat e/o le sue funzioni ecologiche si trovano in buono stato di conservazione; 3) lo stato di conservazione delle sue specie tipiche.





Metodi standard di campionamento.

Rilievo della vegetazione, comprende la lista completa delle specie (possibilmente inclusiva di muschi e licheni) presenti all'interno di un'area (plot) rappresentativa dell'habitat, accompagnata dai rispettivi valori di copertura (percentuali o espressi mediante la scala di Braun-Blanquet), da attributi fisionomici e strutturali, dalle caratteristiche ecologico-stazionali e geografiche del sito. Il rilievo vegetazionale consente l'acquisizione di numerose informazioni derivate, quali la copertura totale della vegetazione, la presenza e la copertura di specie tipiche, dominanti, aliene invasive, indicatrici di disturbo (ad es., specie nitrofile), di alterazioni ambientali, di processi dinamici in atto (ad es., specie perenni in habitat annuali, o viceversa). È fortemente auspicato l'utilizzo di *aree permanenti di rilevamento*, in cui ripetere periodicamente i campionamenti a cadenza fissa. In questo caso, oltre a georeferenziare la posizione del plot tramite GPS, è consigliabile utilizzare picchetti o altro tipo di segnalatori idonei al loro ritrovamento negli anni successivi in modo da evitare errori di posizionamento dovuti ad esempio ad imprecisione del GPS. In generale, per ottenere un'ottimale rappresentatività del campionamento, il posizionamento delle aree di rilevamento deve rispettare un *criterio random-stratificato*: i quadrati devono essere collocati in maniera casuale all'interno di aree omogenee che sono le aree occupate dagli habitat. Superficie di rilevamento: la dimensione delle aree di rilevamento è habitat-specifica; per gli habitat 1210, 2110, 2120, 2130 il rilievo va effettuato su aree di 4 mq; per gli habitat 2160 e 2250, l'area ottimale è 16-25mq; per l'habitat 2270, 80 mq; per l'habitat 9340, 150mq. Periodicità del campionamento: possibilmente ogni 3 anni. Periodo di campionamento: il campionamento della vegetazione va effettuato nel periodo di massimo sviluppo delle comunità, che in ambito dunale va da aprile a giugno.

Transetto, consente di valutare l'eterogeneità ambientale e vegetazionale alla scala di paesaggio.

Il transetto è un metodo di campionamento comunemente utilizzato per descrivere i cambiamenti della vegetazione lungo gradienti ambientali, in cui cioè la disposizione spaziale delle comunità vegetali o habitat è direzionale e fortemente legata al gradiente ambientale. I dati vegetazionali sono registrati tramite una *serie di plot contigui* (transetto a fascia) *lungo la massima variazione dei parametri ambientali*, quindi attraverso la minore distanza e in tempi brevi. La superficie dei plot va individuata in funzione delle tipologie vegetazionali presenti: negli ambienti sabbiosi costieri viene adottata la *dimensione di 1x1m*. La direzione del transetto è perpendicolare alla linea di costa; normalmente il primo plot è posizionato all'interno della tipologia di vegetazione dunale più complessa strutturalmente (pineta o bosco di leccio), che si trova in posizione più lontana dalla linea di costa. Una volta stabilita la posizione del primo plot, si stende una rondella metrica in direzione perpendicolare alla linea di costa, fino a raggiungere la sabbia nuda. Tenendo la rondella metrica come riferimento, ad ogni metro si esegue un rilievo della vegetazione, fino a raggiungere la fascia di vegetazione che si trova in posizione più vicina alla linea di costa. L'ultimo plot sarà quindi adiacente alla sabbia nuda, senza piante superiori. Al fine di consentire la ripetizione del transetto e il monitoraggio dei cambiamenti avvenuti nel tempo, la posizione del primo e dell'ultimo plot viene normalmente georeferenziata, ma è consigliabile anche fissare il punto di inizio e di fine del transetto con una struttura fissa, per esempio con un picchetto. La lunghezza del transetto non è fissa, ma varia in base all'espressione del gradiente ed alla disposizione della vegetazione. La distanza tra un transetto e l'altro non deve essere inferiore ai 200 metri. Periodicità del campionamento: possibilmente ogni 3 anni. Periodo di campionamento: il campionamento della vegetazione va effettuato nel periodo di massimo sviluppo delle comunità, che in ambito dunale va da aprile a giugno.

Rilievo fotogrammetrico aereo, è un metodo di rilevamento planimetrico e altimetrico del terreno che permette di identificare la posizione spaziale di tutti i punti di interesse dell'area considerata e viene realizzata con un drone, cioè un aeromobile a pilotaggio remoto, dotato di fotocamera per catturare immagini aeree ad alta risoluzione. I voli dovrebbero essere svolti ad una quota massima di 120m dal suolo e con vento inferiore ai 5m/s, altrimenti le foto vengono mosse.

La fotogrammetria consente di determinare metricamente la forma e la posizione di oggetti partendo da almeno due fotogrammi distinti che riprendono lo stesso oggetto, purché abbiano una sovrapposizione di circa il 70%. Le morfologie sono ricostruite in modo continuo, distribuito, originando un modello tridimensionale digitale delle superfici con una risoluzione di un pixel fino a 3-5 cm con un errore topografico massimo pari a circa 15 cm.

Il drone deve essere supportato dal rilievo GPS affinché la georeferenziazione del modello digitale e dei fotogrammi ottenuti possano essere corretti. Le ortofoto, cioè il mosaico delle singole porzioni di fotogramma proiettate sul modello tridimensionale digitale, possono essere prodotte a diverse





risoluzioni. A 4 cm di pixel permettono di riconoscere oggetti di dimensioni dell'ordine dei 10 cm, ma a livello di forma non è possibile riconoscere oggetti che si stacchino dal terreno se questi hanno dimensioni inferiori ai 100 cm, al di sotto di queste dimensioni verranno sempre ricostruiti a livello del terreno. Tale precisione riguarda la posizione assoluta di ogni singolo oggetto, mentre le distanze reciproche possono essere determinate con una precisione dell'ordine dei 5 cm, limitata più che altro dalla risoluzione dell'immagine. Periodo di campionamento: è preferibile evitare i mesi estivi, o comunque la massiccia presenza di turisti poiché, secondo la normativa vigente il drone non deve volare a meno di 50 m dalle persone e non deve sorvolare assembramenti.



L'utilizzo del drone in ambito dunale offre numerosi vantaggi: a) la possibilità di creare il DTM (Modello digitale del terreno) consente di avere una rappresentazione fedele della morfologia (altezza delle dune e discontinuità) del sistema e di individuare i tratti dove è necessario intervenire con attività di ricostruzione degli apparati dunali (vedi LG04); b) le ortofoto ottenute consentono una valutazione speditiva degli attributi spaziali dei poligoni di habitat, in particolare superficie e forma: una volta costruita la mappa degli habitat (vedi sotto) è possibile monitorarne velocemente eventuali cambiamenti e attivare, di conseguenza, il monitoraggio a terra (vedi **Rilievo della vegetazione e Transetto**); c) le ortofoto da drone consentono di evidenziare gli ambiti di conflitto nella destinazione d'uso (ad es., rispetto delle vie d'accesso, sentieramenti), aree in cui conservazione della biodiversità e utilizzo del territorio non trovano un compromesso sostenibile (per un approfondimento, vedi Linee guida per l'uso dei droni nel



monitoraggio delle spiagge. LIFE REDUNE, www.liferedune.it).

Spiaggia della Laguna del Mort. A destra, nella foto del 2018, possono essere riconosciuti i manufatti antropici (casette), a sinistra, lo stesso tratto di spiaggia nel 2021, dopo la rimozione dei manufatti ad opera del Comune di Jesolo

Cartografia della distribuzione, la distribuzione spaziale (area) degli habitat viene tipicamente rappresentata attraverso l'utilizzo di cartografie della distribuzione delle comunità vegetali di riferimento. A questa scala (paesaggio), il monitoraggio si basa sul confronto diacronico (e quindi sull'evoluzione nel tempo) di parametri ed indicatori numerici ottenuti a partire da carte tematiche realizzate in anni differenti, preferibilmente ad intervalli regolari. Condizione essenziale è quindi che siano disponibili o vengano realizzati documenti cartografici dove siano rappresentate le distribuzioni (poligoni) delle aree afferenti ad una data tipologia di habitat. L'attività si articola in 4 fasi: a) fotointerpretazione di ortofotopiani digitali; b) prima restituzione cartografica; c) rilevamento di campagna (transetti e rilievi di vegetazione); d) elaborazione dei dati e compilazione della carta definitiva. In particolar modo negli ambiti dunali, la fotointerpretazione consente di distinguere poligoni distinti ma, nella maggior parte dei casi non sono facilmente differenziabili da altri habitat dunali costieri contigui (ad es., habitat 2110, 2120, 2230): si rendono quindi necessari controlli di campo condotti con le tecniche già indicate per l'analisi della vegetazione. Le fotografie aeree dovrebbero essere acquisite in primavera-estate (massima espressione delle comunità vegetali) con almeno 1m di risoluzione. Un parametro critico di cui tenere conto è la superficie dell'Unità Minima Cartografabile che deve essere coerente con le esigenze di rappresentazione delle superfici e delle caratteristiche





geometriche dei singoli poligoni (soprattutto ai fini di una quantificazione numerica di parametri quali superficie o forma), ma anche per le esigenze di monitoraggio e pertanto per la valutazione di eventuali variazioni nel tempo.

Nel caso degli habitat dunali, la superficie è normalmente cartografabile; la scala di rilevamento consigliata è 1:10.000 (unità minima cartografabile: 400 mq), tuttavia sarebbe opportuno effettuare anche mappe di più elevato dettaglio, soprattutto in corrispondenza delle prime comunità della zonazione costiera (1210, 2110, 2120, 2130*).

2. Monitoraggio delle specie

Gli aspetti da considerare nel monitoraggio delle specie comprendono: 1) la loro area di distribuzione; 2) le dimensioni della popolazione; 3) lo stato di conservazione dell'habitat della specie.

Stipa veneta

Tecniche di monitoraggio. *Stipa veneta* può essere presente anche con un elevato numero di individui e sono note numerose subpopolazioni. Stima del parametro popolazione: a) conteggio degli individui maturi (in grado cioè di riprodursi) in almeno 10 aree permanenti di 2x2 m, rappresentative delle diverse situazioni in cui la specie cresce: habitat aperti e meno disturbati, habitat disturbati e minacciati dalla dinamica naturale e habitat posizionati in aree a forte frequentazione antropica; b) stima complessiva del numero di individui (in classi di 100 individui) in almeno 20 nuclei individuati all'interno dell'intero areale e rappresentativi delle diverse situazioni in cui la specie vive. I due conteggi consentiranno per estrapolazione la valutazione complessiva della consistenza della specie.

Stima della qualità dell'habitat per la specie: rilevamenti di campo condotti con le tecniche già indicate per l'analisi della vegetazione; rilevamento di presenza e copertura delle specie legnose arboree e arbustive (indicatrici di cambiamenti in atto nell'habitat), e delle specie ruderali e aliene (indicatrici di disturbo). Frequenza e periodo: ogni 2 anni per il monitoraggio nelle aree permanenti, ogni 4 anni per il rilevamento dei 20 nuclei.

Charadrius alexandrinus (fratino) e altre specie nidificanti sugli arenili veneti

Negli ambienti dunali di nuova realizzazione, od oggetto di interventi di protezione/ripristino, e nelle aree adiacenti è necessario ottenere precise indicazioni sulla presenza di adulti nidificanti di fratino, che è la specie che più spesso utilizza questi siti litoranei per nidificare. Non si deve però dimenticare che anche il fraticello, sebbene molto più raro, talvolta nidifica sui litorali; poiché nidifica in colonie, la sua presenza è molto facile da accertare. Vi sono infine due altre specie, non incluse nell'Allegato I della Direttiva 147/09 Uccelli, che possono nidificare sulla spiaggia: si tratta della beccaccia di mare e del corriere piccolo, il cui comportamento riproduttivo presenta invece caratteri del tutto simili (ad es. nidi isolati e calendario di nidificazione) a quello del fratino.

Si ricorda che l'ambiente preferito dal fratino per la deposizione delle uova è quello compreso tra la spiaggia, esclusi i settori sommersi dalle normali maree, le dune embrionali e in misura minore le dune bianche. La specie non nidifica nell'ambiente di duna grigia, ma non di rado utilizza strutture artificiali come piazzali in sabbia o ghiaia, massicciate con presenza di ghiaia o sabbia negli interstizi, ecc.

L'obiettivo principale del monitoraggio nelle aree di intervento è quello di individuare i nidi di questa specie; si consiglia di fare riferimento al recente documento edito da ISPRA (Imperio et al., 2020) per tutti i dettagli operativi. Più in generale, per monitoraggi da eseguirsi nel litorale veneto gli aspetti salienti e di cui tener conto sono i seguenti:

- la presenza di nidi con uova è generalmente compresa tra la seconda metà di marzo e la fine di luglio; Sono possibili lievi anticipi e ritardi, eccezionalmente fino ai primi di agosto;
- le uova sono di solito 3-4, altamente mimetiche e di piccole dimensioni. Pertanto, solo tecnici già esperti devono procedere alla ricerca dei nidi;
- la cova è di circa 25 giorni, ed i pulcini abbandonano il nido dopo pochi giorni;
- la biologia riproduttiva di questa specie è particolarmente complessa (rideposizioni, seconde covate, abbandono delle nidiate da parte di uno degli adulti) per cui il numero di nidi con uova/pulcini non corrisponde necessariamente al numero di coppie. Appare utile concentrare il monitoraggio nella fase iniziale della nidificazione, con individuazione e successivo controllo dei nidi con uova/pulcini;
- il periodo suggerito è pertanto quello compreso tra metà marzo e fine maggio, con uscite effettuate almeno ogni sette-dieci giorni. Successivamente può essere sufficiente una frequenza quindicinale;





- la perimetrazione dei nidi (quadrato di 25-30 mq centrato sul nido) con pali e cordame può essere indicata nel caso debbano operare mezzi d'opera nelle vicinanze, ma attira inevitabilmente l'attenzione dei frequentatori della spiaggia verso il nido e causa l'allontanamento degli adulti. In alternativa, è preferibile posizionare cartelli monitori avvisando in generale della presenza di nidi;
- la protezione dei nidi con gabbiette o altre strutture deve essere attentamente valutata, in quanto esistono serie controindicazioni, che possono portare ad effetti opposti a quelli sperati (si veda il già citato report ISPRA);
- le recenti restrizioni alla libera circolazione delle persone (pandemia COVID-19) hanno portato alla nidificazione di alcune delle specie sopra citate, o al ritorno della loro nidificazione, in tratti di litorale veneto mai utilizzati o non più utilizzati da anni (litorale del Cavallino, Ca' Roman, ecc.). È prevedibile che nei prossimi anni gli adulti ritornino per riprodursi in questi nuovi siti, che quindi andranno anch'essi monitorati con attenzione;
- si ricorda infine che la manipolazione di uova e pulli può essere effettuata soltanto previa autorizzazione della Regione ai sensi della L. 157/92 o dell'Ente gestore se si tratta di area protetta in base alla Legge 394/91. La modifica dell'habitat nell'intorno del nido, anche al fine di installare sistemi di protezione, può configurarsi come disturbo ad una specie animale e quindi necessita sempre di nulla osta da parte dell'Ente gestore se si è in aree protette, ai sensi della L. 394/91.

PERIODO DI SVOLGIMENTO

Il campionamento della vegetazione dunale va effettuato nel periodo di massima fioritura e copertura delle specie; il periodo ideale va da aprile a giugno.

La presenza di nidi con uova è generalmente compresa tra la seconda metà di marzo e la fine di luglio; sono possibili lievi anticipi e ritardi, eccezionalmente fino ai primi di agosto.

SOGGETTI COINVOLTI

COMUNI

ASSOCIAZIONI NO PROFIT

UNIVERSITÀ E CENTRI DI RICERCA

SOGGETTI ATTUATORI DI PROGETTI COMUNITARI

CRITICITÀ/PROBLEMATICHE

I tempi per la realizzazione dei monitoraggi di habitat e specie vegetali sono spesso ristretti e concentrati durante il periodo di massimo sviluppo delle comunità. Il maltempo può quindi causare ritardi e impedire l'effettuazione dei monitoraggi programmati.

Competenze necessarie degli operatori: esperto in vegetazione e flora, esperto di fauna, esperto in fotointerpretazione, fotorestituzione e mappatura GIS.

SOSTENIBILITÀ DELL'ATTIVITÀ

L'attività può essere realizzata con fondi pubblici che si rendano disponibili attraverso specifiche programmazioni comunitarie, nazionali e regionali e/o locali.

STRUMENTO DI REGOLAMENTAZIONE PER L'APPLICAZIONE DELLA LINEA GUIDA

- Progetti finanziati
- Convenzioni con Associazioni No Profit
- Convenzioni con Università e Centri di Ricerca

COLLEGAMENTO CON ALTRE LINEE GUIDA

LG01 – Modalità di pulizia della spiaggia e gestione del materiale spiaggiato

LG02 – Regolamentazione e gestione dei flussi

LG03 – Diradamenti della pineta

LG04 – Modalità di ricostruzione degli apparati dunali

LG05 – Riqualficazione ambientale di habitat/ecosistemi dunali: Messa a dimora di piante

LG06 – Riqualficazione ambientale di habitat/ecosistemi dunali: Scelta del materiale vegetale





ESEMPI DI RIFERIMENTO

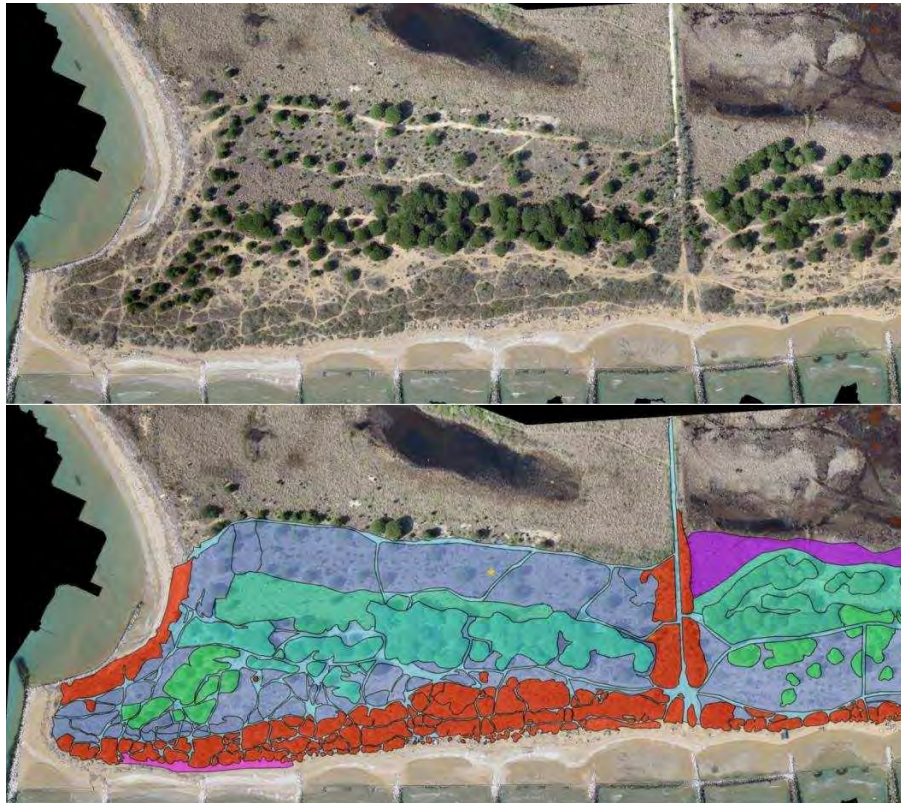


Rilevamento della vegetazione su plot 1x1 m



Esempio di transetti di plot contigui perpendicolari alla costa
(immagine a fine esplicativo con transetti fuori scala)





IT3250013 - Laguna del Mort e pinete di Eraclea

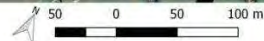
Cartografia della vegetazione e di distribuzione delle specie di interesse comunitario

Scala 1:2500

Legenda

LIFE16 NAT/IT/000589 REDUNE

- 1210 - Vegetazione annua delle linee di deposito marine
- 2130* - Dune fisse a vegetazione erbacea
- 2270* - Dune con foreste di Pinus pinea e/o P. pinaster
- 6420 - Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion
- 3121 - Boschi a prevalenza di pini mediterranei
- 324 - Vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione
- 331 - Vegetazione rada
- 4111 - Canneti a fragmite
- ★ *Stipa veneta**



Esempio di restituzione cartografica degli habitat di un'area del sito Laguna del Mort (Jesolo). In alto l'ortofotopiano digitale ottenuto tramite rilievo fotogrammetrico aereo e in basso la mappa degli habitat derivante dall'integrazione di lettura di ortofoto e campionamento in campo.





5 BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA A.T.R. & ERCOLE S. (Eds), 2015. Gli habitat delle coste sabbiose italiane: ecologia e problematiche di conservazione. ISPRA, Serie Rapporti, 215/2015.
- ANGELINI P., CASELLA L., GRIGNETTI A., GENOVESI P., 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.
- ANTONELLINI M., MOLLENA P., GIAMBASTINI B., BISHOP K., CARUSO L., MINCHIO A., PELLEGRINI L., SABIA M., ULAZZI E., GABBIANELLI G., 2008. Saltwater intrusion in the coastal aquifer of southern Po Plain, Italy. *Hydrogeology Journal* 16: 1541–1556.
- ANTONELLINI M. & MOLLEMA P.N., 2010. Impact of groundwater salinity on vegetation species richness in the coastal pine forests and wetlands of Ravenna, Italy. *Ecological Engineering* 36: 1201–1211.
- ARMAROLI C., GROTTOLI E., HARLEY M.D., CIAVOLA P., 2013. Beach morphodynamics and types of foredune erosion generated by storms along the Emilia-Romagna coastline, Italy. *Geomorphology* 199: 22–35.
- AA.VV., 2007. Progetto LIFE Natura “Azioni concertate per la salvaguardia del litorale veneto” Gestione di habitat dunali nei siti Natura 2000. LIFE DUNE, LIFE03 NAT/IT/000141.
- BALDIN M., PERLASCA P., SARTORI A., FAVARO P., 2018. Il fratino *Charadrius alexandrinus*, 1758, nella spiaggia del biotopo “Dune degli Alberoni”, Lido di Venezia. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 69: 91-100.
- BORGIO A., MITRI M.G., ANTINORI F., CASTELLI S., GOTTIPAVERO R., PEGORER M., TOMASELLA R., 2016. Dati preliminari sull’incidenza delle cause di fallimento delle nidificazioni di fratino *Charadrius alexandrinus* sul litorale veneziano. *Boll. Mus. St. Nat. di Venezia* 66: 188-93.
- BORGIO A., CARRER S., REGAZZI A., 2018. Primi dati sulla biologia riproduttiva del Fratino *Charadrius alexandrinus* nidificante in strutture morfologiche artificiali della laguna di Venezia. *Boll. Mus. St. Nat. di Venezia* 69: 77-89.
- BUFFA G., FERRARINI A., MALAGOLI C., MION D., ROSSI O., ROSSI P., SBURLINO G., 2005a. La rete Natura 2000: uno strumento per la salvaguardia della biodiversità. In Servizio Rete Natura 2000, I – Strumenti e indicatori per la salvaguardia della biodiversità. Regione del Veneto, Venezia: 7-48.
- BUFFA G., MION D., GAMPER U., GHIRELLI L., SBURLINO G., 2005b. Valutazione della qualità e dello stato di conservazione degli ambienti litoranei: l’esempio del S.I.C. “Penisola del Cavallino: biotopi litoranei” (Venezia, NE-Italia). *Fitosociologia*, 42 (2): 3-13.
- BUFFA G., FILESI L., GAMPER U., SBURLINO G., 2007. Qualità e grado di conservazione del paesaggio vegetale del litorale sabbioso Veneto (Italia settentrionale). *Fitosociologia* 44(1):49-58.
- BUFFA G., LASEN C., 2010. Atlante dei siti Natura 2000 del Veneto. Regione del Veneto – Direzione Pianificazione Territoriale e Parchi.
- BUFFA G., FANTINATO E., PIZZO L., 2012. Effects of disturbance on sandy coastal ecosystems of N-Adriatic coasts (Italy). *Biodivers. Enrich. Divers. World*, 339–372. <https://doi.org/10.5772/48473>.
- BUFFA G., GAETAN C., PICCOLI S., DEL VECCHIO S., FANTINATO E., 2021. Using fine-scale field data modelling for planning the management of invasions of *Oenothera stucchii* in coastal dune systems. *Ecological Indicators* 125: 107564.





- CISCAR MARTINEZ J. (ed), 2009. Climate change impacts in Europe. Final report of the PESETA research project. EUR 24093 EN. Luxembourg (Luxembourg): Publications Office of the European Union. JRC55391
- CNCF (Comitato Nazionale Conservazione Fraterno), 2017. Censimento nazionale della popolazione nidificante di Fraterno (*Charadrius alexandrinus*): primi risultati. Comitato Nazionale per la Conservazione del Fraterno. XIX Conv. italiano di Ornitologia. Torino.
- CNCF (Comitato Nazionale Conservazione Fraterno), 2019. Censimento nazionale della popolazione nidificante di Fraterno (*Charadrius alexandrinus*): aggiornamento al 2018 e considerazioni preliminari. Com. Naz. Conservazione del Fraterno. XXI Conv. italiano di Ornitologia. Napoli.
- CNCF (Comitato Nazionale Conservazione Fraterno), 2021. La popolazione italiana.
<https://comitatofratino.org/il-fraterno/la-popolazione-italiana/>
- CORBAU C., SIMEONI U., ARCHETTI R., PERETTI A., FARINA M., 2009. Winter sandy protections of the northern Adriatic coast against flooding: Preliminary result. Journal of Coastal Research, 56: 1194-1198.
- DELLA BELLA A., FANTINATO E., SCARTON F., BUFFA G., 2021. Mediterranean developed coasts: what future for the foredune restoration? Journal of Coastal Conservation 25 (5): 49.
- DEL VECCHIO S., FANTINATO E., JANSSEN J.A.M., BIRET F., ACOSTA ATR., PRISCO I., TZONEV R., MARCONI C., RODWELL J.S., BUFFA G. 2018. Biogeographic variability of coastal perennial grasslands at the European scale. Applied Vegetation Science 21(2): 312-321.
- DOING H., 1985. Coastal foredune zonation and succession in various parts of the world. Vegetatio 61: 65-75.
- ERCOLE S., GIACANELLI V., BACCHETTA G., FENU G., GENOVESI P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie vegetali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 140/2016.
- ERCOLE S., ANGELINI P., CARNEVALI L., CASELLA L., GIACANELLI V., GRIGNETTI A., LA MESA G., NARDELLI R., SERRA L., STOCH F., TUNESI L., GENOVESI P. (ED.), 2021. Rapporti Direttive Natura (2013-2018). Sintesi dello stato di conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario e delle azioni di contrasto alle specie esotiche di rilevanza unionale in Italia. ISPRA, Serie Rapporti 349/2021.
- EU (European Commission), 2016. European Red List of Habitats: Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. Publications Office. ISBN 978-92-79-61588-7, doi: 10.2779/09137
- EU (European Commission), 2019. State of nature in the EU. Results from reporting under the nature directives 2013-2018. Internet: <https://www.eea.europa.eu/>
- FANTINATO E., DEL VECCHIO S., SILAN G., BUFFA G., 2018. Pollination networks along the sea-inland gradient reveal landscape patterns of keystone plant species. Scientific Reports 8: 15221.
- FARRIS E., PISANU S., CECCHERELLI G. & FILIGHEDDU R., 2013. Human trampling effects on Mediterranean coastal dune plants. Plant Biosystems 147: 1043-1051.
- FEAGIN R.A., FIGLUS J., ZINNERT J.C., SIGREN J., MARTINEZ M.L., SILVA R., SMITH W.K., COX D., YOUNG D.R., CARTER G., 2015. Going with the flow or against the grain? The promise of vegetation for protecting beaches, dunes, and barrier islands from erosion. Front. Ecol. Environ. 13, 203-210.
- FEAGIN R.A., FURMAN M., SALGADO K., et al. 2019. The role of beach and sand dune vegetation in mediating wave run up erosion. Estuarine, Coastal and Shelf Science 219: 97-106.
- FENU G., COGONI D., FERRARA C., PINNA M.S., BACCHETTA G., 2012. Relationships between coastal sand dune properties and plant community distribution: The case of Is Arenas (Sardinia). Plant Biosystems 146 (3): 586-602.
- FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G., BLASI C., RAIMONDO F.M., ORSENIGO S. (Eds.), 2013. Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e





- altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN; Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- FERRETTI, O.; DELBONO I.; FURIA S.; BARSANTI M., 2003. Elementi di gestione costiera., Erosione costiera., Lo stato dei litorali italiani., ENEA RT/2003/43/CLIM., 4(2), 1-167.
- FONTOLAN G., BEZZI A., MARTINUCCI D., PILLON S., POPESSO C., 2014. GCV, Geodatabase gestionale delle coste venete.
http://sistemavenezia.regione.veneto.it/sites/default/files/documents/08_Shape/RelazioneGCV-rev-ott2015_0.pdf
- GABBIANELLI G., ANTONELLINI M., BALUGANI E., LAGHI M., MARCONI V., MINCHIO A., MOLLENA P., STECCHI F., 2008. La gestione strategica della difesa dei litorali per lo sviluppo sostenibile della zona costiera del Mediterraneo – Quaderni Tecnici FASE C - Misura 3.4 Sistemi di difesa naturali – Programma POSIDUNE “Falda acquifera”. Interreg 3C BEACHMEDe.
- GAMPER U., FILESI L., BUFFA G., SBURLINO G., 2008. Diversità fitocenotica delle dune costiere nord-adriatiche. *Fitosociologia* 45 (1): 3-21.
- GÉHU J.-M., SCOPPOLA A., CANIGLIA G., MARCHIORI S., GÉHU-FRANCK J., 1984. Les systèmes végétaux de la côte nordadriatique italienne, leur originalité à l'échelle européenne. *Documents Phytosociologiques* 8: 485-558.
- GIUPPONI C., GALASSI S., PETTENELLA D. (a cura di), 2009. Definizione del metodo per la classificazione e quantificazione dei servizi ecosistemici in Italia. Verso una strategia nazionale per la biodiversità: i contributi della conservazione ecoregionale, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - WWF Italia, pp34.
- GUCCIONE M., BOVINA G., GORI M., 2005 - Tutela della connettività ecologica degli habitat marini e costieri. APAT, Serie Rapporti, 54/2005.
- HESP P.A., 1989. A review of biological and geomorphological processes involved in the initiation and development of incipient foredunes. *Proc. R. Soc. Edinb. Biol.* 96B, 181e201.
- ISPRA, 2015. Il consumo di suolo in Italia - Edizione 2015. ISPRA Rapporti 218/2015.
- LASEN C., BUFFA G., 2011. Stipa veneta. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2011: e.T162394A5585651. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T162394A5585651.en>.
- LORENZONI G.G., 1983. Il paesaggio vegetale nord Adriatico. *Atti Mus. civ. St. nat. Trieste* 35: 1-34.
- MANENTI, R., MORI, E., DI CANIO, V., MERCURIO, S., PICONE, M., CAFFI, M., RUBOLINI, D., 2020. The good, the bad and the ugly of COVID-19 lockdown effects on wildlife conservation: insights from the first European locked down country. *Biological Conservation*, 249: 108728.
- MATTM-Regioni, 2018. Linee Guida per la Difesa della Costa dai fenomeni di Erosione e dagli effetti dei Cambiamenti climatici. Versione 2018 - Documento elaborato dal Tavolo Nazionale sull'Erosione Costiera. MATTM-Regioni con il coordinamento tecnico di ISPRA, 305 pp
- MAUN M.A., 2009. *The biology of coastal sand dunes*. Oxford: Oxford University Press, pp. 265.
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment), 2005. *Ecosystem and Human Wellbeing: A Framework for Assessment*. Island Press.
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2011. Sito web del “Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE” (<http://vnr.unipg.it/habitat>).
- MITRI M.G., BORGIO A., ANTINORI E., CASTELLI S., SCARPA M., BONOTTO L., CESAROTTO C., 2019. Allarmante situazione del Fratino *Charadrius alexandrinus* sul litorale veneziano: l'emblematico





- caso dell'area di San Nicolò nel SIC/ZPS "Lido di Venezia: biotopi litoranei". Boll. Mus. St. Nat. di Venezia 69: 148-54.
- PRISCO, I., ANGIOLINI, C., ASSINI, S., BUFFA, G., GIGANTE, D., MARCENO, C., SCIANDRELLO S., VILLANI M.C., ACOSTA A.T.R., 2020. Conservation status of Italian coastal dune habitats in the light of the 4th Monitoring Report (92/43/EEC Habitats Directive). PLANT SOCIOLOGY, 57(1), 55-64.
- REGIONE VENETO, 2015. Guida all'ambiente costiero del turista sostenibile. I biotopi litoranei di Cavallino Treporti. Progetto comunitario SHAPE, nell'ambito del Piano Pilota di Gestione delle Aree SIC e ZPS del comune di Cavallino Treporti.
- RUFFO S. (a cura di), 2022. Dune e spiagge sabbiose - Ambienti fra terra e mare. Quaderni Habitat, 4. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Museo Friulano di Storia Naturale, Comune di Udine.
- SBURLINO G., BUFFA G., FILESI L., GAMPER U., 2008. Phytocoenotic originality of the N-Adriatic coastal sand dunes (Northern Italy) in the European context: The *Stipa veneta*-rich communities. Plant Biosystems 142: 533-539.
- SBURLINO G., BUFFA G., FILESI L., GAMPER U., GHIRELLI L., 2013. Phytocoenotic diversity of the N-Adriatic coastal sand dunes – The herbaceous communities of the fixed dunes and the vegetation of the interdunal wetlands. Plant Sociology 50: 57-77.
- SCARTON F., 2018. Flight initiation distances in relation to pedestrian and boat disturbance in five species of waders breeding in a Mediterranean lagoon. Revue d'Ecologie (Terre et Vie) 73(3): 375-384.
- SCARTON F., VALLE R., BALDIN M., SCATTOLIN M., 2004. La nidificazione del Fraticello *Charadrius alexandrinus* e del Fraticello *Sterna albifrons* lungo i litorali del comune di Venezia: un triennio di censimenti. Lavori Soc. Venez. di Sc. Nat. 29: 17-21.
- SCARTON, F., VERZA, E., GUZZON, C., UTMAR, P., SGORLON, G., & VALLE, R. G., 2018. Laro-limicoli (Charadriiformes) nidificanti nel litorale nord adriatico (Veneto e Friuli-Venezia Giulia) nel periodo 2008-2014: consistenza, trend e problematiche di conservazione. RIO-Research In Ornithology, 88: 33-41.
- SIGREN J.M., FIGLUS J., HIGHFIELD W., FEAGIN R.A., ARMITAGE A.R., 2018. The effects of coastal dune volume and vegetation on storm-induced property damage: analysis from Hurricane Ike. J. Coast Res. 34, 164-173.
- SILVA R., MARTINEZ M.L., ODERIZ I., MENDOZA-BALDWIN E., FEAGIN R.A., 2016. Response of vegetated beach-dune systems to storm conditions. Coast. Eng. 109, 53-62.
- SNPA, 2021. Rapporto sugli indicatori di impatto dei cambiamenti climatici – Edizione 2021. Report SNPA 21/2021.
- SPERANDII M., BARTÁK V., CARBONI M., ACOSTA A., 2020. Getting the measure of the biodiversity crisis in Mediterranean coastal habitats. Journal of Ecology 109(3): 1224- 1235
- STOCH F., GENOVESI P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.
- ZENATELLO M., BACCETTI N., BORGHESI F., 2014. Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia. Distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 2001-2010. ISPRA, Serie Rapporti, 206/2014.





6 APPENDICI

6.1 NORMATIVA REGIONALE RELATIVA ALLE MISURE DI CONSERVAZIONE PER LE ZSC

Con Delibera della Giunta Regionale n. 786 del 27 maggio 2016 sono state approvate le Misure di Conservazione delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) della Rete Natura 2000 al fine della designazione delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC), come previsto all'art. 4, co. 4, della Direttiva 92/43/CEE.

Tali Misure di Conservazione recepiscono ed integrano il DM n. 184 del 17 ottobre 2007 ("Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)") e si applicano ai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e, all'atto della loro designazione, alle Zone Speciali di Conservazione (ZSC).

In seguito a tale approvazione e alla pubblicazione nel BUR, la Sezione Parchi Biodiversità Programmazione Silvopastorale e Tutela dei Consumatori ha provveduto in data 9 giugno 2016 all'invio delle Misure di Conservazione al Ministero competente, al fine della designazione, d'intesa con la Regione, delle ZSC.

Successivamente, con note del 24 novembre 2016 e del 15 dicembre 2016, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha suggerito delle modifiche ed integrazioni non sostanziali al fine di procedere con l'atto di designazione, tra le quali la definizione degli obiettivi specifici.

Al fine di recepire tali suggerimenti sono state dunque effettuate le modifiche e le integrazioni richieste. Inoltre, sono state predisposte delle modifiche non sostanziali funzionali ad una corretta interpretazione delle Misure di Conservazione.

Con DGR n. 1331 del 16 agosto 2017 è stata effettuata dunque una nuova approvazione delle Misure di Conservazione dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) della Rete Natura 2000, al fine della designazione delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC), come previsto all'art. 4, co. 4, della Direttiva 92/43/CEE.

Con DGR n. 1709 del 24 ottobre 2017 è stata effettuata una riformulazione di alcuni articoli delle Misure di Conservazione.

Più nello specifico, in seguito alla nota n. 411430 del 03/10/2017 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare è stata effettuata la riformulazione degli articoli n. 312 comma 1 lettera b), Misure di Conservazione per le Zone Speciali di Conservazione per la Regione Biogeografica Alpina, e n. 316 comma 1 lettera b), Misure di Conservazione per le Zone Speciali di Conservazione per la Regione Biogeografica Continentale, al fine di procedere con l'atto di designazione.

Al fine di recepire tali suggerimenti è stata dunque effettuata la seguente riformulazione per entrambi gli articoli citati:

"I divieti e gli obblighi per le specie, dove non altrimenti specificato, si applicano, anche in assenza della perimetrazione degli ambiti di conservazione di cui all'articolo 2, comma 1, all'intera superficie delle ZSC, in ragione della presenza delle specie di cui all'articolo 1, comma 4, dei caratteri dei loro rispettivi habitat, delle loro esigenze ecologiche e delle minacce cui esse sono sottoposte".

Per ambito di conservazione si intende la "porzione di territorio, con forma, dimensione e frammentazione variabili in ragione dei caratteri dell'habitat, delle esigenze ecologiche delle specie, delle minacce cui queste sono sottoposte e in coerenza con gli obiettivi di conservazione, nella quale si applicano le misure di conservazione".

Ai sensi del comma 3 dell'art. 2 del decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 17 ottobre 2007, entro sei mesi dalla designazione delle ZSC le regioni adottano le relative misure di conservazione, provvedendo altresì a comunicare al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare il soggetto affidatario della gestione di ciascuna ZSC. Per le ZSC o per le loro





porzioni ricadenti all'interno di aree naturali protette o di aree marine protette di rilievo nazionale istituite ai sensi della legislazione vigente, la gestione rimane affidata all'ente gestore dell'area protetta. Per quanto riguarda i siti presenti lungo il litorale veneto, nella tabella che segue sono indicati i rispettivi Enti gestori, laddove individuati.

Ai sensi del DPR 357/97, il soggetto incaricato delle funzioni normative e amministrative connesse all'attuazione della direttiva Habitat è la Regione o la Provincia Autonoma, fatta eccezione per i siti marini.

SITO NATURA 2000			ENTE GESTORE
ZSC	IT3250033	Laguna di Caorle - foce del Tagliamento	n.d. (Regione Veneto)
ZPS	IT3250040	Foce del Tagliamento	n.d. (Regione Veneto)
ZPS	IT3250041	Valle Vecchia - Zumelle - valli di Bibione	n.d. (Regione Veneto)
ZSC	IT3250013	Laguna del Mort e pinete di Eraclea	n.d. (Regione Veneto)
ZSC/ZPS	IT3250003	Penisola del Cavallino: biotopi litoranei	n.d. (Regione Veneto)
ZSC/ZPS	IT3250023	Lido di Venezia: biotopi litoranei	Comune di Venezia
ZSC/ZPS	IT3250032	Bosco Nordio	n.d. (Regione Veneto)
ZSC	IT3250034	Dune residue del Bacucco	n.d. (Regione Veneto)
ZSC	IT3270004	Dune di Rosolina e Volto	n.d. (Regione Veneto)
ZSC	IT3270005	Dune Fossili di Ariano Polesine	n.d. (Regione Veneto)
ZSC	IT3270017	Delta del Po: tratto terminale e delta veneto	Parco naturale regionale Delta del Po
ZPS	IT3270023	Delta del Po	Parco naturale regionale Delta del Po

Enti gestori dei Siti Natura 2000 presenti nel Litorale veneto. n.d.= non determinato





6.2 CORRISPONDENZA TRA MISURE DI CONSERVAZIONE E LINEE GUIDA PER HABITAT E SPECIE

HABITAT	MdC	LINEA GUIDA
TUTTI	MISURE GENERALI Art. 121 Art.122 Art. 123	LG02 Regolamentazione e gestione dei flussi LG05 Riqualificazione ambientale dei sistemi dunali: messa a dimora di piante LG07 Modalità di comunicazione LG08 Modalità efficaci di educazione ambientale
	DIVIETI Art. 179	LG01 Modalità di pulizia della spiaggia e gestione del materiale spiaggiato
	OBBLIGHI Art. 185	LG01 Modalità di pulizia della spiaggia e gestione del materiale spiaggiato LG02 Regolamentazione e gestione dei flussi LG07
1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine	BUONE PRASSI Art. 191	LG04 Modalità di ricostruzione degli apparati dunali LG07 Modalità di comunicazione LG08 Modalità efficaci di educazione ambientale LG09 Monitoraggio di specie, habitat e sistema dunale
2110 Dune mobili embrionali	DIVIETI Art. 204	LG01 Modalità di pulizia della spiaggia e gestione del materiale spiaggiato LG02 Regolamentazione e gestione dei flussi LG04 Modalità di ricostruzione degli apparati dunali LG05 Riqualificazione ambientale dei sistemi dunali: messa a dimora di piante LG06 Riqualificazione ambientale dei sistemi dunali: scelta del materiale vegetale
2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)		
2130* Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)		
2160 Dune con presenza di <i>Hippophae rhamnoides</i>		
2230 Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>		
2250* Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.		
2270* Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>		
	OBBLIGHI Art. 205	LG01 Modalità di pulizia della spiaggia e gestione del materiale spiaggiato LG02 Regolamentazione e gestione dei flussi LG05 Riqualificazione ambientale dei sistemi dunali: messa a dimora di piante LG06 Riqualificazione ambientale dei sistemi dunali: scelta del materiale vegetale
	BUONE PRASSI Art. 208	LG05 Riqualificazione ambientale dei sistemi dunali: messa a dimora di piante LG07 Modalità di comunicazione LG08 Modalità efficaci di educazione ambientale LG09 Monitoraggio di specie, habitat e sistema dunale





2270* Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	MISURE GENERALI Art. 129	LG03 Gestione attiva della pineta LG05 Riqualficazione ambientale dei sistemi dunali: messa a dimora di piante
9340 Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	OBBLIGHI	
2160 Dune con presenza di <i>Hippophae rhamnoides</i>	Art. 206	LG03 Gestione attiva della pineta
2250* Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	BUONE PRASSI	
2270* Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	Art. 207	LG03 Gestione attiva della pineta LG05 Riqualficazione ambientale dei sistemi dunali: messa a dimora di piante LG06 Riqualficazione ambientale dei sistemi dunali: scelta del materiale vegetale
	OBBLIGHI	
	Art. 143 Art. 145	LG03 Gestione attiva della pineta LG05 Riqualficazione ambientale dei sistemi dunali: messa a dimora di piante LG06 Riqualficazione ambientale dei sistemi dunali: scelta del materiale vegetale
9340 Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	BUONE PRASSI Art. 146	LG03 Gestione attiva della pineta LG09 Monitoraggio di specie, habitat e sistema dunale





SPECIE	MdC	LINEA GUIDA
1880 <i>Stipa veneta</i> * (Lino delle fate veneto)	MISURE GENERALI	
	Art. 210	LG05 Riqualificazione ambientale dei sistemi dunali: messa a dimora di piante LG06 Riqualificazione ambientale dei sistemi dunali: scelta del materiale vegetale
	DIVIETI	
	Art. 213	LG02 Regolamentazione e gestione dei flussi
	OBBLIGHI	
	Art. 217	LG03 Gestione attiva della pineta
	BUONE PRASSI	
	Art. 220	LG09 Monitoraggio di specie, habitat e sistema dunale
	MISURE GENERALI	
	Art. 285 Art. 286	LG01 Modalità di pulizia della spiaggia e gestione del materiale spiaggiato LG02 Regolamentazione e gestione dei flussi LG09 Monitoraggio di specie, habitat e sistema dunale
A138 <i>Charadrius alexandrinus</i> (fratino)	DIVIETI	
	Art. 287 Art. 292	LG01 Modalità di pulizia della spiaggia e gestione del materiale spiaggiato LG02 Regolamentazione e gestione dei flussi
	OBBLIGHI	
	-	-
	BUONE PRASSI	
	Art. 302	LG01 Modalità di pulizia della spiaggia e gestione del materiale spiaggiato LG02 Regolamentazione e gestione dei flussi LG07 Modalità di comunicazione LG08 Modalità efficaci di educazione ambientale LG09 Monitoraggio di specie, habitat e sistema dunale

