LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER LA REALIZZAZIONE DELL'ABBASSAMENTO DEL TERRAPIENO CON AMPLIAMENTO DEL PIAZZALE ESISTENTE E PROTEZIONE COSTIERA, IN PROSSIMITA' DEI CANTIERI DEL MEDITERRANEO IN LOCALITA' CAPO VERDE NEL COMUNE DI SANREMO



INDAGINI NATURALISTICHE

OTTOBRE 2026

COMMITTENTE	**Cantieri del Mediterraneo s.r.l.** Corso Mazzini 18038 Sanremo (IM)
RIF: 45/2026	
	A cura di: Agr. Dott.ssa Claudia Turcato

Centro Studi BioNaturalistici - Società a Responsabilità Limitata
Sede legale Via San Vincenzo 2 16121 Genova
CF/Piva 02135030993
Tel. 3279380153
info@cesbin.it
www.cesbin.it

Premessa

La presente relazione tecnica, redatta dalla scrivente nell'ambito dell'incarico conferito dalla ditta "Cantieri del Mediterraneo", fornisce un inquadramento naturalistico botanico dell'area di Capo Verde nel Comune di Sanremo, nelle adiacenze della foce del Torrente Armea. Inoltre, contiene i seguenti capitoli di dettaglio:

1) piano di gestione e monitoraggio delle specie aliene invasive;
2) piano di monitoraggio ambientale;
3) approfondimento sulla funzionalità ecologica del Progetto delle opere a verde;
4) piano di monitoraggio della torbidità.

Area di indagine

L'area indagata si trova nel centro abitato di Sanremo nelle adiacenze della foce del Torrente Armea, all'interno di un contesto ambientale antropizzato e presenta, una maggiore estensione (buffer di 150 metri) rispetto alla zona interessata direttamente dall'intervento.



Fig.1: Inquadramento dell'area indagata (Q.GIS 3.40.4 – Google Satellite). In rosso l'area oggetto di interventi e in verde l'area oggetto di indagini naturalistiche

L'area di intervento, inoltre, non rientra all'interno dei confini di siti Natura 2000 (ZSC e ZPS), aree naturali protette ed elementi della Rete Ecologica Regionale (RER), come

illustrato nella seguente figura. L'area di indagine ricade all'interno di un corridoio ecologico per ambienti acquatici (Torrente Armea) e all'interno di una Z.S.C. marina "Fondali Arma di Taggia- Punta S. Martino", tuttavia si precisa che non saranno effettuati interventi all'interno di tali aree.



Fig.2: Inquadramento dell'area indagata rispetto alla RER e ai siti Natura 2000 (Q.GIS 3.40.4 – Google Satellite).

Dalla consultazione della Banca Dati Regionale Li.Bi.Oss. sul Geoportale Regionale (www.geoportal.regione.liguria.it) emergono le seguenti segnalazioni di specie faunistiche e botaniche (figura 3) all'interno dell'area di indagine:

- *Arundo donax,*
- *Barbronia weberi,*
- *Gyraulus chinensis,*
- *Physella acuta*
- *Vespa velutina*

Tutte le specie indicate sono aliene.



Fig.3: Localizzazione segnalazione dati Libioss (fauna e flora) (Q.GIS 3.40.4 – Google Satellite).

Indagini floristico-vegetazionali

Nella prima fase conoscitiva sono stati esaminati i documenti esistenti forniti dal committente e si è proceduto alla realizzazione della cartografia di screening della vegetazione del sito all'interno dell'area oggetto di indagini principali.

A tale indagine preliminare si è affiancata la verifica in campo volta a fornire informazioni di dettaglio sull'area oggetto di indagini. Il sopralluogo è stato indispensabile per espletare le seguenti attività:

- verifica dell'effettiva distribuzione di tipologie vegetazionali per la redazione di una carta della vegetazione;
- raccolta punti delle specie vegetali, con particolare riferimento alle specie esotiche invasive;
- verifica dell'eventuale presenza di Habitat Rete Natura 2000;
- raccolta di materiale fotografico.

Per quanto riguarda la cartografia della vegetazione e degli habitat è stato utilizzato il tracciato record fornito da ARPAL (documenti IOP-CAOS-05-AR e IOP-CAOS-06-AR) per l'inserimento nel dataset regionale (layer Carta degli Habitat Areale). La vegetazione è stata classificata secondo due livelli:

- campo HAB_LIG: secondo il Quadro sinottico degli habitat di Liguria (Mariotti, 2008), categoria assegnata a ciascun poligono cartografato;

- campo HAB_NA2000: eventuali habitat di interesse comunitario (cioè inseriti nell'Allegato I della Direttiva Habitat 92/43/CEE), codificati secondo la numerazione ufficiale con codice di quattro caratteri, categoria attribuita solo ai poligoni in cui la categoria ligure corrisponde a un habitat di interesse comunitario. L'individuazione degli habitat di interesse comunitario si è basata sul Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Biondi *et al*., 2009).
La carta viene fornita in formato vettoriale (*shapefile*) e allegata alla presente relazione.

Durante le indagini in campo, infine, la presenza di specie di interesse conservazionistico ed esotiche è stata georeferenziata all'interno dell'area indagata. Le specie di interesse conservazionistico (o specie patrimoniali) includono gli endemismi (secondo Bartolucci *et al.,* 2018 e successivi aggiornamenti), le specie sottoposte a tutela legale (sono state considerate la Direttiva Habitat 92/43/CEE, le Convenzioni CITES e BERNA e la L.R. n.28/2009) e le specie di interesse fitogeografico (cioè specie al limite di areale, con distribuzione frammentata o disgiunta, rare a livello nazionale e/o regionale, ecc..). Le specie esotiche, invece, sono state individuate in base a Galasso *et al*., 2018 e successivi aggiornamenti. I dati raccolti sono forniti in allegato secondo il Tracciato record per l'inserimento nella Banca Dati Regionale Li.Bi.Oss.

Cartografia della vegetazione
La cartografia della vegetazione e degli habitat è stata realizzata all'interno di tutta l'area di indagine per una superficie complessiva indagata di circa 24,3 ettari. Nel complesso si tratta di un'area fortemente antropizzata, le categorie più diffuse risultano infatti quelle relative ad habitat artificiali e sinantropici (Cat. I).
Tuttavia, sono presenti porzioni residuali di habitat di interesse legati alla fascia costiera e marina dell'area indagata.
Di seguito si inserisce l'elenco e laddove utile la descrizione delle categorie rinvenute nell'area indagata.

A.1.1 - Fondali marini permanentemente sommersi dell'infralitorale con substrati per lo più mobili (sabbiosi, limosi, sassosi o ghiaiosi) con o senza angiosperme marine
La categoria indica ambienti bentonici costieri sempre immersi, caratterizzati da sedimenti non consolidati — sabbie, limi, silt, ghiaie o sassi — la cui superficie può essere rimaneggiata da onde, correnti e maree. Sono habitat fisicamente dinamici, in cui la granulometria e l'idrodinamismo controllano direttamente la struttura delle comunità biologiche.
La superficie cartografata ammonta a 31.410 mq.

A.1.2.2.4 - Biocenosi delle alghe fotofile infralitorali su substrato duro
La biocenosi osservata si sviluppa su substrati artificiali ovvero massi di varie dimensioni impiegati per la difesa delle coste. Rinvenuta nel piano infralitorale è caratterizzata da popolamenti algali fotofili, cioè favoriti da elevata irradiazione. La comunità comprende anche alghe più sciafile nello strato inferiore, oltre a una discreta fauna sessile associata. Non classificabile come Habitat Rete Natura 2000 vista la natura artificiale del substrato.
La superficie cartografata ammonta a 3.657 mq.

A.1.3 - Altri habitat dell'infralitorale e del circalitorale su substrati duri privi di angiosperme marine

Si tratta di una categoria simile alla precedente ma che si colloca a profondità maggiori dove l'irraggiamento è inferiore.

La superficie cartografata ammonta a 29.484 mq

A.2.1 - Estuari

Si tratta dell'ultimo tratto del Torrente Armea, caratterizzato da una forte antropizzazione.

La superficie cartografata ammonta a 1.272 mq



B.1.1 - Habitat di spiaggia non vegetati

Categoria utilizzata per descrivere tratti di spiaggia, sia sabbiosa che ciottolosa con assenza di vegetazione.

La superficie cartografata ammonta a 3.015 mq.



B.3 - Altri habitat alofili costieri

Categoria utilizzata per descrivere tratti di spiaggia caratterizzati dalla dominanza del finocchio di mare (*Chrithmum maritimum*) che vegeta direttamente su spiaggia ciottolosa accompagnato da altre specie come *Reichardia picroides, Dittrichia viscosa, Senecio pterophorus*. Il *Chrithmum maritimum* è una fra le specie tipiche dell'habitat 1240 – "Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici" ma in questo caso non è stato possibile attribuire l'habitat a causa del substrato che non è roccioso come invece indicato dal manuale nazionale di interpretazione (Biondi et al. 2009). La vegetazione alofila erbacea di questo tipo che si insedia su substrato incoerente ghiaioso sarebbe più correttamente attribuibile all'habitat 1220 "Vegetazione perenne dei banchi ghiaiosi" come suggerito da Mariotti, 2008, tuttavia tale habitat, ampiamente segnalato e descritto per il Nord Europa non risulta segnalato e attribuito nella regione mediterranea.
La superficie cartografata ammonta a 2.506 mq



C.2.7 - Acque correnti di corpi idrici (e loro componente biotica, fauna acquatica a vertebrati e invertebrati, fito- e zoo-plancton, ecc)

Si tratta di un breve tratto del Torrente Armea che ricade all'interno dell'area buffer indagata. Il corso d'acqua appare ampiamente compromesso e colonizzato da specie esotiche invasive fra cui la più abbondante risulta essere la canna comune (*Arundo donax*) che oltre a colonizzare ampiamente le sponde si spinge fino al greto bagnato.

La superficie cartografata ammonta a 1.387 mq.



Di seguito si inseriscono le categorie di **habitat artificiali e sinantropici**, di cui, salvo eccezioni, non si fornisce ulteriore descrizione.

I – Habitat artificiali e sinantropici. Questa categoria è stata utilizzata, in assenza di categorie più specifiche, per descrivere i riempimenti artificiali per la protezione costiera e relativi pennelli di massi ciclopici. Superficie: 11.915 mq.



I.1.1 - Habitat di zone urbanizzate residenziali. Superficie: 10.270 mq.
I.2.1 - Habitat di zone industriali, commerciali e dei servizi: categoria utilizzata anche per classificare una grossa area adiacente alle superfici oggetto di intervento (sud-ovest) caratterizzata dalla presenza di un depuratore. Superficie: 21.550 mq
I.2.2 - Habitat di reti stradali, autostradali, ferroviarie e altre infrastrutture tecniche: superficie: 24.014 mq;
I.3.1 – Habitat di aree estrattive: si tratta di un piccolo lembo di area adibita allo stoccaggio di inerti. Superficie: 514 mq.
I.3.2 – Habitat di discariche. Si tratta di discariche abusive sia di rifiuti domestici che di ingombranti. Superficie: 185 mq



I.4 – Habitat di zone verdi. Superficie: 6.480 mq.
I.5.4 - Habitat di ecomosaici agricoli eterogenei. Superficie: 53.813 mq.
I.5.5.1 - Habitat di filari, viali alberati e siepi arboree o arboreo-arbustive. Superficie: 2092
I.6: Habitat sinantropici diversi legati o meno alle zone agricole. Si tratta di una categoria utilizzata per descrivere le ampie aree a vegetazione sinantropica, anche invasiva rinvenuta all'interno dell'area di intervento. La specie più comune e coprente è il rovo comune (*Rubus ulmifolius*), accompagnato da *Dittrichia viscosa, Bituminaria bituminosa, Plantago lanceolata*. Nelle aree più grandi censite si annota la presenza del ricino (Ricinus communis) che talvolta, in poligoni di dimensioni inferiori diventa la specie dominante. Si tratta nel complesso di vegetazione sinantropica - invasiva che si è insediata su terreno smosso a seguito di interventi precedenti. Superficie: 8.343 mq



I.6.1.1: Canneti ad *Arundo donax*. Superficie: 5.813 mq.



Di seguito (Fig. 4) si inserisce lo stralcio cartografico della vegetazione presente nel sito mentre in allegato viene consegnato il file della cartografia in formato shapefile conforme al tracciato record regionale.

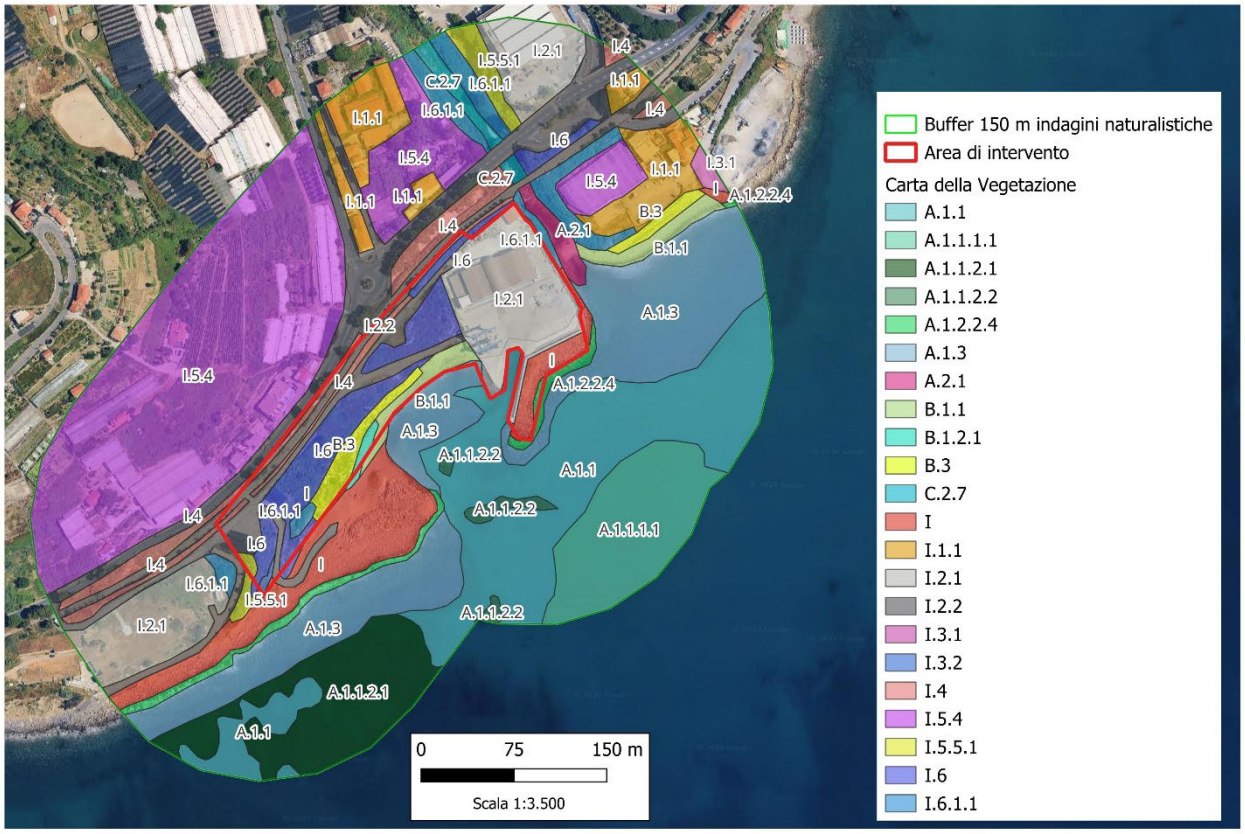


Fig.4: Carta della vegetazione (Categorie Quadro Sinottico Habitat della Liguria)

Di seguito si fornisce la descrizione degli Habitat Rete Natura 2000 (Direttiva 92/43 CEE) rinvenuti

Habitat 1110 - Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina

Tale habitat è stato associato alla seguente categoria del Quadro Sinottico degli habitat liguri: "Associazioni a *Cymodocea nodosa"* cod. A.1.1.1.1. La categoria corrispondente all'interno del Nuovo atlante degli habitat marini della Liguria (Coppo et al. 2020) è: "Prato di *Cymodocea nodosa"*.

La superficie cartografata ammonta a 11.613 mq.

Habitat 1120 - Praterie di Posidonia (*Posidonion oceanicae*)

Tale habitat è stato associato alle seguenti categorie del Quadro Sinottico degli Habitat della Liguria:

A.1.1.2.1 – "Praterie a *Posidonia oceanica* (prevalentemente su matte)": superficie 12.632 mq

A.1.1.2.2 – "Praterie a mosaico di Posidonia oceanica viva e "matte" morta": superficie 1.116 mq.
Le categorie corrispondenti all'interno del Nuovo atlante degli habitat marini della Liguria (Coppo et al. 2020) sono le seguenti: "Formazioni a mosaico di Posidonia oceanica viva e Matte morta" e "Prateria di Posidonia oceanica (prevalentemente su Matte)".
La superficie cartografata ammonta a 13.748 mq.

Habitat 1210 - Vegetazione annua delle linee di deposito marine
Si tratta di lembi frammentati di habitat caratterizzati dalla dominanza di Salsola (*Salsola tragus* L.). L'habitat è per definizione effimero, con presenza di specie annue e soggetto a frequenti variazioni spaziali. Tale habitat è stato associato alla seguente categoria del Quadro Sinottico degli Habitat della Liguria: B.1.2.1 – "Vegetazione delle linee di deposito marine su substrati prevalentemente sabbiosi, ghiaiosi o misti".
La superficie cartografata ammonta a 388 mq.



Di seguito (figura 5) si inserisce la cartografia degli habitat Rete Natura 2000 individuati.

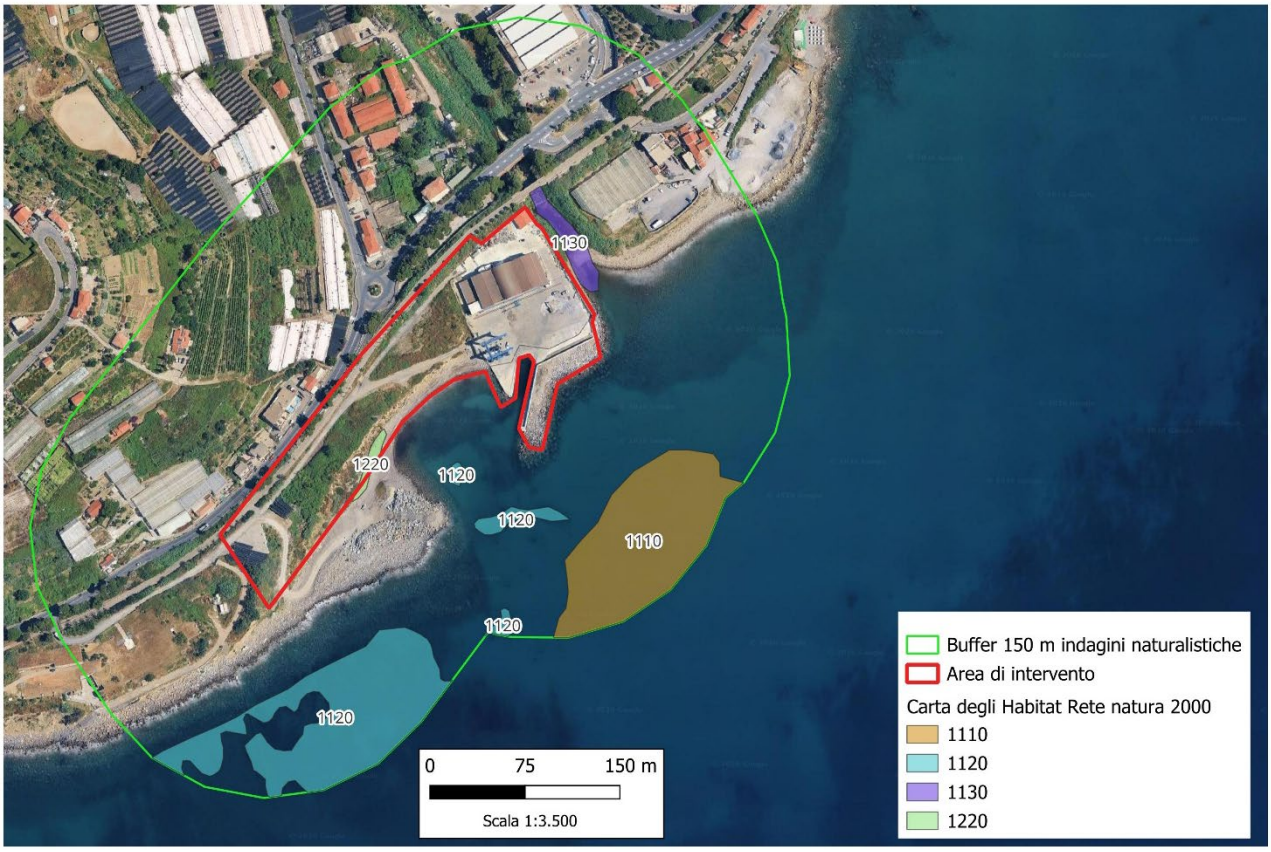


Fig.5: Carta degli Habitat Rete Natura 2000

Flora esotica

Le specie esotiche (o aliene) sono specie di animali e di piante originarie di altre regioni geografiche, volontariamente o accidentalmente introdotte sul territorio nazionale, che hanno sviluppato la capacità di costituire e mantenere popolazioni vitali allo stato selvatico. Queste specie possono entrare in concorrenza diretta con le specie presenti e alterare lo stato degli habitat e degli ecosistemi naturali. Dal 1° gennaio 2015 è in vigore nei paesi dell'Unione Europea il Regolamento 1143/2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive. Il 14 febbraio 2018 è entrato in vigore il Decreto Legislativo 230 del 15/12/2017 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive".



Fig.6: *Ricinus communis*

I rilievi realizzati hanno permesso di identificare alcune specie elencate nella tabella 1.

Tab.1: Specie esotiche rinvenute nell'area di studio.

TAXON	ESOTICITA' (S/N)	FORMA BIOLOGICA
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	neofita invasiva	Fanerofita arborea
Arundo donax L.	archeofita invasiva	Geofita rizomatosa
Cyperus eragrostis Lam.	neofita invasiva	Geofita rizomatosa
Erigeron bonariensis L.	neofita invasiva	Terofita scaposa
Ipomoea purpurea (L.) Roth	neofita naturalizzata	Terofita scaposa
Phytolacca americana L.	neofita invasiva	Geofita rizomatosa
Ricinus communis L.	archeofita naturalizzata	Fanerofita arborea
Senecio pterophorus DC.	neofita invasiva	Camefita fruticosa

Complessivamente sono stati raccolti 33 dati puntuali e georeferenziati di specie alloctone il cui elenco completo è fornito in allegato, ordinato nel tracciato Libioss. La specie maggiormente presente anche a livello quantitativo risulta essere *Arundo donax* seguita da *Ricinus communis* e *Senecio pterophorus*.
Oltre a queste sono stati osservati alcuni esemplari di *Ailanthus altissima*, specie inserita nell'**elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale** (Regolamento UE

1143/2014), che impone agli Stati membri di prevenire l'introduzione e la diffusione e adottare misure di eradicazione o controllo. A questo scopo si fornisce di seguito, come richiesto dalle prescrizioni un piano di gestione e monitoraggio delle specie aliene invasive rinvenute nell'area di intervento, con particolare riferimento ad *Ailanthus altissima*.

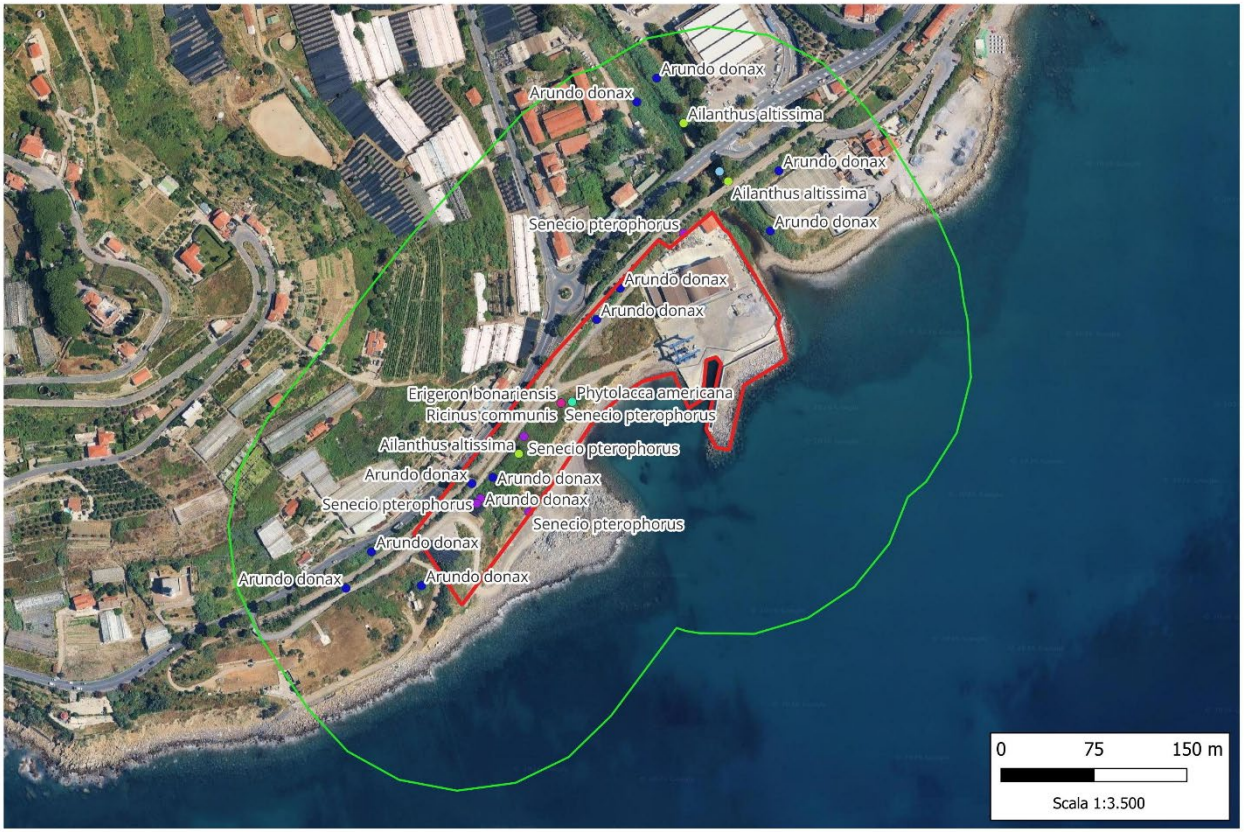


Fig.7: Distribuzione specie esotiche nell'area di indagine.

Flora autoctona di interesse

Vista la forte antropizzazione del territorio non sono state rinvenute specie patrimoniali o di interesse nel sito.

Piano di gestione e monitoraggio delle specie aliene invasive

La priorità del piano è *Ailanthus altissima,* specie di rilevanza unionale ex Reg. UE 1143/2014, per la quale sono previsti prevenzione, sorveglianza e misure di eradicazione/controllo negli ambienti naturali.

Obiettivi del piano

- Prevenire l'ulteriore introduzione e diffusione delle specie alloctone rinvenute lungo il tracciato.
- Contenere e, dove tecnicamente ed economicamente possibile, eradicare i nuclei di *Ailanthus altissima, Arundo donax, Phytolacca americana, Senecio pterophorus* e delle altre specie invasive censite.
- Ridurre la pressione esercitata sulle comunità vegetali autoctone e sugli habitat di interesse conservazionistico.
- Aggiornare periodicamente la cartografia delle presenze e verificare l'efficacia degli interventi.

Rilievo e cartografia di base

Con cadenza annuale, a partire dai dati già acquisiti e forniti all'interno del database libioss si raccomanda di aggiornare i contenuti. Nella fattispecie si consiglia di aggiornare i dati raccolti aggiungendo per ogni punto l'estensione del nucleo in metri quadrati.

Le specie prioritarie per estensione e frequenza risultano *Arundo donax, Ricinus communis e Senecio pterophorus*; *Ailanthus altissima,* pur presente con pochi esemplari, va trattata come priorità assoluta per il suo status normativo e la sua elevata capacità di ricrescita agamica.

Protocollo per Ailanthus altissima

L'obiettivo è l'eradicazione locale dei nuclei censiti, con interventi ripetuti per esaurire le riserve radicali e impedire la ricolonizzazione. ISPRA evidenzia che il controllo efficace richiede generalmente una strategia integrata, combinando rimozione meccanica e controllo chimico.

Interventi consigliati

1. Taglio preventivo degli esemplari portaseme: prima della completa maturazione delle samare, per ridurre la dispersione con successiva spennellatura con diserbante sulla ceppaia.
2. Cercinatura: per individui arborei, asportando un anello di corteccia e cambio di circa 15–30 cm a circa 1 m dal suolo, preferibilmente in periodo estivo.
3. Rimozione e smaltimento controllato dei materiali: non lasciare sul suolo rami con samare, frammenti radicali o legname potenzialmente in grado di favorire la ricrescita o la disseminazione.

Protocolli per le altre specie

Arundo donax

- Delimitare i nuclei e definire un perimetro di contenimento.
- Tagliare i culmi prima della fioritura/disseminazione, riducendo la biomassa aerea.
- Ripetere il taglio almeno due volte nella stagione vegetativa, per indebolire progressivamente i rizomi.
- Evitare il movimento di terra e il trasporto di frammenti di rizoma fuori dall'area di intervento.
- Nei punti più critici, valutare l'asportazione meccanica del rizoma seguita da stabilizzazione con specie autoctone idonee all'habitat.

Senecio pterophorus

- Rimuovere manualmente gli esemplari isolati, preferibilmente prima della fioritura.
- Concentrare gli interventi prima della disseminazione.

Ricinus communis

- Estirpare gli esemplari giovani manualmente, rimuovendo l'apparato radicale.
- Tagliare gli esemplari adulti prima della maturazione dei frutti.
- Rimuovere le infiorescenze/frutti e gestirli come rifiuto vegetale da non abbandonare in situ.

Monitoraggio

Si propone un monitoraggio annuale per almeno tre anni dopo il primo intervento al fine di indirizzare le operazioni di controllo. L'attività può essere realizzata in tarda estate o primi mesi dell'autunno.

Per ogni nucleo trattato si registreranno: sopravvivenza/ricrescita, numero di polloni, copertura residua, presenza di nuove germinazioni, necessità di intervento ripetuto ed eventuale evoluzione della vegetazione autoctona.

Misure preventive

- Evitare movimenti di suolo e depositi di materiale vegetale nelle aree sensibili.
- Pulire macchine, attrezzature, calzature e gomme prima di spostarsi da aree infestate a aree indisturbate.
- Non utilizzare terreno, inerti o materiali di riporto provenienti da aree infestate.
- Stabilizzare tempestivamente le superfici nude con specie autoctone idonee al contesto, riducendo le finestre di colonizzazione.
- Evitare l'abbandono di biomassa infestante lungo il tracciato.
- Informare il personale addetto ai lavori e agli interventi di manutenzione sul riconoscimento delle specie prioritarie.

Cronoprogramma delle attività di controllo specie esotiche

Tab.2: attività di controllo specie esotiche

Attività	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Rimozione plantule												
Taglio/cercinatura esemplari maturi												
Ripetizione tagli												
Trattamento localizzato												
Rimozione ricrescite												
Monitoraggio												

Piano di monitoraggio naturalistico

Il Piano di monitoraggio naturalistico è stato realizzato secondo i *Criteri generali per il monitoraggio delle opere di difesa della costa e degli abitati costieri e di ripascimento degli arenili*, approvati dalla Regione Liguria con D.G.R. n. 1793 del 30 dicembre 2005.

La D.G.R. n. 1793/2005 richiede che il monitoraggio delle opere costiere sia strutturato in fase AO (Ante Operam), durante le lavorazioni, face di CO (corso d'opera) e in fase successiva alla chiusura PO (Post operam).

Si propone il posizionamento di due **stazioni marine di monitoraggio** e di una **stazione terrestre** definite sulla base della batimetria, della distribuzione degli habitat e della distanza dall'area di cantiere:

Stazione	Localizzazione	Componenti monitorate
M1	Area prospiciente l'intervento	Scogliera artificiale, comunità algali fotofile, fauna sessile, eventuali segni di ricoprimento sedimentario
M2	Prateria di posidonia	Prateria o mosaico di *Posidonia oceanica*, matte morta, densità e stato di conservazione
M3	Habitat 1210	Vegetazione

Le stazioni dovranno essere georeferenziate con GPS differenziale o strumentazione di precisione equivalente e riportate in cartografia tematica.

Parametri e metodi di rilevamento

Il monitoraggio marino dovrà verificare in particolare:

- presenza, estensione e continuità delle praterie di *Posidonia oceanica*
- presenza di ricoprimenti sedimentari, torbidità persistente o segni di seppellimento;
- eventuale presenza di specie aliene marine;
- eventuali danni meccanici o alterazioni fisiche dovute alle operazioni di cantiere.

I rilievi potranno essere condotti mediante:

- rilievi subacquei con tecnica snorkeling o immersione autonoma, in funzione della profondità;
- transetti lineari o areali di riferimento;
- analisi comparativa con le cartografie del Nuovo Atlante degli Habitat Marini della Liguria;

Per le stazioni costiere e terrestri si prevede:

- aggiornamento della cartografia della vegetazione e degli habitat limitatamente all'area di intervento;
- rilievo fitosociologico sull'habitat 1210 e relativa verifica dello stato di conservazione;
- georeferenziazione e quantificazione delle specie aliene invasive;

La relazione finale, al termine del periodo di monitoraggio, dovrà contenere una valutazione sintetica dell'efficacia delle misure di mitigazione, dello stato di conservazione degli habitat marini e costieri, dell'esito delle piantumazioni.

Approfondimento sulla funzionalità ecologica del Progetto delle opere a verde

Il progetto delle opere a verde proposto, pur avendo un'impostazione di base corretta (scelta di specie autoctone, stabilizzazione del suolo), sottovaluta la complessità di un ecosistema costiero completo, probabilmente a causa della ridotta disponibilità iniziale di aree oggetto di interventi di ripristino e miglioramento ambientale.
Le principali carenze riguardano:

- Scarsa diversità botanica nella scelta delle specie da impiegare
- Mancanza di stratificazione vegetale
- Assenza di specie erbacee e fioriture stagionali
- Mancanza di un piano di monitoraggio e valutazione
- Connettività ecologica e corridoi verdi
- Ridotta superficie disponibile e geometria lineare

Proposte di miglioramento
Per aumentare la funzionalità ecologica del progetto, potrebbero essere introdotte le seguenti integrazioni: 1) aggiunta di specie complementari; 2) migliorare il collegamento con aree semi naturali limitrofe; 3) aumentare la superficie oggetto di ripristino.
Di seguito si inseriscono le specie che si consiglia di impiegare per aumentare la biodiversità:

1) Aggiunta di specie complementari.

- *Pinus halepensis* (pino d'Aleppo)
- *Rosmarinus officinalis* (rosmarino): fioritura invernale, attrattiva per api.
- *Thymus serpyllum* (timo serpillo)
- *Helichrysum italicum* (elicriso)
- *Lavandula stoechas* (lavanda selvatica): fioritura primaverile-estiva.
- *Dactylis glomerata*

2) Migliorare il collegamento con aree semi naturali limitrofe
A tal fine si consiglia di piantumare fasce di vegetazione lungo i confini per facilitare la mobilità della fauna e di inserire "stepping stones" ovvero piccole aree verdi intermedie per supportare la dispersione delle specie. Tali aree dovranno avere una disposizione irregolare e sinuosa preferendo forme organiche (onde, curve, isole) ed evitare impianti che seguono le linee rette.

Operativamente si consiglia di piantumare 3-5 specie diverse ravvicinate in gruppi di 5-10 piante, con una distribuzione irregolare ma armoniosa con una distanza tra gruppi di 5-8 metri.

3) Aumentare la superficie disponibile per i miglioramenti ambientali

Invece di piantare in file lineari, conviene organizzare le piantumazioni prevedendo le specie in gruppi misti (cluster) e nuclei densi, seguendo principi di ingegneria naturalistica che aumentano la biodiversità in spazi ridotti, creano microhabitat adatti anche alla fauna (forniscono rifugio ad insetti e piccoli animali), riducono i casi di erosione del suolo e migliorano in generale la resilienza degli impianti in caso di moria di una specie. A tal fine occorre impostare aree di 2-3 metri di diametro con 10-15 piante ravvicinate, incluse erbacee e graminacee.

Introduzione di un piano di monitoraggio degli impianti

Il piano di monitoraggio va previsto per valutare l'eventuale stato di sofferenza delle piante e proporre soluzioni tempestive per evitare morie diffuse.

Resta inteso che una percentuale di moria intorno al 20% risulta fisiologico in qualsiasi impianto. Da prevedere a budget e a cronoprogramma una sostituzione delle fallanze per almeno il 20% delle essenze messe a dimora per 3 anni dall'impianto.

Indicatori da monitorare:

- **Biodiversità**: monitoraggio moria delle specie
- **Erosione**: Misurazione della perdita di suolo in punti specifici.

Piano di monitoraggio della torbidità

Il Piano è stato impostato secondo le "Linee Guida per la predisposizione dei Piani di Monitoraggio Ambientale della torbidità nel Mar Ligure", approvate con Decreto del Direttore Generale Ambiente n. 8641 del 27 novembre 2025, che ne costituisce l'Allegato 1.
Per l'intervento di Capo Verde (Sanremo), essendo presenti a distanza inferiore a 250 m habitat sensibili — praterie/mosaici di *Posidonia oceanica*, prateria di *Cymodocea nodosa* e ZSC marina *Fondali Arma di Taggia – Punta San Martino* — si adottano le soglie più restrittive previste per lavorazioni esterne agli ambiti portuali: attenzione 4 FTU e allarme 7 FTU.

1. Finalità

Il Piano ha la finalità di rilevare tempestivamente eventuali pennacchi di torbida generati dalle lavorazioni costiere e marine, verificare che non raggiungano i target sensibili e garantire l'adozione immediata di misure correttive.
Le attività soggette a monitoraggio comprendono tutte le operazioni potenzialmente torbidogene connesse alla realizzazione dell'abbassamento del terrapieno, all'ampliamento del piazzale e alla protezione costiera, in particolare:

- movimentazione e deposito di materiali in area marina o in ambiti contigui al mare;
- posa e assestamento di massi ciclopici e opere di difesa;
- eventuali lavorazioni sul fondale o nelle immediate vicinanze della battigia;
- movimentazione di terreni e inerti in aree suscettibili di ruscellamento verso il mare;
- eventuali operazioni di dragaggio, refluimento o spostamento di sedimenti, ove previste.

I recettori sensibili da tutelare sono:

- habitat 1120 "Praterie di *Posidonia oceanica*", incluse le formazioni a mosaico con matte morta;
- habitat 1110 "Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina", riferito alle praterie di *Cymodocea nodosa*;

Requisiti minimi:

- Monitoraggio continuo durante le lavorazioni.
- Sistema di allerta precoce per prevenire impatti su habitat sensibili.
- Piani di intervento rapido in caso di superamento delle soglie.

Il piano persegue i seguenti obiettivi specifici:
Rilevamento tempestivo dei pennacchi di torbidità

- Definizione di pennacchio di torbidità: Masse d'acqua con concentrazione di solidi sospesi superiori ai valori naturali, generate da attività antropiche (es. dragaggio, movimentazione di sedimenti).
- Metodologie di rilevamento:

- Monitoraggio in continuo: Utilizzo di sensori ottici subacquei (torbidimetri) posizionati in punti strategici.
- Campionamenti manuali: Prelievi d'acqua a diverse profondità per analisi di laboratorio (metodo ISO 7027 per la torbidità).
- Modellistica idrodinamica: Simulazioni per prevedere la dispersione dei pennacchi (es. modelli MIKE 21 o Delft3D).

In caso di superamento delle soglie occorre applicare le seguenti misure correttive:

1. Interruzione immediata delle attività torbidogene.
2. Attivazione di barriere temporanee (es. schermi di contenimento o cortine di bolle d'aria).
3. Riduzione della velocità delle operazioni (es. dragaggio a bassa turbolenza).
4. Pulizia dei sedimenti tramite aspirazione o rimozione meccanica.
5. Comunicazione alle autorità (ARPA Liguria, Capitaneria di Porto) entro 2 ore dal superamento.

Strumenti e metodologie di monitoraggio

Posizionamento dei sensori

- Stazioni fisse:
  - A monte delle attività: Per rilevare la torbidità di fondo.
  - A valle delle attività: Per monitorare l'impatto diretto sui recettori sensibili.
  - Nei pressi degli habitat critici: A distanza < 50 m dalle praterie di Posidonia e Cymodocea.
- Stazioni mobili:
  - Drone subacqueo con torbidimetro integrato per mappature ad alta risoluzione.
  - Boe galleggianti con sensori per il monitoraggio della superficie.

Frequenza dei rilievi

Fase dell'intervento	Frequenza monitoraggio	Strumenti utilizzati
AO	Giornaliero (7 giorni prima)	Torbidimetri, campionamenti manuali.
CO	Continuo (ogni 15 minuti)	Sensori automatici + alert in tempo reale.
PO	Ogni 2 ore (per 72 ore)	Campionamenti manuali + analisi di laboratorio.

Parametri aggiuntivi da monitorare

Oltre alla torbidità, è essenziale rilevare:

- Salinità (per escludere interferenze).
- Temperatura dell'acqua (influenza la densità dei sedimenti).
- Correnti marine (direzione e velocità per prevedere la dispersione).
- Ossigeno disciolto (riduzione = segnale di stress per gli organismi).

Bibliografia

1. Bianchi & Peirano 1995. Atlante delle fanerogame marine della Liguria. Posidonia oceanica e Cymodocea nodosa. ENEA CRAM La Spezia 1-146

2. Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R., Zivkovic L. 2009 - Manuale Italiano di Interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE. SBI, MATTM, DPN. [online] URL: http://vnr.unipg.it/ha-bitat/index.jsp

3. Coppo S., Diviacco G., Montapagano E. 2020 "Nuovo atlante degli habitat marini della Liguria: cartografia delle praterie di Posidonia oceanica e dei principali popolamenti marini costieri" Regione Liguria – Catalogo dei Beni Naturali. 244 pp.

4. Galasso G, Conti F, Peruzzi L, Ardenghi NMG, Banfi E, Celesti-Grapow L, Albano A, Alessandrini A, Bacchetta G, Ballelli S, Bandini Mazzanti M, Barberis G, Bernardo L, Blasi C, Bouvet D, Bovio M, Cecchi L, Del Guacchio E, Domina G, Fascetti S, Gallo L, Gubellini L, Guiggi A, Iamonico D, Iberite M, Jiménez-Mejías P, Lattanzi E, Marchetti D, Martinetto E, Masin RR, Medagli P, Passalacqua NG, Peccenini S, Pennesi R, Pierini B, Podda L, Poldini L, Prosser F, Raimondo FM, Roma-Marzio F, Rosati L, Santangelo A, Scoppola A, Scortegagna S, Selvaggi A, Selvi F, Soldano A, Stinca A, Wagensommer RP, Wilhalm T, Bartolucci F (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. Plant Biosystems 152 (3): 556–592. doi: 10.1080/11263504.2018.1441197;

5. Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F., 2014. Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014.

6. Geoportale cartografico Regione Liguria.

7. Mariotti M., 2006 – Atlante degli Habitat Natura 2000 in Liguria. Regione Liguria.

Firmato digitalmente da:
CLAUDIA TURCATO
Data: 05/11/2026 14:37:21