

**Società Agricola Torre Trappola di Giuseppe Visconti & C. S.a.s.**  
**COMUNE DI GROSSETO**  
**PROGETTO PER LA PROTEZIONE DEL TRATTO DI SPIAGGIA IN DESTRA DELLA**  
**FOCE DEL FIUME OMBRONE NELL'AREA ANTISTANTE IL CASINO DI CACCIA**

**Sintesi non tecnica SIA**



Ente Parco Regionale della Maremma Prot. n. 1819 del 30-10-2017

**PROGETTISTI**

27 giu 2017

Dott. Ing. Francesco Serena *coordinatore*

Prof. Ing. Pierluigi Aminti *opere marittime*

Dott. Ing. Federica Aminti *valutazione di impatto ambientale*

Dott. Arch. Alberto Rainaldi *aspetti paesaggistici*

Dott. Ing. Piero Boccuni *sicurezza*

Dott. For. Gloria Bonfiglioli *studio per la valutazione d'incidenza*

For. Ir. Gianluca Renieri *studio per la valutazione d'incidenza*

Dr. Geologo Damiano Furzi *aspetti geologici*

SERENA PROGETTI Ass. Prof. di Ingegneria di Francesco Serena & Associati ☒ v. David Lazzaretti 2A 58100

GROSSETO

p.i. 01483650535 ☎ 0564.418980 [www.serenaprogetti.it](http://www.serenaprogetti.it) ✉ info@serenaprogetti.it

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ANALISI DEI FENOMENI EROSIVI ALLA FOCE DELL'OMBRONE .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>QUADRO CONOSCITIVO DELL'AREA DI INTERVENTO .....</b>	<b>8</b>
3.1	ARIA E FATTORI CLIMATICI.....	8
3.2	GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA.....	9
3.3	SUOLO .....	10
3.4	VEGETAZIONE E FLORA .....	11
3.4.1	<i>Emergenze</i> .....	14
3.5	FAUNA .....	15
3.5.1	<i>Emergenze</i> .....	17
3.6	ECOSISTEMI.....	18
3.7	AMBIENTE IDRICO TERRESTRE (ACQUE INTERNE) .....	19
3.8	AMBIENTE MARINO.....	19
3.9	POPOLAMENTI BENTONICI E LORO DISTRIBUZIONE .....	20
3.10	PATRIMONIO ARCHITETTONICO, ARCHEOLOGICO.....	20
<b>4</b>	<b>STATO DELLA PIANIFICAZIONE URBANISTICA E REGIMI VINCOLISTICI .....</b>	<b>21</b>
4.1	IL PIANO DEL PARCO REGIONALE DELLA MAREMMA .....	22
4.2	IL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO (PTC) .....	23
4.3	IL PIANO PAESAGGISTICO (INTEGRAZIONE DEL P.I.T. CON VALENZA DI PIANO PAESAGGISTICO) .....	24
<b>5</b>	<b>DEFINIZIONE DELLE SCELTE PROGETTUALI .....</b>	<b>24</b>
5.1	CONFRONTO DELLA SOLUZIONE STUDIATA CON LE ALTERNATIVE POSSIBILI .....	24
5.2	ALTERNATIVA ZERO .....	26
5.3	SCELTA DEL PROGETTO PRESENTATO.....	26
5.4	FASE DI COSTRUZIONE E ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE .....	29
5.5	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE E VIABILITÀ.....	30
<b>6</b>	<b>SINTESI DELL'IMPATTO AMBIENTALE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>32</b>
6.1	IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI RELATIVI AL PROGETTO.....	32
6.2	FASE DI CANTIERE .....	33
6.3	FASE DI ESERCIZIO.....	35
<b>7</b>	<b>INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE .....</b>	<b>37</b>
7.1	MITIGAZIONI.....	37

## 1 PREMESSA

La presente relazione sintetizza lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) degli interventi per la difesa del Casino di Caccia nella tenuta di Torre Trappola.

Gli interventi sono destinati esclusivamente alla difesa di una costruzione che per effetto di fenomeni erosivi particolarmente intensi negli ultimi anni si è venuta a trovare molto vicino alla linea di riva.

Le opere previste, pur non avendo l'obiettivo di difesa della costa in quanto per le loro dimensioni avranno un'influenza limitata al solo tratto da proteggere, ricadono all'interno del Parco Regionale della Maremma, e pertanto il progetto risulta assoggettato a Valutazione di Impatto Ambientale (art.5 della L.R. Toscana 79/98) e il procedimento di V.I.A. risulta di competenza dell'Ente Parco.

Lo Studio di Impatto Ambientale è stato elaborato nella massima considerazione degli aspetti ambientali e sociali dell'area interessata e degli obiettivi perseguiti dalla normativa regionale e nazionale. Lo Studio è stato predisposto ai sensi della L.R. Toscana del 3 novembre 1998 n.79 "*Norme per l'applicazione della valutazione di impatto ambientale*" e delle successive istruzioni tecniche.

Per l'analisi e la valutazione delle diverse componenti e fattori ambientali è stato fatto riferimento alle specifiche normative di settore in relazione ai diversi argomenti esaminati, come indicato dalla L.R.Toscana 79/98 art.12, comma 2 e art. 13, comma 2: "*Contenuti dello studio di impatto ambientale SIA , da redigere ai fini della fase di valutazione*".

Lo studio è volto principalmente alla caratterizzazione dell'area in esame sia dal punto di vista dei vincoli ambientali vigenti, che sotto il profilo territoriale-ambientale.

L'obiettivo di tali azioni è stato essenzialmente quello di verificare la fattibilità dell'opera dal punto di vista ambientale, identificando il livello della qualità ambientale *ante-operam*, le principali interrelazioni che l'opera può generare sul

territorio interessato e le principali azioni che possono essere previste per la prevenzione/minimizzazione degli impatti.

Poiché il fine è quello di individuare eventuali impatti generati dalle azioni progettuali, risulta chiaro come l'analisi del progetto nelle sue diverse fasi sia fondamentale per capire quali componenti ambientali possono essere coinvolte.

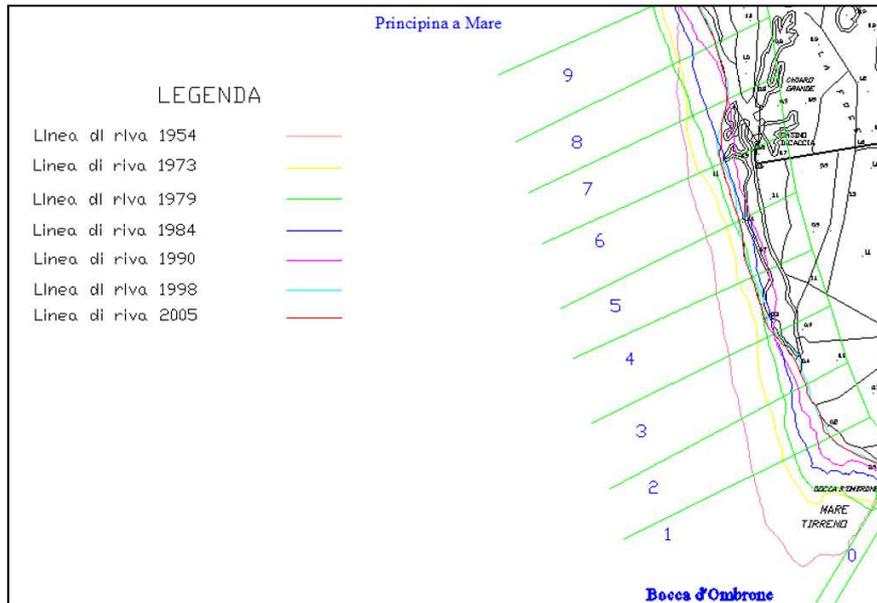
L'interfaccia tra le azioni progettuali e ambiente, permette di creare una matrice utile alla valutazione di eventuali effetti significativi impattanti.

## **2 ANALISI DEI FENOMENI EROSIVI ALLA FOCE DELL'OMBRONE**

Il fenomeno dell'erosione del delta dell'Ombrone è l'aspetto principale da analizzare per comprendere i motivi e l'urgenza di un intervento.

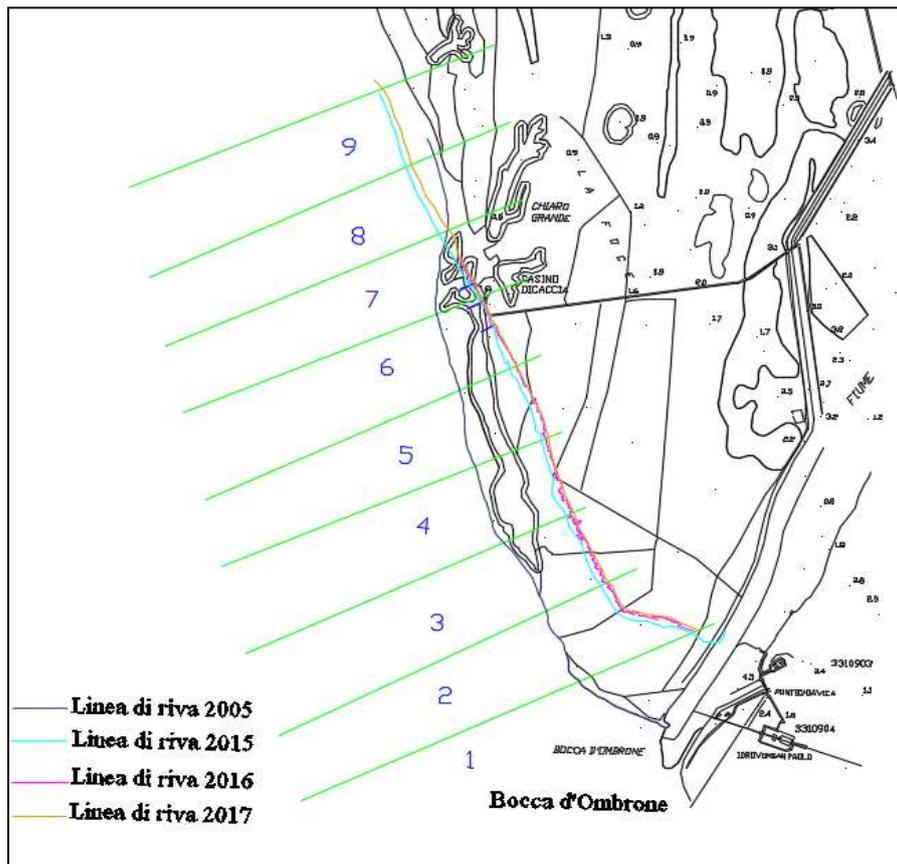
Questa zona è stata oggetto di numerosi studi, prevalentemente da parte dell'Università di Firenze, sono infatti disponibili sia studi di inquadramento storico sia molte informazioni cartografiche idonee a ricostruire l'evoluzione della costa in modo rigoroso a partire dal 1954. La ricostruzione storica dell'evoluzione della linea di costa è indispensabile per comprendere i processi in atto e la loro tendenza.

Questa attuale fase di sopravvento dell'azione erosiva del mare su quella costruttiva del fiume, è quella che si evidenzia nell'analisi delle linee di riva analizzate (1954-1973-1979-1984/85-1998), e che sta determinando una modifica costante di smantellamento dell'apice del delta.



**Figura 1** Evoluzione della linea di riva da 1954 al 2005

Nella Figura 1 è riportata l'analisi delle linee di riva in un tratto di 2,5 Km a nord della foce dell'Ombrone tra il 1954 e il 2005.



**Figura 2** sovrapposizione delle linee di riva più recenti

La Figura 2 evidenzia l'evoluzione recente della linea di riva a partire dal 2005 (linea blu), la linea celeste rappresenta la posizione della linea di riva eseguita nel dicembre 2015, la magenta riporta la posizione come risulta dal rilievo più recente del giugno 2016, e quella arancio la linea del mese di marzo 2017.

Come si può osservare il processo erosivo ha avuto in questa zona una forte accelerazione negli ultimi anni. A sud della casetta le argille non più protette dalla preesistente copertura sabbiosa si sciolgono sotto l'azione anche di onde molto basse e rappresentano una continua fonte di torbidità per le acque marine con effetti fino alle spiagge di Principina a Mare. Appare evidente dalla ricostruzione dei fenomeni in atto che in assenza di interventi la casetta verrà direttamente attaccata dalle onde che ne provocheranno il crollo. (Figura 3)

L'asportazione delle coperture sabbiose della duna residua scoprirà un'ulteriore superficie di argille analoghe a quelle attualmente visibili a sud aumentando ulteriormente la torbidità delle acque in tutto il tratto di costa del parco a nord della foce.

Per quanto riguarda gli effetti su flora e fauna appare evidente che la perdita dell'ultimo tratto di duna che impedisca durante le mareggiate l'ingresso di acqua di mare nella rete dei canali interni e sui terreni retrostanti provoca un irreversibile processo di trasformazione di ambienti salmastri in ambienti salati con perdita di tutti gli aspetti di biodiversità presenti.



Fig 3 a) Linea di costa nel 2004



Fig 43 b) Linea di costa nel 2013



Fig 3 c) Particolare al 2013 (agosto)

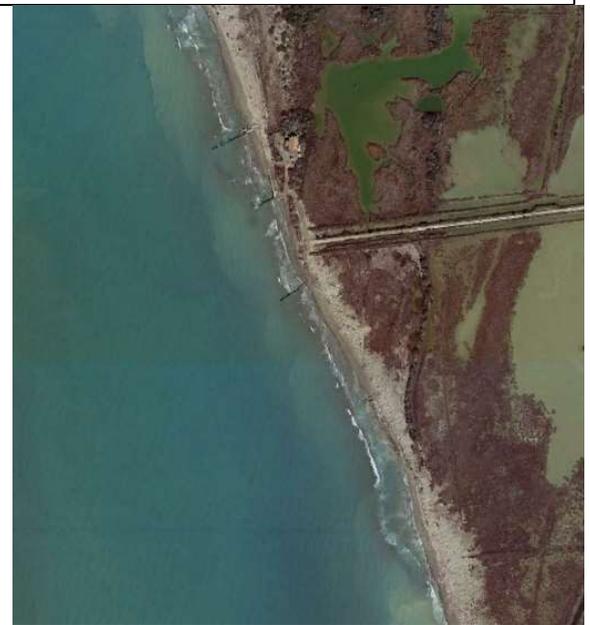


Fig 3 d) Linea di costa nel 2017

**Figura 3 immagini satellitari della linea di riva 2004-2017**

### 3 QUADRO CONOSCITIVO DELL'AREA DI INTERVENTO

#### 3.1 Aria e fattori climatici

La caratterizzazione quantitativa dello stato di qualità dell'aria nella zona di intervento, risulta di difficile determinazione dal momento che nell'area non sono risultano campagne di rilevamento e/o monitoraggio ambientale. In mancanza di risultati o dati sperimentali mirati, si è fatto riferimento agli studi condotti dalla Regione Toscana per la classificazione del territorio regionale sulla base della valutazione della qualità dell'aria.

Le sostanze inquinanti prese in esame come determinanti per la salute umana sono: biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), ossido di carbonio (CO), benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), materiale particolato fine (PM<sub>10</sub>) e ozono (O<sub>3</sub>)

La rete di monitoraggio del comune è però costituita esclusivamente da stazioni di rilevamento situate in ambito urbano (o periferico), e questo spiega in gran parte gli alti valori di alcune delle sostanze inquinanti analizzate. E' lecito quindi pensare che nell'area oggetto d'intervento, inserita in un contesto rurale lontano da grandi centri abitati, zone industrializzate e grandi vie di comunicazione, i livelli di inquinamento siano molto diversi riducendosi drasticamente. Per il principio di precauzione, tuttavia si è voluto prendere a riferimento la classificazione attribuita al Comune di Magliano in Toscana, che confina con il comune di Grosseto e che presenta caratteristiche territoriali decisamente rurali.

<i>Comune</i>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	CO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	O <sub>3</sub>
			0			
Magliano in Toscana	A	A	B	A	A	NC

La regione Toscana ha effettuato inoltre una classificazione del territorio relativamente alla protezione degli ecosistemi e della vegetazione. Gli inquinanti

presi in considerazione sono stati: biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), per la protezione degli ecosistemi, ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), per la protezione della vegetazione, ozono (O<sub>3</sub>), per la protezione della vegetazione,

L'area in cui verrà realizzato l'intervento si inserisce in una ambiente naturale a densità abitativa praticamente nulla ed in totale assenza di attività industriali anche di piccolo calibro. Non esistono attualmente fonti di emissioni inquinanti di origine industriale e di origine urbana da processi di combustione.

### **3.2 Geologia, geomorfologia e idrogeologia**

Le formazioni geologiche affioranti nell'area oggetto di studio sono riconducibili a terreni quaternari del ciclo neogenico. La loro origine è da ricercarsi nei fenomeni di accumulo legati ai processi di morfogenesi governati in prevalenza dalle acque continentali superficiali nonché, per quanto concerne la fascia costiera, dall'azione eolica e marina. Non trascurabili sono i fenomeni di ingressione e regressione marina ai cui effetti sulla linea di costa e sulla profondità e qualità della falda acquifera, si aggiunge l'influenza delle opere di bonifica e canalizzazione realizzate dall'uomo. I terreni sono caratterizzati da una alternanza di fasi deposizionali ed erosive. Nel complesso presentano facies da sabbioso ad argilloso che possono essere così localizzate:

- Terreni di ambiente lagunare e palustre - costituiscono un'ampia area del ZSC/ZPS "Palude della Trappola-Bocca d'Ombrone".
- Sabbie - si tratta di sedimenti sabbiosi che costituiscono le coste basse presenti nella parte Nord-Ovest dell'area protetta e che si estendono in parte anche nell'entroterra, a costituire corpi dunali ormai consolidati e non più attivi. Interessano tutti i ZSC/ZPS in studio. In particolare costituiscono per intero i ZSC/ZPS "Dune costiere del Parco dell'Uccellina" e "Pineta Granducale dell'Uccellina": nel caso di quest'ultimo si tratta di dune

consolidate. Si trovano anche marginalmente nel ZSC/ZPS "Palude della Trappola-Bocca d'Ombrone".

L'area in esame è costituita da lidi sabbiosi con una fascia dunale (con dune sia attive che consolidate e occupate da pineta) allungata in direzione NO-SE parallela alla costa e dalla parte terminale della pianura costiera del Fiume Ombrone, i cui apporti hanno consentito l'avanzamento della linea di costa verso ovest allontanando i Monti dell'Uccellina da essa. Al momento quest'area è interessata da fenomeni di tipo erosivo che hanno provocato un arretramento della costa molto elevato, con conseguenze negative molto intense sia nel SIC "Pineta Granducale dell'Uccellina" a sud della foce, sia in quello di "Palude della Trappola-Bocca d'Ombrone". Mentre il tratto a sud della foce è stato protetto con lavori completati nel 2014 i processi erosivi sul tratto nord hanno fatto scomparire la duna in tutto il tratto a sud del Casino di Caccia fino alla foce.

Si sottolinea come il continuo arretramento della linea di costa comporta l'erosione della duna che, essendo stabilizzata da una vegetazione particolarmente complessa strutturata in forme erbacee, arbustive ed arboree, contribuisce in maniera significativa ad alimentare le falde freatiche superficiali che ostacolano l'intrusione del cuneo salino nell'entroterra.

### **3.3 Suolo**

L'area di intervento si estende lungo il litorale sabbioso a nord della foce del fiume Ombrone, la morfologia è quindi riconducibile al modello tipico del sistema dunale riscontrabile in lunghi tratti del litorale grossetano. In prossimità della foce del Fiume il sistema si collega all'asse fluviale per mezzo di ampie zone pianeggianti di natura alluvionale, questo sistema duna-interduna è totalmente alterato dall'erosione costiera nel tratto vicino alla foce. Mentre permangono sistemi dunali estesi nel tratto a nord del Casino di Caccia.

### 3.4 Vegetazione e Flora

L'area di studio individuata per l'analisi della componente "vegetazione e flora" comprende tutte le aree interessate dagli interventi di difesa e la viabilità di accesso a fabbricato, nel tratto terminale che necessita di adeguamento. L'analisi è limitata alle sole aree pianeggianti del territorio, in quanto le aree collinari non sono in alcun modo coinvolte.

Dal momento che l'intervento interessa direttamente il sistema spiaggia-duna ed indirettamente il sistema palustre, si procede alla descrizione delle caratteristiche vegetazionali di questi due ambienti.

#### **Il sistema spiaggia-duna**

Fino a pochi anni fa nell'area antistante il Casino di Caccia, sia a nord che a sud, era presente un litorale sabbioso caratterizzato dalla serie più o meno completa dei tipi di vegetazione psammofila.

Gli intensi fenomeni erosivi costieri verificatisi negli ultimi anni nell'area in esame stanno producendo una forte alterazione delle caratteristiche morfologiche e di conseguenza vegetazionali di questo sistema.

Ad oggi, per effetto dell'arretramento della linea di costa la situazione è così rappresentata:

A nord del Casino di caccia la serie vegetazionale è composta da:

- zona afitoica priva di qualsiasi specie vegetale; vegetazione annua delle linee di deposito marine (habitat 1210) che colonizza la prima parte della spiaggia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e si decompone creando un substrato ricco di sali marini e di sostanza organica in decomposizione.
- vegetazione delle dune mobili, caratterizzata dalla presenza di *Ammophila arenaria*, che insieme a *Anthemis maritimum*, *Pancratium maritimum*,

Eryngium maritimum, Medicago marina forma la cosiddetta "prateria psammofila di duna" (habitat 2120).

- aree residuali degli estesi chiari interdunali che fino ad un solo decennio fa caratterizzavano l'area. Si tratta delle "lagune costiere" riferibili all'habitat prioritario 1510, caratterizzate da vegetazione alofila annuale;
- nella parte più interna, vegetazione delle dune costiere con Juniperus spp., riferibile all'habitat 2250. Si tratta di una fascia discontinua su dune più o meno stabilizzate caratterizzate dalla presenza del ginepro coccolone (Juniperus Oxycedrus ssp. Macrocarpa) e del ginepro fenicio (Juniperus phoenicea)
- nella parte più alta dei vecchi cordoni dunali, troviamo tratti di pinete a pino domestico (*Pinus pinea* L.) di origine antropica (habitat prioritario 2270 "Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*").

Nella zona antistante il Casino di Caccia la linea di costa si attesta ormai ai piedi del cordone dunale consolidato a ginepri. Tutta la serie della vegetazione, ancora presente a nord, è ormai scomparsa e le acque del mare stanno velocemente erodendo il la duna dietro alla quale è presente il fabbricato di proprietà società agricola La Trappola.

Tutta la boscaglia a ginepri risulta ormai secca per effetto della sommersione in acque iperaline degli apparati radicali.

A sud del casino di caccia e del cordone dunale descritto in precedenza, la linea di costa è ormai in contatto diretto con l'area palustre retrostante. Il mare sta velocemente erodendo i terreni argillosi su cui vegetano le formazioni dei pascoli inondati mediterranei (habitat 1410), caratterizzate dai giuncheti a dominanza di ginco marittimo (*Juncus maritimus*) e/o giunco pungente (*Juncus acutus* L.) dell'associazione (*Juncetalia maritimi*).

## Il sistema palustre

L'area palustre subito retrostante il Casino di Caccia si presenta come un mosaico di habitat diversi, essendo predominanti ambienti palustri salmastri, a forte stagionalità, rappresentati dai cosiddetti "chiari" e da ampie estensioni di giuncheti a dominanza di giunco marittimo (*Juncus maritimus*) e/o giunco pungente (*Juncus acutus*), accompagnati da molte altre specie di interesse tra cui *Puccinellia palustris* (Seen.) Hayek e molte *juncaceae* e *cyperaceae* e riferibili all'habitat 1410 "Pascoli inondatai mediterranei (*Juncetalia maritimi*)".

La flora degli ambienti palustri è caratterizzata principalmente dalle specie dulcacquicole e dalle specie alofile. Le prime sono relegate nelle aree più interne, legate ai canali o a piccoli stagni, talvolta solo temporanei, che si rinvengono in alcune depressioni. Fra le specie meritevoli di conservazione dobbiamo ricordare: *Ranunculus baudotii*, *Callitriche brutia* e *Myriophyllum verticillatum*. Nelle depressioni, su suoli sabbiosi si trovano *Cladium mariscus*, ormai ridotto a pochi esemplari e chiaramente in ulteriore contrazione e, dove la disponibilità di acqua si riduce *Imperata cylindrica* e *Saccharum ravennae*. La flora alofila o alotollerante è di gran lunga preponderante, soprattutto nei pressi della foce dell'Ombrone.

Fra le specie alofile e psammofile dobbiamo ricordare *Limonium etruscum*, endemismo

ristretto e specie da assegnare alla categoria IUCN "CR" (in pericolo critico). Ad oggi l'unica stazione di *Limonium etruscum* si rileva a sud di Collelungo nei pressi di Cala Francese. Si ricorda che con un progetto LIFE/NAT No.B4-3200/98/490 "Gestione degli habitat palustri e dunali") ci fu un tentativo di introdurre la specie in un'area prossima al casino di. Nel 2001 furono raccolti alcuni semi provenienti dalla popolazione di Cala Francese e vennero piantati in due o tre posizioni marcate sul bordo di uno dei chiari, le mareggiate dell'inverno vanificarono completamente il progetto.

### 3.4.1 Emergenze

Per un inquadramento degli habitat di interesse conservazionistico presenti nell'area di intervento, si riporta qui di seguito un'elaborazione della carta degli habitat predominanti

del Piano di gestione dei ZSC/ZPS del Parco, in cui si evidenzia anche la linea di costa allo stato attuale.

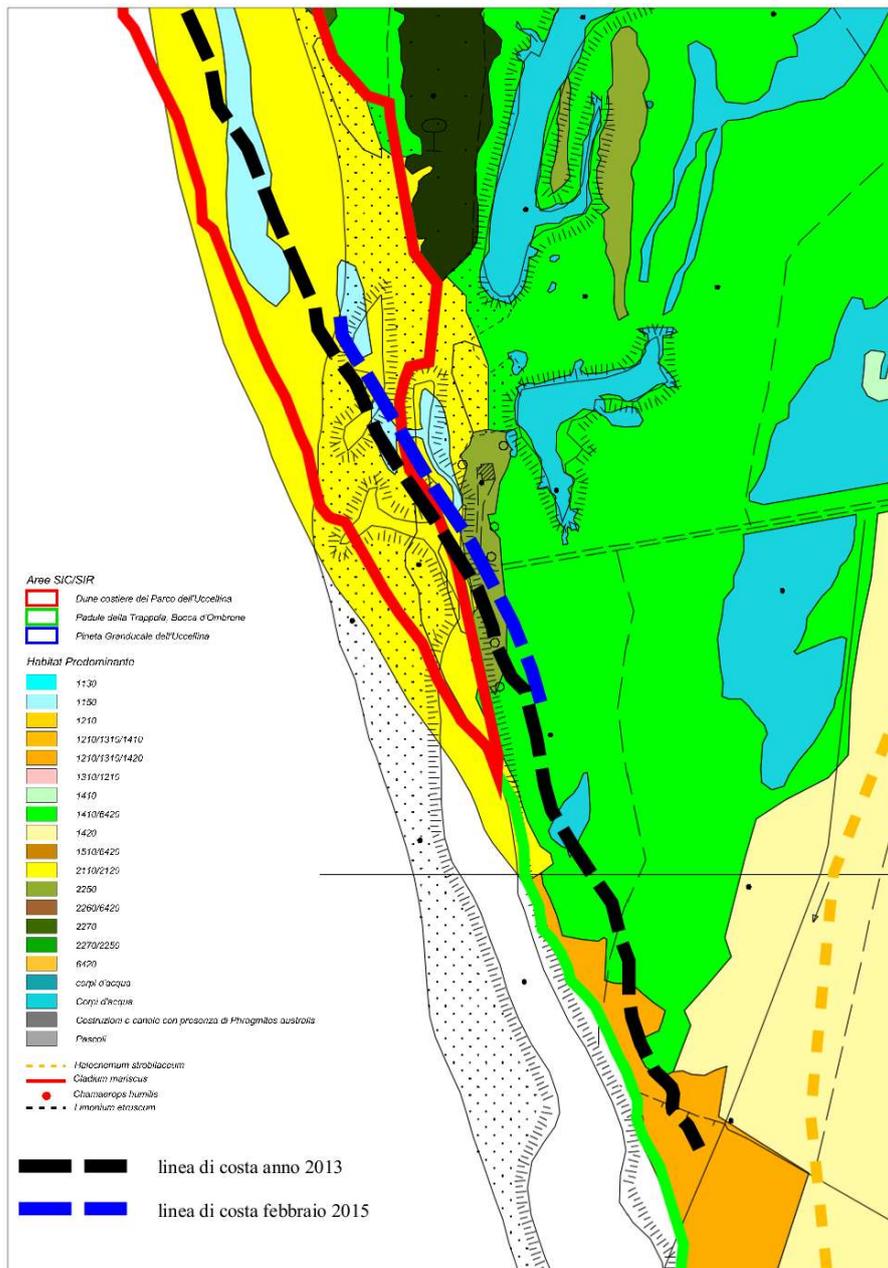


Figura 4 Estratto della Tav. 8 Carta degli habitat predominanti, con sovrapposizione linee di costa

Per il dettaglio delle emergenze vegetazionali, floristiche e degli habitat di interesse conservazionistico dell'area di intervento si rimanda agli approfondimenti condotti nello studio di incidenza redatto dallo Studio Agroforestale Dott. Gloria Bonfiglioli e Dott. Gianluca Renieri.

### **3.5 Fauna**

L'area di studio individuata per l'analisi della componente faunistica è la stessa presa in esame per la componente vegetazione e flora.

#### **Sistema spiaggia – duna**

La fauna tipica di questo ambiente è costituita da specie che hanno sviluppato adattamenti morfologici, fisiologici ed etologici al substrato sabbioso e alla forte salinità. Questa notevole specializzazione, rende le zoocenosi dunicole particolarmente sensibili alle modificazioni indotte dalle attività umane e dai cambiamenti morfologici legati ai fenomeni erosivi.

I mammiferi, i rettili e gli anfibi non sono taxa caratteristici ed esclusivi del sistema spiaggia duna e comprendono poche specie, tutte ad ampia valenza ecologica.

Fra i mammiferi maggiori frequentatori di questi ambienti si segnalano il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*) e l'istrice (*Hystrix cristata*). Tra i rettili : il cervone (*Elaphe quatuorlineata*), il ramarro (*Lacerta viridis*), la lucertola dei prati (*Podarcis sicula*) ed in particolare la testuggine di Herman (*Testudo hermanni*) quale specie vulnerabile di notevole interesse conservazionistico;

Tra i taxa più caratteristici e meglio rappresentati in questo ambiente, si annoverano i Molluschi Gasteropodi, i Coleotteri Cicinelidi, Carabidi, Tenebrionidi e gli Uccelli.

Fra i primi, di particolare interesse è il gasteropode *Xerosecta contermina*, specie rara, minacciata e in diminuzione, tipica della vegetazione delle dune consolidate.

Tra i coleotteri si annoverano numerose specie di notevole interesse conservazionistico quali: *Leptolepurus meridionalis*, *Coenagrion scitulum*, *Libellula*

*fulva*, *Lestes dryas* ed in particolar modo la rara *Eurynebrya complanata*. Quest'ultima specie particolarmente rara e minacciata risulta presente nel Parco solo in una stazione sita in sulla spiaggia di Collelungo.

Fra i lepidotteri: *Euplagia* (= *Callimorpha*) *quadripunctaria*, *Brithys crini* (specie minacciata per la distruzione dell'habitat), *Coenonympha elbana*, *Zerynthia polyxena cassandra*, *Charaxes jasio* (rara).

Il sito, soprattutto nelle porzioni a nord del fiume Ombrone, costituisce un'importante area di sosta e svernamento per numerose specie di uccelli, vulnerabili, che nidificano nei due ZSC/ZPS o ai loro margini, come occhione, calandrella, succiacapre, beccapesci (specie rara).

### **Sistema palustre**

Dal punto di vista faunistico, la zona umida costiera della Palude della Trappola rappresenta una delle aree di maggior interesse regionale per lo svernamento degli uccelli acquatici.

L'area umida, con i campi e i pascoli poco distanti, costituisce (assieme alla Riserva Naturale Provinciale Diaccia Botrona), il sito di maggior interesse regionale per lo svernamento dell'oca selvatica (*Anser anser*) e richiama importanti contingenti svernanti di anatre di superficie e di limicoli. Altrettanto importante è il ruolo che riveste come area di sosta durante le migrazioni. Molte delle specie osservabili in questa zona, come ad esempio il fratino *Charadrius alexandrinus*, il totano moro *Tringa erythropus*, il combattente *Philomachus pugnax*, il cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus* e la pittima minore *Limosa lapponica*, sono protette a livello regionale, nazionale e/o internazionale.

Diverse specie di rapaci gravitano, come residenti o come svernanti, nelle zone umide del Parco. Tra queste il falco pellegrino il lodolaio *Falco subbuteo*, il gheppio *Falco tinnunculus*, il falco di palude *Circus aeruginosus*, l'albanella reale *Circus cyaneus* e l'albanella minore. L'area riveste inoltre una elevata importanza per il

falco pescatore, che qui ha nidificato nel 2011, per la prima volta in Italia dopo 42 anni.

L'area riveste un notevole rilievo anche per lo svernamento di limicoli e la nidificazione di specie steppiche, e la ghiandaia marina *Coracias garrulus*, che nidifica all'interno di cavità di vecchi alberi.

Tra i mammiferi, a parte l'alloctona nutria (*Myocastor coypus*), l'unica altra specie di legata all'acqua e segnalata nel territorio è l'arvicola terrestre o ratto d'acqua (*Arvicola terrestris*). Le parti marginali delle zone umide sono frequentate da specie comunissime nel Parco, quali il daino e il cinghiale.

Sono presenti per gli anfibi *Bufo viridis* (rospo smeraldino) specie minacciata per la distruzione dell'habitat, *Hyla arborea* (raganella europea) e *Bombina pachypus*, specie endemiche italiane, *Triturus carnifex* (tritone cretato italiano)

Per i Rettili, *Coluber viridiflavus* (biacco), *Elaphe longissima* (colubro di Esculapio), *Lacerta viridis* (ramarro), *Natrix tessellata* (biscia tessellata), *Podarcis muralis* (lucertola dei muri), *Podarcis sicula* (lucertola dei prati), *Testudo hermanni* (testuggine di Hermann), *Emys orbicularis* (testuggine d'acqua).

### **3.5.1 Emergenze**

L'area, pur presentando contingenti limitati rispetto ad altre zone umide italiane e caratterizzata da una elevata biodiversità ornitica ed è in grado di soddisfare le esigenze ecologiche di più specie (ad es. specie con ecologia differente e/o esclusive di habitat particolari), che risultano concentrate in uno spazio dalla estensione relativamente ridotta. La diversità del popolamento, conseguenza della varietà di habitat attualmente presente, conferisce quindi al sito un elevato valore conservazionistico e suggerisce la necessità di un costante monitoraggio durante l'attuazione degli interventi previsti contro gli effetti dell'erosione costiera, che potrebbero modificare le caratteristiche degli habitat e le future presenze faunistiche.

Per il dettaglio delle emergenze faunistiche dell'area di intervento si rimanda agli approfondimenti condotti nello studio per la Valutazione di incidenza.

### **3.6 Ecosistemi**

Nell'area in esame sono individuabili due unità ecosistemiche: spiaggia-duna e zona umida, sistema di pascoli, incolti e coltivi, pinete.

Il sistema di nostro interesse riguarda prevalentemente il sistema spiaggia-duna.

Nell'area compresa fra la foce del Fiume Ombrone ed il Casino di Caccia, l'ecosistema spiaggia duna sta subendo delle fortissime alterazioni. L'erosione costiera, negli ultimi decenni, ha portato alla contrazione di notevoli estensioni di ambienti dunali e retrodunali, causando anche la scomparsa di habitat di interesse conservazionistico anche prioritario.

La regressione della linea di costa ha comportato la diminuzione dell'area del ZSC/ZPS Dune costiere del Parco della Maremma e nella zona antistante il casino di caccia il confine meridionale della porzione settentrionale del Sito ormai non esiste più. Anche l'area palustre sta subendo una contrazione territoriale per effetto dell'erosione marina. A nord della foce il mare è ormai in contatto diretto con i terreni argillosi occupati dalla vegetazione palustre.

Inoltre l'ingresso diretto dell'acqua di mare nelle zone umide provoca una profonda alterazione dei delicati equilibri ecologici che regolano l'ecosistema palustre. Gli effetti si traducono principalmente in una potenziale trasformazione degli habitat tipici di acqua dolce in habitat di acqua salmastra o salata, con conseguente modifica delle comunità animali e vegetali presenti (perdita di quelle più dulcacquicole e aumento di quelle più alofile). Ciò esercita un effetto negativo anche sulle opportunità di sosta, alimentazione e nidificazione di molte specie di uccelli migratori che non tollerano gli ambienti salmastri.

### **3.7 Ambiente idrico terrestre (acque interne)**

Le zone umide, presenti nelle aree prossime al fiume Ombrone, sia a nord che a sud della foce, rappresentano per alcuni gruppi di Vertebrati i siti a più elevata ricchezza in specie dell'intera zona protetta, e anche quelli di maggior importanza ai fini della conservazione. I gruppi faunistici di maggior pregio viventi nell'area sono rappresentati dai Pesci, dagli Anfibi, dai Rettili e soprattutto dagli Uccelli.

### **3.8 Ambiente Marino**

Nel presente paragrafo viene descritta la qualità delle acque marino-costiere che caratterizzano l'area di studio con particolare riferimento alle biocenosi bentoniche presenti nelle aree interessate dal progetto. Infatti in considerazione della tipologia degli interventi prevista queste biocenosi potrebbero risultare interessate dagli effetti conseguenti alla realizzazione degli interventi. L'area investigata è a nord della foce del fiume Ombrone e si estende indicativamente per 40 m verso il mare fino a toccare al massimo la batimetrica di -1,5 m.

Il litorale sabbioso del Parco Regionale della Maremma presenta una suddivisione in fasce parallele alla linea di riva nella parte a nord ovest tra la foce del fiume Ombrone e Principina a Mare.

L'andamento del fondale si presenta a lento declivio lungo tutta l'estensione dell'area di studio, raggiungendo la batimetrica dei -5m ad una distanza di circa 350 m dalla linea di riva.

I sedimenti che caratterizzano i fondali dell'area di studio vengono classificati come "*sabbie fini ben calibrate e sabbie terrigene in genere*", indicativamente fino alla batimetrica dei 5-8 m, oltre tale profondità siamo invece in presenza di prati di *Cymodocea nodosa*, nel tratto a nord della foce sono presenti fanghi terrigeni costieri, facies a fanghi molli.

### **3.9 Popolamenti bentonici e loro distribuzione**

Gli organismi bentonici, sia animali che vegetali, vivono sul fondo e ad esso sono strettamente legati per esigenze alimentari, riproduttive ecc. Le biocenosi sono costituite da quell'insieme di organismi che vivono permanentemente in un dato spazio e che sono reciprocamente legati in quanto tra essi esiste uno scambio di materia (ad esempio con l'alimentazione) e quindi un passaggio di energia.

I principali fattori ecologici che influenzano la biocenosi bentoniche appartengono a due categorie: fattori abiotici e fattori biotici. Tra i fattori abiotici, la struttura dei sedimenti ed in particolare la granulometria, è di fondamentale importanza nel determinare la distribuzione degli organismi bentonici nei fondi mobili. Le particelle sedimentarie si distribuiscono secondo le loro dimensioni, lungo un gradiente costa-largo. Tale distribuzione è dovuta principalmente all'entità dell'idrodinamismo al fondo, che è molto più accentuato alle basse profondità vicino a riva e si attenua progressivamente verso il largo.

Nell'area di studio i fondali sono caratterizzati da fondali sabbiosi, bassa profondità, assenza o quasi di vegetazione (sia alghe che fanerogame marine), non costituiscono habitat idonei a specie che vivono su fondali con presenza di vegetazione.

### **3.10 Patrimonio architettonico, archeologico**

Il progetto non presenta relazioni con il patrimonio archeologico in quanto, oltre al fatto di non prevedere nessuna operazione di scavo, l'area in oggetto si configura come relativamente "recente" essendo il risultato dell'estremo avanzamento del delta dell'Ombrone prima della sua deviazione verso il padule di Castiglione ad opera dei Lorena (prima metà del XIX sec.). Il tratto di costa su cui insisteranno i lavori non presenta quindi rischio archeologico proprio per le ragioni sopraccitate.

## 4 STATO DELLA PIANIFICAZIONE URBANISTICA E REGIMI VINCOLISTICI

L'intervento si inserisce in un contesto costiero che l'integrazione del PIT con valenza di Piano Paesaggistico identifica come "Sistema costiero n. 8 - Litorale sabbioso del Fiume Ombrone", caratterizzato da importanti complessi dunali con ampie zone retrodunali occupate da vaste aree umide di interesse naturalistico e paesaggistico.

Nel Piano Strutturale, approvato con Delibera del Consiglio Comunale N° 43 del 2006, l'area in oggetto rientra in zona agricola all'interno del Parco Regionale della Maremma.

L'area ricade nel Sistema Territoriale (ambito di paesaggio): C – Coste Sub Sistemi Territoriali (sistemi di paesaggio): C2 – Costa d'Ombrone; Ambiti Sub Sistemi Territoriali (unità di paesaggio) C2.4.1 - Bocca d'Ombrone costa nord (Area a prevalente funzione ambientale assimilata ai fini normativi alle zone dove si applicano i criteri della esclusiva funzione agricola).

Il Regolamento Urbanistico Il Comune di Grosseto ha approvato e parzialmente riadattato il RU con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 48 del 27.05.2013. L'area interessata dall'intervento rientra in area a prevalente funzione ambientale assimilata ai fini normativi alle zone dove si applicano i criteri della esclusiva funzione agricola.

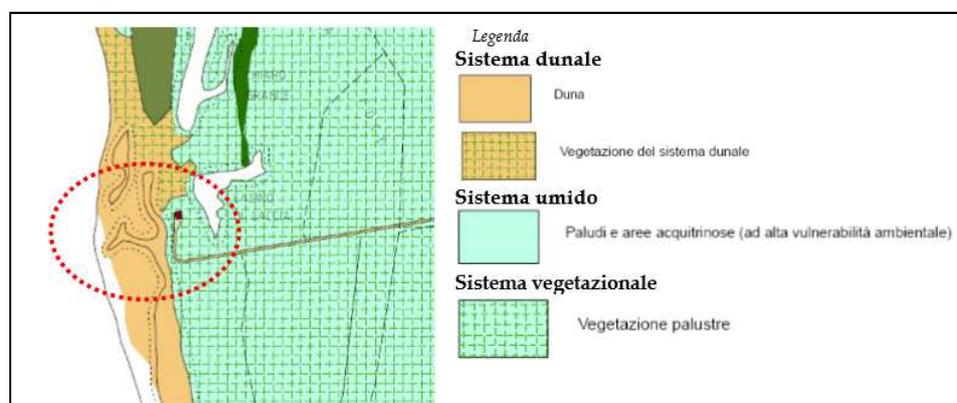


Figura 5 Estratto Tavola 4 del Regolamento Urbanistico – Disciplina del Paesaggio

- Per quanto attiene l'intervento proposto, questo è in linea con l'art. 61 delle NTA del RU – sistema dunale – in quanto l'intervento è teso a contrastare il fenomeno dell'erosione costiera e di conseguenza del sistema dunale, la cui funzione è quella di salvaguardare l'area retrostante caratterizzata per la presenza di aree acquitrinose con vegetazione palustre.

#### 4.1 Il Piano del Parco Regionale della Maremma

Il Piano del Parco classifica l'area di intervento come B.2.2 "Fascia costiera Marina d'Alberese – Ombrone – Principina"

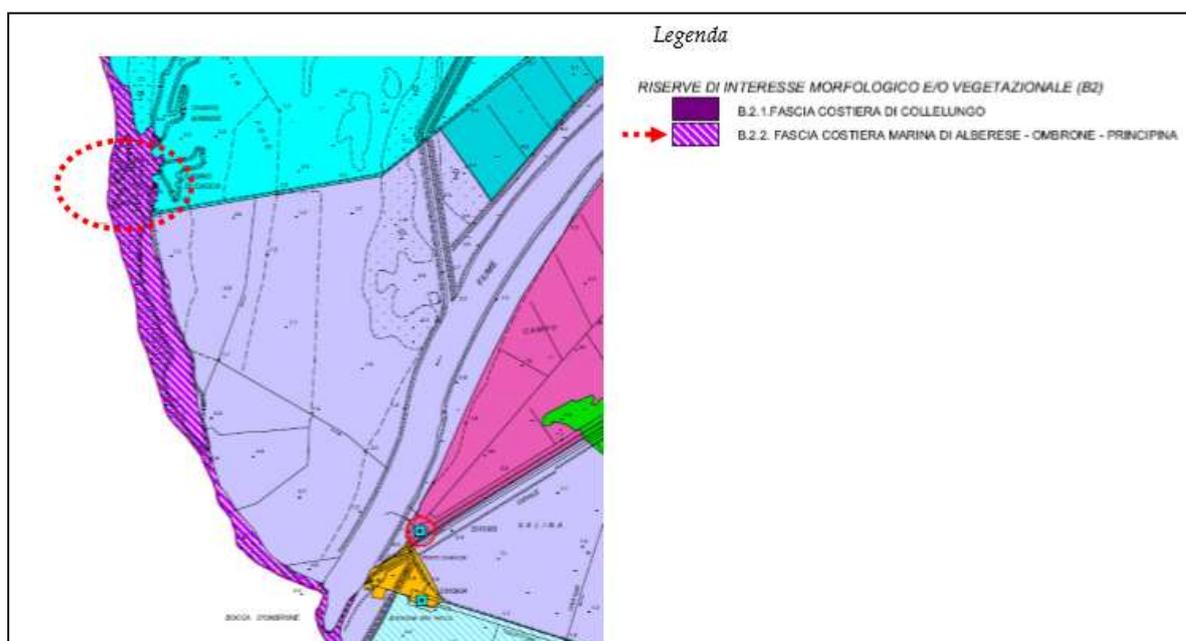


Figura 6 Estratto Cartografico del Piano del Parco. (area di intervento in rosso)

Nel Piano del Parco tale area ricade nelle "AREE B – RISERVE ORIENTATE" caratterizzate da valori naturalistico-ambientali di pregio, importanti per specie animali e fattori vegetazionali, caratterizzate da ecosistemi di origine antropica o storicamente interessati da attività antropiche. Le esigenze di conservazione, quelle scientifico-didattiche e di fruizione-ricreative sono preminenti. "Sono ammesse le attività agro-silvo-pastorali preferenzialmente orientate al mantenimento delle

colture esistenti ed alle azioni di governo del bosco e gli interventi conservativi e manutentivi finalizzati all'orientamento e al potenziamento dell'evoluzione degli ecosistemi verso condizioni di maggior efficienza biologica e di miglior equilibrio biologico. Gli usi e le attività comprendono anche la fruizione per scopi naturalistici, scientifici, educativi e ricreativi (limitatamente ad attività che non comportano apprezzabili interferenze sulle biocenosi in atto). Sono esclusi tutti gli interventi, gli usi e le attività che contrastino con gli indirizzi conservativi e fruitivi sopraelencati....." Nell'ambito di queste zone il Piano del Parco fa una ulteriore suddivisione individuando l'area oggetto di intervento come "B2- RISERVE DI INTERESSE MORFOLOGICO E/O VEGETAZIONALE" - B.2.2. Fascia costiera Marina di Alberese-Ombrone-Principina" disciplinata dall'art. 10 delle NTA.

#### **4.2 Il Piano Territoriale di coordinamento (PTC)**

Nel PTC approvato con Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 20 del 11/06/2010 tale territorio ricade nella U.M.T. (Unità Morfologica Territoriale) C2.2 "Costa della Città" caratterizzate da "da sedimenti di transizione tra l'ambiente marino e l'ambiente continentale, oltre alla predominante matrice di materiale alluvionale. Pianura separata dal mare da un cordone dunale con aree a pendenza minima, di difficile deflusso, in passato caratterizzate dalla presenza di aquitrini e laghi costieri. Residuo ecosistema palustre del lago alimentato dai fiume Bruna ed Ombrone. Ai margini corsi d'acqua arginati."

Tra gli obiettivi sottesi dal PTC in merito alle coste e ai litorali emerge la conservazione degli equilibri geo-idrogeologici, morfologici e vegetazionale e il ripristino degli assetti compromessi da fenomeni diffusi quali: evoluzione della linea di costa, alterazione del sistema dunale,

Tra gli indirizzi del PTC emerge quello della difesa della costa dall'erosione marina, con interventi tesi a mantenere intatto il patrimonio turistico ambientale degli arenili.

#### **4.3 Il Piano Paesaggistico (Integrazione del P.I.T. con valenza di Piano Paesaggistico)**

Con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 58 del 2 luglio 2014 è stata adottata l'integrazione del PIT con valenza di Piano Paesaggistico. L'area in oggetto rientra nell'ambito di paesaggio "18 \_ Maremma grossetana". Tale ambito comprende i territori comunali di Campagnatico, Castiglione della Pescaia, Cinigiano, Civitella Paganico, Grosseto, Magliano in Toscana e Scansano. L'ambito comprende un lungo sistema costiero a prevalenza di coste sabbiose e secondariamente rocciose, le pianure alluvionali costiere e interne (in particolare del Fiume Ombrone e del torrente Bruna) e le vaste matrici forestali e agro-pastorali dei rilievi che fanno da corona alla pianura di Grosseto (Monti di Tirli, M.te Leoni, rilievi di Casal di Pari, versanti occidentali del M.te Amiata, rilievi di Scansano e Murci e Monti dell'Uccellina). L'area ricade in aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 c. 1 lett. a), b), f) e i) del D.Lgs. 42/04 e s.m.i. e in aree ed immobili di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 del D.Lgs. 42/04 ed in particolare l'area è tutelata dal D.M. 27.03.1958 - Zona della pineta litoranea detta del Tombolo - sita nell'ambito del comune di Grosseto.

### **DEFINIZIONE DELLE SCELTE PROGETTUALI**

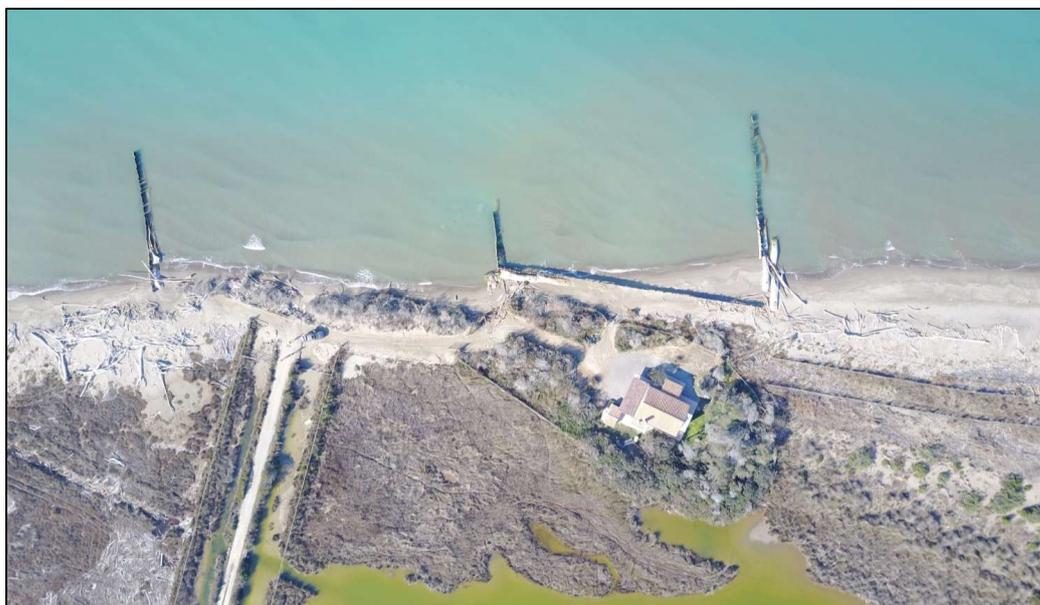
#### **4.4 Confronto della soluzione studiata con le alternative possibili**

Al fine di individuare la soluzione migliore dal punto di vista ambientale, nel corso dello studio sono state individuate e discusse diverse ipotesi di intervento. Le

24

alternative riguardano la localizzazione delle opere, la loro dimensione, la modalità di realizzazione.

La scelta della soluzione progettata è motivata prevalentemente dalle osservazioni condotte sulle opere eseguite nel 2015-16 come intervento di urgenza. Si tratta della costruzione di tre pennelli in pali di legno protetti da contenitori in geotessuto e da una barriera costruita sulla linea di riva con pali in legno e contenitori riempiti di sabbia. Queste opere a basso impatto ambientale avevano lo scopo di proteggere la costruzione per il tempo necessario fino all'attuazione degli interventi programmati per il controllo dell'erosione da parte della Regione Toscana.



**Figura 7 situazione della spiaggia antistante la Casetta il 13/06/2017**

Le opere realizzate hanno permesso di impedire danni all'edificio ma evidenziano la loro insufficienza per resistere per i tempi prevedibilmente lunghi alcuni anni per l'attuazione degli interventi della Regione.

La scelta dunque di adottare la soluzione proposta deriva dalle seguenti considerazioni: nelle condizioni attuali la soluzione con difese a pennelli, non garantisce la protezione della Casetta.

I criteri prioritari di valutazione delle alternative per la ricerca del progetto "ottimale" sono stati i seguenti:

- rispetto delle aree soggette a vincoli territoriali e urbanistici
- minore interferenza con le emergenze naturalistiche
- minore interferenza con habitat e specie di flora e fauna
- minore impatto paesaggistico e visivo
- assenza di interferenza con le opere di maggior respiro che verranno progettate dalla Regione

La causa dell'erosione è dovuta alla mancanza di apporti solidi da parte del fiume e dall'intenso trasposto solido diretto verso nord.

#### **4.5 Alternativa zero**

L'ipotesi di non realizzare l'intervento preclude la possibilità di dare risposta agli obiettivi del progetto; in particolare i fenomeni erosivi proseguiranno senza variazioni secondo le tendenze attuali.

Le variazioni recenti della linea di riva sono state analizzate in sede di progetto e, sulla base dei rilievi eseguiti dal 1954 si osserva che il lobo nord del delta dell'Ombrone è soggetto ad un arretramento costante. Interrotto solo da una fase di avanzamento che ha interessato il tratto più settentrionale dell'area di studio nel periodo 1990-2000.

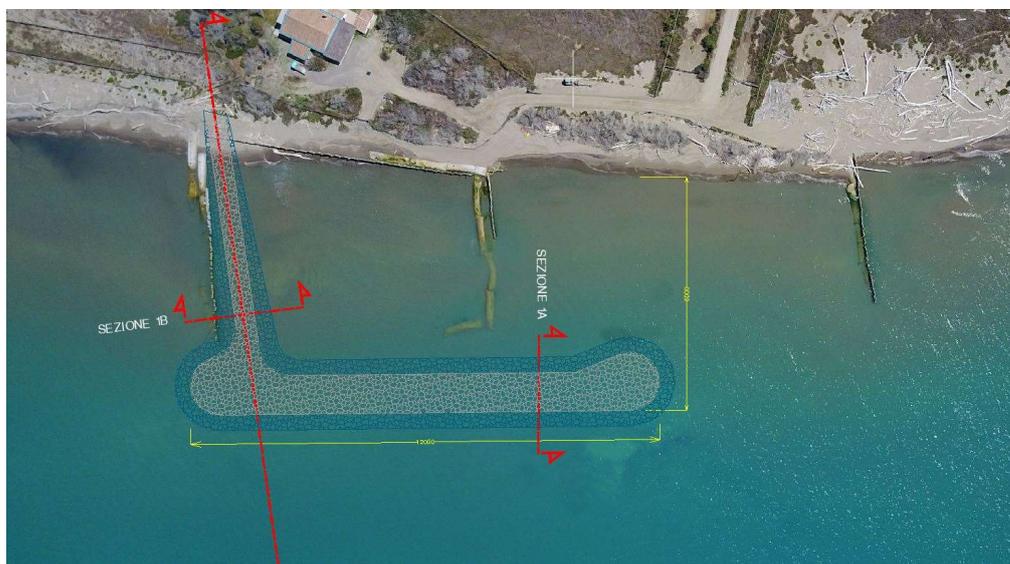
Le immagini evidenziano che la casetta è attualmente all'interno dell'ultimo tratto di duna ancora presente fino alla foce dell'Ombrone. Le formazioni a contatto diretto col mare presenti a sud della casetta sono le argille originate dalla sedimentazione nell'area palustre dietro la fascia dunale ormai completamente scomparsa.

#### **4.6 Scelta del progetto presentato**

Questo progetto è stato redatto sulla base dell'esperienza acquisita con l'intervento di somma urgenza realizzato nel 2016; le opere realizzate, hanno avuto un impatto

generale assolutamente minimo ma risultano adesso non più sufficienti a proteggere l'integrità del fabbricato in attesa della realizzazione degli interventi programmati dalla Regione Toscana.

Il presente intervento deve quindi prevedere opere più resistenti e durature per assolvere alle finalità del progetto. Con questo intervento si vuole adeguare la tecnica costruttiva della difesa costiera a quella già adottata dal Parco, ovvero passare dai pali infissi di legno, utilizzati per un intervento di urgenza, a realizzare una struttura a scogliera soffolta. Al fine di ridurre la mobilità dei sedimenti, stabilizzando la linea di costa, si ritiene di costruire una scogliera soffolta, della lunghezza di circa 120 metri ad una distanza da riva di circa 60 metri, unita alla riva da un pennello soffolto necessario sia per la costruzione stessa della scogliera parallela con mezzi terrestri, e sia per interrompere la corrente di riva e favorire la formazione di un tombolo di sabbia.



**Figura 8 dettaglio della soluzione della scogliera soffolta**

Le dimensioni delle opere previste sono tali da esercitare una influenza solo locale limitata al tratto da proteggere, antistante il Casino di Caccia.

Per la costruzione della scogliera si prevede di utilizzare dei massi di 2<sup>a</sup> categoria, ovvero del peso da 1 ton a 3 ton, con un nucleo meno permeabile formato da massi più piccoli ovvero da 3-1 ton. La scogliera può essere fondata direttamente sulla sabbia naturale, senza opere di scavo salvo che nei primi metri sulla battigia, semplicemente su un telo di geotessile ed uno strato di 20-30 cm di pietrame di pezzatura 70-150 mm. La pendenza delle scarpate dovrà essere modesta, ovvero 1 a 2, per evitare fenomeni di riflessione delle onde, con conseguenti erosioni locali.

L'intervento ipotizzato sarà sufficientemente contenuto e di una dimensione tale da poter essere considerato sperimentale e propedeutico per lo studio di un progetto più ampio, che interessi tutto il lobo a nord della foce dell'Ombrone.

Considerando che il progetto ha lo scopo della messa in sicurezza di un limitato tratto di spiaggia, nell'intorno dell'edificio, opere di maggior estensione avrebbero un effetto più generale sull'evoluzione della linea di riva. Inoltre, il riequilibrio dell'intero tratto di costa a nord dell'Ombrone rappresenta un impegno della Regione Toscana, la soluzione proposta è quella ritenuta in grado di limitare gli effetti di carattere generale fornendo una soluzione al problema locale di difesa dell'edificio.

Il progetto di protezione prevede la costruzione di una barriera sommersa con berma al livello appena sotto il medio mare; la berma sarà relativamente larga da far dissipare gran parte dell'energia del moto ondoso in modo da realizzare una zona di relativa calma retrostante e favorire un avanzamento della linea di riva

La distanza da riva della barriera è molto ridotta in modo da non interferire con le correnti litoranee che trasportano la sabbia verso nord evitando quindi ogni possibile negativa interferenza su queste spiagge.

La seconda azione riguarda la protezione della duna residuale una volta che si sia consolidata e stabilizzata la linea di riva creando le condizioni ottimali, nei limiti dello spazio disponibile (condizionato dalle dimensioni dell'arenile e da gli usi dello

stesso), per la stabilizzazione della duna; ciò può essere ottenuto collocando una "barriera" a difesa e protezione di una fascia di spiaggia ante-dunale.

#### 4.7 Fase di costruzione e organizzazione del cantiere

La fase di costruzione dell'opera può essere esaminata e rappresentata attraverso una serie di azioni progettuali che vengono eseguite in sequenza mediante l'impiego di mezzi operatrici che svolgono le diverse funzioni durante la fase di cantiere. Di per se il progetto prevede l'utilizzo di materiale lapideo e in questo caso nella fase di cantiere vengono utilizzati dei mezzi che svolgono funzione di trasporto del materiale a terra, come autocarri, e un escavatore con benna rovescia per e la posa dei massi e la costruzione della scogliera a mare. Si tratta dunque di operazioni di scarico e deposito che avvengono con ritmo di alcuni passaggi per ora e con l'impiego di un mezzo la cui presenza in cantiere è permanente.

Nel suo insieme il lavoro richiede mezzi di trasporto e deposito per tutte le fasi di lavorazione. In particolare si evidenzia che la realizzazione della scogliera sommersa verrà effettuata attraverso l'impiego di un mezzo escavatore per il sollevamento e la posa.

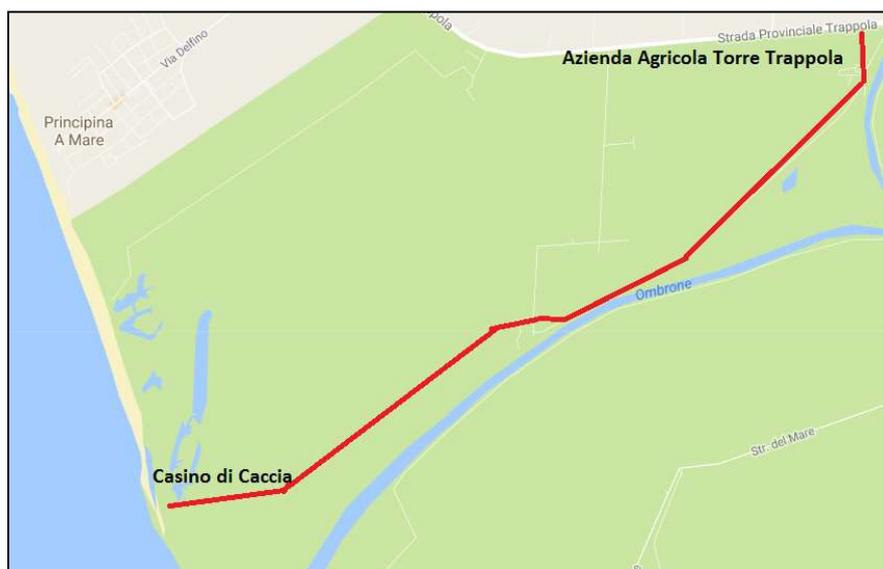
Il semplice elenco dei mezzi pesanti utilizzati nella fase di cantiere è riportato in Tabella 1 mezzi utilizzati per la costruzione delle opere indicante anche la loro tipologia.

<b>Tipologia di mezzo utilizzato</b>	<b>N. dei mezzi</b>
Autocarri pesanti per trasporto massi	10/giorno per 40gg.
Escavatore a cingoli operativo permanentemente in cantiere	1 per 40 gg

**Tabella 1 mezzi utilizzati per la costruzione delle opere**

#### 4.8 Organizzazione del cantiere e viabilità

Per quanto riguarda il trasporto dei materiali, provenienti dalla cava di Montorsaio a circa 39 Km dall'area di intervento, si prevede di utilizzare la strada di grande comunicazione SS 223 (E80) la provinciale Trappola da Grosseto fino alla strada di torre Trappola fino all'edificio della Tenuta, per poi seguire la strada aziendale in terra battuta che collega l'edificio aziendale alla spiaggia.



**Figura 9 percorso lungo la viabilità aziendale di Torre Trappola per il raggiungimento della spiaggia**

Sulla spiaggia sarà approntata una pista di larghezza di almeno 4 metri, con una massicciata costituita da pietrame di cava su fondo con l'eventuale impiego di geotessile, per una lunghezza di circa 120 metri, ovvero la distanza compresa fra la strada aziendale esistente ed il punto di attacco del pennello soffolto in modo che gli autocarri possano scaricare i massi in prossimità della riva o direttamente sopra la scogliera in modo che possano essere posizionati direttamente dall'escavatore.



Figura 10 percorso della pista per il trasporto dei materiali e dei mezzi operativi

Considerando che un autocarro possa trasportare portare circa 25/33 ton per non danneggiare la strada di accesso alla spiaggia si prevede che saranno necessari circa 300 viaggi.

Ipotizzando 10 viaggi al giorno, e l'impiego di un escavatore per il posizionamento del materiale, si prevede circa 30 giorni lavorativi, tuttavia, considerando che il lavoro deve essere realizzato nel periodo invernale, si presume il protrarsi dei lavori per circa 3 mesi. Al termine dei quali la pista sarà ricoperta di sabbia, ed avrà la funzione di difesa del Casino di Caccia qualora si determinassero condizioni meteo marine eccezionali. Nella fase di costruzione e fino al definitivo assestamento sia il pennello che la scogliera saranno sopra il livello del mare, per poi sprofondare fino alla quota di progetto. Per l'eventuale mantenimento dell'opera fino all'intervento regionale, sarà necessario effettuare successivi ricarichi.

## **5 SINTESI DELL'IMPATTO AMBIENTALE DELL'INTERVENTO**

Le matrici di valutazione consistono in elenchi bidimensionali in cui una lista di attività di progetto (fattori) previste per la realizzazione dell'opera viene messa in relazione con una lista di componenti ambientali specifiche della zona di progetto per identificare i potenziali fattori di impatto. Si ottiene così una rappresentazione bidimensionale delle relazioni causa/effetto (fattore/componente) tra le attività di progetto e le variabili ambientali potenzialmente suscettibili di impatti.

Il metodo delle matrici risulta uno dei più utilizzati in quanto consente di unire l'immediatezza visiva della rappresentazione grafica delle relazioni causa-effetto alla possibilità di introdurre nelle celle una valutazione, qualitativa o quantitativa, degli impatti.

### **5.1 Identificazione degli impatti relativi al progetto**

Le fasi di progetto sono state esaminate allo scopo di determinare i possibili impatti con le componenti ambientali. Le azioni di progetto sono state distinte in azioni temporanee associate alla fase di costruzione e in azioni in fase di esercizio. In particolare l'intervento si concentrerà sulla posa in opera dei massi per la costruzione della scogliera soffolta. Per gli impatti ritenuti particolarmente importanti considerando il valore ambientale delle aree interessate sono stati eseguite analisi specifiche di approfondimento per gli eventi che potranno comportare maggiori impatti sull'ambiente circostante all'opera in progetto derivanti soprattutto dalla presenza del cantiere.

Si tratta quindi di impatti temporanei connessi alla presenza del cantiere stesso. Gli impatti che potranno verificarsi sono essenzialmente di tipo acustico, di creazione di polveri e di intorbidimento delle acque.

La matrice sotto esposta consente, con la semplice intersezione tra azioni e componenti ambientali e sociali, già una prima identificazione degli impatti ambientali attraverso una valutazione qualitativa che identifica le ricadute positive (caselle verdi) e negative (caselle arancioni).

FASI	Costruzione					Manutenzione ed esercizio
	COMPONENTI ED ASPETTI AMBIENTALI					
	AZIONI	trasporto dei materiali di cava	movimentazione degli elementi di difesa	Messa in opera dei massi	Mantenimento degli	elementi di difesa
<i>Aria</i>	Qualità dell'aria	X	X			
	Clima acustico	X	X			
<i>Acqua</i>	Idrografia e correnti marine		X	X	X	
	Qualità acque (torbidità)		X	X		
<i>Suolo e sottosuolo</i>	Morfologia e geomorfologia costiera		X	X	X	
	Uso del suolo		X	X	X	
<i>Ecosistemi</i>	Unità ecosistemiche	X	X	X	X	
	Qualità ambientale unità ecosistemiche	X	X	X	X	
<i>Paesaggio e patrimonio culturale</i>	Patrimonio culturale naturale					
	Qualità ambientale del paesaggio	X	X	X		
<i>Risorse</i>	Energetiche	X	X	X		
	Idriche					
	Materiali naturali	X	X	X		

Tabella 2 matrice degli impatti

## 5.2 Fase di cantiere

La fase di costruzione è quella in cui vengono svolte le attività strettamente legate alla realizzazione dell'opera, comprese quelle relative alla preparazione del sito e alla

creazione del cantiere. I disturbi associati a questa fase sono quelli classici arrecati da un cantiere tradizionale di costruzioni di opere di difesa della costa.

Il posizionamento degli elementi a mare risulta piuttosto semplice pertanto si prevede che le macchine operatrici saranno esclusivamente escavatori e autocarri (per il trasporto dei materiali). In questa fase di realizzazione non sono rilevabili alterazioni permanenti della qualità ambientale: gli impatti sono reversibili a breve termine.

### **Ambiente Idrico**

Per quanto riguarda le problematiche conseguenti all'impianto del cantiere sull'ambiente idrico vanno considerati tutti i rischi di inquinamento delle acque superficiali a causa di sversamenti di sostanze inquinanti (oli, benzine, scarichi, etc.) soprattutto nelle aree di lavoro e lungo i percorsi dei mezzi meccanici, con conseguente danno alla vita che gravita attorno agli stessi. Gli interventi causano la dispersione dei sedimenti fini con l'aumento del materiale in sospensione determinando una riduzione della trasparenza delle acque ed una conseguente diminuzione della radiazione disponibile per la fotosintesi. Anche questi impatti sono temporanei e reversibili.

### **Ambiente idrico terrestre (acque interne)**

Non sono previsti impatti sulle acque interne che non saranno coinvolte in nessun modo durante il cantiere.

### **Flora, Fauna e Ecosistemi**

Sull'acqua e sugli organismi vegetali gli effetti saranno evidentemente più o meno negativi al momento dell'inizio dei lavori e per tutta la durata dell'intervento. Sono da considerare azioni che causeranno per il periodo di lavorazione torbidità delle acque con conseguente ridotto passaggio della luce e quindi la possibili effetti negativi sulle biocenosi marine. Si sottolinea comunque come non siano presenti specie vegetali vicino a riva alla distanza a cui arriverà il pennello soffolto e la scogliera.

### **Componente aria**

La qualità dell'aria è influenzata negativamente dalle emissioni prodotte dalle macchine operatrici e dai mezzi di lavoro e di movimentazione. L'impatto risulta sostanzialmente irrilevante, dati i tempi di lavorazione stimati in 30 40 giorni ma nell'arco di 3 mesi e comunque reversibile nel tempo: le emissioni sono legate alle sole ore diurne lavorative e riguardano unicamente la durata delle lavorazioni, pertanto non si prevedono alterazioni permanenti della qualità dell'aria.

Le modifiche anche temporanee sono comunque poco rilevanti per il ridotto numero di mezzi in operazione e per la rapida dispersione in un ambiente naturalmente ventilato.

### **Rumore**

L'inquinamento acustico in fase di costruzione è dovuto principalmente al funzionamento delle macchine operative in cantiere e al transito degli autocarri che comunque circoleranno uno alla volta lungo la strada che congiunge l'edificio della tenuta alla spiaggia. Non sono comunque presenti abitazioni nell'area dei lavori

### **Impatto sul paesaggio**

La fase di cantiere è quella che produce la maggior parte degli impatti negativi sul contesto paesaggistico. In primo luogo l'alterazione del paesaggio è indotta dall'occupazione di spazi per i materiali, le attrezzature, i macchinari e per il movimento di macchine operatrici. Ne deriva un impatto rilevante e reversibile nei tempi previsti per la realizzazione dei lavori.

### **5.3 Fase di esercizio**

La fase di esercizio è rappresentata dalla persistenza dell'opera nell'ambiente. In questo caso una volta messa a dimora la scogliera si deve ritenere permanente. Durante questa

fase le interazioni tra opera ed ambiente possono di conseguenza avere un percorso temporale molto lungo.

In particolare vengono previste operazioni di monitoraggio e manutenzione delle opere di difesa con cadenza media annuale attraverso rilievi in mare ma con interventi prevedibili ogni 5 anni.

### **Impatto del pennello e della scogliera sommersa**

Come evidenziato nel progetto la scogliera e il pennello avrebbero maggiore efficienza se fossero costruiti emersi; in quel caso avremmo la formazione di un tombolo completo e stabile.

La scogliera sommersa, invece, esercitando la sua azione protettiva inducendo il frangimento delle sole onde incidenti più alte, lasciando invece oltrepassare le onde molto basse, permette una sorta di funzione attiva di selezione e filtraggio del moto ondoso incidente evitando l'eccessivo deposito dei limi e la scarsa circolazione idrica superficiale nella zona retrostante.

La presenza del pennello nella parte nord della scogliera permetterà un avanzamento maggiore in prossimità di questo e una posizione della linea di riva non diversa da quella attuale dietro estremità sud della barriera.

## **6 INTERVENTI DI OTTIMIZZAZIONE, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE**

### **6.1 Mitigazioni**

Nell'ambito delle procedure di VIA le misure di mitigazione e di compensazione costituiscono, assieme alle misure di monitoraggio, gli elementi principali della fase di gestione e monitoraggio degli impatti ambientali. (Bolognani et.al., 2000). Si tratta di "modifiche tecniche dell'opera, o adozione di nuovi elementi tecnologici suggeriti dal SIA o dalle strutture di controllo per ridurre quantitativamente gli effetti negativi nell'ambito della ricettività ambientale e, quindi, nella reversibilità degli effetti stessi"(Antonelli e Onori 1990).

Nella fase di progettazione sono state adottate le misure per la massima riduzione degli impatti prevalentemente rappresentate dalla scelta di opere sommerse, uso di massi naturali provenienti dalle cave più vicina alla zona di intervento.

Al fine di mantenere l'area di lavorazione il più circoscritta possibile saranno delimitati dei percorsi per il raggiungimento dell'area di cantiere attraverso picchetti e nastro colorato. I mezzi di cantiere una volta percorsa la strada agricola che conduce al Casino di Caccia dovranno raggiungere la battigia attraverso una sola pista prestabilita

Nel caso in cui durante l'esecuzione dei lavori l'intorbidimento delle acque risultasse eccessivo saranno predisposte delle panne per limitare la sospensione del sedimento.

Per la costruzione del pennello e della scogliera si dovranno ridurre gli effetti di eccessiva emissione di polveri trasportando i materiali bagnati prima di essere caricati sugli autocarri.

Il periodo migliore per la realizzazione delle opere in progetto risulta essere quello inizio autunnale, prima dell'arrivo delle specie ornitiche migratorie.

Le azioni di mitigazione del rumore indotto in fase di cantiere possono individuarsi nelle seguenti procedure: fermo di parte dei macchinari in condizioni di non utilizzo nel caso in cui tali condizioni dovessero perdurare per un tempo significativo.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico.

Alla fine dei lavori sarà necessaria la rimozione della pista di accesso per i macchinari e il monitoraggio delle acque per valutare che la torbidità provocata dall'intervento sia rientrata nella norma.