

Concorso “S.O.S. Mare – salva la costa” 2022

PROGETTO DI RIQUALIFICA DI UN’AREA DI COSTA DELLA VERSILIA

(Toscana, provincia di Lucca, Comune di Forte dei Marmi)

Progetto della Classe III CSA, Istituto di istruzione Superiore Chini-
Michelangelo, Liceo Scientifico delle Scienze Applicate, Forte dei Marmi LU

INTRODUZIONE

Questo progetto è stato realizzato dalla classe III CSA per la partecipazione al Concorso “S.O.S. Mare – salva la costa”, nell’ambito del XXXIX Forum della Fascia Costiera dal titolo “Aggressivo ma fragile: un mare di energia” - Impatto sui territori, sull’ambiente, sull’economia - che si terrà a Roma il 21 Maggio 2022.

Il nostro obiettivo è stato di stilare un progetto di riqualifica di un’area di costa finalizzato alla ricostruzione dell’originario ecosistema naturale di un’area sabbiosa sulla costa Nord–Ovest della Toscana.

Tenendo conto delle indicazioni del Bando di concorso e dando seguito alle sollecitazioni che ci provengono dalla Costituzione Italiana, art.9 che richiama alla Tutela del paesaggio e dall’Agenda 2030, in particolare l’Obiettivo 15: Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell’ecosistema terrestre, così come l’ Obiettivo 14: Conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile, traguardo 14.7 là dove si richiede un aumento dei benefici anche economici che derivano da una gestione sostenibile delle risorse turistiche, abbiamo pensato alla riqualificazione di un tratto di spiaggia che è stato sottratto alla cementificazione e distruzione totale, ma che a causa del forte afflusso turistico presenta ancora oggi diverse criticità. L’ambiente delle dune costiere rappresenta un ecosistema di elevato valore ambientale, naturalistico e climatico di estrema fragilità; “costituisce una riserva naturale di sedimento per la spiaggia e ne rallenta l'erosione, garantendo attraverso la vegetazione spontanea che la popola, l'arresto e il deposito della sabbia che altrimenti sarebbe dispersa verso l'interno dall'azione del vento. Inoltre, disponendosi a cuneo con il vertice proteso verso il mare, i primi cordoni di dune sopportano l'azione dei venti marini carichi di salsedine, attenuando la loro forza, deviandoli verso l'alto e svolgendo in tal modo una funzione difensiva nei confronti degli ecosistemi più interni”

(<http://www.ostiamediterranea.it/dunetext.htm>)

Un compromesso non facilmente accettabile tra uso della spiaggia e conservazione del fragile ambiente di dune costiere impone una ulteriore riflessione sulla cultura e diffusione della conoscenza tra i cittadini, che è la base per una corretta gestione del territorio. Come giovani e studenti comprendiamo quanto possa cambiare la visione e la comprensione grazie all’aumento della conoscenza, base indispensabile per le scelte consapevoli.

-Come abbiamo lavorato

La classe ha adottato il progetto come lavoro di PCTO (Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento) con la supervisione delle docenti di Disegno e Storia dell'Arte e di Scienze Naturali. Ci siamo divisi in gruppi di lavoro in base a diversi argomenti da esaminare: scelta dell'area e inquadramento geografico, analisi della situazione attuale, esempi di recupero e riqualifica delle coste, idee di progetto; l'avanzamento dei lavori è stato curato dall'intero gruppo classe durante riunioni plenarie.

Dopo una prima fase di formazione sulle caratteristiche delle coste sabbiose abbiamo proceduto alla scelta dell'area e all'analisi della documentazione nel frattempo raccolta. Abbiamo confrontato la situazione attuale con situazioni analoghe per tipologia (costa bassa, sabbiosa) che sono state oggetto di conservazione o ricostruzione, situate più vicine a noi (aree costiere del Parco di Migliarino San Rossore Massaciuccoli). Un rilievo sul terreno è stato fatto, ad oggi, solo per iniziativa individuale non essendo stato ancora possibile organizzare un'uscita didattica della classe. I dati comunque raccolti e reperiti in letteratura ci hanno permesso di valutare le condizioni di conservazione e ipotizzare le linee di progetto.

Per la presentazione del lavoro abbiamo deciso di comunicare le nostre scelte attraverso una relazione integrata con una mappa nella quale sono evidenziate con immagini la situazione attuale e quella di progetto.

1- SCELTA DELL'AREA E INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

-Perché quest'area?

La scelta della costa su cui lavorare è stata dettata dal fatto che è l'unica a noi più vicina dove sia ancora possibile ipotizzare interventi di recupero visto che tutta la costa, dal limite settentrionale del Parco di Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli (situato a Sud rispetto a noi) alla foce del Fiume Magra (a Nord), è interessata da una forte urbanizzazione e le spiagge sono state per lo più occupate dalle costruzioni degli stabilimenti balneari.

L'area di progetto, spiaggia libera "Le dune" contiene un'Oasi del WWF ed è stata istituita come A.N.P.I.L. (Area Naturale Protetta di Interesse Locale) della Regione Toscana, è gestita dal WWF in collaborazione con il Comune di Forte dei Marmi. È proprio grazie a queste azioni che durante gli anni l'ambiente ha conservato una certa condizione di naturalità. Purtroppo però anche questa parte di spiaggia non è stata risparmiata dal degrado dovuto alla frequentazione e ad uno sfruttamento invasivo; infatti una parte è stata destinata alle imbarcazioni e alla sede dello Yachting club Versilia, una ad uno stabilimento balneare con ristorante "Bagno Le Dune del Forte" come Spiaggia Comunale attrezzata e a varie strutture nell'area dell'Oasi e della spiaggia libera.

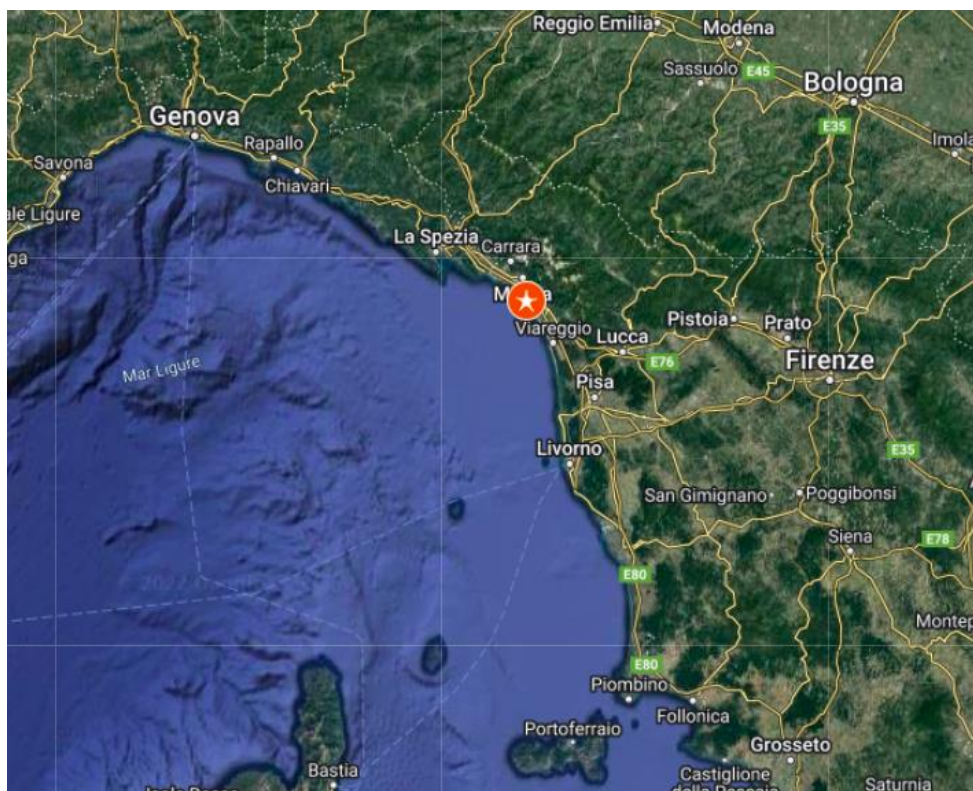


Immagine di Google maps, il segnalino indica la posizione dell'area di progetto

L'area in questione è il tratto di arenile che si sviluppa per poco più di 8 ettari, centrato nelle coordinate 43° 97' 48" N, 10° 14' 62" E.

È situata su un tratto di costa delimitato a Nord da stabilimenti balneari, a Sud dallo Yachting club Versilia, a Est dalla strada litoranea e a Ovest dal Mar Ligure. La linea di costa è parallela al complesso delle Alpi Apuane e si sviluppa con inclinazione circa N-NW S-SE.

Come si è detto l'area è fortemente condizionata dalle azioni umane, che impediscono all'ecosistema dunale di espandersi e di mantenere invariate le sue caratteristiche.

Nelle immediate vicinanze, verso Nord, sfocia in mare il Fiume Versilia, che attraversa il territorio versiliese bagnando i comuni che appunto appartengono all'omonimo comprensorio dalla forte vocazione turistica.

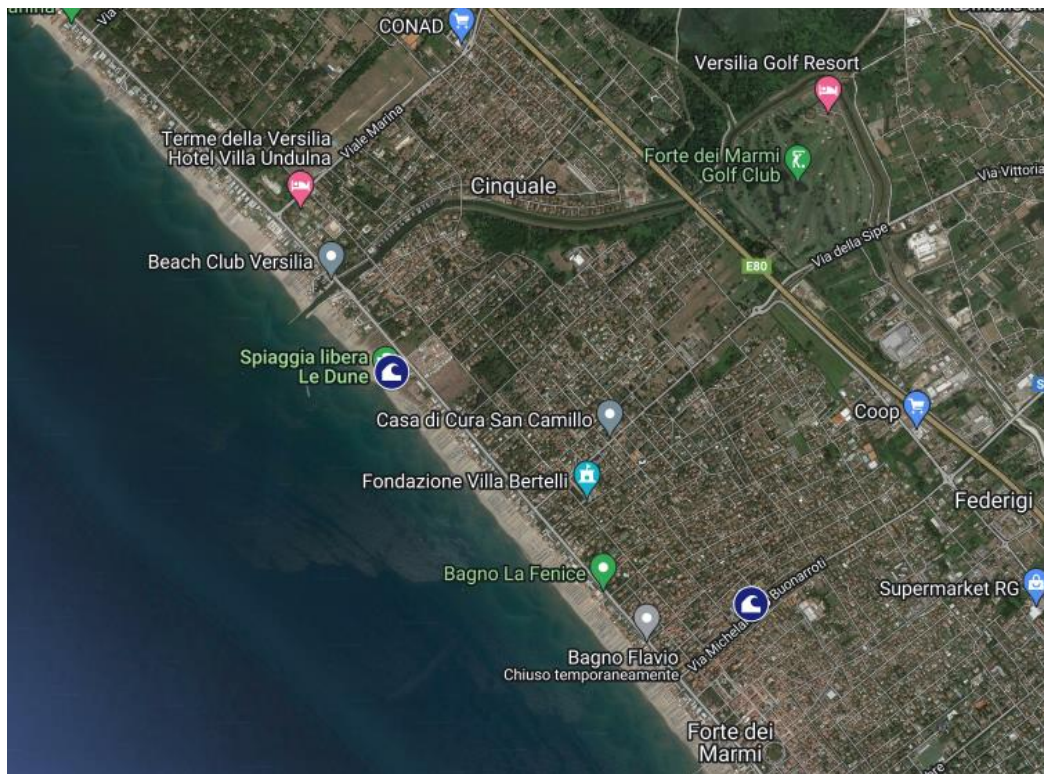
Per quanto riguarda l'impatto umano le maggiori infrastrutture sono: la strada, che costeggia l'intero litorale; costruzioni di vario genere, rete di percorsi che tagliano le dune perpendicolarmente, tracce di pneumatici e distruzione delle dune embrionali per manutenzione con mezzi meccanici, recinzioni e calpestio che impediscono l'espansione delle piante spontanee.

-Quali sono le caratteristiche?

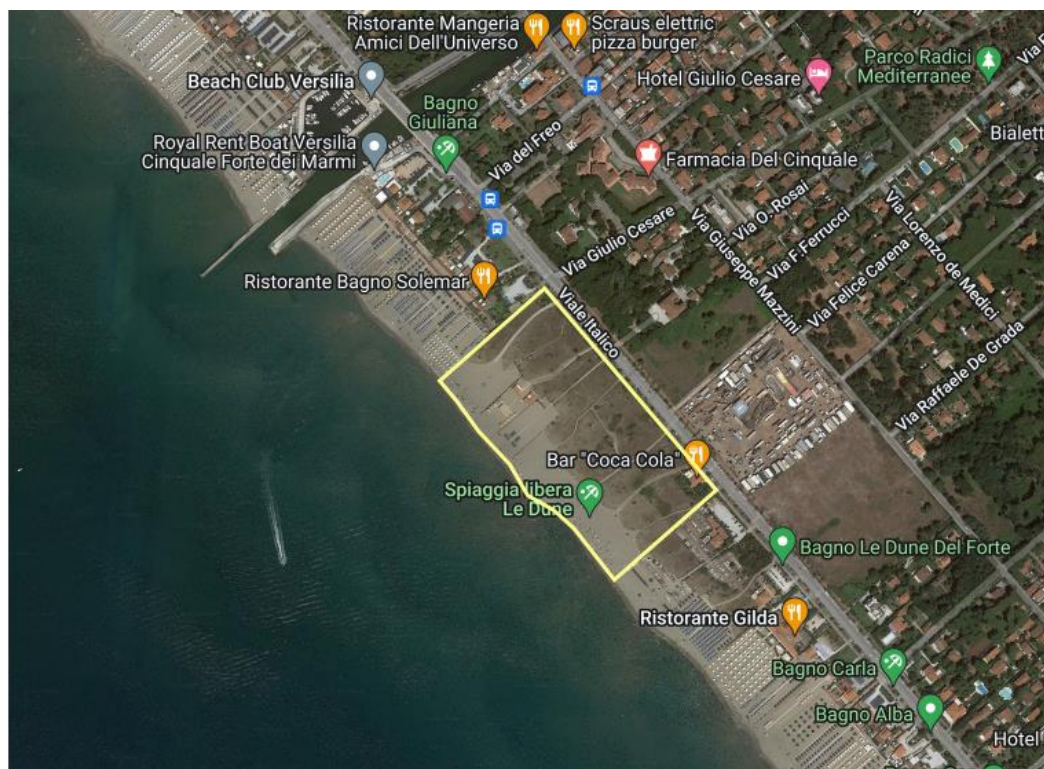
A causa dell'intervento umano, le dune si sviluppano e si interrompono nell'area delimitata da recinzioni, partendo dalla riva per una profondità media di circa 50 metri la spiaggia è spianata dai trattori utilizzati per la pulizia; solo durante l'inverno si forma qualche abbozzo di duna temporanea che viene velocemente distrutta dal passaggio delle persone e dei mezzi; la recinzione dell'area protetta si estende in profondità per circa 120 m fino alla strada del lungomare. (Viale italico).

Le reti della recinzione disposte fronte mare e che tagliano perpendicolarmente le dune condizionano e limitano l'accumulo della sabbia e talvolta sono utilizzate come stenditoi dai bagnanti. Questo

assetto permette il calpestio fino a ridosso della duna consolidata e ostacola l'insediamento delle specie pioniere necessario all'evoluzione delle dune temporanee, conferendo così un profilo artificiale all'insieme.



Distanza fra la
la scuola e l'area in questione (i due segnalini blu)- immagine di Google maps



L'area di progetto - - immagine di Google maps

2- SITUAZIONE ATTUALE

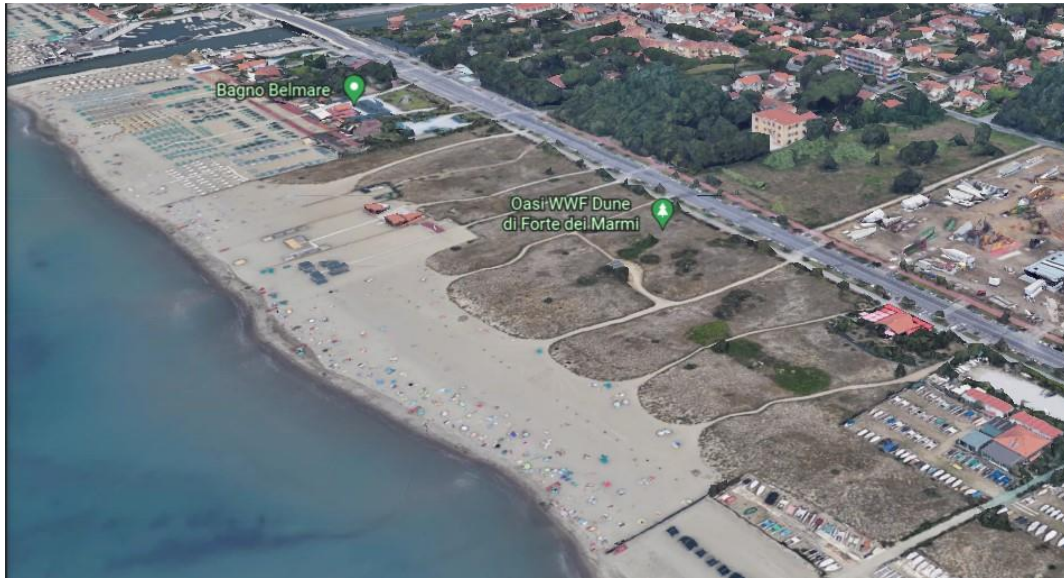
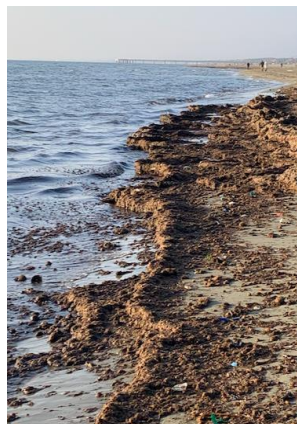


Immagine da Google Earth - stato attuale

L'ambiente che conosciamo noi oggi è solo in parte naturale, resta comunque l'unica area che conserva un po' dell'antica fisionomia un tempo diffusa su un lungo tratto di costa che va da Viareggio a Marina di Massa. La recinzione ha permesso di conservare ambienti di spiaggia isolandoli da un diretto impatto umano; la zona recintata è però l'unica ricoperta da vegetazione (qualche sparuta pianta tenta l'evasione ma viene prontamente calpestata), dove non c'è possibilità di calpestio e le piante nascono in modo spontaneo. Purtroppo anche le specie esotiche invasive non hanno ostacoli e si riproducono spontaneamente, sono per esempio Jucca (*Yucca gloriosa* L.) e Fico degli ottentotti (*Carpobrotus acinaciformis* (L.) L. Bolus), entrambe specie considerate invasive.

Per arrivare alla spiaggia libera i turisti percorrono "corridoi" che tagliano in più punti le dune in via di evoluzione.

La spiaggia è costituita da sabbia fine e spesso è invasa da quello che localmente è chiamato "lavarone" ovvero residui di posidonia (*Posidonia oceanica* (L.) Delile) che non di rado forma numerose matasse di fibre dette egagropile e a volte una consistente banquette.



Banquette di posidonia.



Residui spiaggiati

Oltre a resti vegetali e svariate tipologie di resti organici come granchi, ossi di seppia e conchiglie di diverse specie di molluschi, purtroppo si possono trovare anche molti rifiuti costituiti principalmente da plastica (molta della quale ormai ridotta alle più insidiose microplastiche), vetri, gomme, sigarette e tanto altro. La parte accessibile liberamente è fortemente calpestata dal passaggio di persone e trattori utilizzati prima dell'inizio della stagione estiva per spianare la superficie ed eliminare i residui spiaggiati.



Impronte di calpestio e di pneumatici sull'arenile

Sono presenti strutture edificate come il bar "Coca cola", lo "Yachting Club Versilia" e lo stabilimento balneare "Le Dune del Forte" che interrompono le dune rendendo l'ambiente meno naturale. Un casottino di servizio è posizionato proprio al centro dell'area. Gli elementi che rendono degradata anche l'area dell'Oasi sono i camminamenti con le recinzioni, i bidoni per la raccolta differenziata, i porta bici, i chioschi e la cartellonistica in metallo che sono per lo più in cattivo stato o danneggiati e posizionati sulle dune.

Attualmente nell'area recintata sono presenti due serie di dune consolidate e un'interduna che in un settore circoscritto ospita una piccola zona umida con piante igrofile e animali acquatici.

Verso la riva le dune si interrompono bruscamente e la spiaggia appare completamente deserta per un'area profonda circa 70 m, con libero accesso per i bagnanti.

Le dune ospitano alcune delle specie tipiche dei litorali ma come già descritto non mancano le specie esotiche.

Dai nostri rilievi e dai dati bibliografici mettiamo in evidenza la presenza di alcune significative specie animali e vegetali elencate nelle tabelle sottostanti.

Animali:

<i>N° progressivo del campione</i>	<i>Nome comune</i>	<i>Nome scientifico</i>
A001	Fratino	<i>Charadrius alexandrinus L.</i>
A002	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala G.</i>
A003	Svasso collarosso	<i>Podiceps grisegena B.</i>
A004	Orchetto marino	<i>Melanitta nigra L.</i>
A005	Svasso maggiore	<i>Podiceps cristatus L.</i>

A006	Gabbiano corallino	<i>Ichthyaetus melanocephalus</i> T.
A007	Beccapesci	<i>Thalasseus sandvicensis</i> L.
A008	Scarabeo sacro	<i>Scarabaeus sacer</i> L.
A009	Pimelia	<i>Pimelia bipunctata</i> Fabricius

Piante:

<i>N° progressivo del campione</i>	<i>Nome comune</i>	<i>Nome scientifico</i>
V001	Verga d'oro comune	<i>Solidago virgaurea</i> L.
V002	Fiordaliso delle spiagge	<i>Centaurea sphaerocephala</i> L.
V003	Camomilla delle spiagge	<i>Anthemis secundiramea</i> L.
V004	Giglio di mare	<i>Pancratium maritimum</i> L.
V005	Ginepro	<i>Juniperus communis</i> L.
V006	Fillirea	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.
V007	Leccio	<i>Quercus ilex</i> L.
V008	Alaterno	<i>Rhamnus alaternus</i> L.
V009	Cisto	<i>Cistus incanus</i> L.
		<i>Cakile maritima</i> Scop.
V010	Ravastrello	
		<i>Convolvulus soldanella</i> L.
V011	Soldanella, vilucchio marittimo	
		<i>Eryngium maritimum</i>
V012	Calcatreppola	
V013	Ammofila litorale	<i>Calamagrostis arenaria</i> (L.) Roth
		<i>Euphorbia peplis</i> L.
V014	Euforbia delle spiagge	
		<i>Eryngium maritimum</i> L.
V015	Cardo marino	
V016	Camuciolo	<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G. Don
V017	Finocchio marino	<i>Crithmum maritimum</i> L.

V018	Giglio di mare	<i>Pancratium maritimum</i> L.
------	----------------	--------------------------------

3- CONFRONTO CON AREE NATURALI

Per confrontare la situazione dell'area di progetto con aree maggiormente conservate abbiamo analizzato una parte della costa del Parco Naturale Regionale di Migliarino San Rossore e Massaciuccoli.

La costa della Toscana settentrionale compresa tra la foce del Fiume Magra (Liguria) e Livorno, è caratterizzata per i suoi circa 63 km, da ambienti sabbiosi per la maggior parte antropizzati. Il settore meridionale di questo tratto, tuttavia, mantiene la porzione più ampia di aree naturali di tutta la costa toscana, con due siti Natura 2000 ed il Parco Regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli, esteso su circa 23.000 ha. Anche qui però l'ambiente è minacciato principalmente dal turismo balneare e dalla vicinanza dei centri urbani come Marina di Pisa e Viareggio, dall'erosione costiera nella parte centrale del Parco, dall'invasione delle specie esotiche, dalla subsidenza e dall'ingressione delle acque salate verso l'entroterra (cuneo salino)

L'ambiente delle Dune

- I venti marini dominanti accumulano la sabbia formando una serie di dune ed interdune ma impediscono, assieme alle condizioni edafiche, agli arbusti e alberi di crescere in prossimità della riva mentre le dune vengono a mano a mano ricoperte e consolidate da specie pioniere. Nell'area interna solamente il ginepro coccolone (*Juniperus macrocarpa* Sm.), con delle caratteristiche foglie ad ago riesce a resistere ai venti marini e a crescere indisturbato sulle dune ma gradualmente anche altre specie arbustive ed arboree vanno a costituire una fitta vegetazione che si eleva maggiormente in altezza. Tra le specie vegetali psammofile tipiche delle spiagge toscane troviamo: Sparto pungente (*Calamagrostis arenaria* (L.) Roth), Cakile marittima (*Cakile maritima* Scop.), Eringio marittimo (*Eryngium maritimum* L.), Giglio di mare (*Pancratium maritimum* L.), Euforbia delle spiagge (*Euphorbia peplis* L.), Papavero delle dune (*Glaucium flavum* Crantz)

Gli stagni e ambienti umidi retrodunali

- Nelle depressioni che si formano fra le dune, spesso si formano accumuli d'acqua temporanei o vere e propri laghetti grazie alla superficialità delle falde acquifere. In questo tipo di ambiente vegetano piante palustri e trovano rifugio e zone di sosta specie animali acquatiche e uccelli migratori.

4- ESEMPI DI RECUPERO

L'uso di tecniche e materiali dell'ingegneria naturalistica ha trovato impiego in numerose opere di recupero e ripristino dell'ambiente dunale. Non si tratta di ricostruire le dune bensì di favorire gli eventi naturali che portano ad accumularsi la sabbia sospinta dal vento e quindi a ricostituire spontaneamente le dune. L'uso di barriere ortogonali ai venti dominanti permette ai granuli di sabbia di perdere velocità ed accumularsi ai loro piedi, l'embrione di duna viene poi spontaneamente rivestito dalla disseminazione della vegetazione circostante; a volte tale processo è accelerato dalla piantumazione di piantine riprodotte dalle stesse piante prelevate sul territorio limitrofo.

Le opere più frequentemente utilizzate sulle coste sabbiose italiane sono:

-Barriere frangivento (di differente forma e dimensione): le barriere possono essere costituite da stecchi di legno o ramaglia, oppure da strutture in maglia di iuta o fibra di cocco, in singola o doppia fila. La porosità delle recinzioni deve essere del 50% così che, in condizioni favorevoli la sabbia si alza in un anno di 1-2 metri. Va però detto che "condizioni favorevoli" sono ormai abbastanza rare: spesso l'apporto di sabbia risulta scarso e si può avere una spiaggia poco ampia. Inoltre la presenza delle barriere ha la funzione di regolamentare il flusso turistico, spesso causa diretta dell'appiattimento del profilo della spiaggia;

-Barriere basali in viminata (con funzioni di smorzamento del moto ondoso e frangivento): talvolta in cordone dunale risulta eroso direttamente dalle onde. In questo caso si deve proteggere il piede della duna mediante una struttura di una certa resistenza e quindi costituita da materiale di buona qualità. Una possibile soluzione è l'utilizzo di una barriera basale in legno costituita da viminata, inclinata e seminterrata, realizzata con un intreccio di verghe di castagno o di orniello, e da pali di intelaiatura e controintelaiatura di castagno;

-Consolidamento combinato costituito da viminate e barriere frangivento (e la successiva piantumazione di piante locali): nei casi in cui i cordoni dunali presentino scarsa copertura vegetale in grado di catturare la sabbia trasportata dal vento si può utilizzare una combinazione di viminate e barriere frangivento. Si procede prima rimodellando la superficie di erosione, anche con l'apporto di sabbia. Poi viene installata una viminata, un intreccio di verghe di castagno e si riveste la parte interna della viminata e il piano orizzontale del gradone con una biostuaia in cocco. Si procede ad un riempimento intermedio di sabbia, alla realizzazione di frangivento fatte a stuoie di canna montate sui pali della viminata, di un altro frangivento posto anteriormente all'opera di contenimento, al riempimento con sabbia sino ad ottenere la ricostituzione del pendio dunale. Infine si montano degli schermi frangivento interni ai contenimenti ed ortogonali ai precedenti e si procede alla sistemazione morfologica finale della sabbia.

Alcuni esempi di recupero in zone costiere italiane:

-Focene (Lazio)

Area Protetta: Riserva Naturale Coccia di Morto (Riserva Naturale Statale del litorale romano)

Tipologia di intervento: sperimentazione di tecniche di ricostituzione della duna senza ripiantumazione e con piantumazione di *Ammophila* (riprodotta da ecotipi locali in un vivaio nell'Oasi di Macchiagrande). Gli interventi prevedono l'uso di stuoie di cannuccia (3m x 1m) che formano delle barriere alte 40 cm e lunghe 3 m circa per intercettare la sabbia e favorirne l'accumulo al fine dalla ricostituzione della struttura dunale

-Torre Guaceto (Puglia)

Area Protetta: Riserva Naturale Statale Torre Guaceto SIC Torre Guaceto Macchia San Giovanni

Tipologia di intervento: modellamento superficiale della parte di duna in regressione (il materiale inerte e vegetativo sarà localizzato sull'intera area di intervento, verranno utilizzate radici, rizomi, ecc., insieme a semi ed idonee porzioni di piante prelevate in loco, il tutto sarà opportunamente trattato e/o riprodotto con tecniche avanzate di moltiplicazione). Per fermare il movimento della sabbia, prima che la vegetazione incominci la sua opera di fissazione, sarà posta in opera una biostuoia di cocco biodegradabile ancorandola con paletti di castagno. Sulle dune così formate seguirà la piantumazione di specie autoctone erbacee ed arbustive coerenti con le formazioni vegetali presenti.

-Montalto (Lazio)

Area Protetta: SIC Litorale tra Tarquinia e Montalto di Castro

Tipologia di intervento: interventi di ingegneria naturalistica (uso di reti per permettere la colonizzazione vegetale e ridurre l'erosione dunale, barriere basali, schermi frangivento), il recupero di circa 30 ettari di spiaggia dunale (1.500 m x 200 m). L'area sarà interessata da infrastrutturazione leggera (staccionature, percorsi pedonali con passerelle in legno, pannellistica, struttura prefabbricata di 40 m quadri in legno da adibire a centro visita e/o di distribuzione di materiale informativo).

-Cilento (Campania)

Area Protetta: Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano; SIC "Scoglio del Mingardo e Spiaggia Calo del Cefalo".

Tipologia di intervento: realizzazione di un vivaio per la coltivazione di ecotipi locali di specie mediterranee proprie dell'ambiente dunale con messa a dimora di circa 2500-3000 piante degli habitat dunali interessati dagli interventi, sia erbacee che arbustive.

Interventi di ripristino e consolidamento delle dune nel SIC "Scoglio del Mingardo e Spiaggia Cala del Cefalo" con piantumazione di specie della vegetazione delle dune nelle aree in cui questa risulta degradata.

-San Rossore (Toscana)

Area Protetta: Parco Naturale Regionale di Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli; spiaggia di San Rossore, Migliarino, Viareggio

Tipologia di intervento: ricostituzione della continuità delle dune con chiusura dei sentieri e microinterventi di ingegneria naturalistica. Ricostruzione di grandi rilievi dunali, dove erano presenti ampi varchi causati dal calpestio, con palificate di tronchi disposti orizzontalmente per favorire l'accumulo della sabbia e impedire il passaggio. Ricostituzione delle dune sul fronte mare, in aree intensamente frequentate con uso di viminate che impediscono il passaggio e favoriscono l'accumulo di sabbia.

5- SCELTE DI PROGETTO

In base all'analisi della situazione attuale e degli esempi di recupero sono state fatte scelte di progetto mirate a ridurre l'effetto della frequentazione dei turisti senza tuttavia impedirla, ma anzi favorendo una frequentazione di qualità educando gradualmente il visitatore ad apprezzare momenti di relax in un ambiente conservato e ricco di valore, seppure estremamente fragile. Gli interventi che riteniamo necessari per una riqualificazione dell'area sono:

- I) Chiusura dei numerosi sentieri che tagliano le dune lasciandone ai limiti Nord e Sud e solo uno centrale, collegato con l'area di accesso e ristoro principale (bar Coca Cola).
- II) Dismissione del sistema meccanizzato di asportazione dei marine litter con pulizia manuale ad opera di personale volontario ad esempio o di operatori di lavori socialmente utili, per eliminazione dei soli rifiuti, ma non dei materiali vegetali o animali.
- III) Rimozione della recinzione allo scopo di innescare un processo di rinaturalizzazione. Eliminazione di rete di recinzione e mantenimento di pali con apposizione di cordoni di delimitazioni ove sia necessario impedire l'afflusso di persone e apposizione di cartellonistica esplicativa.

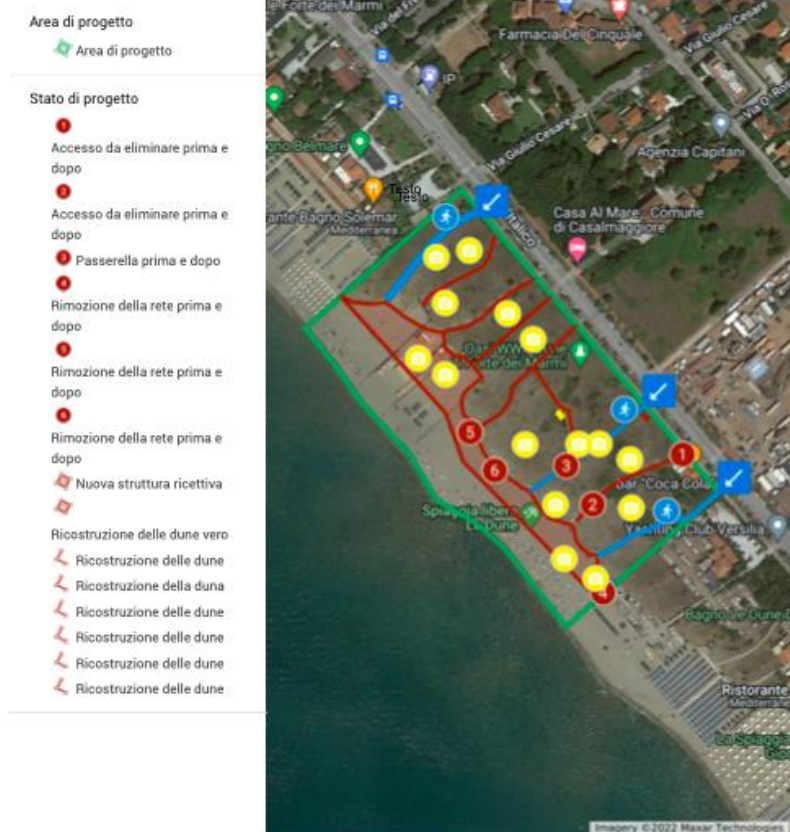
- IV) Uso di moderne tecniche di ingegneria naturalistica per la ricostituzione delle dune e avandune (biostuoie, viminate, ecc.).
- V) Posizionamento di passerelle in legno sopraelevate lungo le tre vie di accesso.
- VI) Sistemazione di fascine per favorire la ricostituzione delle dune frontali fino a circa 40 metri dalla linea di riva.
- VII) Spostamento degli edifici di servizio presso l'ingresso centrale.
- VIII) Creazione punti per foto sulle passerelle in legno. Posizionamento di Cornici del paesaggio per aree panoramiche.
- IX) Creazione di punti panoramici sulle passerelle in legno. Posizionamento di una panchina panoramica sull'ambiente di duna.
- X) Posizionamento di pannelli a scopo divulgativo e per far conoscere le scelte di progetto, cartellonistica per indicazione dei percorsi e illustrazione delle emergenze floristiche e faunistiche per la sensibilizzazione dei turisti.

Nella mappa qui allegata

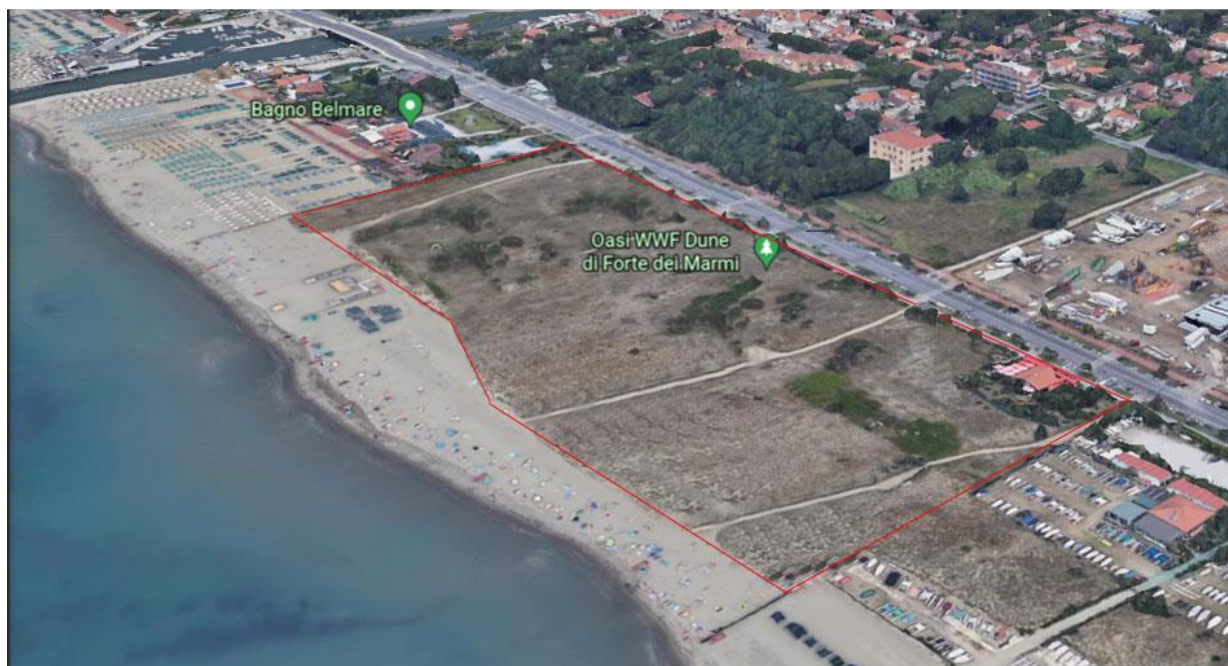
(<https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1FD0qjq42yJPI9T9UfGTx2LwRwn2sDHTh&usp=sharing>) vengono collocati gli interventi principali e le immagini di alcuni aspetti dell'area.

Navigazione della mappa: le linee e i segnalini rossi rappresentano gli interventi di progetto mentre quelli gialli immagini dello stato attuale. Cliccando sui segnalini rossi con i numeri da 1. a 6 sono visibili le proposte di progetto nella loro collocazione spaziale. Sono state inserite immagini del "prima" e "dopo" per rendere d'immediata comprensione le idee di recupero; è stata usata la tecnica del fotoritocco così da mostrare come pensiamo che potrebbe diventare la zona dopo l'intervento.

Progetto S.O.S. mare - 3CSA Liceo Michelangelo



La ricostruzione è stata evidenziata anche con un ritocco di un'immagine di Google Earth nella quale si può vedere come apparirebbe l'area dopo il ripristino.



Ricostruzione dell'area dopo il ripristino

6-CONCLUSIONI

Il progetto che presentiamo non comprende i rilievi sul posto che avevamo programmato di fare. Purtroppo ad oggi non è stato possibile organizzare un'uscita della classe a causa delle restrizioni anti-COVID. I dati a nostra disposizione perciò sono prevalentemente reperiti in letteratura e in parte ottenuti grazie alla personale iniziativa di alcuni studenti che si sono recati sul posto. Il nostro lavoro però non si conclude con questa fase, infatti poiché le norme sono cambiate, pensiamo di raccogliere un numero più significativo di informazioni effettuando rilievi delle condizioni geografiche e morfologiche, meteo-marine, delle specie vegetali e animali. Proseguiremo anche il monitoraggio che negli anni scorsi hanno iniziato altre classi della nostra scuola, rilevando le caratteristiche chimico-fisiche della sabbia, la composizione dei residui spiaggiati e il monitoraggio delle microplastiche, purtroppo abbondantemente presenti. Metteremo a confronto i dati ottenuti nel tempo e proseguiremo così in un progetto più ampio di monitoraggio dell'ambiente costiero versiliese che da diversi anni vede alternarsi studenti e docenti.



Residui spiaggiati con microplastiche

Fonti bibliografiche e sitografiche:

1. Ripristino degli ecosistemi marino-costieri con tecniche di ingegneria naturalistica di ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.
2. Luigi E. Cipriani et al. - Azioni di tutela delle dune costiere del Parco Regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli (Toscana settentrionale)- Studi costieri 2010 - 17: 165-179
3. Linee guida per la gestione integrata delle spiagge -I quaderni della Conservatoria delle coste - volume 1, 2013 Regione Autonoma della Sardegna - Agenzia Conservatoria delle coste

4. SOS dune - ISPRA, Atti 2013
5. L'ambiente costiero-<https://digilander.libero.it/gasbarrostefano/ambiente.html>
6. Attential fratino - <https://www.parcosanrosso.org/attenti-al-fratino>
7. Sito del Parco Regionale di Migliarino San Rossore Massaciuccoli-
<https://www.parcosanrosso.org/spiagge-del-parco>
8. <https://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00003500/3535-brecciaroli.pdf>
9. <https://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00003200/3211-c2472-m4-u3.pdf>
10. Oasi dune di Forte dei Marmi- WWF <https://www.wwf.it/dove-interveniamo/il-nostro-lavoro-in-italia/oasi/dune-di-forte-dei-marmi>
11. <https://www.ledunedelforte.it/accommodations>

Gli alunni che hanno partecipato al progetto:

Gruppo 1 - inquadramento geografico: Sozzani, Raffaele Avenante , Sebastian Ghita, Nehal Tommasi

Gruppo 2 – Confronto con aree naturali: Sean Tarabella, Lorenzo Loffredo, Riccardo Loffredo, Antonio Maisto, Massimiliano Guadagni

Gruppo 3 – Situazione attuale: Greta Bertellotti, Tommaso Volo, Rebecca Tabucchi, Petra Pietrelli

Gruppo 4 – Esempi di progetti: Alice Angelini, Alessandro Poli, Alice Foffa, Ivan Angelastri, Francesca Nonaizzi

Gruppo classe: idee di progetto e relazione

Mappa interattiva: Sebastian Ghita

Fotoritocco: Francesca Nonaizzi, Alice Foffa, Alice Angelini, Nehal Tommasi

Ricerca immagini: Greta Bertellotti, Rebecac Tabucchi

Docenti: prof.ssa Paola Mazzoni e Rossana Poli

Tutor di progetto: Rossana Poli