



**STUDIO B.6.72 B/I  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL  
MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI  
DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE  
BOCCHIE LAGUNARI**

Contratto prot.n. 31572 si/gce/fbe

**RAPPORTO SULLO STATO ZERO**

**Area: Ecosistemi di pregio**

**Macroattività: Vegetazione terrestre**

3 maggio 2005

**Consorzio per la Gestione del Centro di Coordinamento delle Attività di Ricerca  
inerenti il Sistema Lagunare di Venezia**  
Palazzo Franchetti S. Marco 2847 30124 Venezia  
Tel. +39.041.2402511 Fax +39.041.2402512

<b>Referente attività</b>	<b>Supervisore macroattività</b>	<b>Responsabile d'Area</b>	<b>Approvazione</b>
<u>Dott. Francesco Scarton</u>	<u>Prof. Giovanni Sburlino</u>	<u>Prof.ssa Patrizia Torricelli</u>	<u>Ing. Pierpaolo Campostrini</u>

## INDICE

1. Premessa e finalità .....	3
2. Analisi dei dati bibliografici .....	5
2.1. Premessa .....	5
2.2. Le ricerche prima del XX secolo .....	6
2.3. Gli studi del XX secolo e dei primi anni del XXI secolo .....	7
3. Analisi dei dati cartografici.....	17
3.1. Carte della vegetazione reale .....	17
3.2. Carte degli habitat.....	19
3.3. Tipologie vegetazionali presenti nei siti .....	21
3.4. Descrizione dei siti indagati .....	27
3.5. Carte della vegetazione potenziale .....	33
3.6. Carte del grado di naturalità .....	35
3.6.1. Metodologia.....	36
3.6.2. Note .....	37
3.6.3. Valutazioni generali.....	38
3.7. Presenza di infestanti ed esotiche .....	38
3.7.1. Metodologia.....	39
3.8. Conclusioni.....	60
4. Stato della componente vegetazionale e sensibilità ai fattori di pressione connessi con le nuove opere.....	62
Bibliografia di riferimento.....	65

## **1. PREMESSA E FINALITÀ**

Uno degli obiettivi dello Studio B.6.72.B/I “Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari” è quello di verificare eventuali effetti dei lavori di costruzione delle opere mobili alle bocche di porto sulla componente florovegetazionale. Tra queste, quella qui considerata è la vegetazione emersa.

Con le indagini previste nell’ambito di questa parte dello studio si intende espressamente monitorare la dinamica vegetazionale in atto e gli eventuali cambiamenti nella struttura e nella composizione delle fitocenosi, soprattutto nelle aree prossime ai cantieri dove è ipotizzabile si possano osservare gli effetti più significativi.

Di fondamentale importanza appare pertanto l’analisi dei dati esistenti sulla vegetazione dei litorali, indicata come Fase A dal Disciplinare dello studio. Con questa si intende rivedere le numerose informazioni, disperse in una molteplicità di fonti, disponibili sulla vegetazione di questi sistemi ambientali, tenendo ben presente che lo scopo è quello di contribuire a caratterizzare al miglior livello possibile lo stato attuale della vegetazione prima dell’avvio delle opere alle bocche di porto. In base alle informazioni disponibili sarà inoltre possibile individuare, almeno preliminarmente, i settori più idonei ad essere monitorati mediante l’ubicazione dei transetti dinamici.

È opportuno evidenziare, peraltro, che il gruppo di lavoro che ha prodotto questa relazione ha una significativa e protratta esperienza di campo nei litorali qui considerati, acquisita negli ultimi dieci-quindici anni nell’ambito di attività aventi finalità diverse (indagini faunistiche, morfologiche, vegetazionali) condotte per conto di Enti diversi (Comune di Venezia, Magistrato alle Acque – Consorzio Venezia Nuova, Regione del Veneto, altri enti privati). Ciò ha consentito di valutare in modo critico i dati ritrovati, inquadrandoli nel particolare contesto spaziale e temporale cui si riferivano.

L’analisi delle informazioni disponibili ha portato a due risultati:

- sintesi commentata di tutta la bibliografia reperita. Sono state esaminate le fonti bibliografiche relative ai litorali veneziani, compresi tra la foce del Piave a nord e quella del Brenta a Sud, riportate in: pubblicazioni scientifiche a carattere locale e nazionale; atti di Congressi, Conferenze e Workshop; volumi monografici sulla laguna di Venezia o su

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

specifici aspetti lagunari; tesi di laurea presso le Università di Venezia e Padova; rapporti e relazioni inedite effettuate per Enti Pubblici o Privati (soprattutto Magistrato alle Acque-Consorzio Venezia Nuova); documentazione scaricabile da siti Internet (ad es. del Comune di Venezia). Sebbene non tutte le fonti consultate siano state citate nel testo, vengono comunque riportate nella bibliografia di riferimento alla fine del rapporto.

- Presentazione di cartografie già prodotte o elaborazioni originali. Sulla base dei dati disponibili, che nello specifico si limitano a due realizzazioni cartografiche prodotte una da Magistrato alle Acque – Consorzio Venezia Nuova e l'altra dal Comune di Venezia, si è proceduto a riportare così come negli elaborati originali o a produrre *ex novo* le seguenti cartografie:
  - carta della vegetazione reale;
  - carta degli habitat;
  - carta del grado di naturalità;
  - carta della presenza di infestanti esotiche.

Nelle pagine seguenti si riportano queste cartografie con brevi note di commento.



## 2. ANALISI DEI DATI BIBLIOGRAFICI

### 2.1. Premessa

La peculiarità naturalistica dei litorali veneziani è stata per molti secoli oggetto di attenzione e di studi specifici. L'alto Adriatico rappresenta un'area dai tratti esclusivi; l'interazione di condizioni climatiche, fitogeografiche e storiche hanno prodotto un effetto del tutto unico con la presenza di specie che hanno origine da aree geografiche diverse (mediterranea, euro-siberiana, orientale, ecc.) e specie endemiche.

Il quadro viene ben delineato da Béguinot (1941) quando scrive *“nelle maglie della sua flora si annidano parecchi tipi microtermici orofili, ..., ovvero si sostituiscono ora essendo presente la specie o la varietà a distribuzione soprattutto nordica od almeno centroeuropea, ora la specie a razza a dispersione meridionale e specificamente mediterranea. Un colorito speciale proviene dalla presenza di specie, mediterranee o no, ma a distribuzione soprattutto orientale e non manca qualche elemento che accenna a provenienza da occidente”*.

Agli aspetti floristici si aggiungono realtà vegetazionali del tutto particolari con molte associazioni che sono proprie di questo territorio.

Nel corso degli anni l'attenzione nei confronti dei sistemi vegetali litoranei ha subito diversi orientamenti. Molte sono le discipline che entrano in gioco negli studi della componente vegetale litoranea. Nella presente esposizione vengono presi in considerazione quelle ricerche che fanno capo alla geobotanica, partendo dalla flora fino alla vegetazione con tutte le implicazioni ecologico-ambientali.

Se le prime documentazioni relative all'ambiente veneziano sono direzionate alla conoscenza di una porzione della flora ed in particolare delle piante di stretta utilità umana, in seguito gli studi floristici cominciano a prendere in considerazione la flora come elemento importante di espressione della natura e di conoscenza che superi il limite imposto dalla stretta necessità.

Nel corso dei secoli l'evoluzione della botanica, intesa in senso lato, comporta la parallela trasformazione dell'approccio negli studi territoriali. La flora non è più la componente unica d'interesse per il botanico ma cominciano a manifestarsi altre esigenze. In particolare con il XIX secolo iniziano i grandi studi vegetazionali secondo i diversi approcci (formazionali, fitosociologici, ecc.).

Si delinea un approccio diverso nell'affrontare gli studi naturalistici che trae origine dalla moderna ecologia e si comincia a prestare attenzione a temi come la conservazione e la protezione. Temi questi che si sviluppano soprattutto dagli anni '50 in poi in relazione all'inizio del periodo delle grandi trasformazioni che porterà inesorabilmente alla distruzione di buona parte dei sistemi dunali litoranei.

La produzione letteraria su temi a carattere geobotanico è abbastanza consistente e varia. Si passa da produzioni con logiche divulgative a lavori con studi a impostazione più scientifica. Nonostante la mole di materiale uno degli elementi problematici è, oltre alla continuità d'informazione, la carenza di documentazione cartografica dal punto di vista vegetazionale. Pochi sono gli elaborati pubblicati. Se negli ultimi anni sono nati progetti che hanno permesso di produrre documenti cartografici con impostazione di tipo fitosociologico (es. Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, 2001; Comune di Venezia, 2005), non esistono in passato elaborazioni di questo genere. La mancanza di una documentazione cartografica non permette di affrontare studi comparativi e di ottenere informazioni di maggior dettaglio sulla evoluzione del paesaggio vegetale.

Solo piccole porzioni territoriali come Ca' Roman hanno avuto in passato un'attenzione di questo genere (Nascimbeni, 1989).

## **2.2. Le ricerche prima del XX secolo**

Dal 1500 molti studiosi, anche non strettamente di formazione botanica, dedicarono parte delle loro ricerche alla conoscenza della flora dei litorali. All'inizio furono soprattutto medici e farmacisti che focalizzarono la loro attenzione soprattutto sulle proprietà farmaceutiche e sull'uso terapeutico di diverse piante locali. Poche sono le informazioni che riguardano la distribuzione, la località di reperimento e le caratteristiche stazionali.

Con Pier Antonio Michiel si dà inizio ad un atteggiamento di maggior attenzione nel registrare i dati stazionali delle specie elencate. Oltre alle "virtù" si hanno indicazioni dettagliate delle località di ritrovamento. Nel suo "Codice Erbario" segnalava numerose piante dei lidi ed è il primo che descrive l'apocino veneto (*Trachomitum venetum*).

La prima opera complessa è "Istoria delle piante che crescono ne' Lidi intorno a Venezia" di G. G. Zanichelli, farmacista di professione. Stampata nel 1735, dopo la morte dell'autore, rappresenta il più completo e originale studio della flora del litorale veneziano ed è uno dei più

ricchi inventari floristici a livello nazionale per quel tempo. Nel testo vengono illustrate circa 500 specie in ordine alfabetico. Oltre alle virtù farmaceutiche quasi tutte le specie sono corredate di dettagliate indicazioni di località e delle condizioni ambientali in cui cresce la pianta. A volte vengono riportate le piante con le quali quella illustrata entra più di frequente in consorzio e osservazioni morfologiche e biologiche. È il primo approccio di tipo fitogeografico allo studio della flora, con accenni agli aspetti vegetazionali. Sicuramente può essere considerata una prima vera flora in senso moderno.

Nella prima metà dell'800 F. L. Naccari, naturalista clodiense, pubblica una completa "Flora Veneta" in 6 volumi dove vengono elencate ed illustrate 1342 specie, di queste 949 appartenenti alle vascolari. È un'opera che rappresenta una sintesi delle conoscenze floristiche del veneziano raccolte fino a quel periodo prendendo le mosse dall'Istoria di Zannichelli. Molto dettagliate sono le descrizioni degli habitat.

Nello stesso periodo G. Martens pubblica "Reise nach Venedig". L'opera è un elenco critico delle piante veneziane con approccio fitogeografico. L'autore riconosce una prima articolazione ambientale distinguendo le formazioni della laguna morta da quelle della laguna viva e queste dalle spiagge. Rileva inoltre gli aspetti distributivi ed i caratteri delle principali formazioni vegetazionali.

### **2.3. Gli studi del XX secolo e dei primi anni del XXI secolo**

Un confine ben delineato negli studi floro-vegetazionali dell'ambiente litoraneo-lagunare viene fissato all'inizio del sec. XX con le ricerche di A. Béguinot. Alla prima metà del secolo appartengono gli importanti studi del Prof. Béguinot, molti sono infatti i lavori che l'autore ha rivolto all'ambiente veneziano ed in particolare è da ricordare "La vita delle piante superiori nella Laguna di Venezia e nei territori ad essa circostanti" e "La vita delle piante vascolari" (in "Monografia della Laguna di Venezia") pubblicate rispettivamente nel 1913 e 1941.

L'importanza del contributo di Béguinot è quindi da collegare ad una più moderna impostazione degli studi. La ricerca non è più, come nel passato, una sterile elencazione di specie e di luoghi, ma per la prima volta assume importanza l'aspetto ecologico e in particolare quello fitogeografico; non mancano riferimenti sulle strategie adattative delle specie in questi ambienti estremi. L'autore affronta problematiche inerenti il rapporto tra la distribuzione delle specie e delle formazioni vegetazionali con le particolari condizioni ambientali.

Rappresenta, inoltre, il percorso di ricerche e studi che coinvolgono diversi settori della geobotanica comprendente approfondimenti sulla biologia delle piante (durata della vita, fenomeni periodici, adattamenti anatomici, polimorfismo e variabilità). Béguinot sostiene nella prefazione: *“non solo l’ambiente esterno della pianta e la distribuzione topografica e fitogeografica, ma la pianta stessa e le sue complesse estrinsecazioni, non sempre in evidente rapporto ed in palese dipendenza con l’ambiente, dovevano essere il centro ed il fulcro della ricerca”*. Egli sostiene che le conoscenze dell’ambiente nella ripercussione diretta o indiretta che può avere nel corpo vegetale vadano affermate soprattutto per quelle flore il cui inventario delle specie e delle località è notevolmente progredito e prossimo a chiudersi, come nel caso della flora del veneziano. Infatti riconosce che fino agli inizi delle sue ricerche l’inventario della flora del territorio veneziano era per l’Italia uno dei più completi, sebbene con alcune lacune esplorative che avrebbero portato ad una maggior completezza dei dati floristici. Ma la convinzione importante per l’autore è che l’approccio fitogeografico deve *“far vedere nell’aggruppamento delle piante non l’opera del caso, ma la risultante di attività armonicamente operanti e meravigliosamente coordinate”*. Questa impostazione lo porterà, soprattutto con l’opera del 1941, ad un orientamento descrittivo di tipo fitosociologico, quando la disciplina muove i primi passi in Italia e in Europa. Infatti riconosce che *“il rilievo sinecologico”* sta avendo un forte impulso in diversi paesi europei. Inoltre, per la prima volta viene presentata l’articolazione ambientale dei litorali basata sull’articolazione morfologica dunale, supponendo la presenza di una sequenza spaziale che lui stesso chiama “serie” e che dalla prima comunità pioniera, dopo la zona afitoica, esplicita, verso i settori dunali e retrodunali interni, il succedersi di un insieme di fitocenosi. Questo nuovo approccio vede *“una larga e sempre più oculata applicazione del criterio statistico e dinamogeno con cui vengono collegate fra di loro associazioni appartenenti ad un determinato ciclo”*.

L’opera del 1941 si basa su una raccolta di materiale e dati durata circa trent’anni, in cui l’autore ha eseguito numerose esplorazioni all’interno dell’area d’interesse ma anche nei territori limitrofi e in tutte le stagioni per seguire tutte le fasi di sviluppo delle specie studiate.

Béguinot riconosceva i caratteri fitogeografici della flora litoranea e sosteneva che *“la zona litoranea che va dalla foce dell’Adige a quella del Tagliamento, appartiene alla grande provincia mediterranea, ma il numero delle specie eumediterranee è piuttosto limitato, nelle maglie della sua flora si annidano parecchi tipi microtermici orofili”*.

È in questo studio che l’autore manifesta preoccupazione per il mantenimento e la conservazione dell’integrità dei biotopi litoranei. Nel corso della sua decennale esperienza e frequentazione dei

siti avverte la minacciosa avanzata delle trasformazioni antropiche che dagli anni '50 assumeranno un carattere a dir poco invasivo, tale da risparmiare pochissimi ambiti a carattere ormai relittuale.

Nella prefazione del lavoro del 1941 in riferimento al capitolo relativo all'origine della flora alofila e psammofila sostiene che *“a chiarire la quale fui condotto a chiamare in campo fattori anteriori agli attuali e l'opera stessa dell'uomo, antico e moderno, quale attivo agente di modificazioni e trasformazioni diventate così energiche negli ultimi decenni (si pensi alla zona del Lido, di Mestre-Marghera, ecc.) da fare presumere che noi siamo purtroppo gli ultimi testimoni di importanti fatti di distribuzione di specie e di consorzi che interessa di ben fissare appunto in vista della loro più che certa scomparsa od alterazione”*. Nello stesso tempo riconosce che gli interventi di rimboschimento degli apparati retrodunali costituiscono un'ulteriore causa di alterazione e modificazione ambientale.

Lo scritto rappresenta tuttora uno degli studi più completi e rigorosi sulla flora e vegetazione dei litorali, una formidabile base per chi vuol intraprendere ricerche floro-vegetazionali. Infatti la fine del volume comprende una flora del Veneziano, miniera di notizie e di segnalazioni, osservazioni personali o altrui, analisi della variabilità di gruppi critici, spunti ecologici, sintesi fitogeografiche. Nel testo vengono accennati aspetti comparativi con i risultati della ricerca fitosociologica allora agli inizi.

Si può comunque ritenere che la vera entrata sulla scena lagunare degli studi fitosociologici sia da collegare con le ricerche negli anni '50 di S. Pignatti. Si tratta di lavori dedicati alla descrizione della vegetazione secondo il metodo fitosociologico. Il primo lavoro (Pignatti, 1953) rappresenta uno studio a carattere generale dove viene descritta la vegetazione della pianura veneta orientale. Il testo, corredato da numerose tabelle con rilievi fitosociologici, rappresenta una rassegna completa, secondo le conoscenze del tempo e con risultati del tutto originali e indipendenti anche per le comunità dei litorali.

Costituisce sicuramente il primo grande studio su base sintassonomica della vegetazione veneziana. La ricerca è il risultato di una approfondita analisi critica delle conoscenze fitosociologiche del periodo con soluzioni spesso originali.

Con il lavoro del 1959 (Pignatti, 1959) l'autore si dedica esclusivamente alla vegetazione psammofila ed in particolare focalizza la sua attenzione sul litorale tra Punta Sabbioni e Jesolo, Lido (S. Nicolò e gli Alberoni), Sottomarina e Bosco Nordio. C'è una dettagliata descrizione di tutte le comunità presenti con attenta correlazione tra vegetazione e pedologia. Per ogni associazione vengono presentate tabelle con i dati sul suolo.

È in questo contributo che si fa sentire in maniera più preoccupante la necessità di atti di conservazione nei confronti di questi ambienti, in quanto l'autore esplora il litorale per tutto il decennio tra il 1950 e 1960 ed è testimone del vigoroso processo di trasformazione che i biotopi costieri stanno subendo a causa dello sfruttamento antropico. Nell'introduzione al lavoro sottolinea che nei primissimi anni '50 del secolo scorso, tutto il litorale era ben poco abitato e vaste zone litoranee erano del tutto selvagge e *“adesso (1958) si può dire che delle stazioni da me studiate rimanga ormai ben poco... Anche zone molto vicine ai centri abitati, come le spiagge di Alberoni e S. Nicolò erano assai ben conservate. Ora di tutto questo non è rimasto quasi nulla, e la maggior parte delle specie più rare sono in via di scomparsa”*.

Inoltre viene rimarcato che *“ancora nel 1951 fra Punta Sabbioni e Cavallino, su circa 10 Km di litorale, non esistevano né un'osteria, né un negozio, per quanto modesti, mentre attualmente tutta la zona pullula di alberghi, villette, dancings”*.

Gli anni '50 rappresentano il periodo di inizio della progressiva e inesorabile trasformazione a scopi turistici di zone ancora naturalisticamente integre. Il degrado e il disturbo operato dalle intense attività dell'uomo, oltre alle molte influenze sulla copertura vegetale, è causa di una decisa ruderalizzazione della vegetazione; fenomeno che l'autore dichiara in modo chiaro: *“di pari passo con lo sfruttamento turistico si è avuta la grande espansione delle malerbe”*. Inoltre *“le dune sono state spianate, e con la loro sabbia sono state riempite le depressioni umide a *Schoenus nigricans*”*. Segnala infine che in tutta la zona sono stati piantati numerosi pini che raggiungono qualche decimetro di altezza e ciò ha ulteriormente contribuito a snaturare la vegetazione.

L'allarme lanciato da Béguinot nel 1941 trova conferma nelle parole di Pignatti (1959). Le problematiche collegate alla conservazione e protezione degli apparati dunali presentano due questioni che ambedue gli autori sottolineano. Da una parte l'irrefrenabile avanzata del cemento e degli spazi da garantire al turismo e dall'altra gli interventi di rimboschimento che interferiscono ulteriormente andando a contrastare con la naturale potenzialità della vegetazione nei siti non sottoposti ad eccessive fasi degradative.

Queste problematiche dopo gli anni '50 diventano una nota costante in molti dei contributi scientifici (AA.VV, 1989, Bonometto, 1992; Caniglia, 1976; Gamper, 2002; Lorenzoni, 1983; Marcello, 1960).

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

In riferimento alle attività di rimboschimento effettuate in passato con l'utilizzo di conifere (*Pinus* sp.pl.), l'Assessorato Agricoltura e Foreste e il Dipartimento Foreste della Regione Veneto ha pubblicato nel 1989 uno studio multidisciplinare (AA.VV., 1989) dove oltre agli aspetti storici, ecologici e fitopatologici delle pinete litoranee vengono abbozzate le moderne strategie gestionali di questi popolamenti artificiali. In particolare, come già molti studiosi in passato avevano sottolineato, viene dato peso allo sviluppo della componente spontanea con interventi atti a stimolare i processi dinamico-evolutivi della formazione dell'orno-lecceta, formazione forestale naturale ampiamente sostituita dalle pinete d'impianto.

A cavallo tra gli anni '50 e '60 del secolo scorso si inseriscono le ricerche di Marcello. L'autore è uno straordinario conoscitore del territorio e, oltre a portare un notevole contributo alla indagine floristica, fornisce ai suoi studi un indirizzo strettamente fitogeografico con attenzione agli aspetti che influiscono sulla distribuzione delle specie, come il clima e il bioclina. Imposta una metodologia per i rilevamenti fenologici, cioè per la registrazione dei fenomeni periodici delle piante in funzione dell'andamento climatico. Si devono a lui i primi interventi efficaci a favore della tutela di alcune zone litoranee, in particolare della costituzione della "riserva biofenologica" del Cavallino che corrisponde ad una piccola frazione di duna antica interna, protetta da recinzione, che rappresenta, seppur in modo contenuto, un esempio relittuale del complesso sistema dunale che ricopriva il Cavallino.

Dal punto di vista fitogeografico si interessa ampiamente della cosiddetta "*lacuna floristica del veneziano*", questa interruzione della mediterraneità, intesa come assenza di alcune delle tipiche entità ad areale mediterraneo, che comprende i territori tra la foce dell'Adige e quella del Tagliamento.

Tra gli importanti contributi a carattere floristico s'inseriscono le apprezzate ricerche di M. Zanetti. Attento e acuto divulgatore delle scienze naturali, l'autore si occupa da anni dell'esplorazione floristica del territorio della pianura veneta orientale che include la penisola del Cavallino. La ricerca ha contribuito in modo importante alla conoscenza della ricchezza naturalistica del territorio indagato con attenzione alle specie rare e localizzate nell'ambito geografico considerato. L'interesse è indirizzato ai significati fitogeografici e fitoclimatici della distribuzione attuale in cui traspare la preoccupazione relativa alla vulnerabilità delle emergenze naturalistiche, intese in tutte le sue manifestazioni, con un taglio conservazionistico e protezionistico (Zanetti, 1986). Nelle più recenti ricerche pubblicate sui Quaderni dell'Associazione Naturalistica Sandomatese, che si avvalgono oltre che dell'autore dell'ausilio

di molti appassionati floristi locali che operano al di fuori della ricerca ufficiale, la distribuzione del taxon viene rappresentata attraverso il modello reticolare relativo al progetto, a più largo respiro, della cartografia medio-europea.

Bisogna attendere gli anni '80 per trovare un ulteriore importante contributo nello studio della vegetazione dei litorali. Nell'ambito di un progetto della Divisione Ambiente del Consiglio d'Europa e sotto la responsabilità scientifica del Prof. J.-M. Géhu viene effettuato uno studio dei sistemi vegetazionali del settore nord-adriatico del litorale adriatico. Il lavoro (Géhu *et al.*, 1984) fa il punto sulle problematiche sinorologiche e sintassonomiche della vegetazione, tenendo conto delle moderne conoscenze della fitosociologia. Partendo dalla base conoscitiva offerta dalle ricerche di Pignatti, gli autori affrontano lo studio con criterio critico e con soluzioni originali. Lo scopo del lavoro è quello di contribuire, con una conoscenza più approfondita, a stimolare progetti di conservazione di un sistema che presenta tratti caratteristici e originali su scala europea.

La moderna ricerca dal punto di vista fitosociologico ha permesso di produrre ulteriori studi che hanno apportato importanti contributi dal punto di vista sinsistemico e sintassonomico. Si fa riferimento in particolare alla presentazione di quadri sinottici delle associazioni dei sistemi costieri sia su scala europea che su scala regionale (Biondi, 1999; Biondi e Géhu, 1996).

In questo contesto vanno inseriti studi non pubblicati ma appartenenti a tesi di dottorato e di laurea (Gamper, 2002; Cadamuro, 2001-02). L'analisi vegetazionale secondo criteri più moderni è il frutto di ricerche condotte sui complessi vegetazionali litoranei e delle loro relazioni dinamiche e spaziali con le formazioni extrazonali a leccio che rappresentano l'edafoclimax delle dune stabilizzate e oggetto di una tesi di dottorato precedente (Ghirelli, 1993).

Il lavoro di Gamper è una rassegna esaustiva delle comunità presenti sui litorali utilizzando un approccio che evidenzia i rapporti dinamici (sinfitosociologia) e le loro relazioni spaziali all'interno di una scala di paesaggio (geosinfitosociologia).

Come sottolineato nella premessa, nonostante l'elevato valore naturalistico del territorio lagunare-litoraneo, la documentazione cartografica è un elaborato di recente produzione. Questo fondamentale strumento di conoscenza, che permette di operare confronti paralleli in modo da verificare le trasformazioni e le tendenze evolutive del paesaggio vegetale, è un insostituibile contributo; esso ha avuto le prime dimostrazioni con due studi, uno eseguito da Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova (2001) e l'altro dal Comune di Venezia (2005).



Il primo, Studio C.7.2 “*Caratterizzazione delle unità territoriali del litorale, delle isole minori e della fascia di gronda perilagunare*”, raccoglie e analizza dati ambientali su 125 “Unità Territoriali”, che interessano i litorali veneziani, le isole minori, le valli da pesca, alcune aree di gronda prossime al marginamento lagunare. Relativamente agli aspetti vegetazionali il Disciplinare Tecnico dello studio prevedeva la realizzazione di cartografie diverse, in funzione delle aree analizzate, sia per tipologia che per dettaglio.

Per i litorali e le isole sono state realizzate carte della vegetazione secondo il metodo fitosociologico, volto ad individuare le associazioni vegetali presenti nel territorio e indicate secondo la terminologia classica. La scala di queste carte è di 1:10.000 per i litorali e di 1:1.000 per le isole, quest’ultima pubblicata nel rapporto (Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, 1999).

Per quanto riguarda i litorali, l’area interessata dalla cartografia ha compreso tutta, e solo, la superficie costiera tra la foce dell’Adige e quella del Sile presente in 16 Unità Territoriali individuate in una precedente fase dello studio. Le aree verdi, di scarso significato dal punto di vista naturalistico, poste all’interno di superfici private quali camping, ville, ospedali ecc., non sono state considerate e vengono quindi assimilate ad aree urbanizzate.

La cartografia è stata elaborata attraverso le seguenti fasi:

1. Delimitazione preliminare dei limiti dei popolamenti vegetazionali, rilevati da botanici nel periodo aprile-settembre 2000, su foto aeree in scala 1:5.000 scattate nel 1996 e fornite dal Servizio Informativo del Consorzio Venezia Nuova. Ogni area di litorale è stata visitata più volte nel corso della stagione, correggendo dove necessario le prime indicazioni.
2. Digitalizzazione dei complessi vegetazionali individuati e produzione finale degli elaborati cartografici tramite software Microstation<sup>®</sup>.
3. Verifica e validazione dei risultati cartografici attraverso sopralluoghi effettuati nel periodo ottobre - novembre 2000.

La cartografia finale, in scala 1:10.000, si compone di quattro tavole (fig. 2.1).

Il secondo lavoro, “*Rilievo della vegetazione presente sulle isole del Lido, di Pellestrina e di Ca’ Roman (Comune di Venezia) ed individuazione del suo valore naturalistico a fini gestionali*” è stato svolto nell’ambito del programma di ricerca del Dipartimento di Scienze Ambientali

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

“Studio della vegetazione presente sul litorale della Laguna di Venezia e realizzazione di cartografie di base tematiche, finalizzati ad un suo recupero e/o fruizione a fini scientifici, didattici, turistici”.

L'area interessata dalla cartografia coincide con i due litorali giacenti nel Comune di Venezia: il litorale del Lido e il litorale di Pellestrina.

L'attività di rilievo è svolta nel corso del 2004; la restituzione cartografica è effettuata nel 2005 in scala 1:5.000. La digitalizzazione è stata effettuata mediante software GIS ArcView 3.1 sulla base delle foto aeree del volo C.G.R.A. 2000.

Si aggiungono inoltre contributi cartografici rappresentativi di settori litoranei localizzati.

Il primo è da attribuire agli studi su Ca' Roman per una tesi di laurea (Nascimbeni, 1989). L'indagine di tipo floro-vegetazionale viene corredata da elaborati cartografici della vegetazione su base fitosociologica e del grado di naturalità.

Altri documenti derivano da un lavoro specifico per valutazione di fattibilità per l'utilizzo di due delle “celle” della spiaggia artificiale presente a Pellestrina - S. Pietro in Volta per lo stoccaggio di sabbia (SELC, 2000), e da un monitoraggio relativo all'intera isola di Pellestrina, esclusa Ca' Roman, effettuato allo scopo di valutare, in seguito ad opere di costruzione pennelli e ripascimento, la spontanea capacità del sistema di ripristinare la copertura vegetale (Magistrato alle Acque di Venezia - Consorzio Venezia Nuova, 2004).

Tra i lavori a carattere applicativo si ricordano l'apporto di Cecconi e Nascimbeni (1997) in riferimento alle attività di ripristino delle dune di tipo naturale attraverso il versamento di sabbia e il successivo consolidamento con il trapianto di numerosi cespi di *Ammophila arenaria*. Tali opere rientrano negli interventi d'integrazione delle opere di rinforzo che negli anni '90 il Magistrato alle Acque-Consorzio Venezia Nuova ha intrapreso sul litorale del Cavallino.

Sempre a riguardo di questi interventi si cita anche l'articolo di Bettinetti *et al.* (1997). Si tratta dei primi interventi di riqualificazione ambientale che tendono a ricostruire la classica toposequenza psammofila.

Nel corso del 1997, inoltre, è stato condotto a Ca' Roman uno studio sui trapianti di *Ammophila arenaria* per valutare l'impatto di eventuali prelievi a carico dei popolamenti di dunali presenti (Franco, 1997). Si tratta di uno studio sperimentale condotto in aree campione dunali di elevato

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

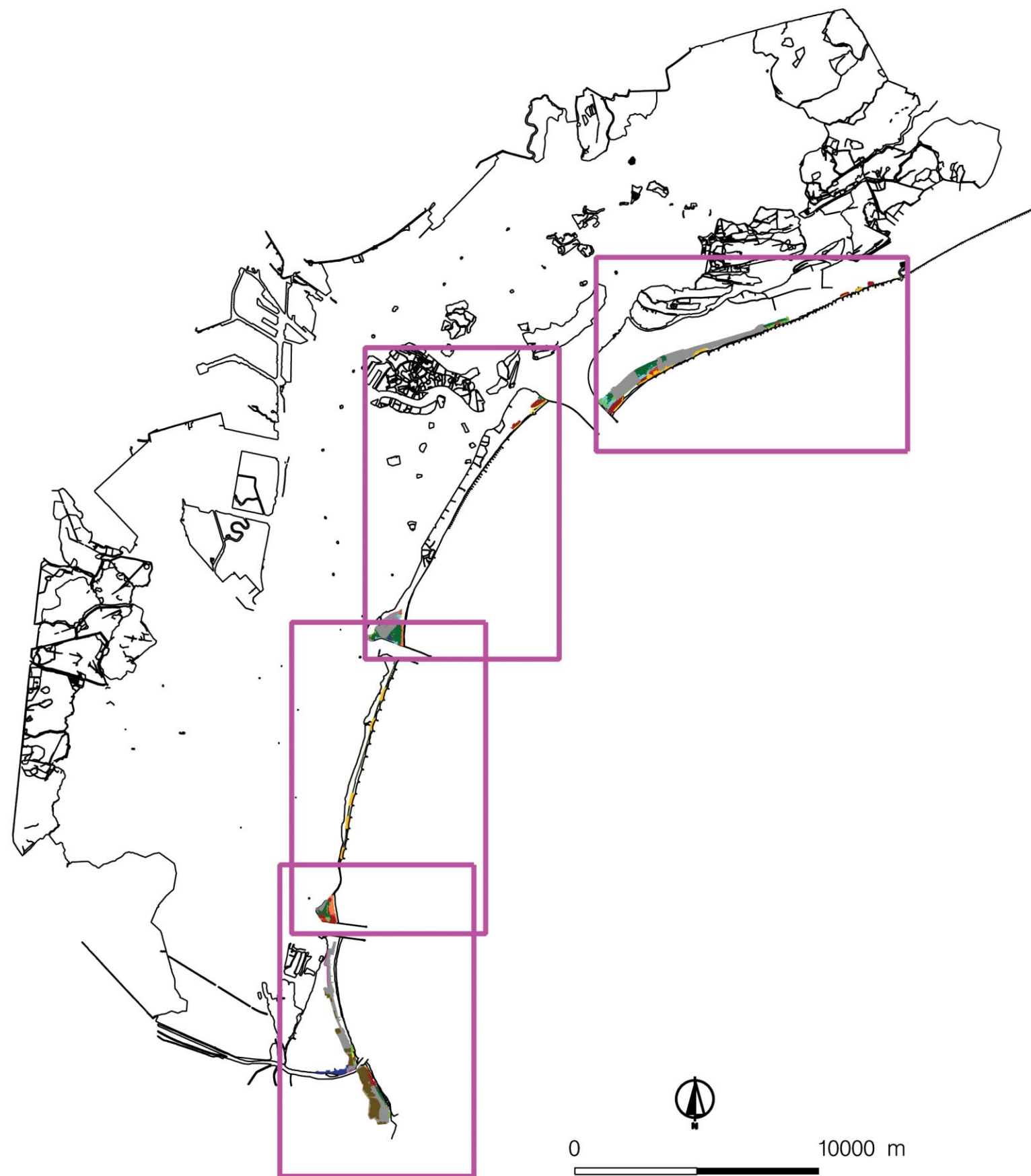
valore naturalistico e caratterizzate da condizioni morfologiche e vegetazionali stabili. L'attività svolta in tali aree è consistita nell'asporto di quantità non superiori al 5% della biomassa presente al fine di valutare la capacità del popolamento di ricolonizzare gli apparati dunali. La valutazione è stata effettuata mediante stima visiva della copertura vegetale del suolo delle aree campione e comparata alla copertura di aree vicine intatte.

Dall'analisi è risultato che nelle aree sottoposte a prelievo si manifesta un rapido aumento del tasso di copertura, mentre il tasso di copertura nelle aree intatte rimane assestato a valori più modesti, così che nelle prime la vegetazione prelevata viene rimpiazzata nel tempo di qualche mese. Successivamente, le differenze di copertura del suolo indotte dal prelievo diminuiscono nel tempo sino a scomparire. Pertanto si conclude che il tipo di prelievo eseguito non ha abbattuto la capacità di ricolonizzazione dell'apparato dunale della popolazione di *Ammophila arenaria* dell'Oasi di Ca' Roman.

Ultimo in ordine di tempo è lo "Studio di inserimento architettonico delle opere mobili alle bocche di porto lagunari" eseguito da Magistrato alle Acque di Venezia - Consorzio Venezia Nuova in collaborazione con l'Università IUAV di Venezia (2004). Nel lavoro viene composto un quadro conoscitivo delle bocche di porto lagunari che comprende anche l'aspetto della qualità naturalistica quantificata mediante l'assegnazione ad ogni habitat presente di un valore di pregio naturalistico per la componente vegetale. Da questa elaborazione è stata redatta una carta del pregio floristico-vegetazionale.

Nello studio vengono fornite, inoltre, indicazioni di massima sugli scenari futuri e sulle linee da seguire per contrastare la perdita di biodiversità. Viene eseguita un'analisi della qualità del paesaggio considerata come sintesi della qualità storico architettonica, della qualità urbanistica, della qualità naturalistica e della qualità percettiva. L'analisi è stata condotta attraverso l'individuazione, per ciascuno degli aspetti elencati, di una serie di valori e di criteri per la misurazione degli stessi, indicatori significativi rispetto alla descrizione delle caratteristiche dello stato di fatto e congruenti con obiettivi dell'inserimento architettonico, territoriale e paesaggistico delle opere alle bocche di porto.

Infine per ciascuna bocca vengono messe a punto tre opzioni progettuali di inserimento architettonico.



ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL  
MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI  
DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE  
BOCCE LAGUNARI

Acquisizione e valutazione dei dati disponibili  
(fase A)  
Relazione di commento

Fig. 2.1. Litorali considerati per la cartografia  
vegetazionale nello Studio C.7.2 (Magistrato alle  
Acque - Consorzio Venezia Nuova, 2001) e  
delimitazione delle tavole.

### 3. ANALISI DEI DATI CARTOGRAFICI

Nelle pagine seguenti si presentano le carte della vegetazione reale che sono state reperite nel corso della ricerca bibliografica; alcune di esse sono state aggiornate appositamente per questo rapporto mediante l'uso di recenti foto aeree e riprese satellitari. Da esse sono poi state elaborate le carte tematiche relative agli habitat d'interesse e alle specie infestanti.

#### 3.1. Carte della vegetazione reale

Sono riprodotte nelle pagine seguenti le carte fitosociologiche elaborate negli studi:

- *“Studio C.7.2. Caratterizzazione delle Unità Territoriali del litorale, delle isole minori e della fascia di gronda perilagunare”* (Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, 2001).

Si tratta di una carta vegetazionale in scala 1:10.000, realizzata nelle 16 “Unità Territoriali” (aree oggetto di questo studio), giacenti nel litorale veneziano da Isola Verde alla Foce del Piave. Tali U.T. si estendono nella fascia più orientale a contatto con le acque marine.

La digitalizzazione della carta è avvenuta su foto aeree del volo C.G.R.A. 1996, mediante l'utilizzo di software Microstation 95.

- *“Interventi alle bocche di porto della laguna di Venezia per la regolazione dei flussi di marea. (OP/301) - Valutazione degli effetti dell'inizio delle attività di cantiere sulla vegetazione di Ca' Roman; Valutazione degli effetti dell'inizio delle attività di cantiere sulla vegetazione di Alberoni”* (Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, 2005a e 2005b).

Queste due valutazioni hanno richiesto un aggiornamento dei dati cartografici dello Studio C.7.2 sopra citato. La revisione è consistita in:

- riscontro della situazione in campo mediante sopralluoghi effettuati nell'autunno 2004;
- revisione grafica dei poligoni delimitanti i diversi tipi di vegetazione individuati mediante Software ArcGis 9 e usando come base per la digitalizzazione:
  - riprese satellitari QuickBird (primavera 2003);
  - riprese fotografiche da volo aereo realizzato nel maggio 2004.

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

In corso di revisione sono state derivate le legende che associano, ove possibile, ai diversi tipi di vegetazione gli habitat codificati nella Direttiva Habitat (Dir. 92/ 43/ EU); nei casi in cui il tipo vegetazionale non fosse riconducibile ad una delle categorie della direttiva sono state utilizzate quelle definite in Corine Land Cover IV livello.

- “*Rilievo della vegetazione presente sulle isole del Lido, di Pellestrina e di Ca’ Roman (Comune di Venezia) ed individuazione del suo valore naturalistico a fini gestionali*”, eseguito dall’Università Ca’ Foscari di Venezia - Dipartimento di Scienze Ambientali, per conto del Comune di Venezia (2005).

Si tratta di una carta fitosociologica in scala 1: 5.000, digitalizzata sulla base di foto aeree del volo C.G.R.A. 2000.

Per i siti Alberoni e Ca’ Roman, rientranti nel comune di Venezia, è stata utilizzata l’elaborazione più recente prodotta nel secondo e terzo studio sopraccitato.

Per il sito Punta Sabbioni, non essendovi documenti cartografici più recenti, si presenta uno stralcio della *Carta della vegetazione emersa dei litorali - Litorale del Cavallino*, eseguita nello Studio C.7.2. La carta riportata si basa esattamente sui dati pubblicati nell’edizione finale nello studio, essa fa perciò riferimento alla situazione reale presente durante i rilevamenti condotti nel corso del 2000. Nella riproduzione proposta è stata variata la scala di stampa e la legenda.

A partire dalle precedenti cartografie digitali è stata realizzata per tutti e tre i siti, come richiesto da Disciplinare, una Carta della vegetazione reale di maggior dettaglio (scala 1:1.000), limitatamente all’intorno dell’area di cantiere (fascia adiacente di larghezza 200 m). Tali carte sono state prodotte attraverso una valutazione basata su giudizio esperto che ha tenuto conto di tutte le carte disponibili, confrontate fra loro mediante analisi di overlay condotta in ambiente software GIS (ESRI ArcGIS 9); le carte, stampate in formato A0, sono allegate al rapporto.

### **3.2. Carte degli habitat**

A partire dalle carte della vegetazione contenute nello Studio C.7.2, sono state derivate le carte degli habitat di tutti e tre i siti, presentate nelle pagine seguenti per l'area che si estende dal cantiere verso l'interno del litorale per una lunghezza di 200 m.

Le diverse categorie vegetazionali che erano state individuate sono state codificate sulla base del "Manuale di interpretazione degli habitat – Natura 2000 – Dir. 92/ 43/ EU" (tabella 3.1); per le tipologie non riconducibili a nessuno degli habitat codificati dal manuale è stata utilizzata la codifica Corine Land Cover (uso del suolo) di IV° livello (tabella 3.2).

In particolare, per i due siti Alberoni e Ca' Roman sono state utilizzate le carte realizzate nello Studio C.7.2 riviste e aggiornate nel corso dello Studio: "*Interventi alle bocche di porto della laguna di Venezia per la regolazione dei flussi di marea. (OP/301) - Valutazione degli effetti dell'inizio delle attività di cantiere sulla vegetazione di Ca' Roman; Valutazione degli effetti dell'inizio delle attività di cantiere sulla vegetazione di Alberoni*" (Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, 2005a e 2005b).

Per quanto riguarda il sito Punta Sabbioni, la cartografia degli habitat è stata derivata direttamente dalla carta vegetazionale presentata nello Studio C.7.2. nel maggio 2001, in quanto non esistono aggiornamenti recenti. Anch'essa è presentata alla fine del capitolo, limitatamente alla fascia di profondità di 200 m adiacente all'area di cantiere.

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Tab. 3.1. Habitat comunitari presenti nell'area indagata (la presenza di un asterisco indica un habitat di interesse comunitario prioritario).

CODICE	DESCRIZIONE
<b>Tipologie territoriali codificate secondo il “Manuale di interpretazione degli habitat Natura 2000” Dir. 92 / 43 / EU</b>	
1140	Velme
1210	Vegetazione annuale delle zone di deposito marino ( <i>Salsolo-Cakiletum</i> )
1410	Praterie alofile mediterranee ( <i>Juncetalia maritimi</i> )
1420	Arbusteti bassi alofili mediterranei ( <i>Sarcocornetea fruticosae</i> )
2110	Dune mobili embrionali
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (“dune bianche”)
*2130	*Dune grigie ( <i>Tortulo-Scabiosetum</i> )
2190	Depressioni umide interdunari
2230	Vegetazione erbacea annuale delle dune ( <i>Malcomietalia</i> )
*2270	*Pinete litoranee
6420	Vegetazione delle depressioni umide infradunali ( <i>Molinio-Holoschoenion</i> )

Tab. 3.2 Tipi di habitat non comunitari presenti nell'area indagata

CODICE	DESCRIZIONE
<b>Tipologie territoriali codificate secondo Corine Land Cover livello IV</b>	
1	Superfici artificiali
31	Vegetazione arborea
32	Vegetazione antropogena nitrofilo-ruderale
52	Acque marittime
141	Aree verdi urbane
331	Litorale sabbioso non vegetato
332	Vegetazione arbustiva
421	Paludi salmastre
5113	Canali artificiali



### 3.3. Tipologie vegetazionali presenti nei siti

Di seguito vengono descritte le principali tipologie vegetazionali osservate, secondo la tradizionale nomenclatura fitosociologica (Biondi, 1999), raggruppate quando possibile secondo le categorie definite nel “Manuale di interpretazione degli habitat” della direttiva “Habitat” (dir. 92/43/EU), secondo le categorie Corine Land Cover IV negli altri casi:

#### **Vegetazione annuale delle zone di deposito marino (*Salsolo cakiletum*) - 1210**

##### ***Salsolo kali-Cakiletum maritimae* Costa & Manz.1981**

Vegetazione che colonizza il primo tratto della spiaggia emersa, subito dopo la zona afitoica. E' costituito da una vegetazione terofitica, annuale, pioniera, che rappresenta la prima unità della toposequenza psammofila dopo la fascia di sabbia nuda.

Si tratta di una vegetazione molto aperta con indici di copertura molto bassi. Le specie più rappresentative sono *Cakile maritima* e *Salsola kali* alle quali si associa sporadicamente *Polygonum maritimum*, la cui presenza nelle spiagge del Veneto è stata segnalata per la prima volta alla fine degli anni '90 nel Delta del Po (Sanità et al., 2000). La presenza costante di *Xanthium italicum* va messa in relazione alla spiccata nitrofilia delle sabbie.

#### **Dune mobili embrionali - 2110**

##### ***Sporobolo arenarii-Agropyretum juncei* (Br.-Bl. 1933) Géhu, Riv.-Mart. & R. Tx. 1972 in Géhu & al. 1984**

##### ***Xanthio italici-Cenchretum incerti***

E' la vegetazione che segue, nella toposequenza psammofila naturale, il cachileto.

*Sporobolo arenarii-Agropyretum juncei* è la prima associazione pioniera perenne delle dune embrionali. La specie caratteristica è *Agropyron junceum* che svolge, grazie al fitto intreccio di radici e stoloni, una funzione essenziale nell'evoluzione della spiaggia in quanto costituisce una prima barriera all'erosione eolica favorendo un'azione consolidatrice che viene poi completata dall'ammofileto. Oltre alla specie costruttrice ne sono presenti altre caratteristiche, come *Eryngium maritimum*, *Calystegia soldanella*, *Medicago marina*. A queste si aggiungono entità a carattere nitrofilo-ruderale molto diffuse lungo il litorale veneziano come *Oenothera biennis* e *Conyza canadensis*.

La seconda associazione osservata nelle dune embrionali ha come specie caratteristica *Cenchrus incertus*, specie terofita, avventizia, originaria dell'America tropicale, osservata per la prima volta sulle spiagge veneziane nel 1933 e attualmente molto diffusa nel Veneto e anche in altre

coste italiane. Lo sviluppo di questa associazione è dovuto alla diffusa azione di livellamento dei sistemi dunali del litorale con conseguente rapida colonizzazione delle dune embrionali da parte di questa specie esotica dotata di un efficacissimo sistema di disseminazione. A *Cenchrus incertus* si associa in modo costante la nitrofila *Xanthium italicum*. Tale vegetazione è stata rilevata a contatto con l'agropireto.

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

***Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae* (Br.-Bl. 1931) Géhu, Riv.-Mart. & R. Tx. in Géhu & al. 1984**

Vegetazione caratterizzata fisionomicamente dalla netta dominanza di *Ammophila arenaria* che grazie al suo sviluppato apparato fogliare basale funge da barriera alla sabbia sollevata dal vento. Per tale caratteristica l'ammofila è di fondamentale importanza come elemento edificatore dei sistemi dunali. Associazione strutturalmente più compatta rispetto alle precedenti, presenta un corteggio floristico più ricco, grado di copertura superiore e maggior stabilità. Frequente è l'ingressione di specie esotiche a carattere ruderale come *Oenothera biennis*, *Conyza canadensis*, *Ambrosia coronopifolia*, *Cenchrus incertus* che nei tratti maggiormente degradati tendono a sostituirla.

**Vegetazione erbacea annuale delle dune (*Malcomietalia*) - 2230**

***Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae* (Pign. 1953) Géhu & Scop. 1984**

La parte continentale dei cordoni dunali e le chiarie tra i cespi d'ammofila sono colonizzate in parte da un'associazione annuale, a sviluppo primaverile, che si stabilisce su sabbie più stabilizzate. La ruderalizzazione delle dune ha coinvolto soprattutto lo spazio di pertinenza di questa associazione che entra in competizione con cenosi legate a fenomeni degradativi come aggr. a *Oenothera biennis* e aggr. ad *Ambrosia coronopifolia*. Con la stagione estiva le specie caratteristiche di questa formazione disseccano completamente.

**\*Dune grigie (*Tortulo-Scabiosetum*) - 2130**

***Tortulo ruralis-Scabiosetum gramuntietum* Pign. 1953**

Questa associazione possiede una fisionomia di tipo steppico caratterizzata dalla presenza della briofita *Tortula ruralis* che forma densi tappeti di colorazione bruna. Si tratta di una vegetazione endemica tipica dell'Alto Adriatico (dal fiume Tagliamento alla pineta di Ravenna). Essa occupa le zone retrodunali meno soggette all'azione diretta del vento marino e presenta un carattere di

maggior stabilità, rispetto alle vegetazioni precedentemente descritte, favorita da un substrato sabbioso-argilloso meno permeabile. In tale contesto svolge una funzione intermedia tra le formazioni pioniere dei primi tratti dunali e quelle a carattere forestale retrostanti.

Nella composizione partecipano con ruolo importante specie camefitiche come: *Fumana procumbens*, *Thymus pulegioides*, *Teucrium polium*, *T. chamaedrys*, *T. montanum* che unitamente ad un buon contingente di emicriptofite garantiscono una consistente azione consolidatrice del substrato.

L'evoluzione di questa vegetazione è molto lenta e richiede tempi prolungati. Purtroppo attualmente è in una fase regressiva in parte dovuta alla forte pressione turistica e in parte ai rimboschimenti di pini che hanno sottratto spazio vitale a questa formazione. Infatti frammenti di *Tortulo-Scabiosetum* si rinvenivano nelle chiarie all'interno delle pinete. L'afferenza fitosociologica di queste cenosi è molto discussa, la presenza di un forte contingente di specie dei *Festuco-Brometea* ha condizionato la scelta di inquadrarle all'interno di questa classe.

#### **Depressioni umide interdunali - 2190**

##### ***Phragmitetum australis* Schmale 1939**

*Phragmites australis* presenta una valenza ecologica molto ampia e pur crescendo normalmente in luoghi molto umidi con radici perennemente sommerse può sopravvivere in ambienti dove sopporta lunghi periodi di siccità.

Si comporta inoltre come specie legata ad ambienti disturbati, accompagnandosi con specie a carattere nitrofilo-ruderale.

#### **Vegetazione delle depressioni umide infradunali (*Molinio-Holoschoenion*) - 6420**

##### ***Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis* (Pign. 1953) Géhu in Géhu, Costa, Scoppola, Biondi, Marchiori, Peris, Géhu-Franck, Caniglia & Veri 1984**

Questa vegetazione si stabilisce nelle depressioni retrodunali soggette a momentanee inondazioni nel periodo invernale. L'ambiente è caratterizzato da un suolo piuttosto evoluto con arricchimento in elementi più fini (limosi e argillosi) e con tenore idrico elevato per la presenza di una falda freatica molto superficiale. La salinità risulta abbastanza ridotta o nulla.

L'aspetto fisionomico è determinato dalla presenza di *Erianthus ravennae*, graminacea che forma densi cespi alti anche più di un metro, e dalla ciperacea *Schoenus nigricans* che forma tenacissimi cespi alti pochi decimetri. La copertura è molto elevata e supera quasi sempre il 90%, il corteggio floristico è assai ricco.

Nella composizione floristica di questa associazione compaiono entità estremamente interessanti dal punto di vista naturalistico. Tra queste una presenza abbastanza costante è la specie *Epipactis palustris*, orchidacea dai fiori bianco-rosati che nelle “Liste rosse regionali delle piante d’Italia” (Conti et al., 1997) viene considerata come specie minacciata.

**Praterie alofile mediterranee (*Juncetalia maritimi*) - 1410**

***Puccinellio festuciformis-Juncetum maritimi* (Pign. 1953) Géhu 1984**

**Aggr. a *Spartina juncea***

La prima vegetazione è stata riscontrata solo a Punta Sabbioni; si stabilisce in una depressione salmastra a contatto con l’argine nel settore della bocca di porto. Si tratta di un’associazione di ambienti umidi salmastri soggetti a imbibirsi di acqua freatica; è dominata fisionomicamente dalle alte coperture di *Juncus maritimus*.

*Spartina juncea* è una neofita (N-America) in forte espansione sulle coste italiane; tende a formare popolamenti puri molto chiusi propagandosi attivamente tramite lunghi rizomi. Specie ad ampia valenza ecologica, colonizza piccole aree nella zona retrodunale penetrando anche nei primi settori dunali e tende ad invadere lo spazio di pertinenza di *Ammophila arenaria*. Inoltre colonizza i bordi delle depressioni occupate da vegetazione alofila. E’ una vegetazione non molto diffusa nell’ambito del territorio indagato, anche se va controllata perché la specie è dotata di una spiccata capacità invasiva e tende, come in altri siti litoranei, a sostituire le vegetazioni retrodunali formando praterie molto dense e tendenzialmente monospecifiche.

Molti autori inseriscono questa vegetazione nella classe *Juncetea maritimi* che descrive le praterie più o meno alofile dominate ad emicriptofite. Nell’ambito dell’area di studio *Spartina juncea* si comporta tendenzialmente come specie di ambiente retrodunale degradato o si manifesta in ambiti ecologici di pertinenza di vegetazioni legate all’ambiente più strettamente dunale.

**Arbusteti bassi alofili mediterranei (*Sarcocornetea fruticosae*) – 1420**

***Puccinellio festuciformis-Sarcocornietum fruticosae* (Br.-Bl. 1928) Géhu 1976**

Nelle bassure salmastre si possono osservare delle fasce di terreno situate a ridosso della diga foranea che vengono a contatto con l’acqua di mare che si infiltra. Le alofite più comuni sono *Sarcocornia fruticosa* e *Halimione portulacoides* che formano popolamenti abbastanza fitti; nonostante l’esiguità areale e la frammentazione di tali popolamenti è comunque possibile ricondurre le tipologie riscontrate all’habitat 1420.

Per completezza va detto che, anche se con coperture ancor più ridotte e quindi non riportabili in cartografia, sui substrati rocciosi, come ad esempio sui murazzi o lungo le rive della diga, si rinvenivano frequentemente specie alofile isolate più o meno rupicole come: *Crithmum maritimum* e *Inula chrithmoides*.

### **Vegetazione antropogena nitrofilo-ruderale - 32**

Sulle posizioni più rilevate, dove non si avverte più il diretto influsso del mare e il terreno risulta abbastanza profondo, si sviluppano popolamenti erbacei costituiti prevalentemente da comunità antropogene, nitrofilo-ruderali con forte componente alloctona.

Nei pressi delle zone edificate questa vegetazione è caratterizzata dalla predominanza di *Agropyron pungens* e di altre piante erbacee, tipicamente presenti su suoli con bassa concentrazione salina.

### **Vegetazione arbustiva – 332**

#### **Boscaglia mista con *Rubus* sp. e arbusti esotici**

##### **Aggr. a *Eleagnus angustifolia***

In questa categoria rientrano tutti gli arbusteti presenti quasi esclusivamente nel settore retrodunale. Troviamo arbusti più o meno spinosi (*Rubus* sp., *Asparagus acutifolius*, ecc.), lianosi (*Lonicera japonica*, *Hedera helix*) e specie utilizzate come frangivento per proteggere il retroduna (*Tamarix gallica*, *Elaeagnus angustifolia*). Questa vegetazione assume un aspetto particolarmente degradato quando i rovi e le piante rampicanti si sviluppano a dismisura formando un'intricata e inaccessibile barriera.

### **Vegetazione arborea – 31**

#### **Aggr. a *Populus alba***

Il settore retrodunale è caratterizzato da estese coperture di vegetazione arborea. Dominano le pinete d'impianto quasi tutte originate da interventi di circa 20-30 anni fa. Interventi che si sovrappongono spesso a vegetazioni spontanee di particolare pregio naturalistico (*Tortulo-Scabiosetum*, *Eriantho-Schoenetum*).

Oltre alle pinete sono presenti anche formazioni con caratteristiche di maggior naturalità, ci si riferisce alle cenosi arboree con pioppi, salici, ontani anche se occupano superfici meno importanti. Non mancano infine le cenosi caratterizzate dalla presenza di entità esotiche come *Robinia pseudoacacia* e *Ailanthus altissima*. Tra le due la specie più diffusa è la robinia; presente ovunque, entra spesso nella composizione di diverse formazioni arboree.

Le cenosi dove la robinia risulta dominante non sono quasi mai elemento di prima importanza nel caratterizzare la fisionomia del territorio indagato, nonostante il loro sviluppo areale. Infatti la specie soffre l'aerosol marino e gli individui arborei mostrano generalmente uno sviluppo stentato con limitata copertura e segni di deperimento, evidenziata anche nelle situazioni più mature dalla prepotente invasione dell'edera.

La composizione floristica di queste formazioni è del tutto banale e caratterizzata da un corteggio di specie a carattere nitrofilo-ruderale.

Anche l'ailanto si presenta nell'area di indagine come una boscaglia compatta, caso unico per i litorali veneziani.

#### **\*Pinete litoranee - 2270**

##### **Pineta a *Pinus* sp. pl.**

Le specie di pino presenti sono diverse ma i più diffusi sono *Pinus pinea* e *P. pinaster*. Già in epoca romana iniziarono gli impianti di estesi boschi di pino che sostituirono i boschi naturali litoranei. Con le notevoli opere di bonifica condotte all'inizio del '900 per recuperare terreni all'agricoltura ricominciarono anche le attività di rimboschimento (con pini, robinia, tamerice, ontano nero, pioppo nero e pioppo del Canada) lungo la costa per creare una fascia frangivento a protezione delle colture retrostanti e per consolidare le dune erose dal mare e dall'azione dei venti. I rimboschimenti continuarono con alterni interventi fino agli anni settanta. In questi anni le opere di intervento prevedevano la formazione di una prima fascia a tamerici seguita verso l'interno da una seconda fascia di olivo di Boemia ed infine una di pino domestico misto a pino marittimo, mentre nelle bassure umide era previsto l'impianto di ontano nero, ontano napoletano e pioppo. Attualmente gli interventi previsti tendono a favorire le latifoglie a discapito delle conifere (spesso deperienti) con diradamenti e tagli.

L'analisi della composizione floristica mette in luce che generalmente il sottobosco è rappresentato da vegetazioni di particolare pregio e probabilmente preesistenti all'impianto. Nelle depressioni umide, normalmente, il pino costituisce lo strato arboreo di cenosi a *Schoenus nigricans* e *Erianthus ravennae* mentre nei rilievi dunosi più xerici si sovrappone ai pratelli aridi riferibili al *Tortulo-Scabiosetum*. Dove la copertura del pino è elevata normalmente il corteggio floristico è molto impoverito se non addirittura mancante.

### 3.4. Descrizione dei siti indagati

Segue la descrizione degli aspetti maggiormente degni di nota di ciascuno dei tre siti di monitoraggio, tratta dallo Studio C.7.2.

#### *Area di Punta Sabbioni*

La forte pressione antropica a cui è soggetta la spiaggia di Punta Sabbioni, soprattutto nel periodo estivo, rappresenta il fattore che principalmente condiziona l'espressione vegetale. Tale condizionamento si manifesta soprattutto con la semplificazione della tipica zonazione psammofila causata dalla perdita di diversità floristica e fitocenotica. Il risultato è una fisionomia del tutto omogenea rappresentata dalla preponderante diffusione di specie a carattere nitrofilo e di specie esotiche, favorite anche dalla pratica di livellare la spiaggia con mezzi meccanici.

Le associazioni tipiche si manifestano in modo del tutto sporadico e frammentario. Più facilmente si rinvencono singoli elementi costitutivi, non organizzati tuttavia in vere e proprie espressioni vegetazionali. E' il caso soprattutto di *Salsola-Cakiletum aegyptiacae*, *Sporobolo arenarii-Agropyretum juncei*, *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae* che rappresentano classicamente i primi termini della toposequenza che dalla spiaggia va verso l'interno. Si possono notare nuclei di *Agropyron junceum*, *Ammophila arenaria* con *Echinophora spinosa* ed *Eryngium maritimum* e rarissimi ed isolati nuclei di *Cakile maritima* con *Salsola kali* ed *Euphorbia peplis*. Le formazioni più diffuse sono quelle legate a fenomeni di degrado, a causa dell'eccessiva frequentazione estiva, che favoriscono elementi a carattere nitrofilo-ruderale spesso caratterizzati da esotiche. Le vegetazioni più rappresentative di questo comparto sono: *Xanthio italici-Cenchretum incerti*, Aggr. ad *Ambrosia coronopifolia* e Aggr. a *Oenothera biennis*. Nelle zone più arretrate su dune più alte si notano cespi di ammofila.

In piccole bassure a ridosso del cordone dunale più elevato sono presenti piccole aree con vegetazione di ambiente umido rappresentate da popolamenti di *Schoenus nigricans* con *Juncus litoralis* e sporadico *Erianthus ravennae*.

Tra la spiaggia e la fascia retrodunale si sviluppa un cordone dunale di dimensioni più ridotte rispetto a quello di Ca' Roman. In gran parte la duna è coperta da un filare di impianto di *Tamarix gallica* ed *Eleagnus angustifolia*. Assai diffusa inoltre è l'esotica *Ambrosia coronopifolia*. Sporadicamente e in maniera del tutto frammentaria si rinviene l'associazione *Tortulo-Scabiosetum*. Anche in questo caso l'espressione vegetazionale è alquanto banalizzata in

quanto gli impianti e le specie esotiche penalizzano fortemente l'espressione della componente più naturale.

Il settore retrodunale mostra una fisionomia complessa dovuta all'alternanza di diverse vegetazioni. Rappresenta, nell'ambito dell'intera area di Punta Sabbioni, il sito con maggior caratteristica di naturalità sebbene siano presenti anche in questo settore elementi di disturbo.

L'intero sito si connota morfologicamente pianeggiante senza rilevanti variazioni. La vegetazione più diffusa è quella caratteristica delle depressioni umide retrodunali e rappresentata da *Eriantho-Schoenetum*. In certe zone è presente secondo la sua espressione tipica, mentre in altre, come l'area depressa a stretto contatto con il cordone dunale, la fisionomia è condizionata dalla forte partecipazione dell'esotica nordamericana *Spartina juncea* e dalla regressione di *Erianthus ravennae* e inoltre da fenomeni di incespugliamento con la penetrazione prepotente di tamerice, amorfa, rovo, olivo di Boemia e secondariamente salice purpureo, salice bianco e pioppi. In quest'area da segnalare anche la presenza, con numerosi individui, di *Trachomitum venetum*, *Epipactis palustris* e *Salix rosmarinifolia*.

*Spartina juncea* tende a formare dei popolamenti puri in prossimità di piccoli rialzamenti artificiali o in corrispondenza della base del cordone dunale nel settore più orientale. Nei pressi delle formazioni a *Spartina* si sviluppa un'area di discreta estensione caratterizzata dalla forte copertura di *Agropyron pungens*.

La vegetazione arborea dominante è rappresentata da un bosco misto con alberi di discreta dimensione e sottobosco ricco e a tratti impenetrabile per la densa trama di rovi. Le specie dominanti sono pioppo nero, pioppo bianco e salice bianco al cui interno sono anche presenti individui di *Pinus domestica* e *Pinus pinaster*. Sottobosco con esemplari di *Crataegus monogyna*, *Laurus nobilis*, *Quercus ilex*, *Frangula alnus* a cui si aggiunge la presenza della notevole *Erica carnea*. Non mancano le esotiche come: pioppo del Canada, ontano napoletano (*Alnus cordata*) *Acer negundo*, *Parthenocissus quinquefolia*. Le chiarie all'interno del bosco sono spesso occupate da vegetazione umida con *Schoenus nigricans*.

Si rinvengono piccoli nuclei di pioppo bianco e pioppo nero in fase giovanile. Il settore più interno a contatto con la strada bianca è spesso caratterizzato da una fitta boscaglia di rovi e nelle piccole depressioni da individui di ontano nero e pioppo bianco.

Diffuse sono le cenosi arbustive che formano il più delle volte delle boscaglie miste, soprattutto nel settore più occidentale con *Amorpha fruticosa*, *Eleagnus angustifolia*, *Robinia pseudoacacia*, *Rubus ulmifolius*.

Di fianco alla strada che percorre l'argine è presente una bassura a tratti con acqua salmastra affiorante. Qui si alternano praterie a *Schoenus nigricans* ed *Erianthus ravennae* con giuncheti a



*Juncus maritimus*, specie più francamente alofila. Da segnalare la presenza, all'interno di questi giuncheti, di *Kosteletzkya pentacarpos*, specie rarissima tipica delle paludi subsalse del litorale. Inoltre a contatto con il giuncheto si sviluppa un'associazione rara di ambiente salmastro: *Schoeno nigricantis-Plantaginietum crassifoliae*.

### **Area degli Alberoni**

La componente vegetale della spiaggia nella zona degli Alberoni è discretamente rappresentata da elementi tipici della toposequenza psammofila. Al cachileto e all'agropireto, molto frammentari e rappresentati spesso da elementi disaggregati, succede una profonda fascia con *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae*. L'area indagata, assieme a Ca' Roman, rappresenta il sito dove si ha maggior sviluppo dell'ammofileto naturale. Le radure tra l'ammofileto sono colonizzate soprattutto da *Xanthium italicum* e *Cenchrus incertus*. L'eccessiva frequentazione dei bagnanti durante l'estate in questo settore favorisce la diffusione di queste due ultime specie che possiedono strategie molto efficienti per la disseminazione di tipo zoocoro.

Nella parte più arretrata dell'ammofileto in zone più protette sono presenti cenosi ascrivibili al *Sileno-coloratae-Vulprietum* e popolamenti di *Ambrosia coronopifolia*.

Il cordone dunale che separa la spiaggia dal settore retrodunale a tratti è coperto da *Ammophila arenaria* e in parte arbustato con filari di *Tamarix gallica* ed *Eleagnus angustifolia*.

Il settore retrodunale dell'area è in larga parte rappresentato da una pineta con *Pinus pinea* e *Pinus pinaster*. Parte della pineta si impianta al di sopra di una vegetazione a *Schoenus nigricans* ed *Erianthus ravennae*. Dal punto di vista vegetazionale si tratta di un *Eriantho-Schoenetum* arborato con pini. Le radure un po' elevate sono coperte da vegetazione a carattere xerico (*Tortulo-Scabiosetum*). All'interno della pineta sono state messe a dimora altre specie legnose quali: *Quercus ilex*, *Q. robur*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Rhamnus catharticus*, *Prunus spinosa*.

Nella parte più arretrata della pineta è presente un nucleo di discreta estensione di pioppo tremolo.

Le cenosi xeriche, ascrivibili al *Tortulo-Scabiosetum*, presentano tratti di forte incespugliamento con *Rubus* spp. dominante e con la partecipazione di *Clematis flammula* e *Asparagus acutifolius*.

A fianco della strada che percorre l'argine della sponda occidentale si forma una depressione dove si alternano praterie di *Eriantho-Schoenetum* e boscaglie intricate di rovi. *Spartina juncea*

forma cenosi molto dense soprattutto in frangia ai piccoli stagni salmastri che si formano alla base dell'argine. E' presente pure una boscaglia ad *Ailanthus altissima*.

Una cortina di pioppi neri e bianchi fanno da confine tra il settore retrodunale e il campo da golf. È stata inserita nel settore retrodunale anche l'area tra il forte e il campo da golf. La componente vegetale che domina è costituita da una boscaglia densa e impenetrabile di rovo che probabilmente si stabilisce su ex terreni colturali abbandonati da tempo. Al rovo si accompagna la diffusissima *Lonicera japonica*. A contatto con questa, al confine con il campo da golf, si forma una boscaglia aperta di recente costituzione con pioppo bianco, olivo di Boemia, salice bianco e robinia, con alternanza di una o dell'altra specie nel dominare la formazione.

A contatto con l'argine si alternano, in relazione alla variabilità micromorfologica, cenosi xeriche camefitiche con *Teucrium chamaedrys*, *T. polium*, *Erica carnea*, ai quali si associa con buona presenza *Trachomitum venetum*, e formazioni di ambiente umido come *Eriantho-Schoenetum* che occupa le piccole depressioni. In corrispondenza di un piccolo stagno con acqua salmastra si sviluppa una vegetazione alofila molto disturbata e rappresentata soprattutto da *Halimione portulacoides*, *Suaeda maritima*, *Inula crithmoides*, *Aster tripolium*, *Sarcocornia glauca*, *Salsola soda*, *Atriplex latifolia*; la superficie è molto limitata e l'aggregazione delle specie riflette l'eccessivo disturbo.

Nel settore retrostante, verso il forte, si ha una discreta superficie occupata nella parte più depressa da *Eriantho-Schoenetum* e da *Tortulo-Scabiosetum* nelle restanti aree. Il forte presenta una cenosi arborea a robinie molto deperienti e completamente invase dell'edera.

### ***Area di Ca' Roman***

La fascia afitoica di Ca' Roman è caratterizzata da un'estensione notevole a causa del continuo avanzamento della spiaggia dovuto a fenomeni di deposizione.

Partendo dalla zona afitoica, la prima associazione che si incontra è *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae* che mostra un buon sviluppo occupando una fascia continua di discreta profondità. Sulla spiaggia di Ca' Roman il cachileto si presenta alquanto disaggregato e poco sviluppato, si possono notare individui isolati di *Cakile maritima* e *Salsola kali* ma mai organizzati in vera e propria formazione vegetazionale. Di notevole importanza è la presenza, con pochissimi individui, di *Polygonum maritimum*, specie la cui presenza nelle spiagge del Veneto è stata segnalata per la prima volta nel 1996 a Rosolina mare. L'assenza del cachileto è probabilmente da collegare a fattori di disturbo antropico dovuti al turismo balneare. Si è ritenuto comunque opportuno segnalarlo in riferimento al potenziale sviluppo in assenza di fenomeni penalizzanti. L'associazione *Sporobolo arenarii-Agropyretum juncei* si sviluppa tendenzialmente

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

all'interno dell'ammofiletto occupando gli spazi liberi tra le basse dune occupate da *Ammophila arenaria*, alternandosi con il più diffuso *Xanthio italici-Cenchretum incerti*.

Nella parte più interna di questo settore, prima del cordone dunale più elevato, continua la presenza dell'ammofiletto ma alternato con vegetazioni a carattere ruderale con la comparsa prepotente di *Oenothera biennis* che caratterizza in maniera univoca certi tratti (area a contatto con la diga) e di *Ambrosia coronopifolia*, geofita rizomatosa nordamericana che nel periodo tardo estivo ed autunnale tende ad assumere un carattere dominante. Sono presenti spesso elementi dell'associazione *Sileno coloratae-Vulprietum membranaceae* come *Vulpia membranacea*, *Silene colorata*, *Phleum arenarium* in consorzio con *Ambrosia coronopifolia* e *Oenothera biennis*. La fisionomia di questo comparto è alquanto disordinata e presenta una evidente complessità che rende difficoltosa la definizione di aree omogenee. L'insieme è caratterizzato da fenomeni di sovrapposizione e compenetrazione da cui se ne trae una impressione di alterazione e disturbo ambientale, documentata anche dal ruolo tendenzialmente secondario che svolgono le vegetazioni tipiche. Si manifesta una sorta di "vicarianza temporale", fenomeno generalizzato su tutti i siti studiati, tra l'aspetto primaverile dove si evidenzia l'associazione terofitica *Sileno coloratae-Vulprietum membranaceae* e l'aspetto tardo-estivo autunnale dove domina l'aggr. ad *Ambrosia coronopifolia*. Componenti che caratterizzano anche il cordone dunale più elevato dove localmente si rinvencono anche frammenti di *Tortulo-Scabiosetum* non cartografabili per l'esigua estensione.

In questo stesso settore si notano nuclei compatti di *Spartina juncea*, più diffusa a contatto con l'argine della bocca di porto in frangia ai piccoli e temporanei stagni salmastri.

Non manca la presenza sporadica di arbusti di tamerice e olivo di Boemia, spesso isolati individui a volte organizzati in piccoli nuclei poco estesi.

Il settore retrodunale occupa una vasta area caratterizzata in gran parte da vegetazione legnosa.

Nell'area più settentrionale si sviluppa una boscaglia ad *Eleagnus angustifolia*. La boscaglia si presenta molto aperta favorendo lo sviluppo di una trama quasi continua di rovo. Spesso all'olivello di Boemia si accompagna *Tamarix gallica*, qualche robinia, pioppo bianco e pioppo nero.

È da segnalare la presenza cospicua di *Yucca* sp., pianta coltivata per ornamento che mostra una tendenza a spontaneizzarsi soprattutto lungo il litorale. A Ca' Roman forma nuclei compatti anche di discreta estensione.

Nella zona centrale è presente una pineta a *Pinus pinea* e *Pinus pinaster*. A tratti si presenta rada, soprattutto nei punti di recente impianto, stabilendosi su vegetazioni preesistenti generalmente

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

corrispondenti a cenosi erbacee di tipo xerico con presenza di elementi ruderali come *Oenothera biennis* e *Conyza canadensis*.

Oltre ai pini sono state inserite all'interno o a stretto contatto con la pineta altre specie di impianto, delle quali le più rappresentative sono: *Quercus ilex*, *Q. robur*, *Q. pubescens*, *Acer campestre*, *Ulmus minor*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Celtis australis*, *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana*, *Prunus spinosa*. Spontaneamente si rinvencono entità mediterranee come *Asparagus acutifolius*, abbastanza diffuso nei settori retrodunali più aperti, e *Rubia peregrina* più sporadica e localizzata.

Nelle aree più depresse sono presenti nuclei di *Populus alba*. Il pioppo bianco si adatta bene sui suoli sabbiosi ed è una tra le specie arboree più diffuse, usata anche per alberatura. Normalmente il sottobosco di questi pioppeti è caratterizzato dalla presenza di rovo e edera. Nel settore più meridionale sono presenti boscaglie di pioppo tremolo con individui che raggiungono i quattro metri di altezza.

Ampie chiarie tra la vegetazione legnosa favoriscono la presenza di un mosaico rappresentato nelle aree più depresse da cenosi più tipicamente di ambiente umido come: *Eriantho-Schoenetum*, con partecipazione di giunchi come *Juncus acutus* e *J. litoralis*, molto disturbato per la forte ingressione di arbusti, soprattutto rovo. Mentre nelle parti più rialzate si sviluppano pratelli aridi: *Tortulo-Scabiosetum*. Nella zona dei fortini un'ampia superficie è coperta da pratelli aridi molto disturbati e in fase di degrado per l'eccessiva frequentazione con biciclette e soprattutto motociclette che rompono il cotico erboso asportando il primo strato di terreno più consolidato, mettendo a nudo la matrice sabbiosa e favorendo la ruderale *Ambrosia coronopifolia*, presente in modo invasivo. Dove il disturbo è meno accentuato, nel *Tortulo-Scabiosetum* si notano fenomeni di incespugliamento con forte ingressione della mediterranea *Asparagus acutifolius* che forma un intrico molto coprente; si associa all'asparago la meno diffusa *Rubia peregrina*. Da segnalare inoltre la presenza di *Trachomitum venetum* e di *Phillyrea angustifolia* (specie che tra i siti studiati è stata riscontrata solo a Ca' Roman).

Nell'area a contatto con l'argine sono presenti dei piccoli stagni temporanei alimentati da acqua salmastra, orlati da praterie di *Spartina juncea*, che ospitano individui disaggregati di *Sarcocornia fruticosa*.

Nella parte più occidentale le sponde di un piccolo stagno salmastro, alimentato saltuariamente dalle alte maree, sono colonizzate da alofite tipicamente legate ad ambienti ricchi in sostanza organica come *Salsola soda*, *Suaeda maritima*, *Atriplex latifolia*. Tale componente ha una distribuzione limitata e contenuta.

La zona presso il forte e le colonie è caratterizzata dalla presenza copiosa di *Robinia pseudoacacia* con anche *Ailanthus altissima* e pioppo nero. Non mancano nuclei di *Tamarix gallica*, *Eleagnus angustifolia* e *Populus alba* ma in modo secondario rispetto alla robinia. Lungo la parte esterna del fosso che circonda il forte si sviluppa una prateria densa ad *Agropyron pungens*. L'interno del forte è caratterizzato da alberi di pioppo nero e robinia molto deperiente e ricoperta da edera, inoltre sono presenti resti di un antico giardinetto testimoniati dalla galleria verde a *Euonymus japonicus*.

A contatto con l'argine è presente un prato a *Cynodon dactylon* caratteristico di un ambiente con suolo compattato dovuto al calpestio (presenza di bagnanti in estate).

### **3.5. Carte della vegetazione potenziale**

La carta della vegetazione potenziale rappresenta quelle comunità mature che naturalmente tendono a formarsi in un dato territorio. In alcuni casi possono astrattamente corrispondere alle cosiddette formazioni climaciche, cioè agli stadi di maggior complessità della vegetazione direttamente regolati dalle caratteristiche climatiche (Pignatti, 1995). In altri sono rappresentative delle vegetazioni durevoli di tipo naturale regolate da condizioni edafiche (edafoclimax), cioè quelle comunità che pur teoricamente non rappresentando il termine ultimo della serie dinamica, costituiscono degli stadi permanenti a causa di caratteristiche stazionali che si possono considerare stabili. La loro evoluzione verso termini più maturi rimane un'ipotesi non (sempre) accertata e gli eventuali tempi previsti sono definibili ad una scala temporale talmente ampia da poter ritenere a tutti gli effetti l'edafoclimax una condizione duratura.

Un esempio è l'associazione *Fraxino orni-Quercetum ilicis* che viene considerata una formazione a "determinismo edafico" in quanto localizzata su substrato sabbioso con strato umifero limitato e con scarsa capacità di ritenzione idrica. In queste situazioni, condizionate edaficamente, l'orno-lecceta rappresenta il tipo vegetazionale più evoluto e stabile per lungo tempo anche se ipoteticamente dovrebbe rappresentare una cenosi transitoria verso il bosco climax rappresentato dal quercio-carpineto planiziale. Il tempo necessario per consentire un'evoluzione pedologica tale da formare un suolo maturo a forte capacità di ritenzione idrica è valutabile nell'ordine di millenni (Gerdol e Piccoli, 1984; Ghirelli, 1993).

Le prime comunità psammofile (*Salsolo kali-Cakiletum maritimae*; *Sporobolo arenarii-Agrophyretum juncei*; *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae*) rappresentano una sequenza che veniva considerata appartenente alla serie psammofila, che esprime sia un concatenamento spaziale ma anche una relazione dinamico-evolutiva.

Un valutazione secondo il modello sincronico indirizza ad interpretare, in modo indiretto e ipotetico, gli stadi come una successione temporale. Una visione tuttavia basata sul modello diacronico, cioè sul controllo continuo nel tempo di una determinata superficie, contrasta con l'ipotesi sincronica.

Quindi le tre associazioni dei primi termini della sequenza psammofila non presentano una relazione seriale ma catenale ed ognuna di loro costituisce la vegetazione reale e la potenziale nello stesso tempo.

L'insieme corrisponde a un complesso vegetazionale costituito da comunità di differenti serie o sigmeti che si trovano in condizioni di contiguità ma in un rapporto catenale o di legame puramente spaziale e non dinamico.

Sono le singolari condizioni microtopografiche ed edafiche su superfici ridotte che creano numerose nicchie ecologiche caratterizzate da comunità permanenti, generalmente monostratificate, in sequenza catenale (Rivas-Martinez, 1999).

Con questi presupposti non è possibile individuare riferimenti a potenziali comunità mature senza operare astrazioni alquanto ambigue.

I cambiamenti stazionali, come in particolare, la variazione della distanza dalla linea di battigia, attivano processi di traslazione delle comunità ma non di sostituzione.

L'associazione *Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis*, che colonizza le depressioni umide infradunali, sembra costituire una comunità stabile nel tempo in relazione alle caratteristiche edafiche ed in particolare alla presenza della falda salmastra che impedirebbe la formazione di stadi più maturi (Gamper, 2002). Anche in questo caso la vegetazione reale corrisponde a quella potenziale.

Le formazioni d'impianto come le pinete e le vegetazioni a carattere sinantropico-ruderale sono state collegate potenzialmente all'associazione *Fraxino orni-Quercetum ilicis*. Anche per il canneto a *Phragmites australis* si considera con la stessa potenzialità in quanto ha connotazioni di ruderalità più che di comunità di tipo palustre.

In allegato sono presenti le carte della vegetazione potenziale elaborate a partire dalle carte della vegetazione reale per ciascuno dei tre siti in oggetto per l'area di buffer che si estende per 200 m dal cantiere.

### **3.6. Carte del grado di naturalità**

Il concetto di naturalità esprime il grado di compromissione di una fitocenosi in relazione all'azione diretta o indiretta delle attività antropiche. I metodi di valutazione sono diversi, ma quello normalmente più utilizzato verifica la posizione dell'unità di vegetazione all'interno della serie evolutiva dinamica cui appartiene e misura la distanza che separa la comunità dallo stadio climacico o più maturo. Nell'ambito dei siti d'indagine non è possibile individuare aspetti riferibili alla vegetazione potenziale, in quanto i reiterati fenomeni perturbativi che nel passato hanno agito in modo radicale non hanno certamente favorito condizioni idonee alla presenza di stadi vegetazionali naturali dotati di una buona maturità.

La valutazione del grado di naturalità viene effettuata attraverso l'utilizzo di indici descrittivi che permettono di discriminare i diversi tipi vegetazionali sulla base di un processo di gerarchizzazione dei valori con formazione di un sistema di classi di naturalità.

In questa prima fase sono stati utilizzati parametri di tipo sintetico mentre nelle fasi successive, con la disponibilità di rilevamenti di dettaglio delle singole comunità, potranno essere adottati criteri analitici che offrono un grado di completezza e discriminazione superiore. In particolare i parametri coinvolti deriveranno dall'analisi degli aspetti compositivi e strutturali attraverso i quali si può determinare il peso dell'attività antropica sull'assetto attuale della componente analizzata, la sua distanza dal punto di vista compositivo e strutturale dal tipo di riferimento e la sua collocazione nella serie dinamica.

La procedura adottata nell'attuale fase è stata direzionata all'analisi degli elaborati cartografici, che sono una rappresentazione della distribuzione delle singole categorie vegetazionali ma non danno informazioni di dettaglio sugli aspetti strutturali e compositivi. L'effetto, pur nella sua validità informativa, è quello di tendere ad una certa uniformità e appiattimento dei risultati; patches rappresentanti la stessa vegetazione possiedono lo stesso grado di naturalità, in quanto le informazioni utilizzabili disponibili sono di tipo generico.

### 3.6.1. Metodologia

Il documento cartografico è un prodotto derivato dalla carta della vegetazione attuale, realizzato mediante una revisione della legenda sulla base dei valori di naturalità calcolati per ciascuna tipologia vegetazionale, secondo la metodologia descritta di seguito.

Sono stati selezionati, in questa fase preliminare, alcuni indici numerici sintetici. Ogni indice esprime al suo interno dei valori differenziati in relazione al peso dei diversi fattori coinvolti. A ciascuna categoria vegetazionale viene attribuito un punteggio sulla base della somma dei risultati parziali ottenuti con i singoli criteri valutativi.

La risposta alla procedura attuata, come sottolineato precedentemente, procura una discriminazione tra le comunità individuate, ma non tra le singole patches della stessa categoria vegetazionale.

Il primo criterio si basa sul concetto di artificialità della vegetazione, cioè individua tre categorie in relazione al grado di sinantropia di una fitocenosi, vale a dire quanto questa comunità è sottoposta a determinismo antropico:

- Vegetazione naturale            2
- Vegetazione semi-naturale    1
- Vegetazione artificiale        0

Il secondo criterio valuta lo stadio evolutivo in riferimento alla comunità climacica o matura e individua 5 categorie:

- Vegetazione naturale potenziale    2
- Vegetazione degli stadi intermedi    1
- Vegetazione durevole                1
- Vegetazione pioniera                 0,5
- Vegetazione in serie secondaria    0

Nel terzo criterio si prende in esame il grado di inquinamento floristico, cioè di perturbazione, indotto dalle specie esotiche. La valutazione non è basata sull'analisi floristica delle singole comunità, ma semplicemente sulle indicazioni derivate dalla formula nominale della fitocenosi. È una procedura del tutto formale, ma non si hanno, per ora, altri elementi utili al giudizio.

- Vegetazione a bassa perturbazione    1
- Vegetazione ad alta perturbazione    0



### 3.6.2. Note

Le vegetazioni a carattere ruderale come le formazioni erbacee ad *Avena barbata* e *Bromus sterilis* sono state considerate alla stregua di vegetazione naturale ma in serie secondaria, in quanto rappresentano fitocenosi di sostituzione in seguito ad avvenuti fenomeni di degrado e disturbo con distruzione della copertura originaria. Considerarle come pioniere, forzava l'effettivo valore di queste comunità verso un risultato che tendeva a parificarle a vegetazioni con maggior grado di naturalità.

Le pinete d'impianto sono state considerate formazioni artificiali. Siccome non si hanno informazioni relative agli aspetti compositivi del soprassuolo arbustivo ed erbaceo per permettere di discriminare le diverse patches rappresentanti queste formazioni, si ritiene opportuno considerarle alla stregua di vegetazione degli stadi intermedi in quanto, nonostante la presenza in certi casi di condizioni d'impianto molto fitto che impedisce la presenza di strati strutturali inferiori, in altri, dove l'impianto è più rado, si possono riscontrare componenti nemorali indicative di un processo dinamico in atto.

In condizioni di sovrapposizione o di compenetrazione con associazioni di particolare pregio come *Tortulo-Scabiosetum* ed *Eriantho-Schoenetum* le pinete assumono, chiaramente, un valore più elevato.

Quando il valore numerico è riferito ad una condizione spaziale di mosaico il calcolo è stato effettuato dividendo la somma dei singoli valori per il numero delle componenti effettive del mosaico.

Il rovo in generale tende a formare boscaglie compatte dove pochi altri elementi riescono a svilupparsi all'interno del denso intrico formato da questa vitalissima pianta. Al rovetto è stato riconosciuto un ruolo tipicamente ruderale, in quanto nell'ambito delle stazioni studiate si stabilisce in aree retrodunali degradate. La valutazione delle cenosi a rovo inoltre impone un loro inserimento nella categoria relativa alle comunità appartenenti ad una sequenza secondaria. Si è tralasciato di considerare la pertinenza ecologica sulla base del ruolo sociologico che normalmente gli viene riconosciuto, essendo il rovo specie caratteristica delle cenosi preforestali descritte dall'ordine *Prunetalia*. In tal caso l'inserimento nella categoria relativa alle comunità

che rappresentano uno stadio intermedio di una successione, avrebbe indicato una possibile costituzione di spazi prenemorali di maggior complessità.

Il punteggio acquisito ha un valore pari a 2 in quanto le formazioni a rovo vengono considerate alla stregua di vegetazione naturale, ma in serie secondaria. Il grado di inquinamento floristico non è possibile valutarlo, ma si ritiene che nonostante l'elevata copertura, che produce normalmente il rovo, sia comunque da considerare la presenza di specie ruderali esotiche.

### 3.6.3. Valutazioni generali

In generale su tutti e tre i "buffer" la naturalità segue logicamente la frammentazione vegetazionale rappresentata nella vegetazione reale. Le prime associazioni della toposequenza presentano un elevato grado di naturalità e sono normalmente anche le più estese (*Salsolo kali-Cakiletum maritimae*, *Sporobolo arenarii-Agropyretum juncei*, *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae*, *Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae*).

I settori più interni sono dal punto di vista rappresentativo spesso in discontinuità rispetto al primo sistema dunale a carattere embrionale mostrando valori di naturalità più contenuti.

Agli Alberoni la valutazione è influenzata dalla enorme estensione della pineta che in alcuni tratti si sovrappone a cenosi a *Schoenus nigricans* e *Erianthus ravennae* mentre nei rilievi dunosi più xerici ai pratelli aridi riferibili al *Tortulo-Scabiosetum*. Nei casi di sovrapposizione la pineta presenta un valore aggiunto nella stima della naturalità. Mentre dove la copertura del pino è elevata normalmente il corteggio floristico è molto impoverito se non addirittura mancante.

Non indifferente è l'estensione dei roveti che impongono condizioni spinte di degrado.

Diversa è la situazione di Ca' Roman in quanto la zona d'impianto è meno estesa e nella fascia più interna sono presenti condizioni di maggior naturalità rappresentate da importanti estensioni di *Tortulo-Scabiosetum* in mosaico con *Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae* o con arbusti xerofili. Nel settore retrodunale di Punta Sabbioni le condizioni di maggior naturalità sono espresse da comunità di ambiente umido con consorzi più o meno alofili a seconda del contenuto salino della falda.

## 3.7. **Presenza di infestanti ed esotiche**

Il monitoraggio delle infestanti in fase A ha lo scopo di individuare eventuali aree che possono rappresentare nuclei di una loro possibile diffusione, durante i lavori cantieristici. Le aree

particolarmente interessate dalla presenza di specie infestanti sono state, in questa prima fase, individuate tramite l'analisi degli elaborati cartografici elaborati da Comune di Venezia (2005). Il dettaglio dell'elaborato cartografico rappresenta un limite evidente ad un'analisi di questo tipo. Nuclei di infestanti con superfici inferiori rispetto all'area minima cartografabile non possono essere individuati, quindi la documentazione qui presentata non è da considerarsi a tutti gli effetti esaustiva.

La valutazione non è stata basata sull'analisi dei dati floristici delle singole comunità, dove è possibile verificare l'eventuale presenza di specie infestanti con coperture elevate, ma semplicemente sulle indicazioni fornite dalla formula nominale della fitocenosi. In questo senso le comunità definite con un nome formale che nella dizione non contiene riferimenti a specie infestanti non sono state individuate come possibili centri di diffusione.

Ad esempio molto spesso nelle nostre spiagge le prime associazioni della toposequenza psammofila sono ricche in specie esotiche (*Cenchrus incertus*, *Ambrosia coronopifolia*), ma il nome dell'associazione non ha nessun riferimento alla presenza di queste, quindi lo spazio occupato da tali formazioni rientra nella campitura delle aree prive di infestanti. Tale inconveniente verrà superato nella fase successiva quando i campionamenti di dettaglio permetteranno di valutarne la presenza e il grado di ricoprimento.

Nei casi in cui per il nome della fitocenosi non è stata usata una nomenclatura fitosociologica ma una formula di tipo formazionale, con indicazione delle specie dominanti, questo ha permesso di avere alcune informazioni aggiuntive.

L'area d'indagine corrisponde, in questa prima fase, ai buffer individuati per ogni singolo sito. Nelle successive fasi l'indagine, che verrà effettuata attraverso la ricognizione dei siti, riguarderà la fascia immediatamente all'esterno al settore coinvolto dalle attività di cantiere, appena oltre il limite di fine interferenza diretta. La profondità della fascia d'interesse avrà una profondità minima di 5 m e massima di 20 m.

### 3.7.1. Metodologia

Le specie prese in considerazione sono quelle che hanno carattere invasivo, cioè che si propagano facilmente e che causano o hanno la potenzialità di causare danni a livello di diversità biologica. La loro fenomenale crescita tende a sopraffare e sostituire la vegetazione esistente e di formare spesso vegetazioni a tendenza monodominante che alterano la naturale fisionomia dell'ambiente.

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Gli impianti artificiali retrodunali con specie di pino che non appartengono alla nostra flora, non vengono annoverate tra le infestanti in quanto *Pinus pinea* e *Pinus pinaster* presentano una certa difficoltà a rinnovarsi anche se il marittimo mostra una capacità di autoperpetuazione maggiore rispetto al domestico. Dopo decenni dall'inizio delle attività d'impianto non si hanno segnalazioni di avanzamento e conquista spontanea di nuovi spazi da parte delle pinete.

Per tale motivo il sito di Malamocco (Alberoni) presenta un'area totale di potenziale diffusione di infestanti inferiore rispetto agli altri due siti.

Mentre altre specie utilizzate in passato per impianti di consolidamento delle sabbie o per funzioni di frangivento come *Eleagnus angustifolia*, *Tamarix gallica*, *Amorpha fruticosa* si sono poi diffuse spontaneamente e in alcune si propagano con facilità e in modo invasivo. Quindi nella cartografia le patches che rappresentano comunità con presenza di queste specie sono state segnalate come potenziali centri di diffusione.

In particolare il Cavallino (Punta Sabbioni) presenta un settore retrodunale altamente degradato e con presenza diffusa di una boscaglia a forte connotazione esotica e che individua vaste superfici di concentrazione di specie infestanti. Lo stesso vale anche se in modo più contenuto per Ca' Roman dove ad estese formazioni a rovo con *Robinia pseudoacacia* si alternano zone con comunità dotate di buona naturalità.



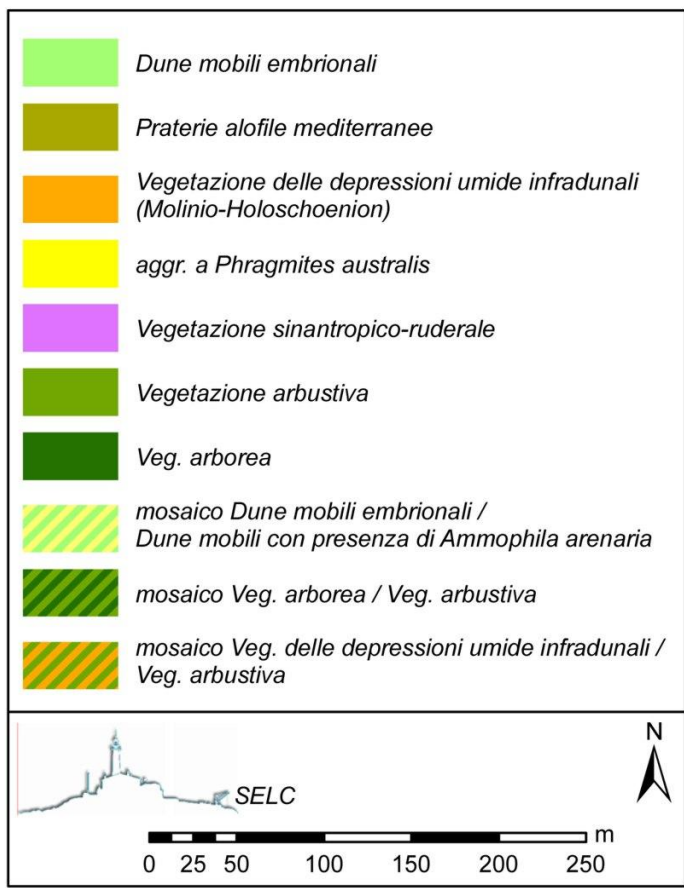


ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Acquisizione e valutazione dei dati disponibili (fase A) - Relazione di commento

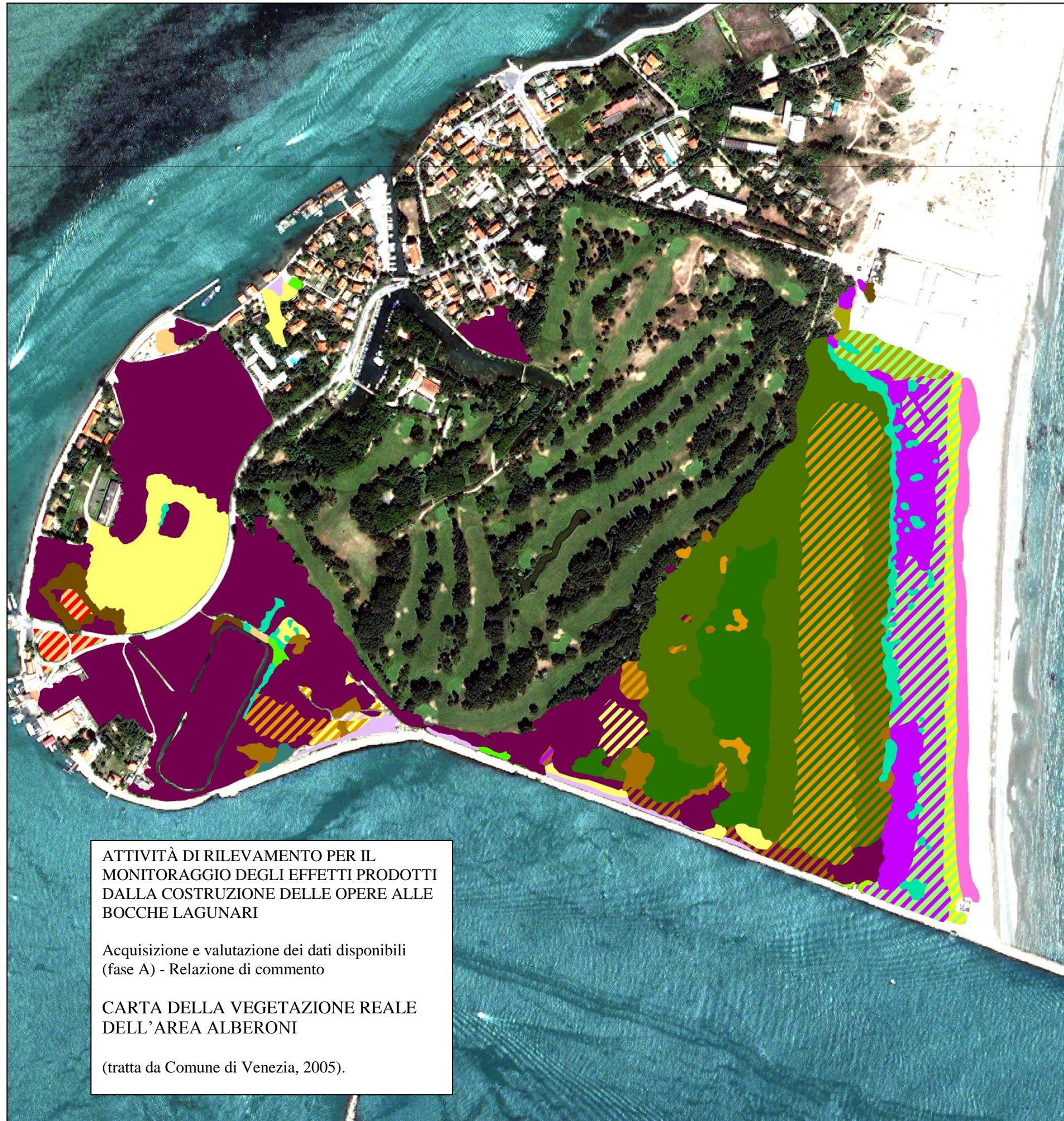
CARTA DELLA VEGETAZIONE REALE DELL'AREA PUNTA SABBIONI

(tratta da Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, 2001)



SELCA





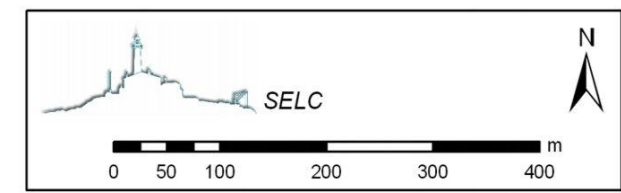
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL  
 MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI  
 DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE  
 BOCCHE LAGUNARI

Acquisizione e valutazione dei dati disponibili  
 (fase A) - Relazione di commento

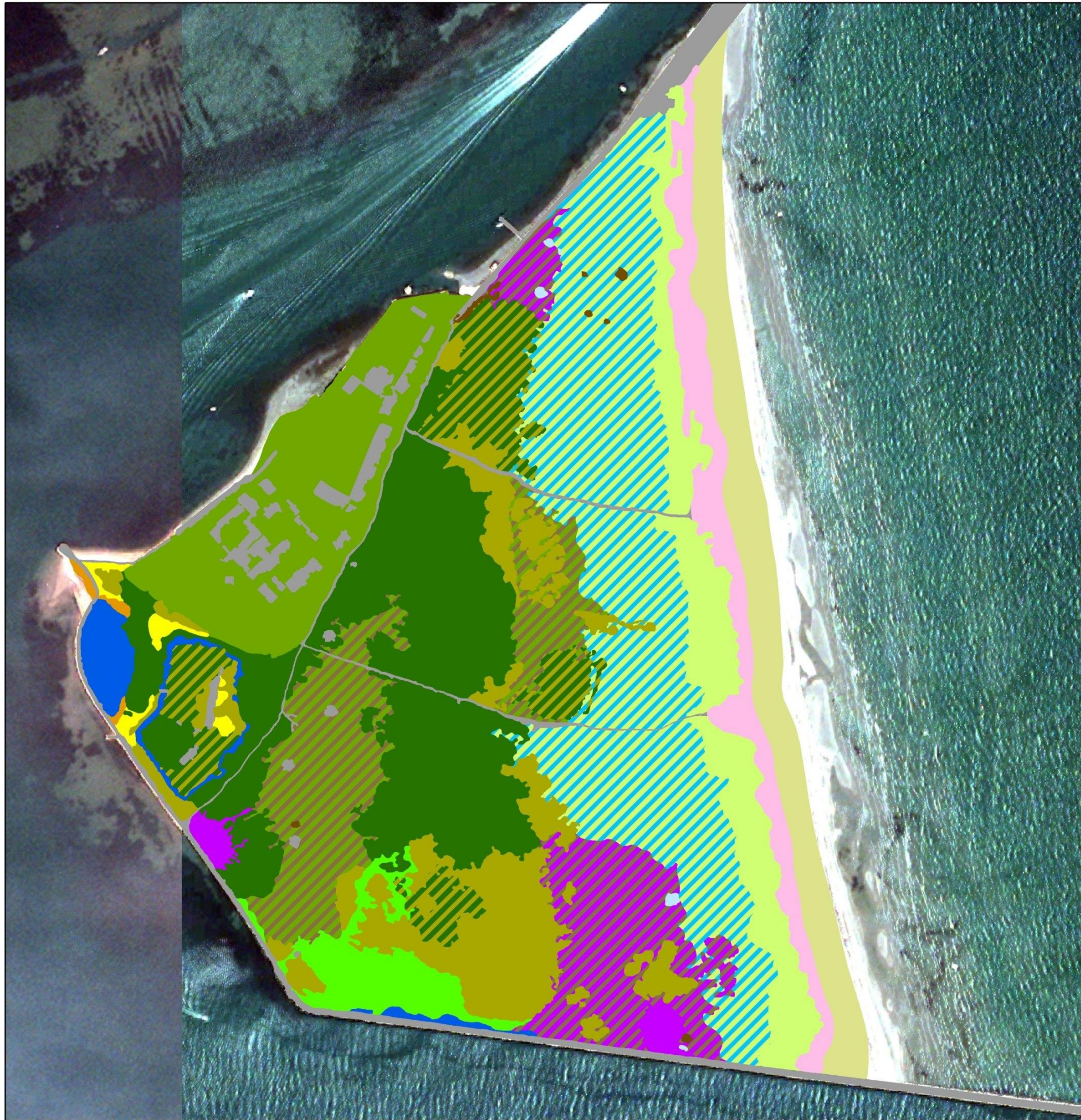
CARTA DELLA VEGETAZIONE REALE  
 DELL'AREA ALBERONI

(tratta da Comune di Venezia, 2005).

- ### Alberoni - Vegetazione
- Salicornietum venetae*
  - Salsolo kali-Cakiletum maritimae*
  - Eriantho-Schoenetum nigricantis*
  - Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae*
  - Tortulo-Scabiosetum*
  - Xanthio italici-Cenchretum incerti*
  - aggr. a *Bromus sterilis* e *Dasypyrum villosum*
  - aggr. a *Cynodon dactylon*
  - aggr. a *Elytrigia atherica*
  - aggr. a *Halimione portulacoides*
  - aggr. a *Rubus ulmifolius*
  - aggr. a *Spartina juncea*
  - pineta a dominanza di *Pinus pinaster*
  - pineta a dominanza di *Pinus pinea*
  - bosco a dominanza di *Populus alba*, *Populus nigra*,  
*Robinia pseudoacacia* e/o *Salix alba*
  - mosaico *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae* -  
*Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae*
  - mosaico *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae* -  
*Xanthio italici-Cenchretum incerti*
  - mosaico *Sporobolo arenarii-Agropyretum juncei* -  
*Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae*
  - mosaico *Tortulo-Scabiosetum* -  
*Eriantho-Schoenetum nigricantis*
  - mosaico *Tortulo-Scabiosetum* -  
*Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae*
  - mosaico aggr. a *Cynodon dactylon* - *Lolietum perennis*
  - mosaico aggr. a *Elytrigia atherica* -  
*Eriantho-Schoenetum nigricantis*
  - mosaico aggr. a *Halimione portulacoides* -  
aggr. a *Elytrigia atherica*
  - mosaico aggr. a *Rubus ulmifolius* -  
*Eriantho-Schoenetum nigricantis*
  - mosaico aggr. a *Rubus ulmifolius* -  
*Tortulo-Scabiosetum*
  - mosaico aggr. a *Rubus ulmifolius* -  
aggr. a *Elytrigia atherica*
  - mosaico pineta a dominanza di *Pinus pinaster* su  
*Eriantho-Schoenetum* - pineta a *Pinus pinaster*
  - mosaico pineta a dominanza di *Pinus pinaster* su  
*Tortulo-Scabiosetum* - pineta a *Pinus pinaster*
  - popolamento con *Arundo donax*,  
*Eleagnus angustifolia* e/o *Tamarix gallica*





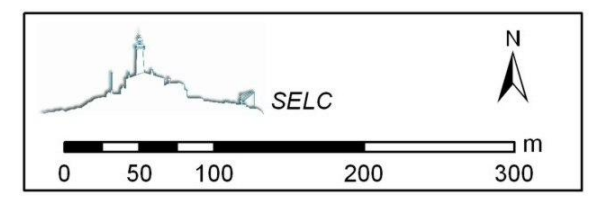


ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

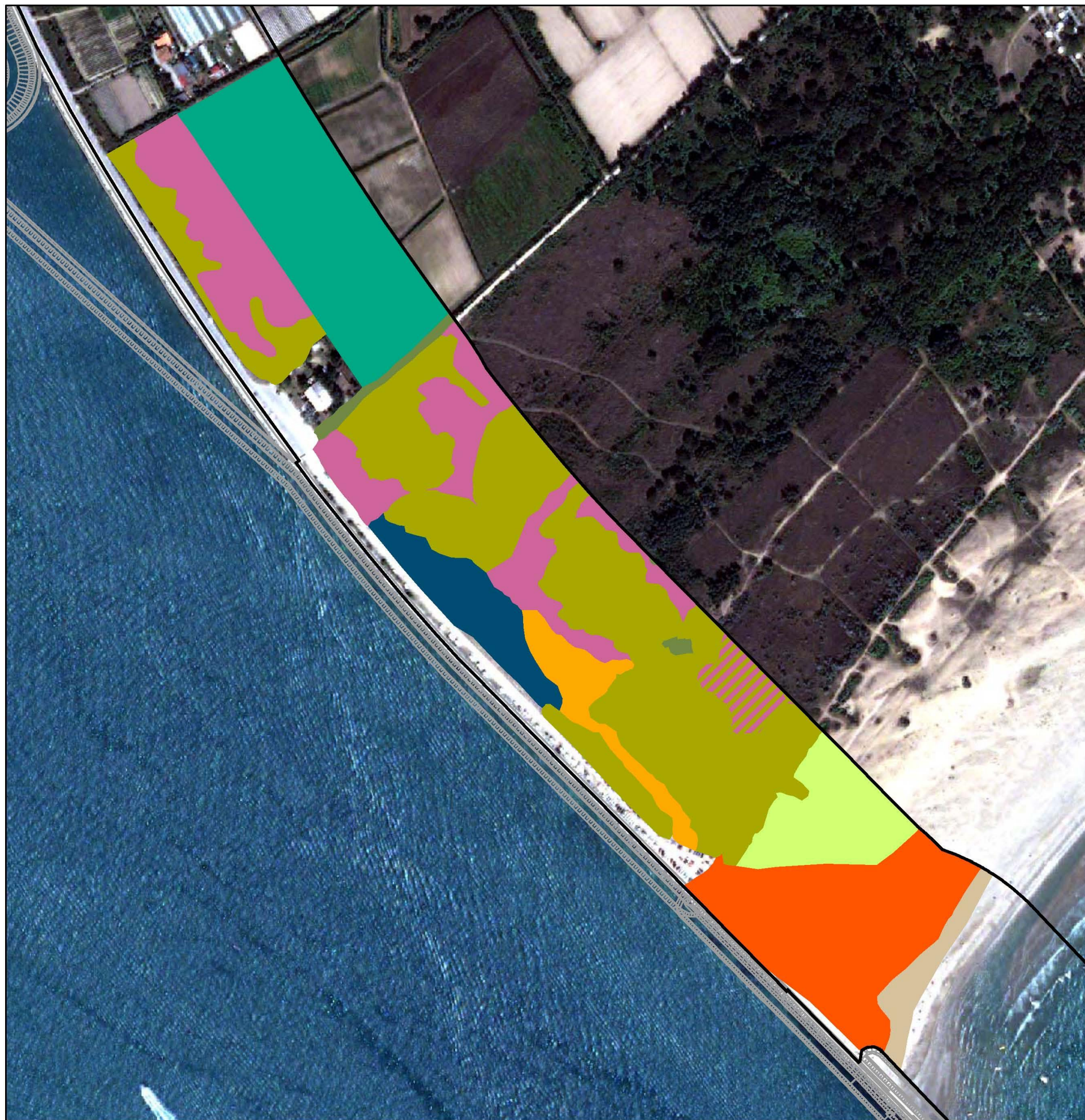
Acquisizione e valutazione dei dati disponibili (fase A) - Relazione di commento

CARTA DELLA VEGETAZIONE REALE DELL'AREA CA' ROMAN

(tratta da Comune di Venezia, 2005).





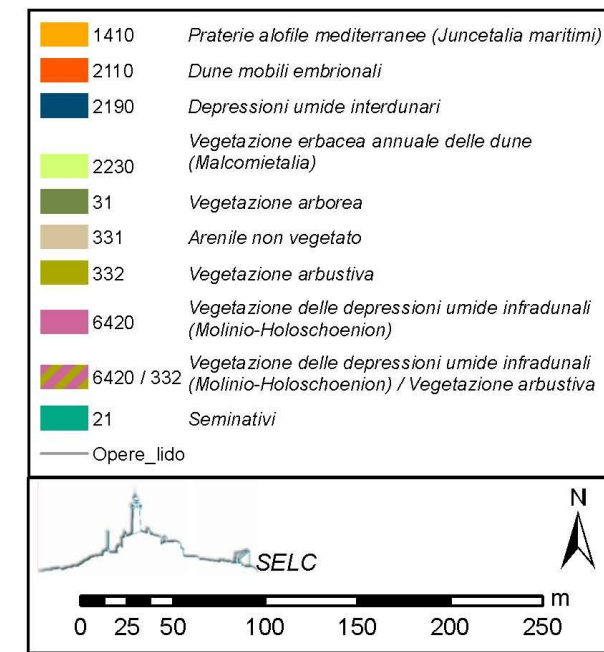


ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL  
MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI  
DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE  
BOCCHIE LAGUNARI

Acquisizione e valutazione dei dati disponibili  
(fase A) - Relazione di commento

CARTA DEGLI HABITAT (Direttiva  
92/43/EU – Corine Land cover) RELATIVA  
ALL'AREA ADIACENTE AL CANTIERE  
PUNTA SABBIONI

(da Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia  
Nuova, 2001 modificato)





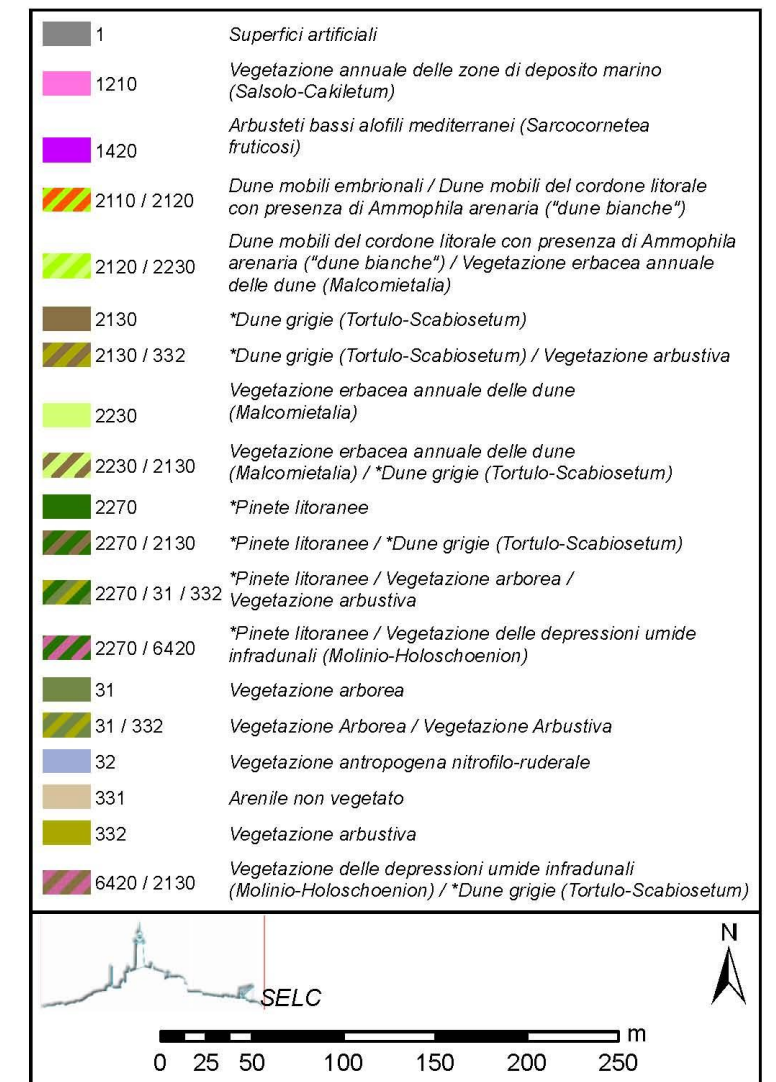


ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL  
MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI  
DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE  
BOCCHIE LAGUNARI

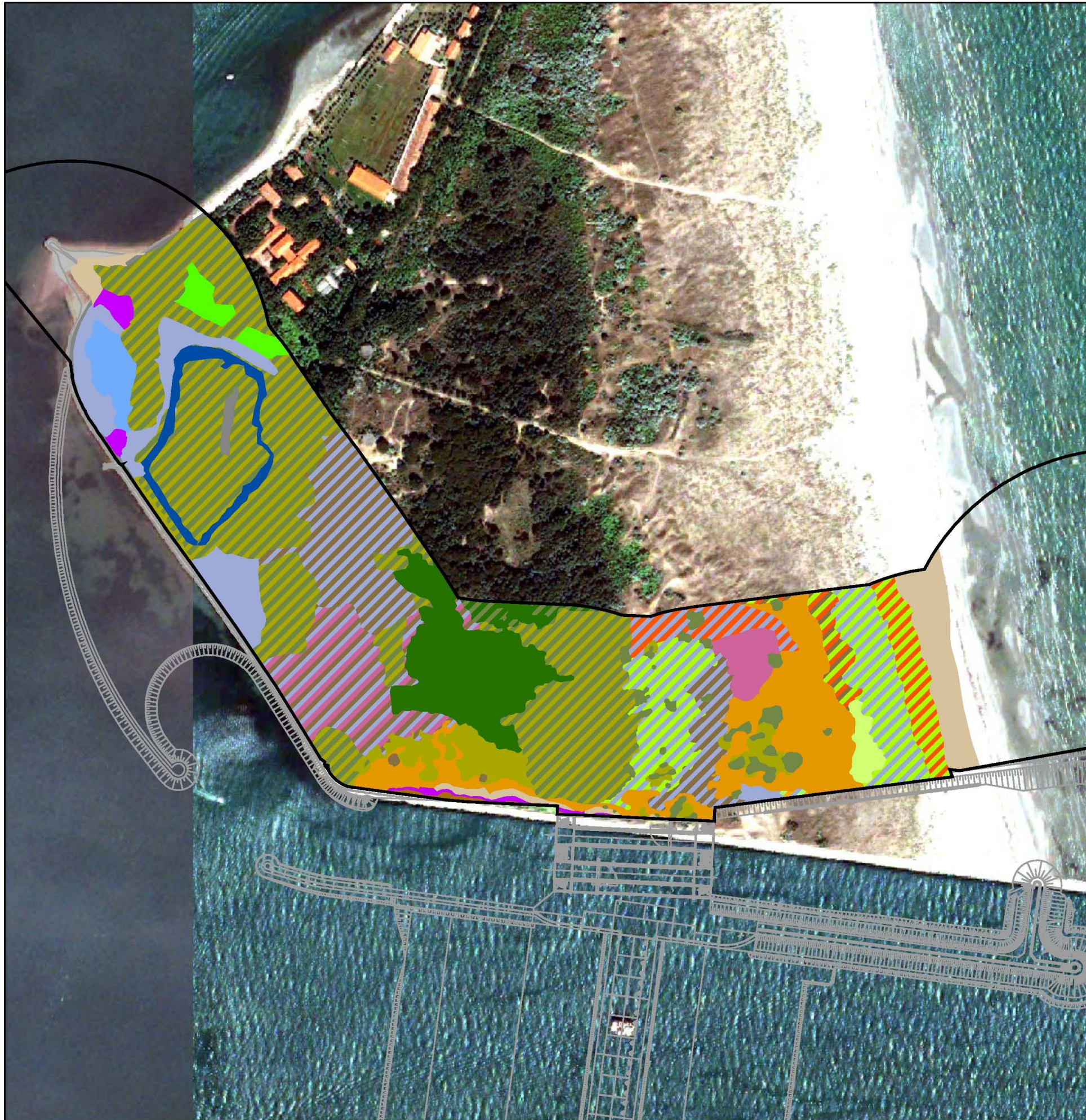
Acquisizione e valutazione dei dati disponibili  
(fase A) - Relazione di commento

CARTA DEGLI HABITAT (Direttiva  
92/43/EU – Corine Land cover) RELATIVA  
ALL'AREA ADIACENTE AL CANTIERE  
ALBERONI

(da Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia  
Nuova, 2001 modificato)







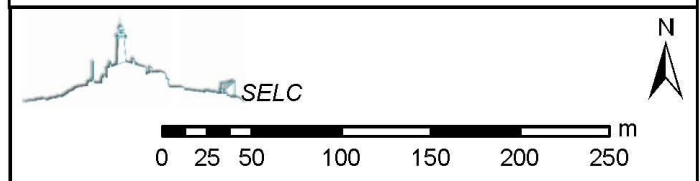
**ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI**

Acquisizione e valutazione dei dati disponibili (fase A) - Relazione di commento

**CARTA DEGLI HABITAT (Direttiva 92/43/EU – Corine Land cover) RELATIVA ALL'AREA ADIACENTE AL CANTIERE CA' ROMAN**

(da Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, 2001 modificato)

1410 / 2120 / 32	Praterie alofile mediterranee ( <i>Juncetalia maritimi</i> ) / Dune mobili con <i>Ammophila arenaria</i> / Vegetazione antropogena nitrofilo-ruderale
1140	Velme
1410	Praterie alofile mediterranee ( <i>Juncetalia maritimi</i> )
1420	Arbusteti bassi alofile mediterranei ( <i>Sarcocometea fruticosi</i> )
2120 / 2110	Dune mobili embrionali / Dune mobili con <i>Ammophila arenaria</i>
2110 / 32	Dune mobili embrionali / Vegetazione antropogena nitrofilo-ruderale
2120 / 2110 / 2130	Dune mobili embrionali / Dune mobili con <i>Ammophila arenaria</i> / *Dune grigie ( <i>Tortulo-Scabiosetum</i> )
2120 / 32	Dune mobili con <i>Ammophila arenaria</i> / Vegetazione antropogena nitrofilo-ruderale
2130	*Dune grigie ( <i>Tortulo-Scabiosetum</i> )
2130 / 32	*Dune grigie ( <i>Tortulo-Scabiosetum</i> ) / Vegetazione antropogena nitrofilo-ruderale
2230	Vegetazione erbacea annuale delle dune ( <i>Malcomietalia</i> )
2270	*Pinete litoranee
2270 / 31	*Pinete litoranee / Vegetazione arborea
1	Superfici artificiali
141	Aree verdi urbane
31	Vegetazione arborea
31 / 332	Vegetazione Arborea / Vegetazione Arbustiva
32	Vegetazione antropogena nitrofilo-ruderale
331	Arenile non vegetato
332	Vegetazione arbustiva
421	Paludi salmastre (chiaro)
5113	Canali artificiali
6420	Vegetazione delle depressioni umide infradunali ( <i>Molinio-Holoschoenion</i> )
6420 / 2130 / 32	Vegetazione delle depressioni umide infradunali ( <i>Molinio-Holoschoenion</i> ) / *Dune grigie ( <i>Tortulo-Scabiosetum</i> ) / Vegetazione antropogena nitrofilo-ruderale





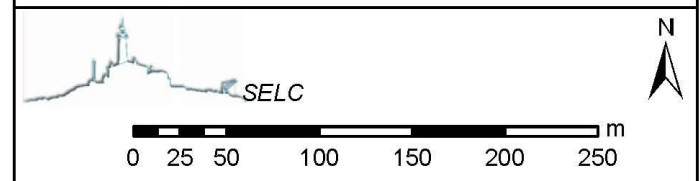
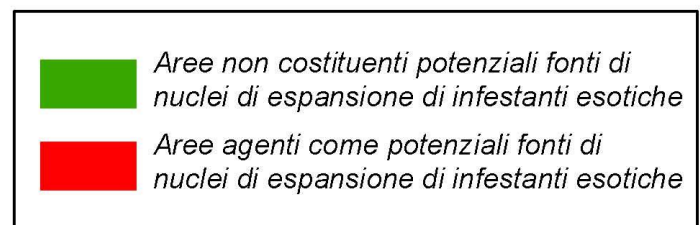


ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL  
MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI  
DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE  
BOCCHIE LAGUNARI

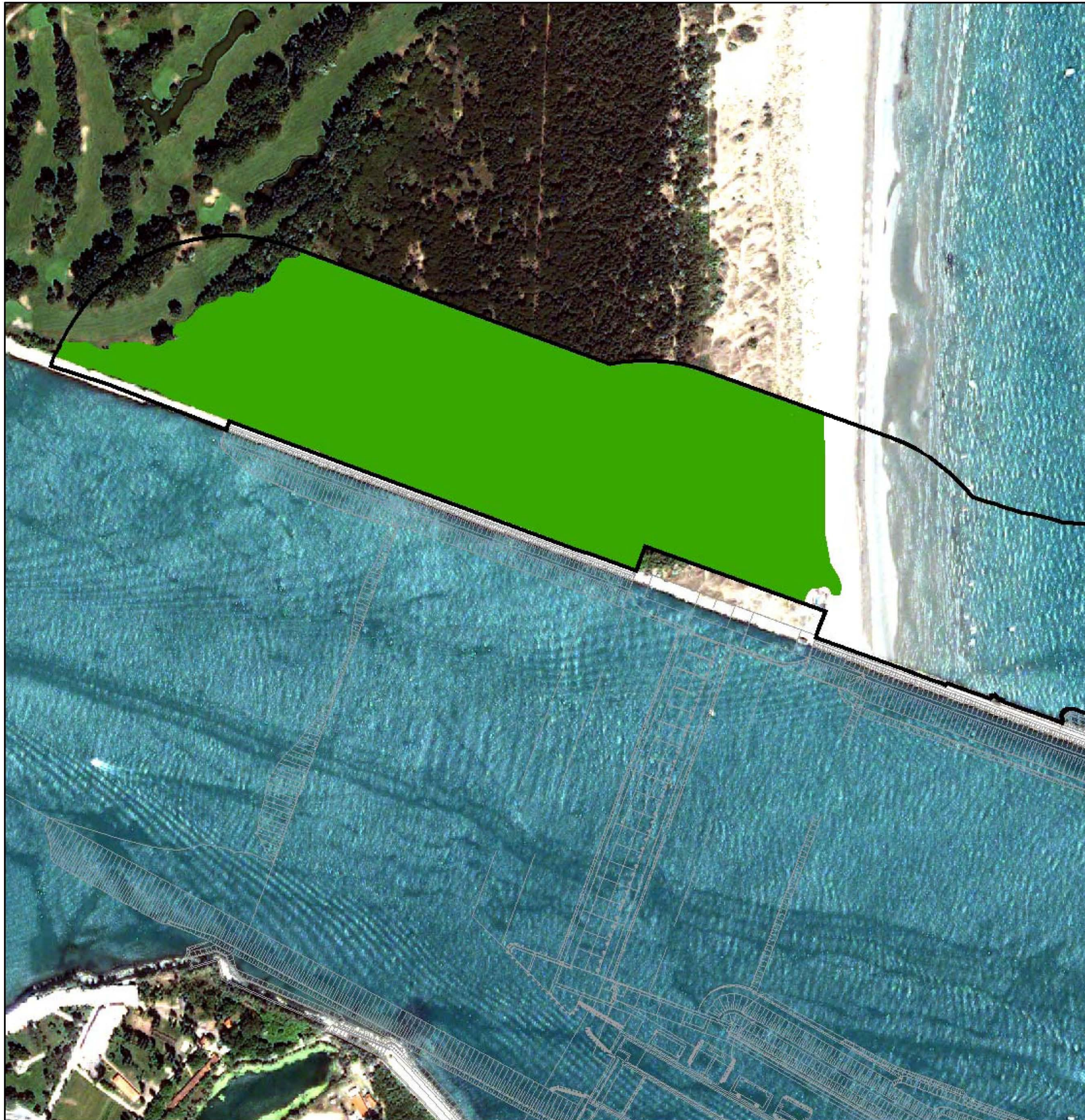
Acquisizione e valutazione dei dati disponibili  
(fase A) - Relazione di commento

CARTA DELLE INFESTANTI ESOTICHE  
PUNTA SABBIONI

(da Comune di Venezia, 2005 modificato)





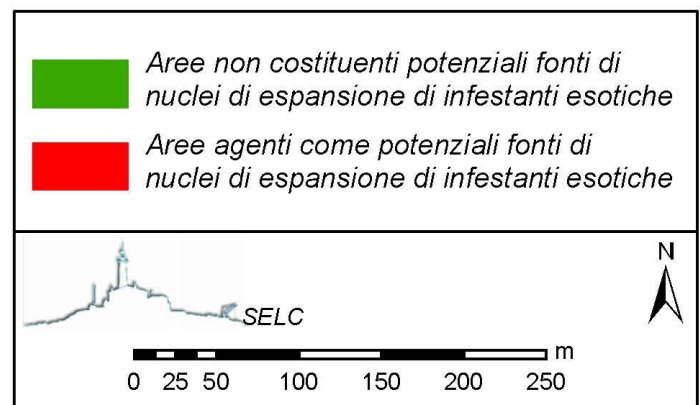


ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL  
MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI  
DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE  
BOCCHIE LAGUNARI

Acquisizione e valutazione dei dati disponibili  
(fase A) - Relazione di commento

CARTA DELLE INFESTANTI ESOTICHE  
ALBERONI

(da Comune di Venezia, 2005 modificato)





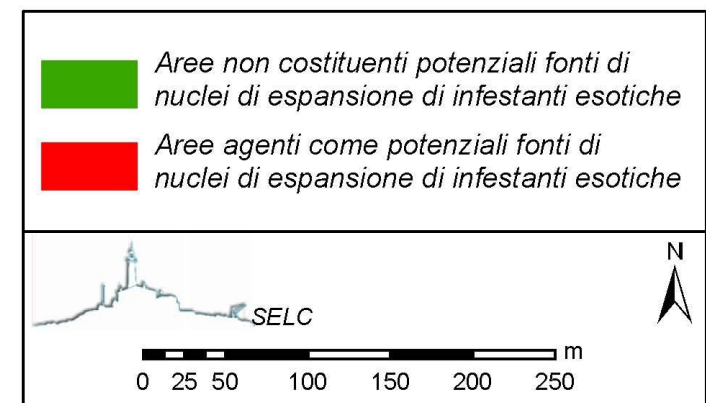


ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL  
 MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI  
 DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE  
 BOCCHE LAGUNARI

Acquisizione e valutazione dei dati disponibili  
 (fase A) - Relazione di commento

CARTA DELLE INFESTANTI ESOTICHE  
 CA' ROMAN

(da Comune di Venezia, 2005 modificato)





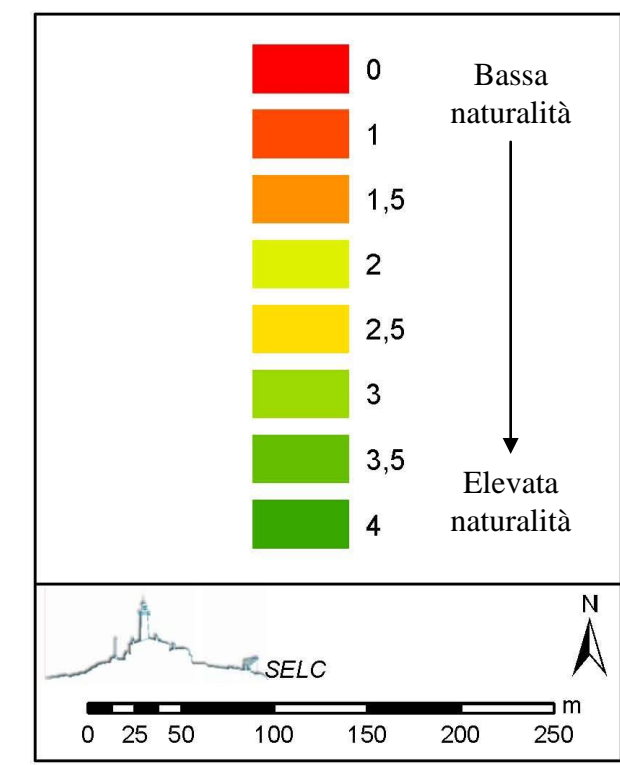


ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL  
MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI  
DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE  
BOCCHIE LAGUNARI

Acquisizione e valutazione dei dati disponibili  
(fase A) - Relazione di commento

CARTA DEL GRADO DI NATURALITÀ  
PUNTA SABBIONI

(da Comune di Venezia, 2005)





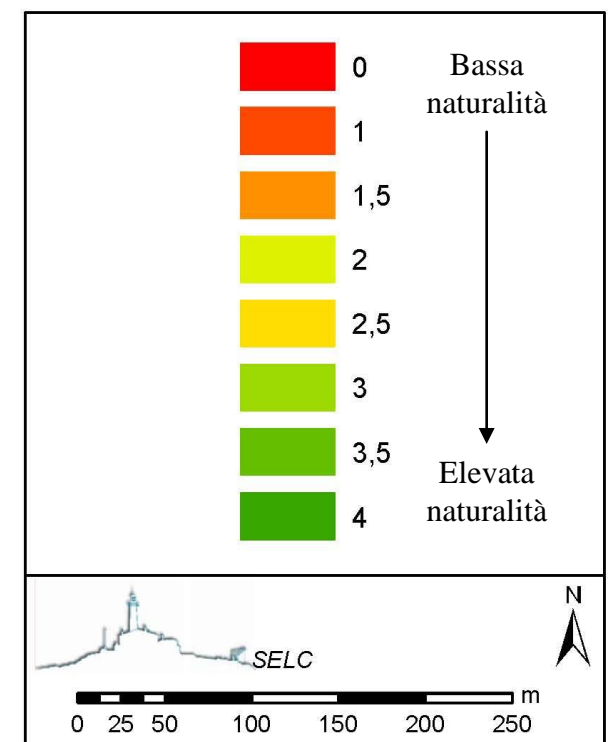


ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL  
MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI  
DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE  
BOCCHIE LAGUNARI

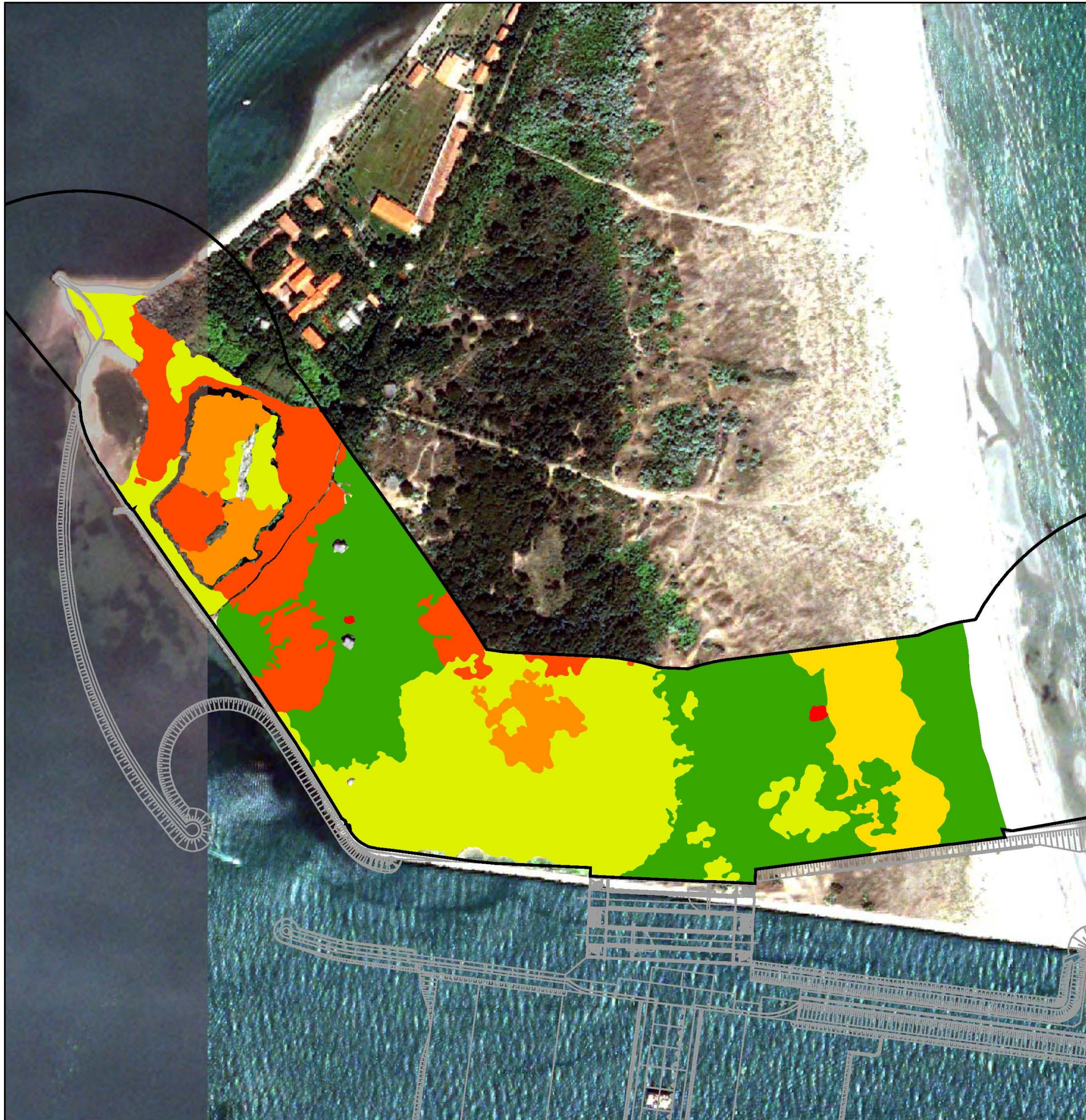
Acquisizione e valutazione dei dati disponibili  
(fase A) - Relazione di commento

CARTA DEL GRADO DI NATURALITÀ  
ALBERONI

(da Comune di Venezia, 2005)





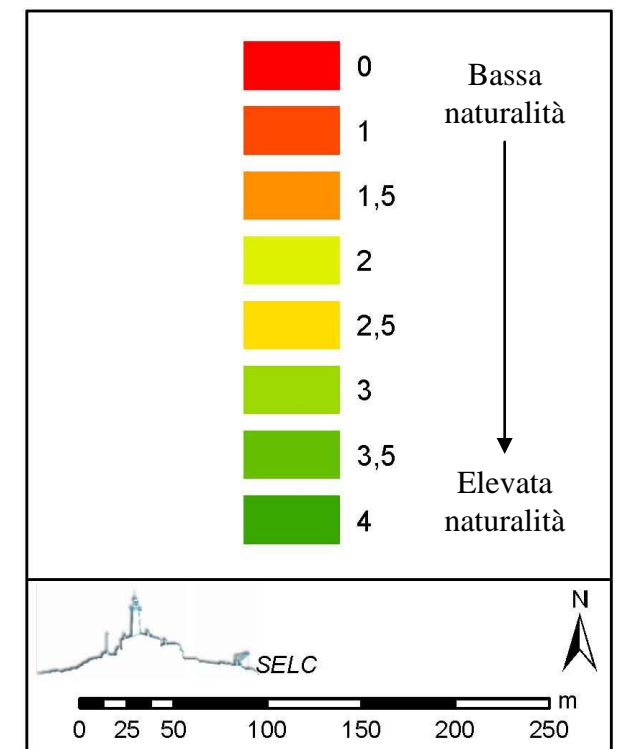


ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL  
MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI  
DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE  
BOCCHIE LAGUNARI

Acquisizione e valutazione dei dati disponibili  
(fase A) - Relazione di commento

CARTA DEL GRADO DI NATURALITÀ  
CA' ROMAN

(Comune di Venezia, 2005)





CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI



Foto 3.1. Vegetazione delle dune embrionali – 2110. Punta Sabbioni (primavera 2004).



Foto 3.2. Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* – 2120. Punta Sabbioni (primavera 2004).



CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI



Foto 3.3. *Erianatho ravennae-Schoenetum nigricantis*; Punta Sabbioni (primavera 2004).



Foto 3.4. *Schoenus nigricans*; Punta Sabbioni (primavera 2004).



CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI



Foto 3.5. *Erianatho ravennae-Schoenetum nigricantis* rinvenuto in una schiarita all'interno di una vasta area di pineta; Punta Sabbioni (autunno 2004).



Foto 3.6. Chiarìa all'interno della Pineta litoranea; Punta Sabbioni (primavera 2004).



CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI



Foto 3.7 Nella foto è visibile una tipica situazione di mosaico tra più tipi vegetazionali (*Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae* / *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae*) – Alberoni (autunno 2004)



Foto 3.8. Tratto iniziale della toposequenza psammofila: è visibile la vegetazione delle dune mobili embrionali a contatto con *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae*. Alberoni (autunno 2004).



CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI



Foto 3.9. Vegetazione delle depressioni umide infradunali (*Molinio-Holoschoenion*) 6420; Alberoni (autunno 2004).



Foto 3.10. Vegetazione arborea in habitus invernale, Alberoni.



CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI



Foto 3.11. Vegetazione delle dune embrionali - 2110. Ca' Roman, autunno 2004



Foto 3.12. *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae*. Ca' Roman, autunno 2004



CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI



Foto 3.13. Vegetazione arbustiva: in primo piano *Rubus* spp. Ca' Roman, autunno 2004



Foto 3.14. Vegetazione a *Spartina juncea*. Ca' Roman, autunno 2004





Foto 3.15. Tipica situazione di *Tortulo-Scabiosetum* disturbato (habitat “Dune grige - 2130”). Ca’  
Roman, autunno 2004

### 3.8. Conclusioni

Nelle pagine precedenti si è voluto presentare un quadro conoscitivo il più possibile dettagliato, ed allo stesso tempo esaustivo, della vegetazione presente nelle aree di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca’ Roman.

L’analisi bibliografica ha dimostrato come siano molto numerose le fonti disponibili, prevalentemente concentrate nel secondo dopoguerra, benché significativi contributi esistano anche per gli anni precedenti. Le informazioni raccolte consentono certamente di descrivere con sufficiente dettaglio la vegetazione di ciascuno dei tre siti e le macroscopiche variazioni, di segno invariabilmente negativo, avvenute soprattutto a partire dagli anni ‘50. Non si può non rilevare tuttavia come sia mancata, caratteristica peraltro comune di molte indagini naturalistiche in ambito lagunare, un’organizzazione unitaria e coordinata delle numerose ricerche, effettuate invece da singoli ricercatori o appassionati naturalisti. Mancano del tutto le indagini a cadenza ripetuta svolte nelle stesse aree, le uniche che avrebbero potuto non solo seguire in dettaglio l’evoluzione della vegetazione ma anche cercare di indagarne le cause. Sono inoltre completamente assenti, ma questo si deve ad una generale scarsa attenzione del mondo



CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

scientifico, le indagini inerenti aspetti strutturali e funzionali quali ad esempio la produzione di biomassa, la competizione interspecifica, le relazioni con altre componenti biologiche.

Ancor più sorprendente è la constatazione che fino al 2000 non fosse stata redatta alcuna cartografia vegetazionale, nonostante la riconosciuta e apparentemente diffusa consapevolezza dell'importanza dei tre siti di interesse. La disponibilità di cartografia precedente sarebbe stata ovviamente di notevole aiuto nell'inquadrare con maggior precisione i cambiamenti intercorsi, potendosi effettuare anche considerazioni quantitative e non meramente qualitative.

#### **4. STATO DELLA COMPONENTE VEGETAZIONALE E SENSIBILITÀ AI FATTORI DI PRESSIONE CONNESSI CON LE NUOVE OPERE**

Sulla base dell'analisi delle informazioni, sia testuali che cartografiche, raccolte ed analizzate nella prima fase dello stato delle conoscenze e riportate nei capitoli precedenti, si è potuti arrivare ad un soddisfacente quadro dello stato della vegetazione nei tre siti di interesse.

A fronte della realizzazione dei cantieri connessi alla realizzazione delle opere mobili alle bocche di porto, il piano di monitoraggio previsto dal Disciplinare Tecnico si prefigge lo scopo di valutare gli effetti indotti sulla componente vegetazionale. A tal fine è necessario sia avere una buona conoscenza della variabilità intrinseca del sistema (in assenza di realizzazione dei cantieri) che una preliminare individuazione dei fattori di pressione ragionevolmente attivi durante l'effettuazione dei lavori.

Sembra opportuno evidenziare che per entrambi gli aspetti, ma soprattutto per il primo, esiste una oggettiva difficoltà di individuarne alcune caratteristiche fondamentali.

L'assenza di precedenti monitoraggi o comunque di indagini ripetute non ha permesso di ricavare dati utili sulle dinamiche proprie della componente vegetazionale. Queste possono comunque essere ipotizzate sulla base di conoscenze di letteratura relative ad ambienti simili, sia in Italia che all'estero. Inoltre, il primo anno di monitoraggio in campo (2005) si effettuerà in una fase ancora iniziale dei lavori, per cui i dati raccolti potranno almeno in parte essere considerati propri di una fase *ante operam*.

Nel Rapporto di Pianificazione Operativa sono dettagliati i metodi che verranno adottati per le indagini in campo. La combinazione di transetti dinamici, cartografia vegetazionale di un'area sufficientemente vasta ed esami dettagliati su di una fascia molto più ristretta permetteranno, con ragionevole approssimazione, di evidenziare le variazioni in atto anche su superfici limitate.

E' utile sottolineare che lo stato del sistema verrà caratterizzato con la scelta di opportune variabili. Per la vegetazione si sono scelte, in analogia con quanto adottato in altri contesti simili, l'abbondanza e la diversità sia di specie (che verranno indicate ad es. con il numero di specie di elevato interesse naturalistico o, con valenza opposta, con quello di specie esotiche) che di habitat e la naturalità. Rispetto a quanto riportato in letteratura, risultano soddisfatti i criteri di affidabilità, leggibilità, giustezza, sensibilità e precisione (ANPA, 2000; Castorina et al., 2002); inoltre, la scelta è stata subordinata alla facile comprensione e divulgazione dei risultati anche a

non specialisti della materia coinvolti nel complesso piano di monitoraggio delle opere alle bocche.

Nel caso delle associazioni vegetali, ad esempio, una volta effettuati i rilevamenti fitosociologici la misura dello “Stato” è giusta perché l’indicatore è direttamente connesso con la qualità biologica dell’ambiente piuttosto che con una sua interpretazione, mentre la precisione e la sensibilità possono essere tarate a piacimento perché dipendono solo dal campionamento sperimentale. L’indicazione è poi sintetica perché esprime, con la rappresentazione della dinamica evolutiva, la storia dell’ambiente ed è anche analitica perché una eventuale regressione delle serie vegetali può facilmente essere posta in relazione alle pressioni antropiche (Castorina et al., 2002).

Per gli habitat potrà essere considerata, come misura della loro funzionalità, la misura della loro superficie, la loro frammentazione (numero dei frammenti, distanza media tra i frammenti, rapporto tra l’area dei frammenti di ciascun tipo di habitat e la lunghezza del contorno dell’habitat).

I principali fattori di pressione che verranno ad agire sulla vegetazione sono stati riportati nella tabella successiva. I fattori sono stati individuati sia sulla base di quanto riportato nei paragrafi “Vegetazione terrestre” dello Studio di Impatto Ambientale (Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, 1997) che sulla base di analisi autonome, effettuate sulla base delle conoscenze acquisite nelle aree di indagine non soltanto durante i sopralluoghi effettuati nell’ambito di questa prima fase del piano di monitoraggio ma anche di precedenti, numerose attività di campo . Per ciascun ambiente (ad es. spiaggia, duna, retroduna, piane retrostanti, ecc.) presente nei tre settori sono stati identificati i fattori ambientali che influiscono sullo stato degli habitat. Tra i fattori biotici e abiotici quelli importanti per gli ecosistemi in esame possono essere suddivisi in fattori biotici (ad es. competizione) e abiotici (luce, temperatura, vento, acqua (qualità-quantità), nutrienti (qualità-quantità), uso del suolo; Bennati et al., 2003). Tra questi, quelli che risultano correlabili con le attività di cantiere sono in prima approssimazione quattro: variazione della profondità della falda acquifera, calpestio, deposizione di polveri ed altri particolati, variazione del trasporto eolico.

Tra i vari fattori di pressione, si rileva che:

1. le possibili variazioni indotte sullo stato della falda acquifera (con i conseguenti effetti sulla vegetazione terrestre) hanno ricevuto finora scarsa attenzione, quando invece si configurano come uno dei fattori che meritano maggior attenzione;

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

2. secondariamente, il calpestio dovuto alla eccessiva frequentazione delle aree rappresenta un elemento di notevole rilevanza, avendo sia effetti diretti (disgregazione del cotico erboso, facilitazione dei processi erosivi superficiali) che indiretti (disseminazione di specie invasive);
3. l'eventuale modifica del trasporto eolico può avere particolari effetti sulla presenza e copertura di alcune specie, tra cui l'Ammofila in particolare.

Agli indicatori di stato verrà associato un giudizio di eventuale criticità ed una valutazione sulle condizioni di conservazione e di funzionalità, sulla base di criteri che saranno descritti in uno dei prossimi rapporti intermedi. La discussione e condivisione di tali giudizi con i supervisori delle indagini risultano infatti fondamentali per una corretta espressione e valutazione dei risultati e necessitano di una prima fase di attività di rilievo in campo, per tararli correttamente sulle caratteristiche ambientali specifiche dei siti di indagine.

Tab. 4.1. Vegetazioni bersaglio, indicatori di stato, metodi di rilievo in campo e fattori di pressione correlabili all'effettuazione delle opere previste.

<b>Vegetazione bersaglio</b>	<b>Indicatore di stato</b>	<b>Metodi di rilevamento</b>	<b>Fattori di pressione</b>
vegetazione di antiduna, duna embrionale e mobile	Abbondanza e ricchezza di specie; estensione habitat	Transetti Cartografia Rilievi sp. esotiche	Modifica del trasporto eolico; calpestio; variazione falda acquifera
vegetazione delle dune consolidate	Abbondanza e ricchezza di specie; estensione habitat; presenza specie esotiche	Transetti Cartografia Rilievi sp. esotiche	Modifica del trasporto eolico; calpestio; variazione falda acquifera
vegetazione delle bassure umide interdunali	Abbondanza e ricchezza di specie; estensione habitat; presenza specie esotiche	Transetti Cartografia Rilievi sp. esotiche	calpestio; variazione falda acquifera
vegetazione alofila delle zone di sifone	Abbondanza e ricchezza di specie; estensione habitat; presenza specie esotiche	Transetti Cartografia Rilievi sp. esotiche	variazione falda acquifera; deposizioni atmosferiche

## **BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO**

- Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, 2000. Selezione di Indicatori Ambientali relativi alla Biosfera. RTI CTN\_CON 1/2000, 77 pp.
- AA.VV., 1989. Le pinete litorali nel Veneto. Regione Veneto – Assessorato Agricoltura e Foreste, Dipartimento Foreste. Multigraf, Spinea-Venezia.
- Abrami G., 1970. L'ambiente naturale e le piante nel veneziano. Catalogo Mostra Storica della Laguna Veneta. Venezia, 47-58.
- Abrami G., 1970. Evoluzione e sopravvivenza della vegetazione spontanea nel veneziano. Atti XI Convegno A.N.L.S.B.: Gli ambienti biologici e gli inquinamenti. Venezia, 91-102.
- Associazione Naturalistica Sandonatese (ANS). 2002-2004. Osservazioni di campagna, anni 2001-2003.
- Béguinot A., 1913. La vita delle piante superiori nella Laguna di Venezia e nei territori ad essa circostanti. Pubbl. 54 Uff. Idr. R. Magistr. Acque, Venezia.
- Béguinot A., 1916. I distretti floristici della regione litoranea dei territori circumadriatici. Riv. Geogr. Ital., 23(2-4).
- Béguinot A., 1937. La vita delle piante nella laguna e nei lidi di Venezia. Atti Soc. It. Progr. delle Scienze, 5(2): 167-182.
- Béguinot A., 1941. La vita delle piante vascolari. La Laguna di Venezia, 3, p.5, t.9 (2): 1-369.
- Bennati C., Cannata R., Castorina M., Lestini M., 2003. L'analisi ambientale iniziale del comparto vegetazionale del parco nazionale del Circeo. ENEA, 28 marzo 2003.
- Bertolani Marchetti D., 1962 - Vicende di un'antichissima laguna veneta messe in luce da ricerche palinologiche. Mem. Biogeogr. Adriat., 5: 155-187.
- Bettinetti A., Galante F., Pizzinato C., 1997. Dune restoration as a part of the coastal defence intervention along the Cavallino littoral (Venice). Atti Coastlines '97, Napoli, June 1997 (in CD-Rom). European Union for Coastal Conservation..
- Biondi E., 1999. Diversità fitocenotica degli ambienti costieri italiani. Suppl. Boll. Mus. civ. St. Nat., 49(1998): 39-106.
- Biondi E., Géhu J.M., 1996. Synoptique des associations végétales du littoral adriatique italien. Giorn. Bot. Ital., 130 (1): 257-270.
- Bonello L., 2001-02. Evoluzione della vegetazione su dune artificiali sul litorale di Jesolo e Cavallino (VE). Tesi di Laurea in Biologia. Università di Padova.
- Boni G., 1924. Pinete litorali. Rivista della città di Venezia, 189-191.
- Bonometto L., Calzavara D., Caniglia G., Cesari P., 1980. I litorali sabbiosi del lungomare veneziano. Lavori Soc. Ven. Sc. Nat., 4: 10-53.
- Bonometto L., 1992. Un ambiente naturale unico. Le spiagge e le dune della penisola del Cavallino. Comune di Venezia.
- Bonometto L., 1996. Le valenze naturalistiche del litorale, estratto da: La laguna di Venezia. Forum per la laguna. Filippi Editore, pp. 47-55, Venezia.
- Cadamuro C., 2001-02. Caratteristiche fitoecologiche di alcune aree del litorale nord-adriatico. Tesi di Laurea in Scienze Ambientali. Università di Venezia.

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHIE LAGUNARI

- Caniglia G, Casetta D., Nascimbeni P. Pizzinato C., 1998. Aspetti del dinamismo della vegetazione nell'edificazione di un sistema dunoso artificiale (Venezia-Cavallino). In: AA.VV., 1998. La progettazione ambientale nei sistemi costieri: atti del decimo seminario of IAED International association for environmental design planning, design, pattern and process, restoration ecology. Roma, 10 luglio 1998: 42-53.
- Caniglia G., 1976. Il litorale del Cavallino. Ambiente naturale da proteggere. Atti VI Simp. Naz. Conservazione della Natura, 1: 321-336.
- Caniglia G., 1978. Tracce di vegetazione spontanea in un settore del litorale del Cavallino. Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia 29: 169-192.
- Caniglia G., 1980. *Salix rosmarinifolia* sul litorale del Cavallino (Venezia). Lav. Soc. Ven. Sc. Nat. 5: 76-81.
- Caniglia G. Nascimbeni P., 1995. La vegetazione dei litorali sabbiosi della laguna di Venezia. Quaderni Trimestrali 2-3:16-27.
- Caniglia G., Velluti C., 1990. Aspetti floristici della stazione biofenologica del Cavallino (Venezia). Lavori Soc. Ven. Sc. Nat., 15: 157-164.
- Cappelletti C., 1959. Ricerche sull'ecologia e sul popolamento delle dune del litorale di Venezia. Ricambio idrico della flora delle dune. Parte II- Ricerche sul deficit d'acqua. Boll. Mus. Civ. e St. Nat. Venezia, 12: 181-214.
- Cappelletti C., Pastori-Birti M., 1959. Ricerche sull'ecologia e sul popolamento delle dune del litorale di Venezia. Parte III- Prove di traspirazione con piante in toto. Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia, 12: 215-249.
- Castorina M., Naviglio L., Paci S., 2002. La Qualità degli Studi di Impatto Ambientale nell'evoluzione del governo dell'ambiente. Milano, 24-25 gennaio 2002. Analisi ambientale per la realizzazione del sistema di gestione ambientale di un'area protetta: il caso del parco nazionale del Circeo. XIII Convegno Nazionale dell'associazione Analisti Ambientali.
- Cazzin L., 2003-04. Valutazione della qualità ambientale di un biotopo litoraneo: il Lido di Venezia. Tesi di Laurea triennale in Scienze Ambientali. Università di Venezia.
- Cecchini R., 1938. Genesi delle spiagge venete e origine dei boschi litoranei. XIII Congr. Geogr. Ital., Udine, 229-241.
- Cecconi G., Nascimbeni P., 1997. Ricostruzione e naturalizzazione delle dune artificiali sul litorale di Cavallino. Quaderni Trimestrali, 2: 45-61.
- Città di Venezia, W.P.I., 2002. The dunes of Venice. A prototype for the environmental atlas of the lagoon. Assessorato all'ambiente del Comune di Venezia.
- Città di Venezia, W.P.I., 2003. The island of Pellestrina: case study for the environmental atlas of the lagoon. Assessorato all'ambiente del Comune di Venezia.
- Comune di Venezia, 2005. Rilievo della vegetazione presente sulle isole del Lido, di Pellestrina e di Ca' Roman (Comune di Venezia) ed individuazione del suo valore naturalistico a fini gestionali.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1992. Libro Rosso delle piante d'Italia. WWF- Ministero dell'ambiente.
- Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1997. Liste rosse regionali delle piante d'Italia. - Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università di Camerino, Camerino.
- Contini P., Cecconi G., De Girolamo P., Maretto G. P., Noli A., 1997. Monitoring of Cavallino and Pellestrina beaches (Venice- Italy).

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

- Corbetta F., Pirone G., 1998. Analisi comparativa della vegetazione delle lagune della costa adriatica e dell'arco jonico pugliese-lucano. Attuale situazione conservazionistica. Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia (suppl.), 49: 39-105.
- Crivellari G., 1940. Osservazioni sul comportamento delle varie specie legnose impiegate nei rimboschimenti del litorale veneto-friulano. Riv. For. It., 385-394.
- D'Errico P., 1950. Sul rimboschimento del litorale veneziano e sui frangiventi arborei nei retrostanti comprensori di bonifica. Gior. Ec. C.C.I.A. di Venezia, 5-29.
- Di Gallo T., 1982. Consolidamento delle dune litoranee nel Veneto. In "Esperienze di difesa del suolo e di sistemazione idraulica forestale nel Veneto". Dip. For. Reg. Veneto, 28-48.
- Fanfani A., 1973. Condizioni dei pini del litorale marino italiano in relazione ai fattori ecologici. Collana Verde, 32: 1-41.
- Feoli E., Scoppola A., 1980. Analisi informazionale degli schemi di dinamica della vegetazione. Un esempio sul popolamento vegetale delle dune del litorale di Venezia. Giorn. Bot. Ital., 114: 227-236.
- Franco D., 1997. Monitoraggio ambientale dell'Oasi di protezione della flora e della fauna di Ca' Roman. II Fase. Valutazione dell'impatto degli interventi di prelievo. Rapporto finale.
- Gabella V., 1972. Indagine sulla situazione dei rimboschimenti lungo il litorale adriatico della Regione Veneto. Isp. Reg. delle Foreste, Padova, 1-17.
- Gamper U., 2002. Caratteristiche ecologiche della vegetazione a carattere mediterraneo presente sul litorale sedimentario nord-adriatico, con particolare riguardo alle problematiche di conservazione della biodiversità fitocenotica. Tesi di Dottorato. Università di Catania.
- Gerdol e Piccoli, 1984. La vegetazione del Delta Padano: stato attuale delle conoscenze. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Museo civ. St. nat. Milano, 125 (3-4):233-244.
- Géhu J.-M., Biondi E., 1996. Synoptique des associations végétales du littoral adriatique italien. Giorn. Bot. Ital., 130(1): 257-270.
- Géhu J.M., Costa M., Scoppola A., Biondi E., Marchiori S., Peris J.B., Franck J., Caniglia G. & Veri L., 1984. Essai synsystématique et synchorologique sur les végétations littorales italiennes dans un but conservatoire. I-Dunes et vases sales. Doc. Phytosoc., 3: 393-474.
- Géhu J.M., Scoppola A., Caniglia G., Marchiori S. & Géhu-Franck J., 1984. Les systèmes végétaux de la côte nord-adriatique italienne, leur originalité à l'échelle européenne. Doc. Phytosoc., 1984: 485-558.
- Ghirelli L., 1993. Il leccio e leccete nel Veneto. Tesi di Dottorato, Univ. Catania
- Giada S., 2002. Dinamiche naturali ed interventi umani nei litorali veneti del Cavallino e di Pellestrina. Studio della variazione della linea di riva tra il 1978 e il 1996. Implicazioni economiche dei recenti interventi. Tesi di Laurea in Scienze Ambientali. Università di Venezia.
- Iaconcig M., 1996-97. Caratteristiche fitoecologiche della Valle Grande (Bibione - Venezia). Tesi di Laurea in Scienze Ambientali. Università di Venezia.
- Lazzari C. 2005. Le orchidee della provincia di Venezia. Lavori Soc. Ven. Sc. Nat., 30: 63-66.
- Lorenzoni G.G., 1983. Il paesaggio vegetale nord-Adriatico. Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste, 35: 1-34.
- Magistrato Alle Acque, 1913. Studi fitogeografici sulla Laguna di Venezia. Pubblicazione N. 133.
- Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, 1997. Interventi alle bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea. Studio di Impatto Ambientale (SIA). Sezione D, Vol. 2.

CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

- Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, 1999. Indagini sulla vegetazione di alcune isole minori della Laguna di Venezia. Rapporto inedito elaborato da Franco D.
- Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, 2001. Studio C.7.2. Caratterizzazione delle Unità Territoriali del litorale, delle isole minori e della fascia di gronda perilagunare. Rapporto Finale. Rapporto inedito. Esecutori: SELC scarl, Studio Ing. Chiodin (TV).
- Magistrato alle Acque di Venezia - Consorzio Venezia Nuova, 2004. OP/221. Ulteriori attività specialistiche e rilievi per l'innescio, e per la valutazione dei processi di consolidamento e miglioramento ambientale dei litorali. Ambienti sommersi ed emersi di Pellestrina. Rapporto intermedio 6. Monitoraggio dell'ambiente emerso: vegetazione ed avifauna. Rapporto inedito elaborato da SELC soc. coop.
- Magistrato alle Acque di Venezia - Consorzio Venezia Nuova, Università IUAV di Venezia, IUAV Studi e Progetti srl., 2004. Studio di inserimento architettonico delle opere mobili alle bocche di porto lagunari. Rapporto di sintesi. (Volume V).
- Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, 2005a. Interventi alle bocche di porto della laguna di Venezia per la regolazione dei flussi di marea. (OP/301) - Valutazione degli effetti dell'inizio delle attività di cantiere sulla vegetazione di Ca' Roman. Rapporto inedito elaborato da SELC soc. coop.
- Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova, 2005b. Interventi alle bocche di porto della laguna di Venezia per la regolazione dei flussi di marea. (OP/301) - Valutazione degli effetti dell'inizio delle attività di cantiere sulla vegetazione degli Alberoni. Rapporto inedito elaborato da SELC soc. coop.
- Marcello A., 1950. Nuovi reperti di *Lonicera etrusca* Savi nel veneziano. N. Giorn. Bot. Ital., 57 (4): 668.
- Marcello A., 1951. Nuove stazioni di *Lonicera etrusca* Savi nel veneziano. Atti Ist. Veneto Sci. Lett. Arti, 109: 93-99.
- Marcello A., 1952. Piante e bioclina a Venezia. Minerva med., 43: 79.
- Marcello A., 1957. La stazione biofenologica al Cavallino (Venezia). Nuovo Giorn. Botanico, 64(4): 765-772.
- Marcello A., 1957. Sulla vegetazione spontanea delle Venezie. Ateneo Veneto, 141(2): 1-10.
- Marcello A., 1960. Ritrovamenti floristici recenti nel Veneziano e proposta per la protezione di alcune stazioni. Nuovo Giorn. Botanico, 67(1-2): 302-306.
- Marcello A., 1960. Lacuna floristica del Veneziano e sue condizioni. Mem. Biogeogr. Adriat., 5:51-118.
- Marcello A., 1960. Lacuna floristica del Veneziano e suo significato biogeografico. Arch. Bot. e Biogeograf. Ital., 6(4): 1-3.
- Marcello A., 1960. L'ambiente naturale veneziano. Giorn. Economico Camera di Comm. Ind. e Agr. di Venezia.
- Marcello A., 1962. Lacuna floristica del Veneziano e sue condizioni bioclimatiche. Mem. Biogeogr. Adriat., 5: 53-118.
- Marcello A., 1962. Il bioclina del Veneziano nei suoi riferimenti alla vita vegetale. Arch. Ospedale al Mare, 14(3).
- Marcello A., Pignatti S., Tiso A., Stefanelli A., 1967. La Laguna di Venezia. Relazione sulla Protezione delle lagune e degli stagni costieri della Penisola e delle grandi Isole. La ricerca scientifica, 38: 13-27.
- Marchesoni V., 1963. Protezione della macchia mediterranea e degli ambienti naturalistici litoranei. Nat. e Mon., 3: 105-115.
- Michel P. A..Codice-Erbario, in 5 libri (Az., Gi., Ro. I, Ro. II, Ve.). Bibl. Marciana, Cod. ital. cl. II. n. 26.
- Naccari F.L., 1826. Flora veneta, o descrizione delle piante che nascono nella provincia di Venezia. Voll. 1-6. Bonvecchiato, Venezia.



CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

- Nascimbeni P., 1989. Aspetti floristici e vegetazionali del litorale di Ca' Roman. Tesi di Laurea in Scienze Naturali. Università di Padova.
- Pignatti S., 1951. Contributo alla flora della provincia di Venezia. Atti Ist. Veneto Sci. Lett. Arti, 109:305-326.
- Pignatti S., 1952-1953. Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. Arch. Bot., 28(4): 265-329; 29(1): 1-25; (2): 65-98; (3): 129-174.
- Pignatti S., 1958. Secondo contributo alla flora della provincia di Venezia. N. Giorn. Bot. Ital., 65(1-2): 354-356.
- Pignatti S., 1959. Ricerche sull'ecologia e sul popolamento delle dune del litorale di Venezia. Il popolamento vegetale. Boll. Mus. Civ. Venezia, 12: 61-141.
- Pignatti S., 1995. Ecologia vegetale. UTET
- Pignatti S., Sacchi C.F., 1953. Popolamenti malacologici ed associazioni vegetali sul litorale veneto. Arch. Bot., 29(3): 225-246.
- Pizzo L., 2002-03. Cartografia di Habitat prioritari e Habitat di specie prioritarie ai sensi della Direttiva 92/43/CEE in alcuni SIC della Regione Veneto. Tesi di Laurea triennale in Scienze Ambientali. Università di Venezia.
- Rivas-Martínez S., Sánchez-Mata D., Costa M., 1999 – North american boreal and western temperate forest vegetation. Itinera Geobotanica, 12: 5-316
- Ruchinger G.M., 1818. Flora dei lidi Veneti. Venezia, G.G. Fuchs, pp. 304.
- Saccardo P.A., 1869. Accenni alla storia della flora Veneta. Acc. di Pad. R. P., 18: pp. 145.
- Saccardo P.A., 1869. Della storia e letteratura della flora veneta. Sommario, Milano, Valentier e Mues, pp. 208.
- Sanità N., Campagnolo M., Caniglia G., 2000. Presenza di *Polygonum maritimum* sugli scanni del delta del Po. Lavori Soc. Ven. Sc. naturali, 25: 127-128.
- Scalia C., 1982. La vegetazione delle dune costiere italiane. C.N.R. Coll. Progr. Final. Promozione della qualità dell'ambiente, AQ/1/172: 9-23.
- SELC, 2000. Indagini naturalistiche nell'area a ridosso del molo sud di Malamocco. Rapporto inedito eseguito per Technital SpA (VR).
- Simonetti G., Musi F., 1970. Segnalazione di *Spartina juncea* Willd. Nuova per il litorale veneto. Atti Ist. Ven. Sc. Lett. Arti cl. Sc. Mat. Nat., 128: 87-95.
- Soika A.G., 1959. Ricerche sull'ecologia e sul popolamento delle dune del litorale di Venezia. Le condizioni ambientali. Boll. Mus. Civ. Venezia, 12: 9-59.
- Sperotto G., 1928. Il rimboschimento del litorale veneto-friulano. L'Alpe, 11: 389-404.
- Zanetti M., 1984. Boschi e alberi della pianura veneta orientale. Nuova Dimensione ed., pp. 378.
- Zanetti M., 1986. Flora notevole della pianura veneta orientale. Nuova Dimensione ed.
- Zannichelli G.G., 1735. Istoria delle piante che nascono ne' lidi intorno a Venezia. Bortoli, Venezia.