

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI  
**MAGISTRATO ALLE ACQUE**

**NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA  
DI VENEZIA**

CONVENZIONE n. 7191 DEL 4.10.1991  
ATTO ATTUATIVO n. 8015 del 22.12.2003. LEGGE DEL 29-11-1984 n. 798

**INTERVENTI ALLE BOCHE LAGUNARI PER LA  
REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA.**

**SITI DI PREFABBRICAZIONE DEI CASSONI  
DELLE OPERE MOBILI.**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

WBS: CO.A1.C8

1. SINTESI NON TECNICA

DATA  
GIUGNO 2004

**CONSORZIO VENEZIA NUOVA**

VERIFICATO                      CONTROLLATO

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE



CONSORZIO VENEZIA NUOVA

ing. Daniele Rinaldo  
n. 1896  
Ordine degli Ingegneri  
della Provincia di Venezia

Autore:  
ing. Daniele RINALDO

***Elenco allegati Studio di Impatto Ambientale”  
Siti di prefabbricazione dei cassoni delle opere mobili.***

Elenco degli allegati

**1. Sintesi non tecnica**

2. Analisi costi benefici

3. Quadro di Riferimento Programmatico

4. Quadro di Riferimento Progettuale

- Relazione

Appendice al Quadro di Riferimento Progettuale:

1: Cronoprogramma generale degli interventi di realizzazione delle opere mobili

2: Calcolo volumi di scavo area di stoccaggio esterna

5. Quadro di Riferimento Ambientale

- Relazione

- Tavole allegate alla relazione

Appendici al Quadro di Riferimento Ambientale:

n. 1: Certificati misure fonometriche

n. 2: Dati misura qualità aria (fonte ARPAV)

n. 3: Dati misura qualità acqua di balneazione (fonte ARPAV)

n. 4: Dati passaggi linea 11 Malamocco Pellestrina (fonte ACTV)

n. 5: Bocca di Chioggia: triangolazioni per il calcolo dei volumi movimentati

n. 6: Bocca di Malamocco: triangolazioni per il calcolo dei volumi movimentati

6. Valutazione di incidenza

Coordinamento generale: Consorzio Venezia Nuova (ing. Maria Teresa Brotto)

Progettazione interventi: Technital S.p.A.

Responsabile del SIA: ing. Daniele Rinaldo

Analisi costi benefici: dott<sup>ssa</sup> Federica Ricceri

Hanno collaborato al SIA:

- ing. Matteo Mandich
- geom. Valter Menetto
- geom. Alessandro Bettin
- geom. Romeo Tagliaferro
- geom. Matteo Scaggiante
- geom. Paolo La bruna
- ing. Andrea Tramonte
- Consulenze specialistiche:
  - dott. Nevio Anòè (relazione avifauna)
  - dott. Andrea Rispondo e dott. Andrea Scarton (analisi vegetazionale)
  - dott. Enzo Morabito
  - Avv. Anna Mandich
  - dott. Riccardo Zoppellaro
  - p.I. Nazzareno Bettin

## INDICE SINTESI NON TECNICA

<b>1</b>	<b>CONSIDERAZIONI GENERALI</b>	<b>2</b>		
1.1	LA CONFIGURAZIONE GENERALE DELLE OPERE MOBILI	2		
1.1.1	Le previsioni del progetto definitivo per la prefabbricazione dei cassoni	3		
1.1.2	Oggetto del SIA	4		
1.1.3	Requisiti dei siti di prefabbricazione	5		
1.2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6		
1.3	ATTIVITÀ SVOLTE NEL SIA	6		
<b>2</b>	<b>ANALISI COSTI - BENEFICI</b>	<b>7</b>		
<b>3</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO</b>	<b>7</b>		
<b>4</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</b>	<b>9</b>		
4.1	IL SITO DI PREFABBRICAZIONE ALLA BOCCA DI MALAMOCCO	9		
4.1.1	Scelta della tipologia costruttiva	9		
4.1.2	Descrizione degli interventi	11		
4.1.3	Rimozione delle strutture al termine dei lavori	12		
4.1.4	Rappresentazione 3D del cantiere	12		
4.1.5	Preventivo sommario di spesa	13		
4.2	IL SITO DI PREFABBRICAZIONE ALLA BOCCA DI PORTO DI CHIOGGIA	14		
4.2.1	Descrizione generale degli interventi	14		
4.2.2	Rimozione delle strutture al termine dei lavori	15		
4.2.3	Rappresentazione 3D del cantiere	15		
4.2.4	Preventivo sommario di spesa	15		
4.3	PREFABBRICAZIONE DI TUTTI I CASSONI A MALAMOCCO	16		
4.3.1	Sequenza delle fasi di prefabbricazione	16		
4.3.2	L'area di stoccaggio esterna	18		
4.3.3	Stima di massima dei costi	20		
<b>5</b>	<b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE</b>	<b>21</b>		
5.1	CONSIDERAZIONI GENERALI	21		
5.1.1	Aree di interferenza	21		
5.1.2	Stato di fatto dei luoghi	21		
5.1.3	Analisi storica	22		
5.2	ATMOSFERA	23		
5.3	AMBIENTE IDRICO	23		
5.4	SUOLO E SOTTOSUOLO	26		
5.5	VEGETAZIONE, ECOSISTEMI	26		
5.5.1	Vegetazione e flora	26		
5.5.2	Fauna	27		
5.5.3	Ecosistema acquatico	27		
5.6	RUMORE	28		
5.7	PAESAGGIO	28		
5.7.1	Le presenze turistiche sul litorale di Pellestrina	29		
5.8	ANALISI DEGLI IMPATTI	29		
5.8.1	Procedura per la selezione degli impatti	30		
5.8.2	Definizione degli indicatori ambientali di riferimento	31		
5.9	MATRICI DELLE INTERAZIONI POTENZIALI	31		
5.10	QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI SIGNIFICATIVI	35		
5.10.1	Atmosfera	35		
5.10.2	Ambiente idrico	36		
5.10.3	Suolo e sottosuolo	38		
5.10.4	Vegetazione e fauna	39		
5.10.5	Rumore	41		
5.10.6	Inserimento paesaggistico	43		
5.11	ANALISI PESATA DELLE SOLUZIONI PROGETTUALI	45		
5.11.1	Interventi di mitigazione e compensazione	47		
5.11.2	Attività di monitoraggio	47		
<b>6</b>	<b>VALUTAZIONE DI INCIDENZA</b>	<b>48</b>		
6.1	LIVELLO 1: SCREENING	48		

## 1 CONSIDERAZIONI GENERALI

Oggetto del presente SIA è la realizzazione dei siti per la prefabbricazione dei cassoni di barriera da porre in opera alle bocche di porto di Chioggia, Malamocco ed alla barriera di S.Nicolò, in corrispondenza della bocca di porto di Lido.

Tali lavori rientrano nell'ambito del progetto MOSE, per la regolazione dei flussi di marea in laguna di Venezia, il cui progetto definitivo è stato approvato dal Comitato Tecnico di Magistratura del Magistrato alle Acque, con voto n. 116 reso nell'adunanza dell'8 novembre 2003, successivamente ratificato dal D.P. n. 9304 del 16 gennaio 2004.

Come noto la Commissione per la Salvaguardia di Venezia, in sede di approvazione del progetto definitivo, con il parere favorevole n. 1/55138 espresso all'unanimità nella seduta del 20.01.2004, ha formulato l'auspicio che *la realizzazione delle opere in esame deve essere un'occasione per incentivare la ricaduta socio-economica nell'area veneziana di un investimento di questa entità, concentrando il più possibile le lavorazioni nei cantieri presso le bocche*, imponendosi quindi un approfondimento relativamente alla possibilità di realizzare i siti di prefabbricazione dei cassoni in tale ambito.

### 1.1 La configurazione generale delle opere mobili

Come noto, la configurazione generale degli interventi prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

- alla bocca di Lido, come evidenziato nella Figura 1 di seguito riportata, è prevista la realizzazione di due barriere mobili: una nel canale di Treporti ed una in quello di S.Nicolò. Un'isola artificiale funge da collegamento fra le due opere, dove verranno installate le opere di spalla delle due barriere.

Alla data odierna stanno per essere avviate le seguenti opere:

1. rinforzo del molo sud della diga di S.Nicolò;
2. costruzione del porto rifugio di Treporti – 1<sup>a</sup> fase
3. realizzazione del campo prove, sia a terra che mare, per la definizione dei parametri geotecnica da assumere nella progettazione esecutiva delle fondazioni dei cassoni;
4. la costruzione dell'isola 1<sup>a</sup> fase;
5. la protezione dei fondali al varco di S.Nicolò, 1<sup>a</sup> fase.

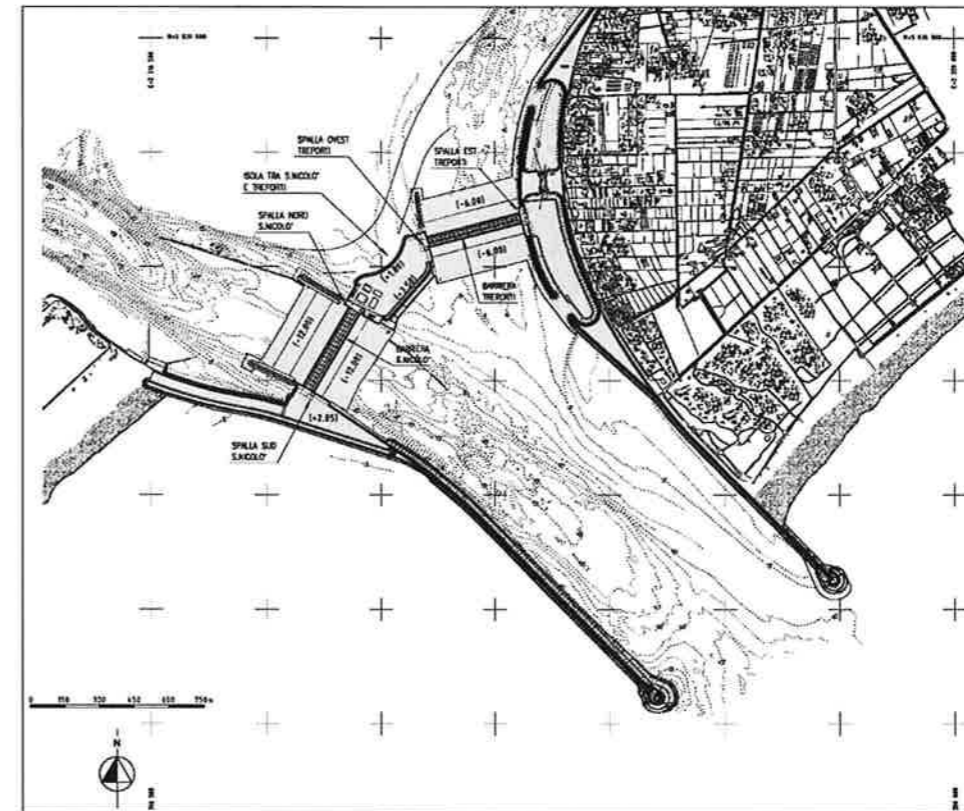


Figura 1: Configurazione definitiva delle opere mobili alla bocca di porto di Lido

- alla bocca di Malamocco è invece prevista la realizzazione di una unica barriera di paratoie, con la realizzazione di una conca di navigazione in radice del molo sud e di una diga foranea esterna

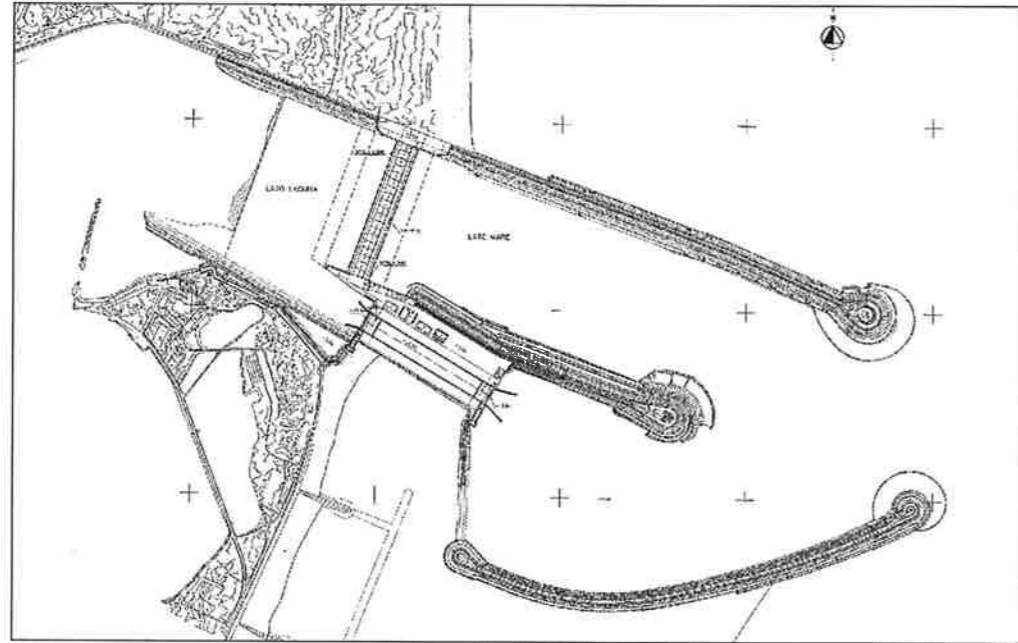


Figura 2: Configurazione definitiva delle opere mobili alla bocca di porto di Malamocco

Sono attualmente in corso di esecuzione i lavori di costruzione della diga foranea esterna, mentre stanno per essere avviati i lavori di costruzione della conca di navigazione e di rinforzo del molo sud.

- Una barriera singola è prevista anche alla bocca di Chioggia, con due conche di navigazione per pescherecci all'interno del porto rifugio ubicato in radice del molo nord ed una diga foranea esterna, come indicato nella Figura 3.

Alla data attuale è stato dato avvio ai lavori di costruzione del porto rifugio per i pescherecci, della diga foranea esterna e sta per essere avviata la costruzione delle conche.

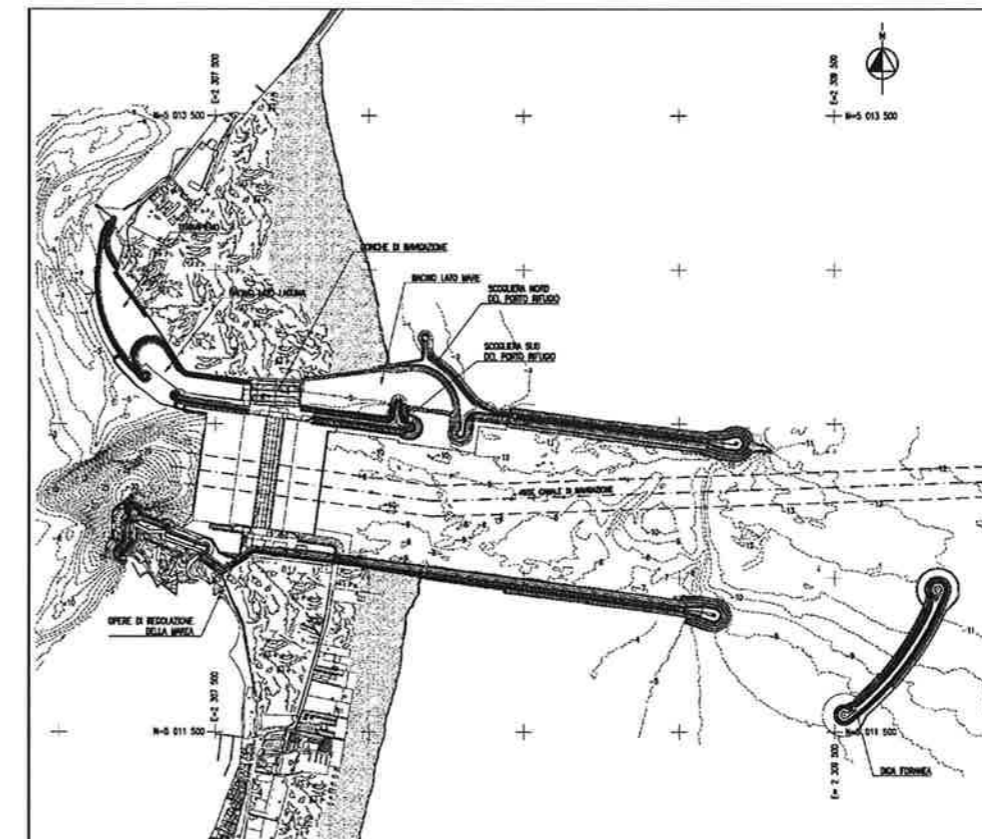


Figura 3: Configurazione definitiva delle opere mobili alla bocca di porto di Chioggia

#### 1.1.1 Le previsioni del progetto definitivo per la prefabbricazione dei cassoni

Il progetto delle opere mobili, per ciascuna delle tre bocche di porto, prevede l'utilizzo di cassoni prefabbricati, per i quali può essere fatto uso della prefabbricazione, con una sensibile riduzione dell'impatto legato alla presenza dei cantieri alle bocche di porto.

Nel progetto definitivo si prevede che i cassoni di dimensioni ridotte fossero realizzati in appositi bacini galleggianti, mentre per quelli di dimensioni maggiori erano state ipotizzate diverse soluzioni:

- l'utilizzo del bacino di carenaggio n. 3 all'Arsenale,
- la predisposizione di apposite ture, come nel caso di Lido Treporti,
- la realizzazione di una tura a Cagliari, ove costruire i cassoni delle bocche di Malamocco, Chioggia e Lido – S.Nicolò.

L'area di prefabbricazione individuata a Cagliari, (cfr. Figura 4), ha dimensioni di circa 520 x 395 m e poteva essere suddivisa in due settori, ognuno dei quali è stato dimensionato per essere funzionalmente indipendente dall'altro durante le successive varie fasi di costruzione dei cassoni,

in funzione della relativa destinazione e/o funzione. Tutti i cassoni, una volta costruiti, dovranno essere trasferiti in laguna, con un viaggio di circa 963 miglia.

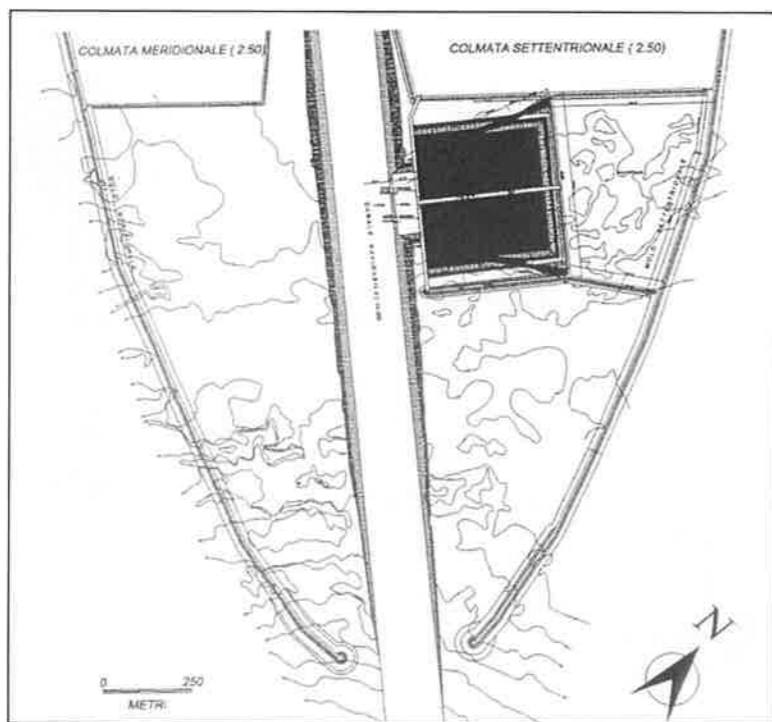


Figura 4: La tura nell'avamposto del porto di Cagliari: planimetria generale

Tale trasferimento è effettivamente una sorta di carico eccezionale, per vari motivi legati non solo alle dimensioni dei mezzi da trasportare, ma anche dell'alto grado di sicurezza con cui deve essere affrontata la navigazione. È da considerare infatti che in caso di naufragio anche di un solo cassone, la conseguente ricostruzione richiederebbe tempi lunghi, dell'ordine di un anno, con la generazione di un ritardo che tenderebbe a ripercuotersi nell'esecuzione dei lavori attinenti alla bocca interessata.

In ragione delle dimensioni e del pescaggio dei cassoni, era stato previsto l'approntamento di un'area di stoccaggio a ridosso delle bocche di porto, in un ambito possibilmente defilato rispetto alle percorrenze abitualmente seguite dalle navi e dalle altre imbarcazioni. A tal fine nel progetto definitivo era stata individuata un'area nell'ambito del canale Spignon di superficie pari a circa 45.000 m<sup>2</sup>, come indicato nella Figura 5, per la cui realizzazione sarebbe peraltro stato necessario dare corso ad un consistente dragaggio dei fondali esistenti, variabili naturalmente fra circa -11.0 e -5.0 m s.m.m., per consentire lo stoccaggio di elementi che possono avere un pescaggio fino a -12.50 m.



Figura 5: L'area di stoccaggio temporaneo dei cassoni: corografia

### 1.1.2 Oggetto del SIA

Come suaccennato, per la costruzione delle opere civili connesse alla realizzazione delle opere mobili è previsto l'utilizzo di cassoni cellulari in calcestruzzo prefabbricati.

Complessivamente, nel progetto definitivo è prevista la prefabbricazione di 153 cassoni, di vario tipo e dimensione. Di questi, il numero dei cassoni da prefabbricare in appositi siti, oggetto del presente SIA, è pari a 38, con dimensioni e caratteristiche variabili, come indicato nella Tabella 1 di seguito riportata.

Tipologia dei cassoni	n.	lunghezza (m)	larghezza (m)	altezza (m)	pescaggio (m)
Alloggiamento paratoie S.Nicolò	6	60,00	44,90	10,90	9,00
Alloggiamento paratoie S.Nicolò	1	40,00	44,90	10,90	10,20
Spalla nord S.Nicolò	1	58,40	23,80	23,90	9,70
Spalla sud S.Nicolò	1	58,40	18,30	23,90	10,20
Edificio compressori S.Nicolò	1	37,00	33,10	12,50	6,40
Alloggiamento paratoie Malamocco	5	60,00	47,90	11,50	10,20
Alloggiamento paratoie Malamocco	2	40,00	47,90	11,50	10,30
Spalla Sud Malamocco	1	61,40	23,80	26,50	11,50
Spalla Nord Malamocco	1	61,40	18,30	26,50	11,60
Edificio compressori Malamocco	1	37,00	33,10	12,50	6,40
Edificio cabina elettrica Malamocco	1	43,20	20,40	12,50	6,20
Edificio gruppi elettrogeni Malamocco	1	35,40	20,00	12,50	6,80
Serbatoio acqua + gasolio Malamocco	1	28,00	19,00	19,50	9,20
Serbatoio acqua oleose Malamocco	1	28,00	19,00	19,50	9,20
Edificio officina-magazzino Malamocco	1	36,50	20,00	9,50	4,20
Edificio pompaggio acqua Malamocco	1	16,70	23,30	13,50	5,80
Edificio clorazione Malamocco	1	13,4	23,3	13,5	7,5
Standard allog. Paratoie Chioggia	6	60,00	45,50	11,50	10,20
Spalla principale Chioggia	1	59,00	23,80	23,50	9,70
Spalla secondaria Chioggia	1	59,00	18,30	23,50	10,30
Edificio compressori Chioggia	1	37,00	33,10	12,50	6,40
Edificio cabina elettrica Chioggia	1	43,20	20,40	12,50	6,20
Edificio gruppi elettrogeni Chioggia	1	35,40	20,00	12,50	6,80
<b>totale</b>	<b>38</b>				

Tabella 1: Elenco dei cassoni da prefabbricare

Tipologicamente, i cassoni possono essere suddivisi in due categorie:

1. quelli di soglia, destinati all'alloggiamento delle paratoie, che una volta posati rimarranno immersi;
2. quelli di spalla, per edifici tecnici di spinta ed andatori che dopo la posa emergono dal livello del medio mare e che verranno completati in opera.

Definita, pur se per somme linee, la tipologia delle opere da realizzare, si vuol di seguito evidenziare che:

- 9 cassoni sono relativi alla barriera di S.Nicolò della bocca di porto di Lido. Di questi 7 sono destinati all'alloggiamento delle paratoie, mentre i rimanenti due alle realizzazione delle spalle della barriera. In pianta le dimensioni non variano in modo significativo, mentre significativamente diversa è l'altezza dei cassoni, in funzione della citata relativa diversa destinazione.
- 17 cassoni sono destinati alla bocca di porto di Malamocco, con dimensioni significativamente diverse in funzione della relativa destinazione. Rientra fra le previsioni progettuali in questo caso anche la costruzione dei cassoni per la realizzazione di alcuni degli edifici di servizio, oltre a quelli necessari all'alloggiamento delle paratoie;
- 11, infine, sono i cassoni da realizzare in apposito cantiere per quanto riguarda la barriera di Chioggia, dei quali sei sono destinati all'alloggiamento delle paratoie, due alla realizzazione delle spalle ed i rimanenti 3 per gli edifici di servizio.

### *1.1.3 Requisiti dei siti di prefabbricazione*

In generale un sito per la prefabbricazione di cassoni cellulari nell'ambito delle opere marittime deve avere una serie di caratteristiche, riassumibili nei seguenti punti:

1. essere di dimensioni sufficienti alla realizzazione dei manufatti previsti;
2. essere ridossato, vale a dire con la garanzia di un'adeguata protezione dal moto ondoso incidente;
3. trovarsi in vicinanza di fondali con idonea profondità, essendo necessario in questo caso un battente di almeno 12.0 m;

4. essere garantite agevoli condizioni di accesso all'area del cantiere in modo da consentire l'approvvigionamento dei materiali necessari alle lavorazioni;
5. essere presente una zona di stoccaggio dei cassoni, qualora non sia possibile procedere con continuità alla relativa collocazione finale;
6. essere garantita l'agibilità del piano di lavoro su cui devono essere realizzati i cassoni, in ogni condizioni di marea;
7. essere garantita la disponibilità di collocamento di fanghi dragati.

Nel dettaglio, considerato che tali cantieri devono essere inseriti all'interno di una configurazione generale di interventi già approvata, devono essere posti alcuni ulteriori requisiti, specifici, essendo necessario che gli interventi debbano:

1. interferire il meno possibile con le opere già approvate;
2. avere un ingombro quanto più possibile compreso all'interno del sedime della configurazione generale approvata;
3. minimizzare i relativi costi di costruzione e di gestione del cantiere,
4. non provocare ritardi nei tempi complessivi di realizzazione delle opere mobili, garantendo il rispetto quindi del cronoprogramma generale approvato per il completamento dei lavori.



## 1.2 Inquadramento territoriale

L'ambito oggetto d'intervento è posto ai margini della laguna di Venezia, come indicato nella Figura 6 di seguito riportata.

La laguna di Venezia ha una superficie complessiva pari a circa 550 km<sup>2</sup>, che funge da recapito idraulico per un comprensorio di circa 1900 km<sup>2</sup>, in parte scolante a gravità ed in parte a scolo meccanico.

Complessivamente la superficie lagunare sottoposta alle oscillazioni di marea attraverso le tre bocche di porto è pari a circa 418 km<sup>2</sup>.

Le opere oggetto del presente SIA sono ubicate in prossimità delle bocche di porto di Malamocco e Chioggia, evidenziate a colori nella corografia generale di Figura 6.

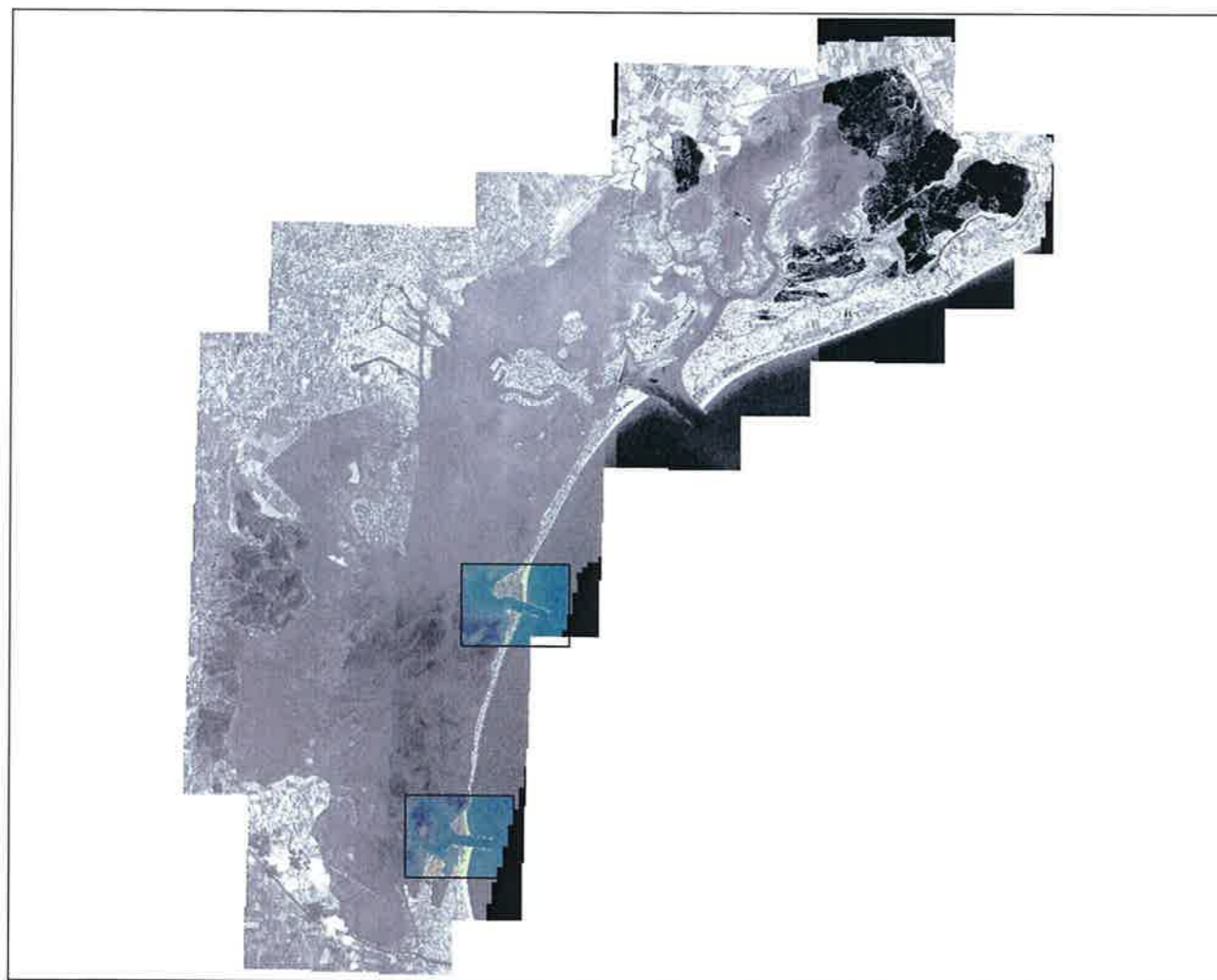


Figura 6: Corografia di inquadramento territoriale

## 1.3 Attività svolte nel SIA

Il presente studio di impatto ambientale è stato articolato nelle seguenti fasi:

1. un'analisi costi benefici;
2. il *Quadro di Riferimento Programmatico*, in cui è stata esaminata la compatibilità del progetto con la legislazione e gli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti;
3. il *Quadro di Riferimento Progettuale*, dove sono state descritte le diverse possibili opzioni progettuali;
4. il *Quadro di Riferimento Ambientale*, in cui è stato descritto lo stato di fatto dell'ambito oggetto d'intervento ed analizzati i possibili impatti prevedibili con la realizzazione delle opere;
5. la *Valutazione di Incidenza*, tenuto conto che gli ambiti oggetto d'intervento ricadono a ridosso di aree individuate come SIC e ZPS.



## 2 ANALISI COSTI - BENEFICI

È stata sviluppata un'analisi di impatto socio economico relativa ai due ipotizzati scenari alternativi per la costruzione dei cassoni:

1. realizzazione di un sito di prefabbricazione dei cassoni presso il porto industriale di Cagliari;
2. costruzione di due siti distinti, con differenti modalità operative, presso le bocche di porto di Chioggia e Malamocco.

È stato poi considerato anche un terzo possibile scenario, relativo alla realizzazione di tutti i cassoni presso il cantiere alla bocca di Malamocco, con la contemporanea predisposizione di una area di stoccaggio temporaneo interna alla laguna.

I risultati del lavoro hanno evidenziato come l'ipotesi di realizzare i cantieri in adiacenza alle bocche di porto, se da un lato richiede un investimento aggiuntivo di risorse, rispetto alla soluzione di Cagliari, dall'altro costituisce un'opportunità di sviluppo consistente per il sistema locale, che rappresenta il principale "ritorno" dell'investimento stesso.

La costruzione dei cassoni in situ genera infatti nel sistema una domanda aggiuntiva, durante la fase di cantiere, che è pari a circa 4 volte l'investimento incrementale che si dovrà sostenere rispetto alla soluzione di prefabbricare oltremare i cassoni.

Per ciò che concerne infine l'ipotesi di dare corso all'insediamento di un unico cantiere a Malamocco, il risparmio ottenibile con la mancata realizzazione della tura di Chioggia diventa trascurabile, se confrontato con i danni ambientali indotti dalla preparazione della necessaria area di stoccaggio, come descritto nel Quadro di Riferimento Ambientale, e con i costi di ripristino della situazione originaria, qualora una tale azione sia poi effettivamente fattibile.

## 3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

I contenuti del Quadro di Riferimento Programmatico sono sintetizzabili in cinque distinte sezioni:

- la prima, descrittiva degli elementi di riferimento normativo e pianificatorio
- la seconda, in cui è valutato in dettaglio il contenuto degli strumenti urbanistici regionali, provinciali e comunali d'interesse ai fini del presente intervento;
- la terza, in cui è posta una descrizione di dettaglio della normativa relativa all'impatto acustico;
- la quarta, in cui sono descritti gli ambiti di interesse comunitario d'interesse ai fini del presente progetto,
- la quinta, ed ultima, dove è stata posta una descrizione relativamente ai contenuti del progetto con la legislazione vigente e le prescrizioni dei piani.

Le conclusioni delle analisi svolte sono:

1. Dal confronto delle previsioni progettuali con i contenuti delle Leggi Speciali per Venezia, e della normativa in genere per la tutela e salvaguardia del territorio, si può ritenere che:
  - vi sia convergenza di fini ed intenti tra le opere mobili e quelle relative alla presente proposta di intervento,
  - le opere proposte siano di conseguenza inquadrare nell'ambito degli *"interventi per la salvaguardia di Venezia e della sua laguna dai problemi determinati dagli episodi di acqua alta"*;

e quindi non si rilevano incongruenze tra le indicazioni della "legislazione speciale per Venezia" ed il progetto in esame.

Per quanto riguarda la legislazione in tema di tutela del paesaggio e dell'ambiente naturale, considerata le temporaneità delle opere previste, non si ravvedono elementi ostativi alla realizzazione degli interventi qui proposti.

Con riferimento infine alle direttive comunitarie contenute nella "Rete Natura 2000", a ridosso dell'area di intervento prevista insistono aree classificate come SIC e ZPS, per cui è stata predisposta una specifica Valutazione di incidenza.

2. Per quanto attiene il confronto delle opere di progetto con le previsioni degli Strumenti di Pianificazione Territoriale, il documento urbanistico di riferimento è il Piano di Area della Laguna Veneta (PALAV), cui devono adeguarsi i contenuti dei Piani a valenza comunale e provinciale.

Le aree interessate dalla realizzazione dei lavori, sia a Chioggia (cfr. Figura 7) che a Malamocco (cfr. Figura 8), ricadono parzialmente in superfici classificate dal PALAV come “*Ambiti interessati dalla presenza di dune consolidate, boscate e fossili*” (art. 14 lettera b), per quanto attiene gli arenili. Considerato il carattere di temporaneità dei lavori ed il previsto ripristino al termine degli stessi dello stato dei luoghi originario, non si ravvedono elementi di contrasto fra le opere di progetto ed i contenuti del PALAV.

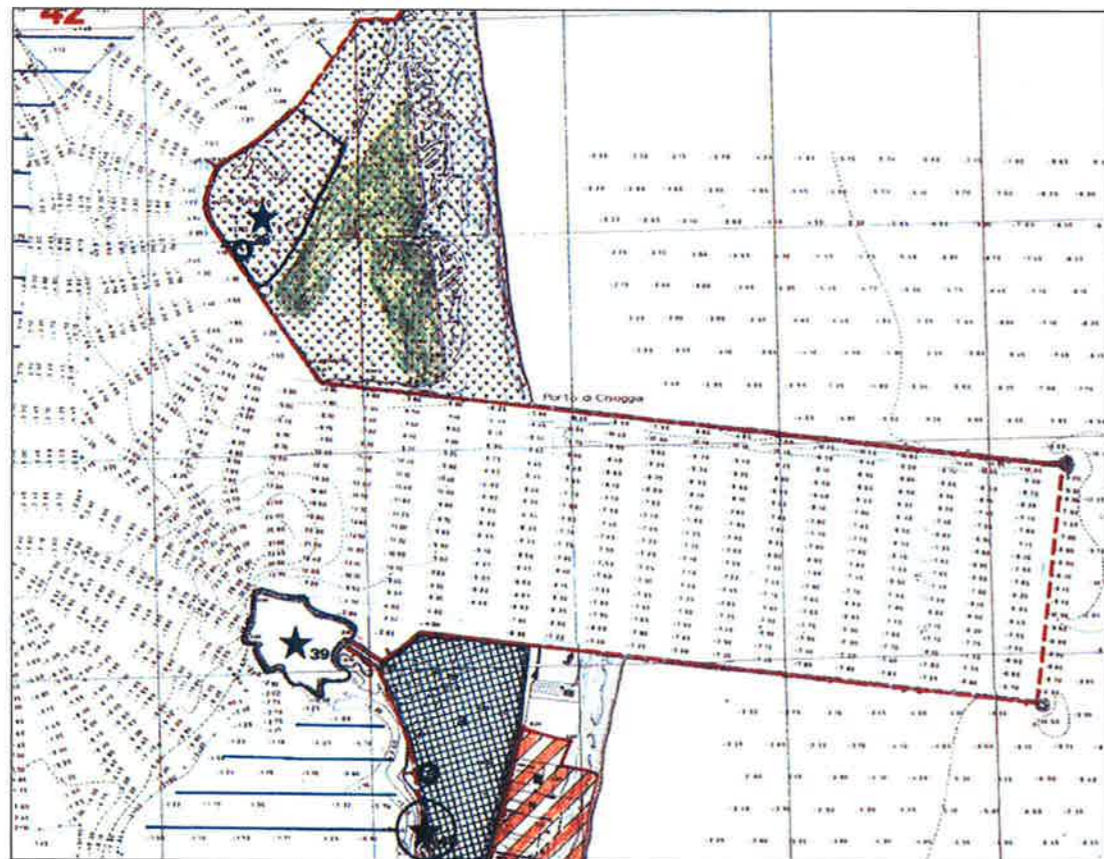


Figura 7: Particolare della bocca di porto di Chioggia tratto dalla tav. 2.52 del PALAV

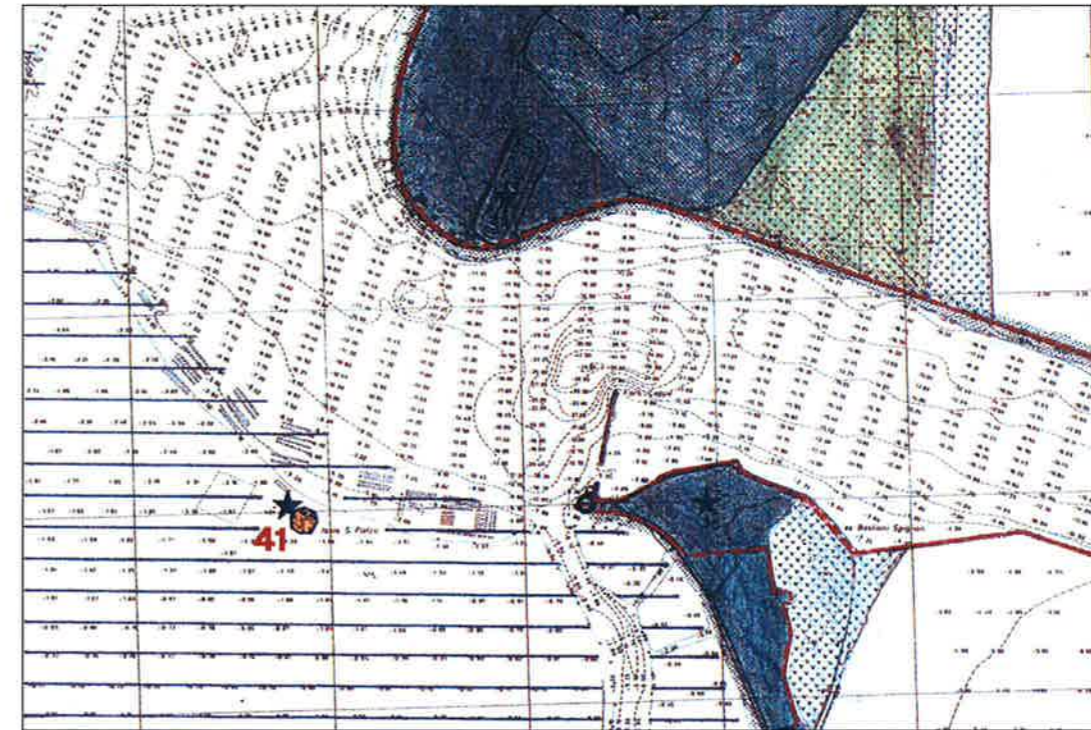


Figura 8: Particolare della bocca di porto di Malamocco tratto dalla tav. 2.43 del PALAV

#### 4 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

In generale all'interno di uno Studio di Impatto Ambientale, il Quadro di Riferimento Progettuale contiene la descrizione delle opere previste e delle diverse alternative progettuali prese in considerazione, in funzione della relativa finalità.

Nel dettaglio, gli aspetti sviluppati sono quelli relativi alla descrizione de:

1. i contenuti del progetto definitivo approvato delle opere mobili, in modo da poter in seguito valutare quali siano effettivamente gli interventi aggiuntivi rispetto alla configurazione generale approvata, oltre alla descrizione delle modalità di realizzazione dei siti di prefabbricazione dei cassoni, previste in quella sede;
2. le motivazioni che hanno indotto a valutare ipotesi alternative diverse, rispetto a quelle prospettate a tal fine nel progetto definitivo;
3. le alternative strutturali da prendere in considerazione, all'interno del presente SIA;
4. le diverse alternative di localizzazione, anche in funzione delle alternative strutturali effettivamente disponibili;
5. la descrizione degli interventi qui proposti alla Superiore approvazione, impostati sulla base delle considerazioni descritte in precedenza.

Sulla base di quanto generalmente prodotto in sede di SIA e comunemente accettato nella letteratura di settore, per la classificazione delle diverse alternative progettuali viene fatto riferimento alle seguenti categorie:

1. Alternative strategiche sono, per definizione, quelle che mettono in discussione la fattibilità stessa dell'opera o che prevedono la realizzazione di interventi fra loro incompatibili o quanto meno significativamente differenti;
2. Alternative strutturali, con le quali si intende rappresentare la definizione delle possibili diverse metodologie operative e/o costruttive per la realizzazione degli interventi di progetto, senza che ne sia messo in discussione l'obiettivo finale;
3. Alternative di localizzazione: sono invece quelle che prevedono la definizione del sito su cui realizzare l'opera, qualora, come nel caso in esame, possano essere prese in

considerazione più opzioni alternative per la relativa ubicazione, in prima analisi tutte fattibili.

Al fine di individuare la più idonea soluzione per la realizzazione dei cantieri di prefabbricazione dei cassoni di fondazione delle opere mobili, alle bocche di porto di Malamocco, Chioggia e del varco di S.Nicolò alla bocca di Lido, sono state valutate alternative strategiche, di localizzazione e strutturali, potendo riassumere le valutazioni proposte nei seguenti punti:

- non è possibile prevedere a ridosso delle bocche di porto la realizzazione di un unico sito di cantiere, dove realizzare in sequenza tutti i cassoni nei tempi previsti, senza prevedere un'area attrezzata per lo stoccaggio temporaneo all'interno della laguna;
- non c'è inoltre la possibilità di prevedere un unico sito dove realizzare in contemporanea tutti i cassoni, nel rispetto del cronoprogramma approvato, in ragione delle relative prevedibili dimensioni, incompatibili con gli ambiti oggetto d'intervento;
- parimenti, a ridosso della bocca di porto di Lido non è possibile individuare un sito ove ubicare tale cantiere, ponendosi quindi la necessità di accorpare il sito di prefabbricazione dei cassoni da porre in opera a S.Nicolò ed a Malamocco;
- i siti più idonei alla realizzazione dei siti di cantiere, sono stati individuati in corrispondenza dell'avamposto della conca di navigazione della bocca di Malamocco ed in corrispondenza della radice del molo nord della bocca di Chioggia, dove è prevista la realizzazione del porto rifugio a servizio dei pescherecci.

#### 4.1 Il sito di prefabbricazione alla bocca di Malamocco

##### 4.1.1 Scelta della tipologia costruttiva

Per scegliere l'alternativa strutturale più conveniente si è proceduto con un'analisi pesata, i cui elementi di base sono:

- le due soluzioni progettuali alternative: cantiere in tura od in rilevato;
- gli indicatori con cui rappresentare dette ipotesi progettuali.

La matrice di valutazione utilizzata è riportata nella Tabella 2.



	Cantiere in tura	Cantiere in rilevato
Costo di costruzione	115	103
Costo di gestione	0,02	0,00
Valore residuo delle opere al termine del cantiere	7,26	32,94
Inserimento paesaggistico delle opere	-4,00	-6,00
Tempi di esecuzione	1.395	1.250
Interferenza con le strutture adiacente	-8,00	0,00
Prevenzione inquinamento	-2,00	-4,00

Tabella 2: matrice di valutazione

Gli indicatori utilizzati per il confronto sono:

1. costo costruzione, riferito ai soli lavori;
2. costo di gestione: legato ai prevedibili costi per aggotamento della tura;
3. Valore residuo al termine dei lavori, riferito alle opere utilizzate che possono ancora avere una propria efficacia ed una conseguente valutazione dopo il relativo impiego;
4. inserimento paesaggistico delle opere: che costituisce una parametro non quantificabile numericamente, per cui ne deve essere fornita una stima qualitativa;
5. tempi di esecuzione;
6. interferenza con le strutture adiacenti: il lato settentrionale del cantiere verrà in pratica ad essere vicino all'antico Murazzo, che delimita l'area di S. Maria del Mare dove insiste l'ex Forte di S.Pietro in Volta, con una distanza minima dell'ordine di poche decine di metri. Una tale circostanza si ritiene che assuma una significativa valenza considerata l'importanza storica di tale opera;
7. prevenzione inquinamento;

Per l'attribuzione dei pesi è stato utilizzato il metodo denominato "Confronto a coppie", sulla base del criterio di Saaty, come evidenziato in Tabella 3.

	Costo di costruzione	Costo di gestione	Valore residuo delle opere al termine del cantiere	Inserimento paesaggistico delle opere	Tempi di esecuzione	Interferenza con le strutture adiacente	Prevenzione inquinamento
Costo di costruzione		1	1	5	2	3	7
Costo di gestione			1	5	2	3	7
Valore residuo delle opere al termine del cantiere				5	2	3	7
Inserimento paesaggistico delle opere					2/5	3/5	7/5
Tempi di esecuzione						3/2	7/2
Interferenza con le strutture adiacente							7/3
Prevenzione inquinamento							

Tabella 3: matrice del confronto a coppie

I criteri con cui sono stati assegnati i pesi sono i seguenti:

- sono stati considerati di pari importanza gli indicatori relativi ai costi;
- il costo delle opere ha una forte prevalenza sull'inserimento paesaggistico;
- il costo, inoltre, è stato ritenuto moderatamente più importante rispetto al tempo di esecuzione delle opere ed alla prevenzione dell'inquinamento.

I risultati delle varie graduatorie ottenute evidenziano la netta convenienza della realizzazione del cantiere in rilevato rispetto a quello in tura, come evidenziato fra l'altro nell'istogramma di Figura 9, dove è contenuta la rappresentazione grafica della matrice di lavoro pesata.

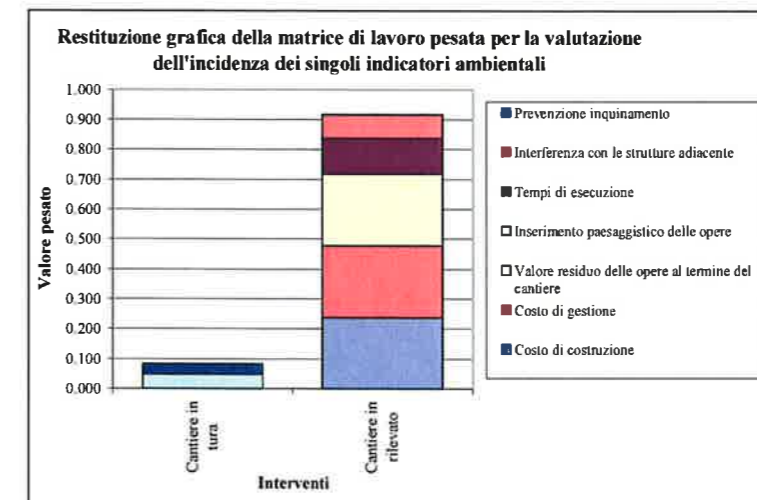


Figura 9: restituzione grafica della matrice di lavoro pesata

#### 4.1.2 Descrizione degli interventi

La rappresentazione generale dell'area su cui verrà ad insistere il cantiere di prefabbricazione dei cassoni di Malamocco e di S.Nicolò ha un'estensione di oltre quindici ettari, come indicato in Figura 10, essendo stato previsto che su tale ambito trovino spazio anche l'assito di cantiere, in uno con tutti i necessari baraccamenti (uffici, officina, magazzino, mensa, laboratorio, ecc.), oltre alle strutture ed agli impianti complessivamente necessari allo svolgimento delle attività di prefabbricazione dei cassoni.

Schematicamente l'approccio con cui viene predisposto un bacino in rilevato può essere rappresentato nelle seguenti macrofasi:

1. formazione di un rilevato, al di sopra del quale prevedere la realizzazione del piano di lavoro, sopra il quale costruire i cassoni;
2. il varo di tali elementi potrà quindi avvenire utilizzando la metodologia del syncrolift, che sommariamente consiste, come descritto con maggior dettaglio nel Quadro di Riferimento Progettuale, nella realizzazione di un grande carrello elevatore fondato su una struttura a cassone, che consente l'abbassamento dell'elemento prefabbricato fino alla quota di navigazione del cassone stesso.

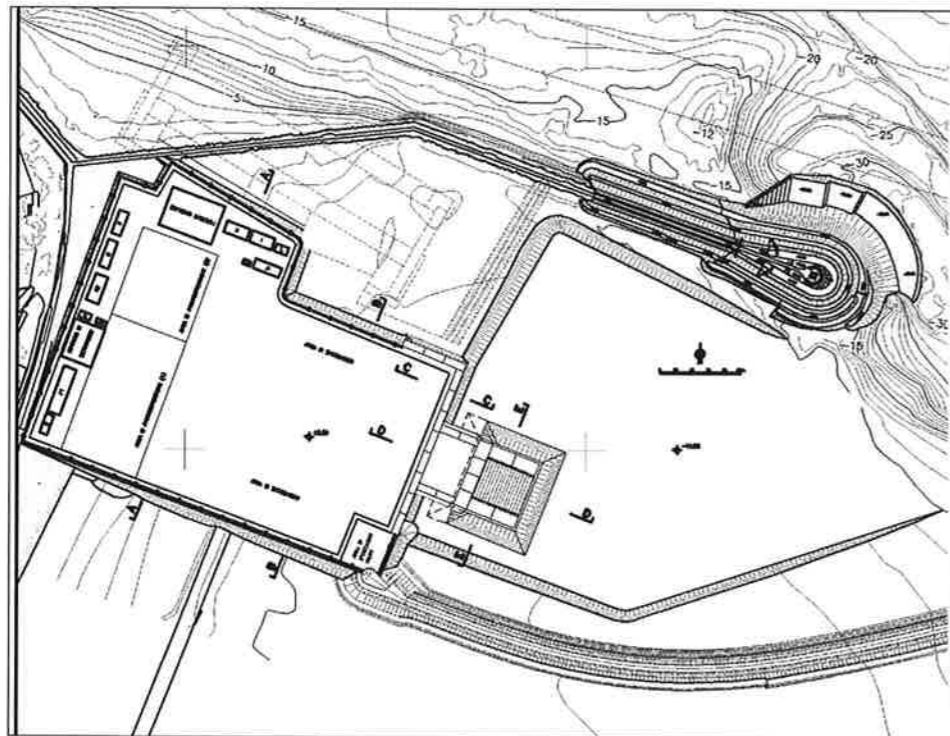


Figura 10 Il sito di prefabbricazione del cantiere di Malamocco: planimetria

La costruzione del rilevato su cui dovrà essere insediato il cantiere potrà avvenire utilizzando il materiale sabbioso proveniente dal dragaggio dei fondali antistanti la conca di navigazione, la cui realizzazione è un intervento già previsto nell'ambito della configurazione generale delle opere mobili, per quanto attiene la bocca di porto di Malamocco.

Per la formazione del perimetro dell'area, ai fini del contenimento del materiale refluito, verranno realizzati degli argini in scogliera lungo il lato nord (a ridosso della diga foranea ed al limite della futura conca di navigazione) ed sud (in corrispondenza dell'allineamento fra l'esistente pennello in scogliera e la diga foranea in corso di costruzione alla data odierna).

Sul lato frontale è previsto un banchimento da realizzarsi con cassoni cellulari, i cosiddetti andatori, che verranno poi riutilizzati nella realizzazione delle barriere alle bocche di porto, dove è prevista, in aggetto verso il mare, l'installazione della struttura di supporto dell'impianto Syncrolift. Su tale area, di dimensioni circa 90 m x 90 m (cfr. Figura 11), il fondale verrà temporaneamente approfondito per ulteriori 6-7 m, per consentire l'operatività del sistema di varo.

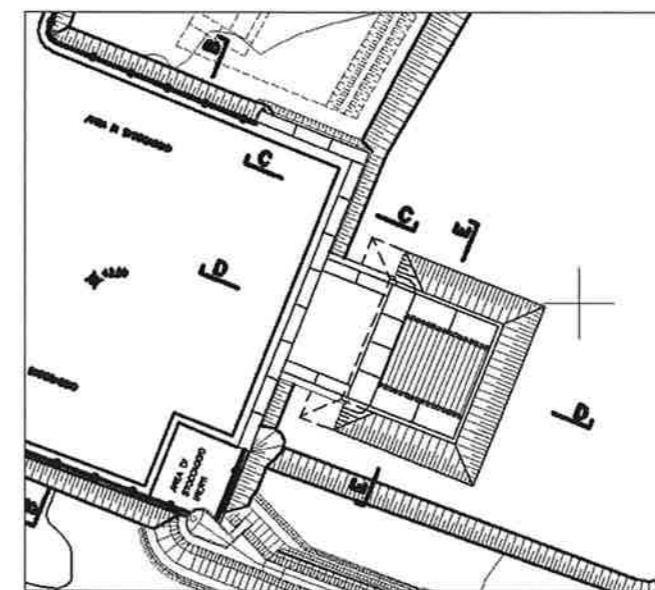


Figura 11: area operativa del Syncrolift.

L'ingombro di tale superficie è stato determinato tenendo conto dell'immersione dei cassoni, degli ingombri della piattaforma, dei blocchi di supporto dei cassoni e dei franchi necessari per mettere i manufatti in galleggiamento e consentirne il varo.

L'area di cantiere è suddivisa in tre settori:

1. il primo dedicato all'installazione delle strutture di servizio del cantiere (impianto di betonaggio, capannoni, uffici, magazzino, ecc.),
2. il secondo riservato alla prefabbricazione dei cassoni,
3. il terzo destinato ad area di manovra e deposito temporaneo dei cassoni.

Le aree di cantiere su cui è previsto che vengano a gravare i pesi dei cassoni gettati, sia in fase di costruzione che di trasporto e deposito, hanno una giacitura a +2,50 m s.m.m..

La finitura superficiale del rilevato verrà realizzato con uno strato di circa 2 m di materiale stabilizzato proveniente da cava, opportunamente compattato e cementato nella relativa porzione superficiale.

Le prevedibili fasi di realizzazione delle opere previste possono essere sintetizzate nei seguenti punti:

- Fase n. 1: durante la quale è prevista l'esecuzione de:

- le opere in scogliera per la formazione della perimetrazione del terrapieno,
- l'imbasamento dei cassoni lungo il lato fronte mare del terrapieno,
- la successiva posa dei cassoni andatori per il banchinamento frontale;

- Fase n. 2: in questa seconda fase si prevede l'inizio del riempimento del rilevato già conterminato nella fase precedente utilizzando il materiale proveniente dall'attività di dragaggio dell'avamposto della conca di navigazione fino alla quota di -10. m s.m.m., in attesa del relativo successivo approfondimento alla quota definitiva di progetto.

- Fase n. 3: durante la quale è previsto di dare corso ad una serie di lavori di finitura del rilevato, fra i quali va evidenziata l'esecuzione dei rinfianchi in terra e della berma a quota +1.00 m s.m.m. sul lato interno.

- Fase n. 4: dove è previsto di dare corso alla realizzazione del piano orizzontale di lavoro, una volta completato il refluento e le operazioni preliminari di cui alla fase precedente.

- Fase n. 5: in cui è previsto di procedere alla realizzazione delle opere civili del sistema syncrolift, con la posa dei cassoni destinati alla collocazione in sito del piano elevatore.

Inoltre potranno essere realizzati in questa fase anche i lavori di completamento delle attività di dragaggio in corrispondenza dell'area syncrolift.

- Fase n. 6: durante la quale si prevede la posa dell'impianto syncrolift, Al riguardo va evidenziato, come peraltro ripreso nel seguito della presente relazione , come l'effettivo avvio

delle operazioni di posa della attrezzature syncrolift potrebbe essere anche postposto, attesa la possibilità di poter comunque dare avvio alle operazioni di costruzione dei cassoni.

- Fase n. 7: in cui è previsto l'allestimento finale del cantiere.

- Fase n. 8: durante la quale verrà dato corso alla costruzione dei cassoni.

#### 4.1.3 Rimozione delle strutture al termine dei lavori

L'intero compendio di opere previste verrà salpato al termine dei lavori, potendo sin d'ora definire una prevedibile sequenza operativa, come di seguito descritto:

1. Rimozione delle apparecchiature elettromeccaniche, in uno con le strutture e gli impianti del sistema Syncrolift;
2. Rimozione della pavimentazione superficiale in stabilizzato, con la relativa messa a disposizione per eventuali successivi reimpieghi;
3. Demolizione delle strutture in c.a., con trasporto a discarica dei materiali di risulta;
4. Rimozione del materiale di rinfianco a tergo dei cassoni e relativo svuotamento;
5. Salpamento cassoni in c.a. e loro allontanamento dal cantiere;
6. Dragaggio del materiale costituente il terrapieno e trasporto a discarica. Al riguardo vale la pena di evidenziare come lo smaltimento di tale materiale fosse un'azione già prevista nell'ambito del progetto definitivo degli interventi alle bocche di porto, in quanto proveniente dall'escavo dell'avamposto della conca di navigazione, e con l'inserimento del cantiere di prefabbricazione una tale azione è stata solo postposta rispetto alle previsioni originarie;
7. Salpamento degli argini in scogliera e degli scanni d'imbasamento dei cassoni.

#### 4.1.4 Rappresentazione 3D del cantiere

Al fine di fornire una rappresentazione dell'inserimento delle nuove opere nell'ambiente, è stato implementato un modello tridimensionale del cantiere in rilevato, di cui nella Figura 12 è riportata una vista da mare lato sud.



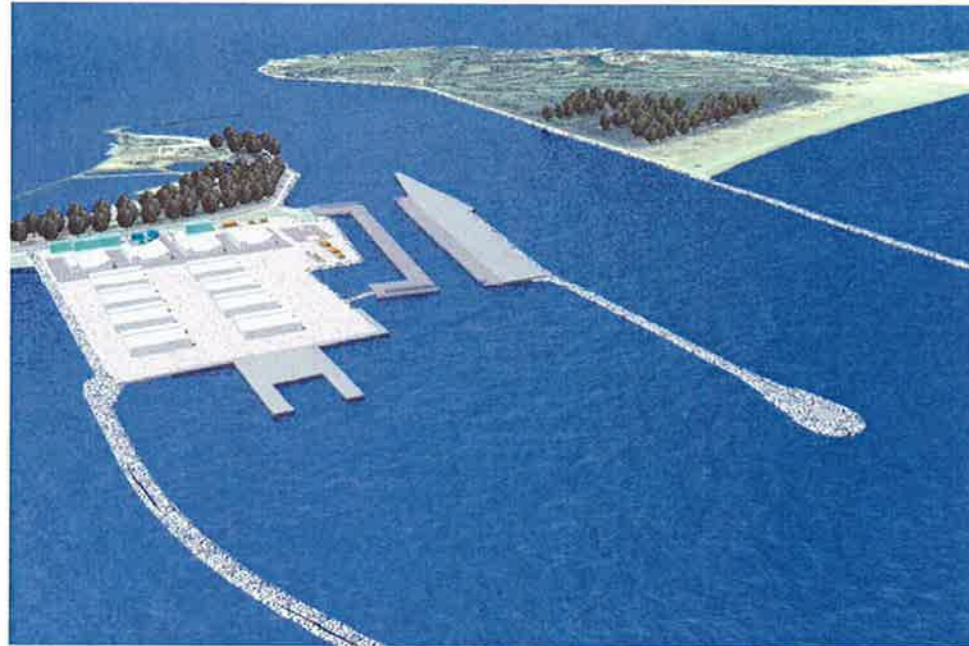


Figura 12: cantiere di Malamocco vista del cantiere da mare lato sud

Nella Figura 13, quindi, è una vista da un'angolatura analoga alle precedente, in cui è rappresentata la configurazione generale delle opere mobili, così come dovrà essere realizzata nell'ipotesi di procedere al completo salpamento delle strutture oggetto del presente SIA.

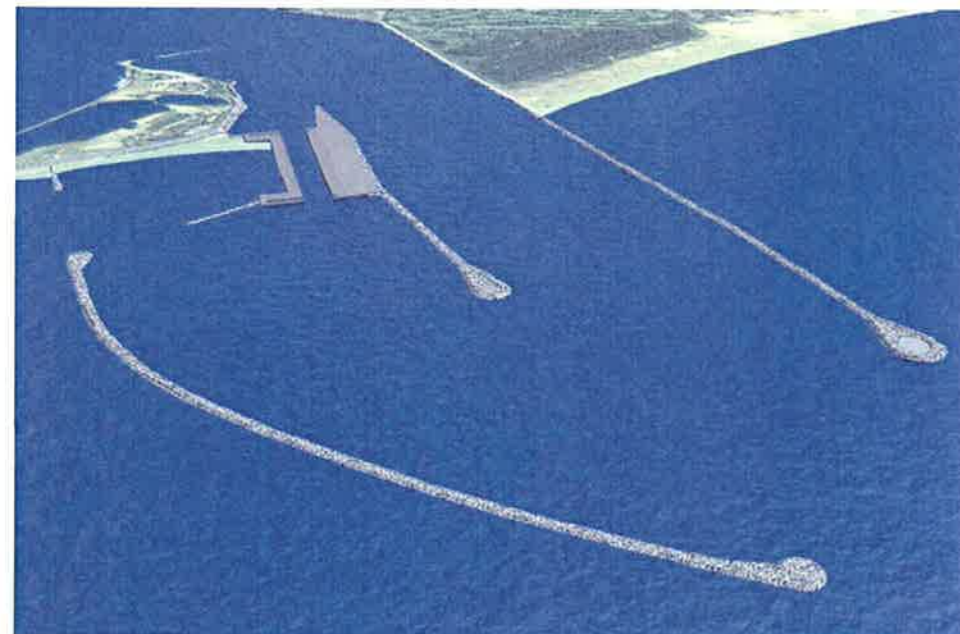


Figura 13: vista finale della configurazione delle opere mobili

#### 4.1.5 Preventivo sommario di spesa

Il preventivo sommario di spesa per la realizzazione dei succitati interventi è riportato nella tabella di seguito riportata

<i>Descrizione</i>	<i>Importo (euro)</i>
BANCHINE	40.990.480
SCOGLIERE	5.764.700
RILEVATO	14.689.490
PAVIMENTAZIONI	4.900.000
ARREDI E VARIE	100.000
SISTEMA DWB TRASPORTO CASSONI	17.100.000
SYNCROLIFT	20.000.000
<i>sommano</i>	<b>103.544.670</b>
<b>ONERI E RECUPERI PER SMANTELLAMENTO E RIPRISTINO AREA</b>	
<i>Descrizione</i>	<i>Importo (euro)</i>
Salpamento cassoni di banchina (stima)	2.380.780
Salpamento tout-venant, pietrame, scogliere, stabilizzato e demolizioni	16.876.630
Recupero Syncrolift (valore residuo 46% escluso piattaforma)	- 7.695.000
Recupero sistema DWB (valore residuo 45%)	- 9.000.000
Recupero prefabbricazione cassoni di banchina da impiegarsi nelle opere alle bocche di cui al progetto definitivo	- 11.530.000
Recupero scogliera lato sud in quanto già preventivata nelle opere alle bocche di cui al progetto definitivo	- 2.750.900
	- 1.967.000
<i>sommano</i>	<b>- 13.685.490</b>
<b>COSTO TOTALE</b>	<b>89.859.180</b>

Tabella 4: Cantiere di Malamocco: preventivo sommario di spesa



## 4.2 Il sito di prefabbricazione alla bocca di porto di Chioggia

### 4.2.1 Descrizione generale degli interventi

La rappresentazione generale degli interventi è riportata nella Figura 14.

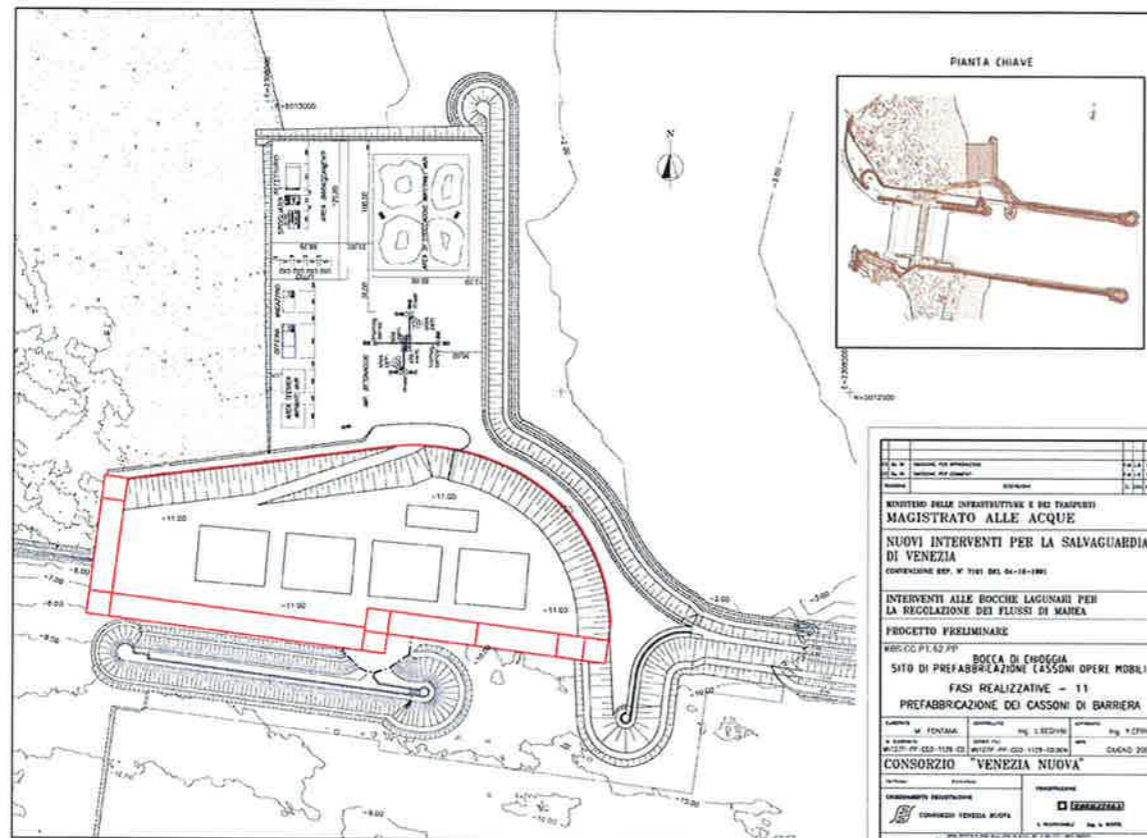


Figura 14: tura di Chioggia, rappresentazione generale

L'inserimento della tura è stato previsto all'interno del sedime del porto rifugio per la prefabbricazione dei cassoni in precedenza descritti, cosa questa possibile senza alterare la destinazione finale dell'opera e minimizzando le occupazioni al di fuori del sedime della configurazione generale, che rappresenta uno dei requisiti che dovevano ottemperare le soluzioni progettuali.

Al fine di adeguare le previsioni progettuali originarie alla nuova configurazione, è necessario dare corso ai seguenti interventi:

- approfondimento del fondale nel bacino del porto rifugio per garantire la presenza di un piano di lavoro posto a quota -11.00 m s.l.m.m.;

- costruzione di un palancolato lungo il lato nord del porto rifugio, con la duplice funzione di sostegno delle pareti degli scavi e contenimento dei prevedibili moti di filtrazione, che tenderanno ad instaurarsi a seguito della messa in asciutta del cantiere;
- realizzazione di una doppia parete combinata e tirantata sui lati Sud ed Ovest, con le medesime finalità di cui al punto precedente, per circoscrivere la tura stessa a ridosso del molo nord della bocca di porto e permetterne il prosciugamento, senza modificare la scogliera lato canale di bocca;
- costruzione di un rilevato temporaneo su cui realizzare l'assito di cantiere.

Gli adeguamenti delle scogliere esistenti e di quelle della configurazione generale, per l'inserimento della nuova struttura, sono complessivamente limitati e comunque di durata strettamente legata alla permanenza del sito di prefabbricazione dei cassoni.

Al riguardo, però, va evidenziato come con un tale ingombro della tura dovranno comunque essere realizzate almeno due concate al fine di garantire la realizzazione di tutti i cassoni di soglia, di spalla e degli impianti principali nel rispetto dei tempi previsti nel cronoprogramma approvato.

Nel dettaglio le singole fasi operative possono essere ipotizzate come di seguito descritto:

- adeguamento delle scogliere esistenti, realizzazione delle opere di protezione dal moto ondoso ed infissione dei palancolati per la formazione della tura;
- scavo del bacino a quota -11.60 m s.l.m.m. e versamento del materiale a formazione del terrapieno, con successiva pavimentazione dell'area di cantiere;
- realizzazione dell'impianto di aggettamento, svuotamento del bacino e preparazione del fondo del bacino;
- prefabbricazione dei cassoni per la prima concata
- apertura e allagamento del bacino al momento del varo degli elementi prefabbricati nella prima concata
- chiusura e messa all'asciutto del bacino per la successiva concata
- prefabbricazione dei cassoni per la seconda concata
- riapertura e allagamento del bacino per varare gli elementi prefabbricati nella seconda concata.

- rimozione dell'area di cantiere e della parte di scogliera non confacente al progetto definitivo del porto rifugio

#### 4.2.2 Rimozione delle strutture al termine dei lavori

Al termine dell'utilizzo della tura, saranno rimossi:

- i palancolati che interferiscono con il bacino del porto rifugio,
- il materiale costituente il rilevato su cui verrà realizzato l'assito di cantiere, ripristinando le quote originarie del terreno;
- le scogliere, per le parti eccedenti la configurazione generale approvata per la realizzazione della barriera alla bocca di Chioggia.

#### 4.2.3 Rappresentazione 3D del cantiere

Anche in questo caso, è stato costruito un modello tridimensionale del cantiere, al fine di rappresentarne l'inserimento paesaggistico.

Nella Figura 15 è riportata una vista lato mare da sud, in cui sono mostrati i cassoni in fase di costruzione al termine della prima concata, durante la quale verranno realizzati i quattro cassoni di soglia per l'alloggiamento delle paratoie ed uno di quello di spalla..

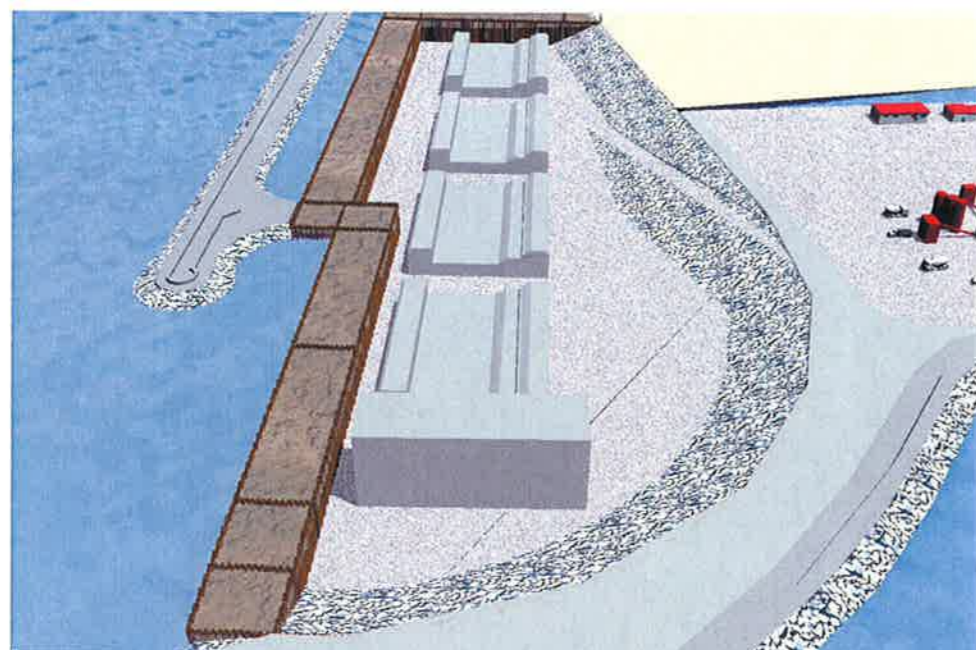


Figura 15: i cassoni durante la fase di costruzione

Nella Figura 16 è invece proposta una vista della configurazione finale delle opere mobili da est, ad avvenuto salpamento delle opere qui previste, con evidenziato in primo piano il porto rifugio dove è prevista la realizzazione della tura mostrata descritta in precedenza.



Figura 16: configurazione finale delle opere mobili alla bocca di porto di Chioggia

#### 4.2.4 Preventivo sommario di spesa

Come indicato nel progetto preliminare allegato, l'importo lavori previsto per la realizzazione dei suindicati interventi è riportato nella Tabella 5.

DESCRIZIONE MACROATTIVITA'	Importo (€)
Costruzione tura	43.115.516,00
Costruzione area cantiere e scogliera di protezione	2.752.749,24
Ripristino aree e recupero strutture	-3.512.151,30
<b>TOTALE IMPORTO LAVORI</b>	<b>42.427.499,54</b>

Tabella 5: preventivo sommario di spesa



### 4.3 Prefabbricazione di tutti i cassoni a Malamocco

#### 4.3.1 Sequenza delle fasi di prefabbricazione

È stata valutata la possibilità di dare corso alla realizzazione di prefabbricare anche i cassoni destinati alla bocca di Chioggia in corrispondenza al cantiere di Malamocco.

In questa ipotesi si è tenuto conto della necessità di aggiornare cronoprogramma di costruzione dei cassoni a partire da quello generale approvato, sia per tener conto della differente data di effettivo inizio delle attività di prefabbricazione ferma restando quella di ultimazione, che della necessità di unire in un unico cantiere le attività che originariamente erano state previste in due ambiti distinti. A partire dal suindicato cronoprogramma, si è quindi proceduto a collocare nell'area di cantiere tutti i cassoni da prefabbricare nella relativa sequenza di costruzione.

Sulla base di tali elementi, si è potuto effettivamente rappresentare l'andamento del cantiere, proponendo, per una serie di date significative del cronoprogramma, un'immagine del prevedibile assetto dello stesso, come di seguito descritto:

In particolare:

- la fase n. 1 interessa il periodo dal mese di dicembre 2006 a quello di aprile 2007, in cui verranno prefabbricati sei cassoni, tre dei quali di grandi dimensioni destinati al collocamento nelle soglie delle tre barriere qui interessate ed i rimanenti tre destinati di spalla;
- nella fase n. 2 riguarda il periodo compreso fra aprile 2007 ed agosto dello stesso anno, quando verranno ancora prefabbricati tre dei cassoni di soglia di ciascuna barriera, oltre ad ulteriori due cassoni degli edifici tecnici di Chioggia. In questo periodo verranno stoccati sul rilevato cinque dei cassoni realizzati nella prima fase, essendo in questa fase prevista la posa del cassone dell'edificio dei compressori di Lido;
- la fase n. 3 avrà durata dal mese di agosto 2007 e termine nel febbraio 2008. Sei i cassoni che verranno prefabbricati, tre dei quali ancora di soglia ed i rimanenti tre relativi ad altrettanti edifici tecnici della bocca di Malamocco;
- nella fase n. 4, da gennaio a giugno 2008, si pone per la prima volta il problema dell'impossibilità di stoccare liberamente tutti i cassoni già costruiti sul rilevato di cantiere. In questa fase si prevede la costruzione di sette cassoni, tre dei quali ancora di soglia, due

di spalla (nord di Lido e Malamocco), oltre ad ulteriori due cassoni per gli edifici di Malamocco;

- nella fase n. 5 (giugno 2008 – dicembre 2008 rappresentata in Figura 17), per consentire la collocazione dei cassoni prefabbricati nella precedente posa, dovrà essere necessariamente liberata parte dello spazio precedentemente occupati dai cassoni già costruiti. A partire da questo periodo devono essere stoccati in area esterna almeno nove cassoni, per consentire la prefabbricazione di ulteriori sette cassoni;
- la fase n. 6 è stata definita fra il periodo di gennaio ed aprile 2009. Quattro solamente i cassoni che dovranno essere prefabbricati in questo periodo. Sette sono quelli che potranno trovare collocazione sul rilevato ed i rimanenti undici, dovranno essere stoccati in area esterna. Di questi ben sei sono di grandi dimensioni (due per ciascuna delle tre soglie delle barriere da realizzare), tre sono relativi alle spalle ed i rimanenti due cassoni agli edifici tecnici;
- la fase n. 7 (aprile – dicembre 2009), durante la quale verranno costruiti ancora 3 cassoni, con la posa di diciassette elementi e la permanenza di tre cassoni nell'area di stoccaggio esterno.

Sulla base delle considerazioni in precedenza descritte, è stato quindi possibile procedere alla costruzione del cronoprogramma dei cassoni da stoccare provvisoriamente nell'area esterna, come indicato nella Figura 18, dalla cui osservazione possono essere poste alcune considerazioni a commento:

- complessivamente il periodo di stoccaggio in area esterna deve estendersi da giugno 2008 a dicembre 2010
- è di durata pari a circa un anno, dal mese di giugno 2008 all'aprile 2009, il periodo di maggior presenza di cassoni da stoccare in area esterna, con un numero variabile da nove ad undici unità;
- quattro sono i mesi, da gennaio ad aprile 2008, in cui dovranno essere stoccati undici cassoni, sei dei quali di grandi dimensioni;

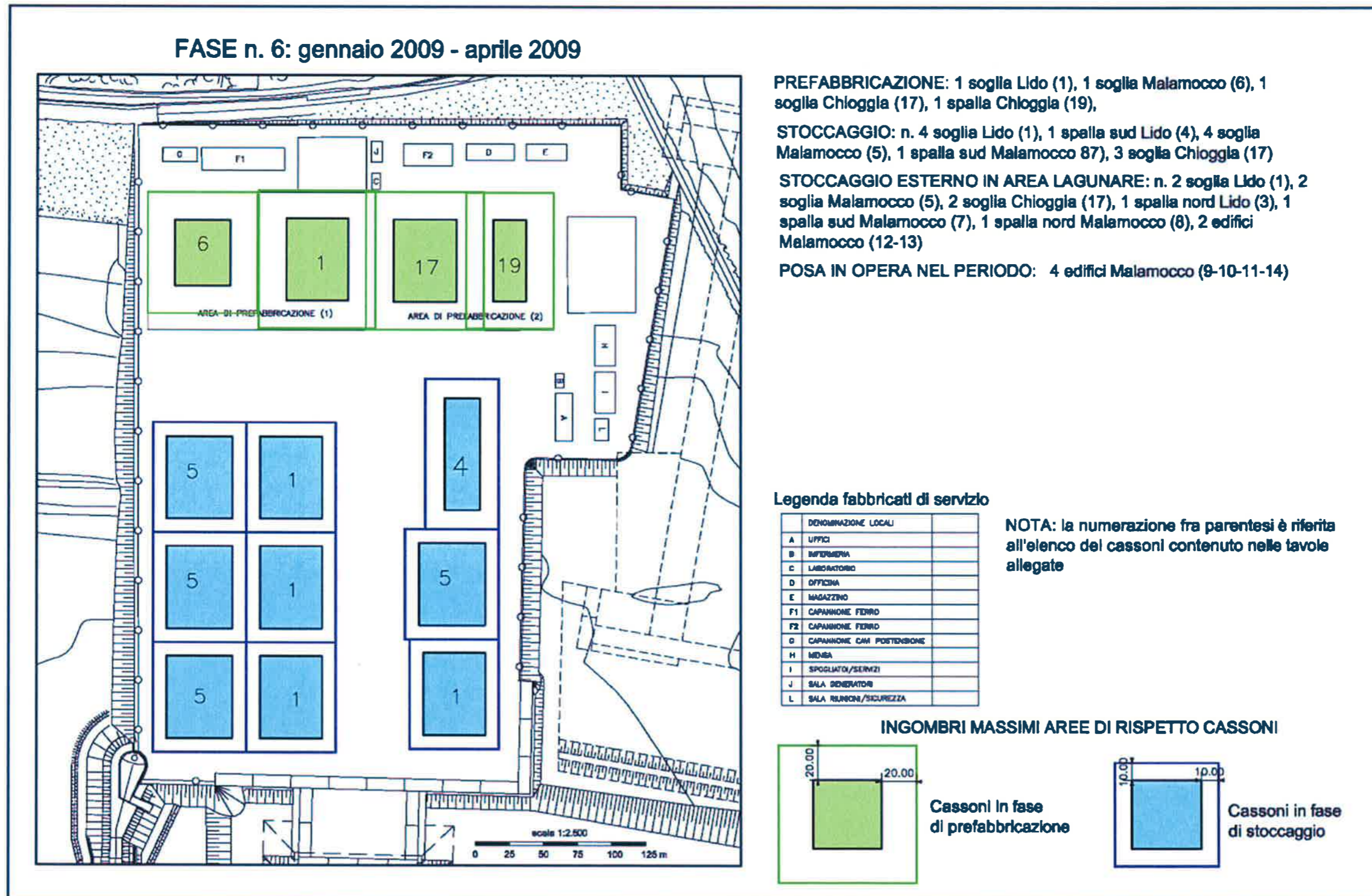


Figura 17 fase di cantiere n. 6





modo da svincolare le esigenze del cantiere di prefabbricazione da quella della relativa posa. Tale area era stata ubicata in corrispondenza dell'ansa terminale del canale Spignon, in adiacenza quindi a quella suindicata.

Considerati però la durata del periodo di stoccaggio (in alcuni casi superiore all'anno), ed il numero dei cassoni da stoccare (al massimo undici), è parso non proponibile prevedere la realizzazione dell'area di stoccaggio nel medesimo sito individuato nel progetto definitivo.

Ciò essenzialmente per le prevedibili pesanti interferenze con la navigazione e per la necessità che lo stoccaggio dei cassoni avvenga in appoggio sul fondo e non in galleggiamento.

Per tali motivi è stato valutato il posizionamento in precedenza indicato, potendo in questo modo ubicare l'area di stoccaggio al di fuori dei canali navigabili senza arrecare disturbo alla navigazione.

La quota di fondo dell'area di stoccaggio è stata fissata garantendo un franco di circa 50 cm sulla quota di pescaggio dei cassoni, mentre per quanto attiene il canale di accesso il medesimo franco è stato mantenuto sul pescaggio dei cassoni di spalla, pari a circa 12.50 m, per compensare eventuali escursioni di marea.

Nella planimetria generale (Figura 19), sono evidenziate in colore rosso le superfici destinate all'area di stoccaggio ed all'ingombro complessivo del canale di raccordo con il canale Malamocco – Marghera, fino al raggiungimento della quota -13,00.

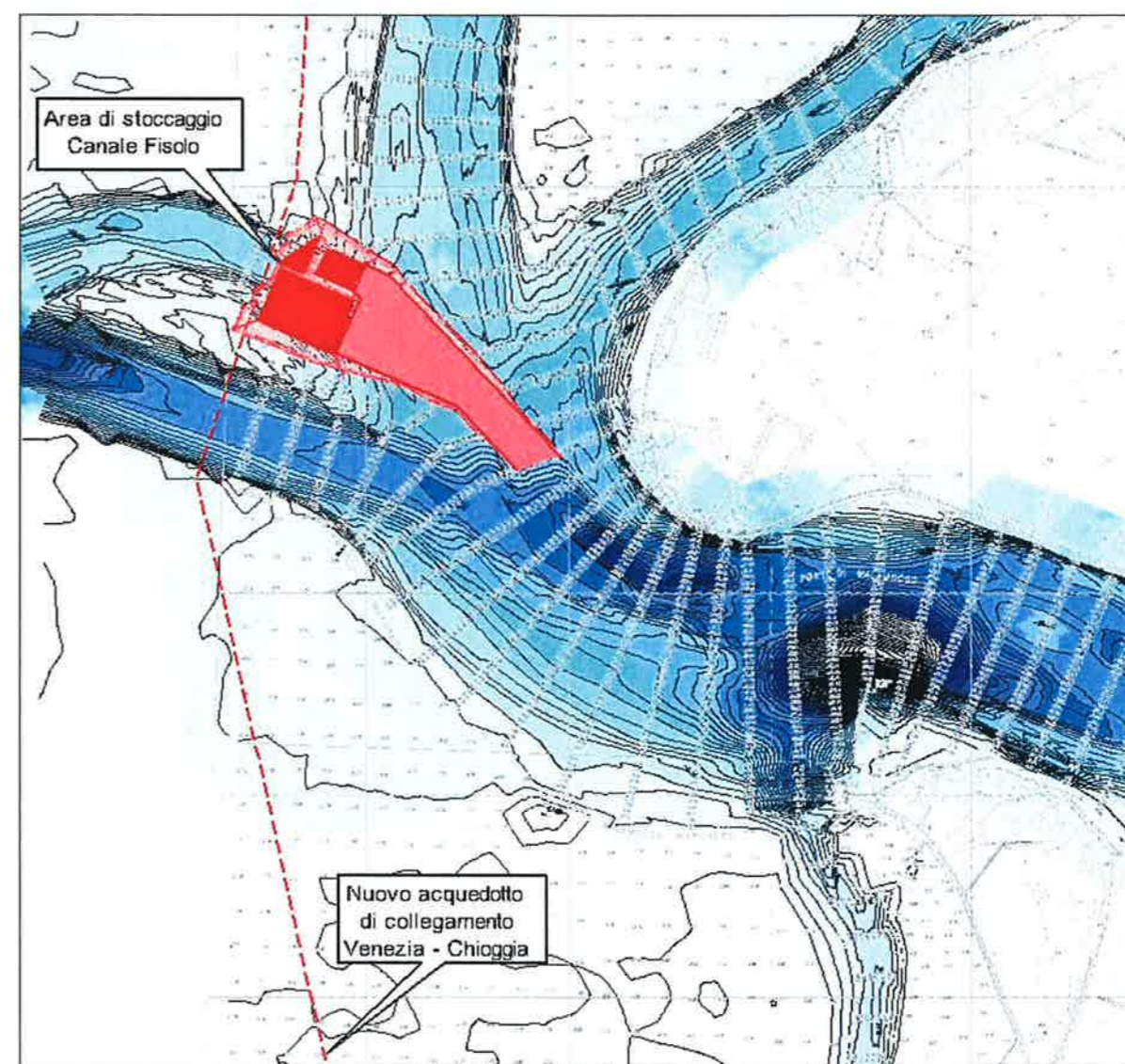


Figura 19: planimetria generale area di stoccaggio esterna

Schematicamente le fasi in cui è suddivisibile tale intervento possono essere riassunte nei seguenti punti:

- scavo del canale di accesso;
- scavo dell'area di stoccaggio
- posa delle strutture di ormeggio
- formazione dell'imbasamento
- stoccaggio dei cassoni
- salpamento delle strutture di ormeggio
- lievo dell'imbasamento

- reinterro e ripristino, per quanto possibile, delle quote originarie dei fondali.

Chiaramente, qualora una tale soluzione fosse oggetto di successivi approfondimenti progettuali, dovranno essere effettuate tutte le necessarie analisi propedeutiche alla progettazione, principalmente quelle finalizzate alla classificazione dei materiali di fondo.

È stato anche in questo caso implementato un modello tridimensionale dell'area di stoccaggio durante il periodo di presenza del maggior numero di cassoni, come evidenziato in Figura 20.

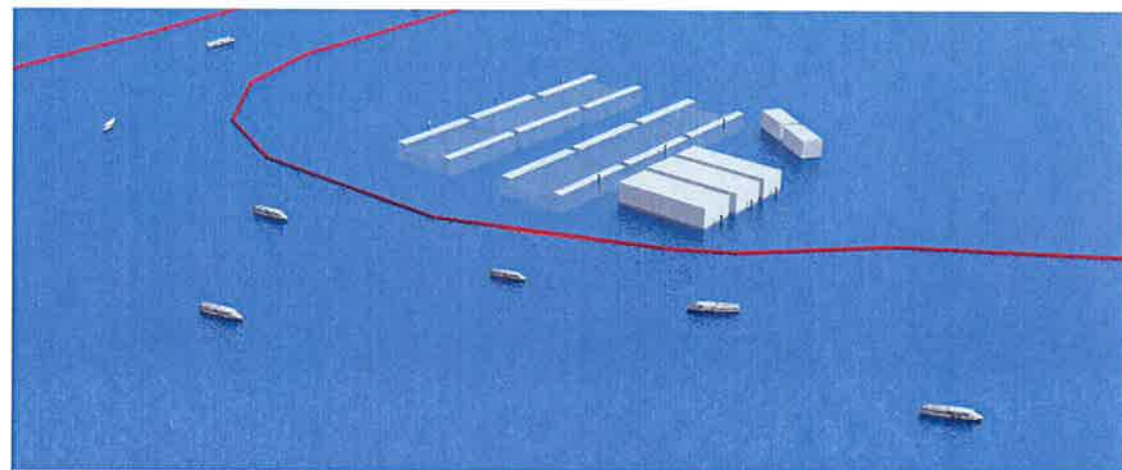


Figura 20: vista da sud dell'area di stoccaggio con undici cassoni

#### 4.3.3 Stima di massima dei costi

Una stima dei prevedibili costi per tale realizzazione è contenuta nella Tabella 6 di seguito riportata.

COSTRUZIONE AREA DI STOCCAGGIO		
Descrizione	importo (€)	TOTALE (€)
Dragaggio e contemporaneo refluito a formazione di velme e/o barene alla distanza massima di 10 km	4.739.000,00	
imbasamento subacqueo cassoni	3.528.000,00	
Spianamento subacqueo imbasamento cassoni	2.397.000,00	
Interventi vari (ormeggi, segnalamenti, ecc.)	1.000.000,00	11.664.000,00
INTERVENTI DI RIPRISTINO		
Ripristino dei fondali originari mediante ripresa e collocazione a riempimento di materiali di scavo e/o salpamento parti non riutilizzabili	5.481.000,00	5.481.000,00
	<b>sommano</b>	<b>17.145.000,00</b>

Tabella 6: stima di massima dei costi per lavori dell'area di stoccaggio esterna



## 5 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

### 5.1 Considerazioni generali

All'interno di un SIA il Quadro di Riferimento Ambientale definisce i seguenti aspetti:

- l'ambito territoriale di riferimento;
- i sistemi ambientali interessati;
- gli usi delle risorse esistenti;
- i livelli di qualità preesistenti all'intervento delle aree interessate.

Inoltre viene fornita una valutazione de:

- la stima qualitativa e quantitativa degli impatti indotti dall'opera sul sistema ambientale, unitamente alle interazioni fra gli impatti relativi alle diverse componenti;
- una descrizione delle modificazioni dell'uso del suolo e dell'evoluzione delle componenti e dei fattori ambientali interessati dall'intervento;
- la definizione di eventuali interventi di mitigazione e compensazione.

Le componenti ambientali di riferimento, definite in base ai contenuti della D.G.R.V. n. 1624 del 11 maggio 1999 ed in particolare al relativo punto 4.2.3, sono:

- ATMOSFERA;
- AMBIENTE IDRICO;
- SUOLO E SOTTOSUOLO;
- VEGETAZIONE;
- ECOSISTEMI;
- SALUTE PUBBLICA;
- RUMORE E VIBRAZIONI;
- RADIAZIONI;
- PAESAGGIO.

#### 5.1.1 Aree di interferenza

Le aree di influenza del progetto, rappresentate nella Figura 21 di seguito riportata, possono essere definite come di seguito descritto:

un'area locale, coincidente in pratica con gli ambiti di cantiere, ubicati in corrispondenza degli arenili dell'area di Cà Roman e di S.Maria del Mare, in radice rispettivamente del molo nord della bocca di porto di Chioggia e di quello sud di Malamocco;

- un'area vasta: distinguibile a sua volta in due ambiti distinti:

1. il litorale di Pellestrina;;
2. l'area delle bocche di porto, parte del sistema della laguna di Venezia;

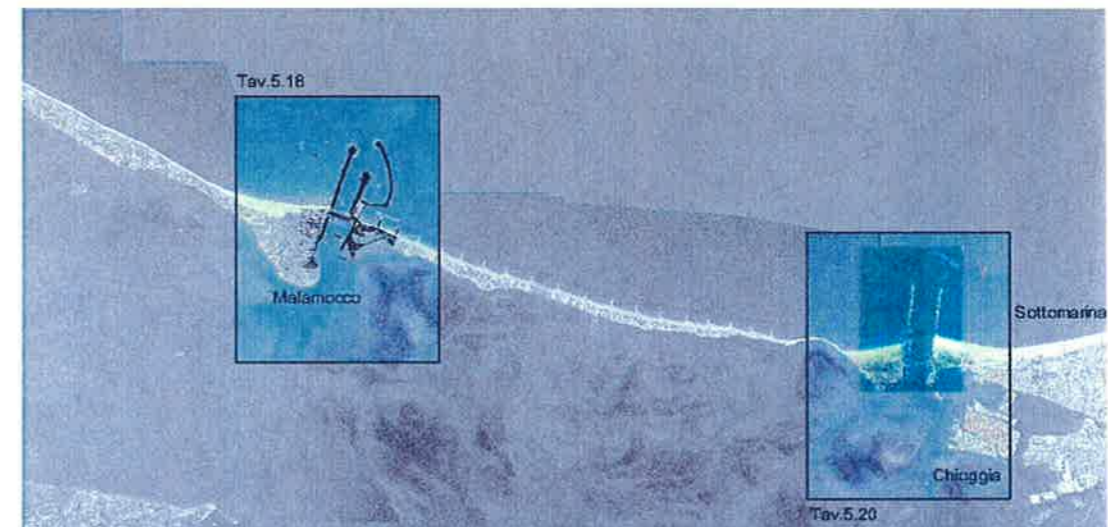


Figura 21: aree di interferenza del progetto

#### 5.1.2 Stato di fatto dei luoghi

La definizione dello stato di fatto, in un progetto come questo, non può essere limitata alla sola rappresentazione delle attuali condizioni in cui si trova il sito ove verranno svolti i lavori, in quanto l'intervento di cui si propone la realizzazione, come ormai più volte riferito in precedenza, è un tassello nel contesto attuativo degli interventi di costruzione delle opere mobili alle bocche di porto di Venezia, per la regolazione dei livelli di marea in laguna.

Alla data attuale, come noto, è ormai stato definitivamente approvato il progetto definitivo degli interventi e l'opera stessa è in corso di realizzazione per stralci funzionali.

Per questo motivo nelle tavole n. 5.18 e 5.20, rispettivamente riferite alle bocche di porto di Malamocco e Chioggia qui oggetto di valutazione, è stata predisposta una doppia planimetria di dettaglio, finalizzata a rappresentare:

- lo stato attuale dei luoghi, prima della realizzazione degli interventi;
- la prevista configurazione generale delle opere mobili, così come approvate ed in quanto tali a tutti gli effetti devono essere considerate un elemento di base delle presenti valutazioni.

Alla data attuale i siti di prefabbricazione dei cassoni sono due aree con le seguenti caratteristiche:

- in entrambi i casi le aree oggetto d'intervento interessano la zona in prossimità della linea di battigia, in spazi dove c'è solo arenile, in un caso (Malamocco) di recentissima formazione;
- nella aree oggetto d'intervento non è presente neppure la vegetazione caratteristica dei rilevati dunali, in quanto la giacitura dell'arenile è bassa, perchè a ridosso della linea di riva. Tantomeno nessuna alberatura è presente nell'area ove presumibilmente verranno svolti i lavori;

Di seguito sono state riportate alcune immagini tratte dalla succitata documentazione fotografica:



Figura 22: l'area di cantiere in radice del molo sud della bocca di Malamocco



Figura 23: l'area di cantiere in radice del molo nord della bocca di Chioggia

### 5.1.3 Analisi storica

È stata effettuata una ricerca dei diversi rilievi storici a disposizione per quanto attiene gli ambiti oggetto di intervento.

Per quanto attiene la bocca di Chioggia, nella Figura 24 è rappresentata l'evoluzione del sito di Cà Roman, negli ultimi due secoli.



Figura 24: bocca di porto di Chioggia – sovrapposizione rilievi storici a confronto

Dall'osservazione di tale documento possono essere poste le seguenti osservazioni:

- dal sito originario in corrispondenza al forte di Cà Roman realizzato dalla Serenissima, l'attuale area si è sviluppata nell'ultimo secolo per effetto dell'azione di ostacolo esercitata nei confronti del trasporto solido litoraneo dai moli foranei, in particolare dalla diga nord;
- tale azione di ripascimento, pur se con effetti più contenuti, si è manifestata anche con l'allungamento del molo effettuato alla fine del secolo diciannovesimo, quando fu per la prima volta modificata la configurazione iniziale risalente alla Serenissima, documentata in dettaglio dal Denaix ai primi dell'ottocento;
- quasi lineare può invece essere definita la tendenza al ripascimento dell'isola di Cà Roman dal 1901 al 1971, mentre nel trentennio successivo la dimensione dell'arenile è rimasta pressochè invariata a Cà Roman.



Per quanto attiene invece la bocca di Malamocco, invece, la sovrapposizione dei rilievi storici a disposizione è contenuta nella Figura 25.

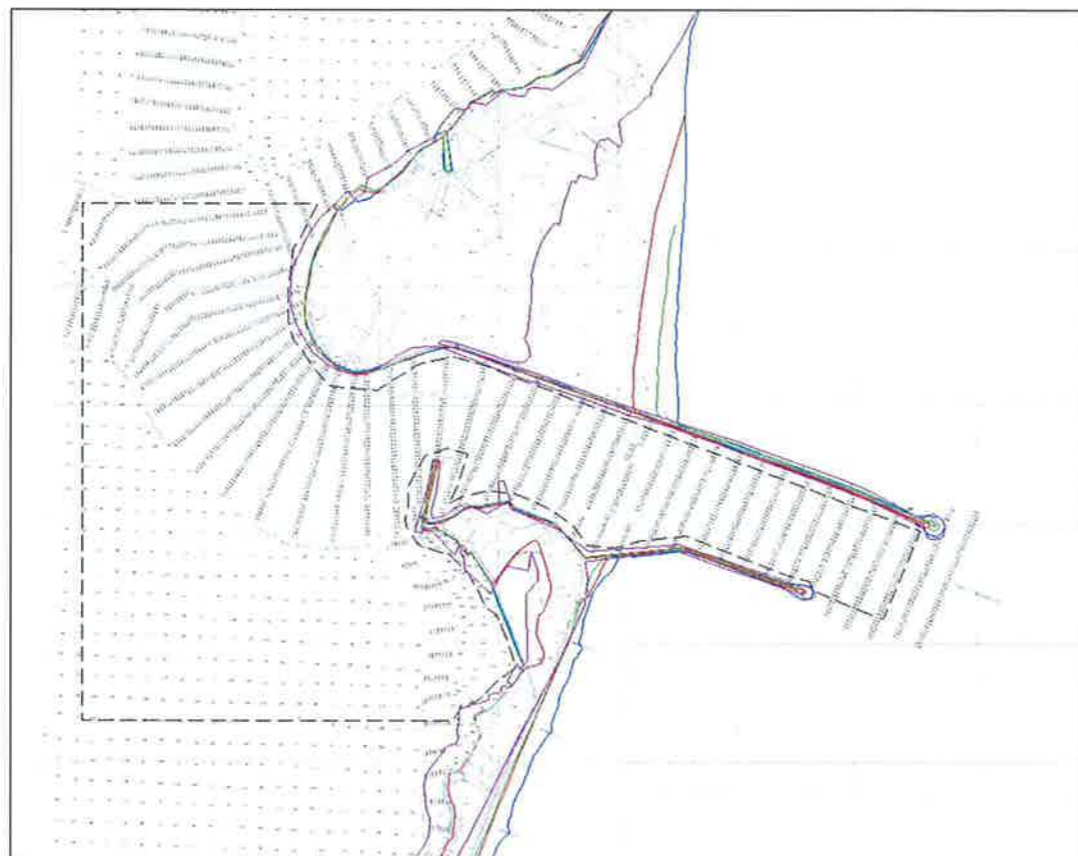


Figura 25: bocca di porto di Malamocco: sovrapposizione rilievi storici a confronto

Si può osservare al riguardo che:

- risulta evidente la circostanza di come la costruzione del Murazzo sia stato l'elemento che ha caratterizzato la configurazione dei luoghi;
- fino alla seconda metà degli anni novanta, quando furono realizzati dal Magistrato alle Acque – Consorzio Venezia Nuova gli interventi di ripascimento del litorale artificiale del litorale di Pellestrina nell'ambito delle attività di rinforzo dei litorali, non era presente un arenile di fronte ai Murazzi, che per almeno due secoli hanno quindi costituito l'elemento di difesa dell'isola di Pellestrina e di separazione della laguna dal mare;
- in questo caso l'evoluzione dei luoghi ha avuto un andamento significativamente diverso da quello di Chioggia. Solamente a nord della bocca infatti si è ancora verificato un deposito di sabbia in modo analogo a quanto avvenuto a Cà Roman, a sud della stessa, invece, la configurazione è rimasta pressochè invariata per circa due secoli, senza la presenza di un

arenile, e tale sarebbe rimasto senza la realizzazione dei succitati interventi di ripascimento artificiale.

## 5.2 Atmosfera

Le attività svolte per una caratterizzazione dello stato di fatto dell'atmosfera sono relative a:

- l'analisi dei dati di qualità dell'aria disponibili dall'ARPAV, per le due stazioni di misura più vicine agli ambiti di intervento;
- la descrizione del regime anemometrico
- il regime pluviometrico, con un'analisi statistica delle precipitazioni registrate al pluviografo di Chioggia a partire dal 1960;
- la localizzazione delle possibili emissioni inquinanti, peraltro assenti allo stato di fatto nell'ambito oggetto d'intervento.

## 5.3 Ambiente idrico

Al fine di caratterizzare lo stato di fatto dell'ambiente idrico sono stati approfonditi gli aspetti relativi a:

- L'analisi qualitativa dell'acqua marina, con la valutazione dei dati relativi alla qualità delle acque di balneazione effettuate dall'ARPAV;
- un'analisi dei dati di marea e del moto ondoso incidente;
- Valutazione del trasporto solido lungo il litorale di Pellestrina, con uno studio dell'evoluzione dei litorali attraverso il confronto dei rilievi batimetrici a disposizione. In particolare è stato possibile caratterizzare la tendenza evolutiva del litorale antistante l'area di Cà Roman, evidenziata non solo con il confronto dei rilievi batimetrici, ma anche con l'analisi storica descritta in precedenza.  
Del tutto differenti sono le valutazioni relative all'evoluzione della falcatura di costa delimitata a nord dal molo sud della bocca di porto di Malamocco. In tutto il periodo oggetto d'indagine i materiali movimentati sono stati di entità minima, essendo l'arenile esistente stato formato solo a seguito degli interventi di ripascimento artificiale effettuati negli anni novanta dal Magistrato alle Acque – Consorzio Venezia Nuova.
- Valutazione del trasporto solido attraverso le bocche di porto. Per entrambe le bocche di porto è stato effettuato uno studio dell'evoluzione dei fondali alle bocche di porto, attraverso il confronto dei rilievi della laguna di Venezia effettuati ne:



- il 1931, da parte del Servizio Idrografico del Magistrato alle Acque, allora Regio;
- il 1971, ancora a cura del Servizio Idrografico, pur se non più Regio;
- nel 2002 da parte del Magistrato alle Acque.

Per quanto attiene la bocca di Porto di Chioggia, i risultati delle valutazioni sono contenute nelle Figura 26, Figura 27 e Figura 28 di seguito riportate.

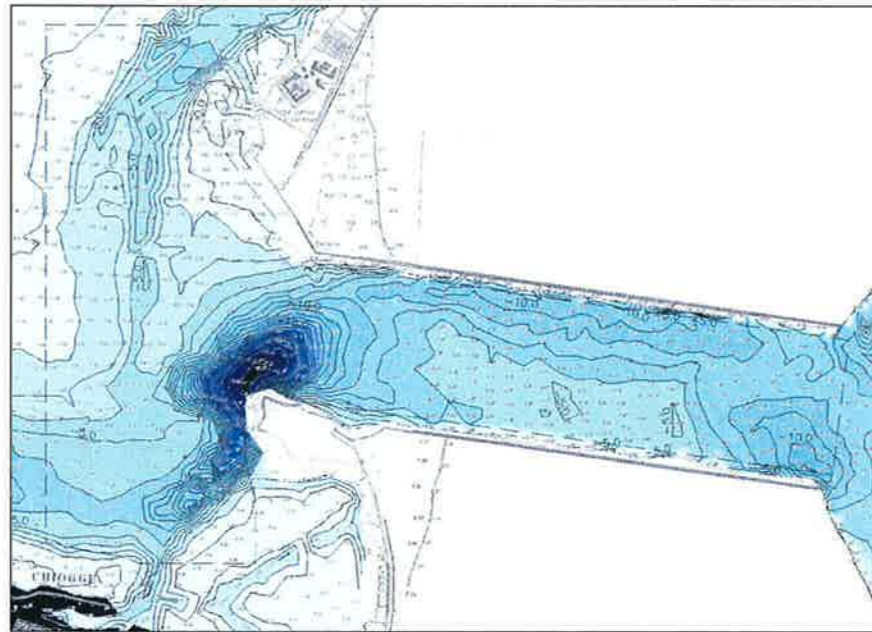


Figura 26: Bocca di porto di Chioggia, rilievo del 1931: batimetrie

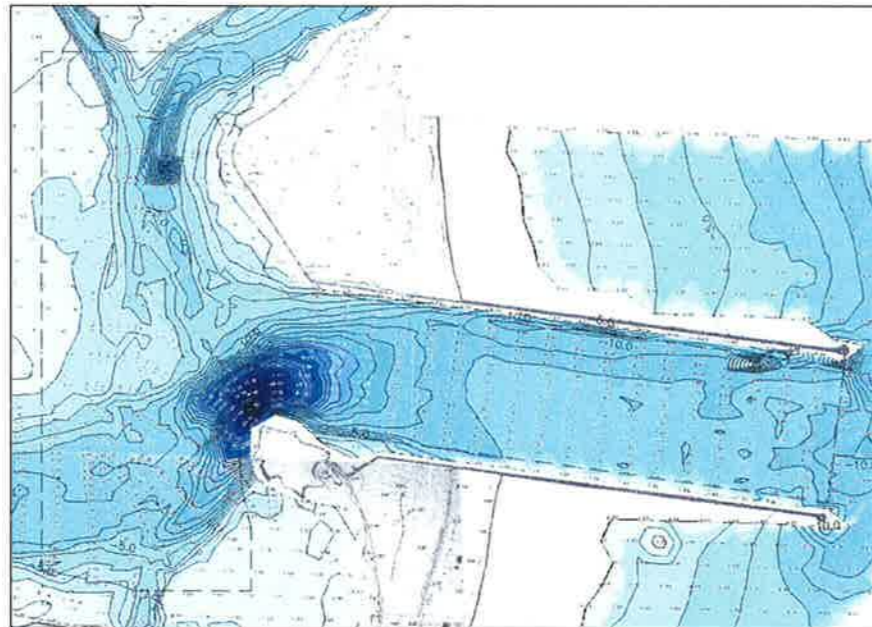


Figura 27 Bocca di porto di Chioggia, rilievo del 1971: batimetrie

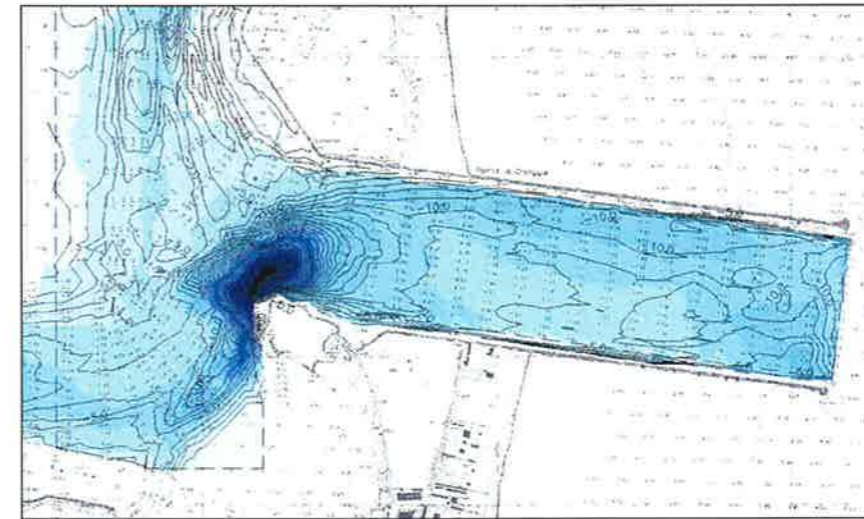


Figura 28 Bocca di porto di Chioggia, rilievo del 2002: batimetrie

È evidente, dall'osservazione delle batimetrie rappresentate, come si sia verificato un sostanziale approfondimento dei fondali all'interno del Canal Porto. Sulla base di tali rilievi, è stata proposta anche una quantificazione dei materiali erosi, avendo calcolato che dal 1931 al 2002 è stato asportato un quantitativo di materiale stimabile pari quindi a circa 2,8 milioni di  $m^3$ , con un gradiente pari a circa  $1,34 m/m^2$ ;

Per quanto attiene la bocca di porto di Malamocco, è stato adottato il medesimo procedimento, come evidenziato nelle tre figure di seguito riportate.

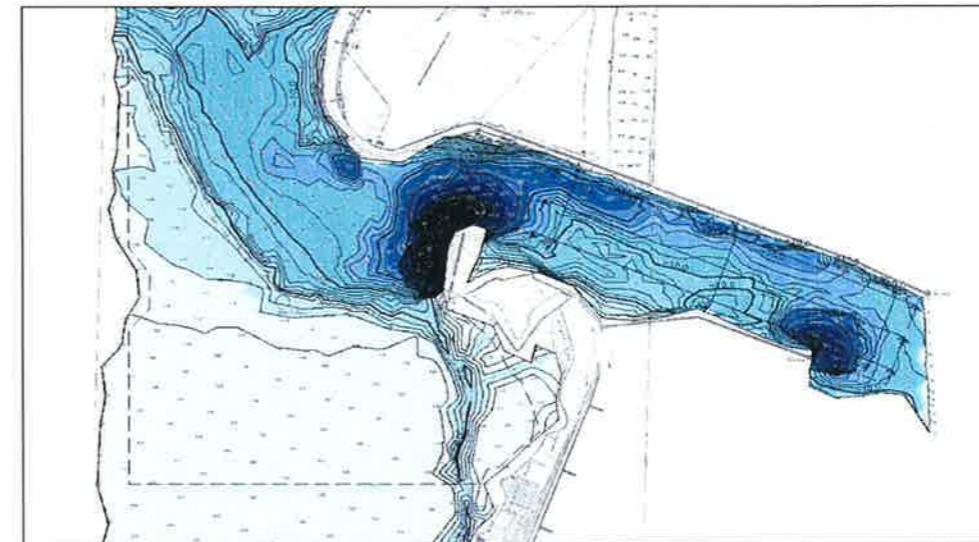


Figura 29: Bocca di Malamocco, batimetrie del 1931



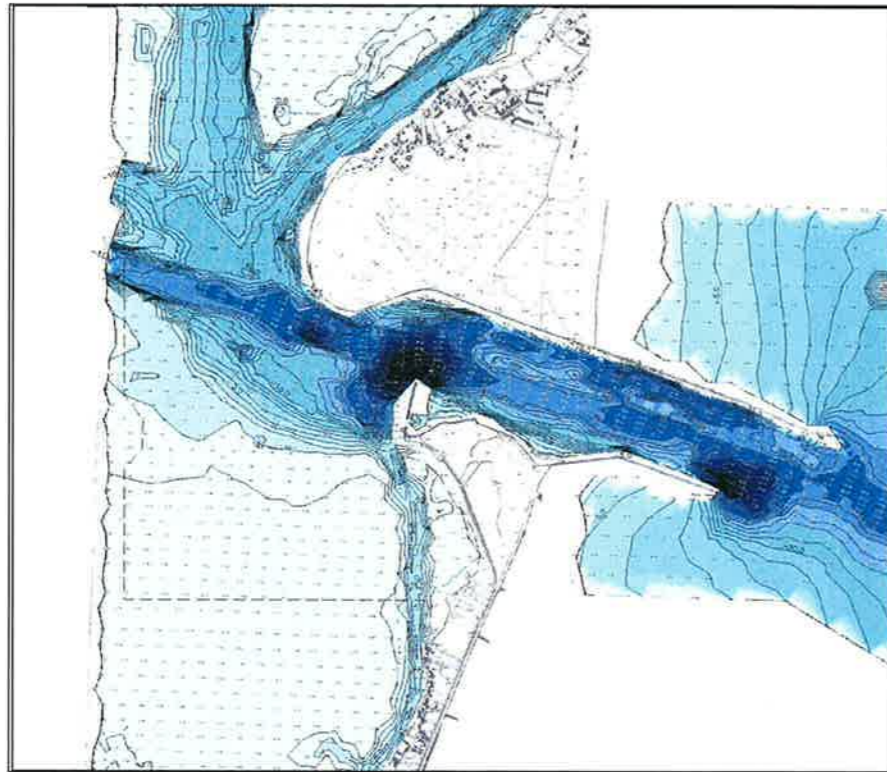


Figura 30 Bocca di Malamocco, batimetrie del 1971

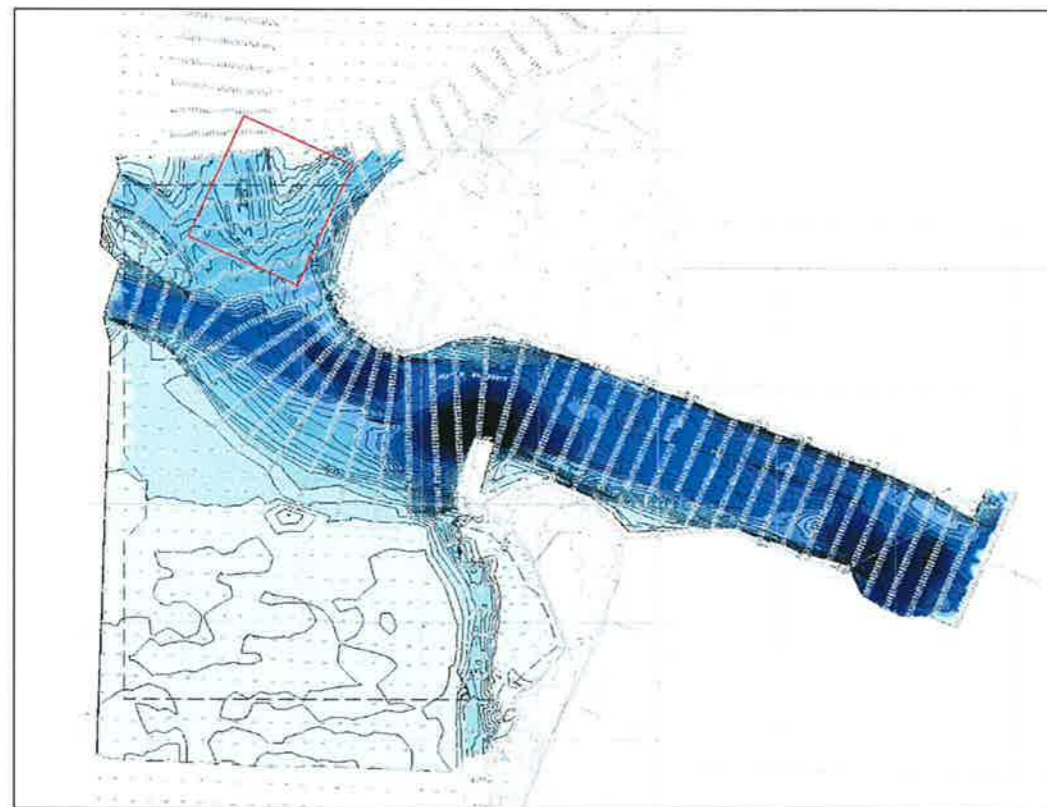


Figura 31: Bocca di Malamocco, batimetrie del 2002

Per quanto attiene i quantitativi di materiali erosi, nel periodo compreso fra il 1931 ed il 2002 l'erosione dei fondali può essere stimata pari a circa 5,5 milioni di m<sup>3</sup>, con un gradiente medio di 1,46 m/m<sup>2</sup>;

- Utilizzi del sedime lagunare: Come noto, la laguna di Venezia è un ambito estremamente articolato, sulla cui superficie libera sono state avviate molteplici attività come evidenziato nella Figura 32.

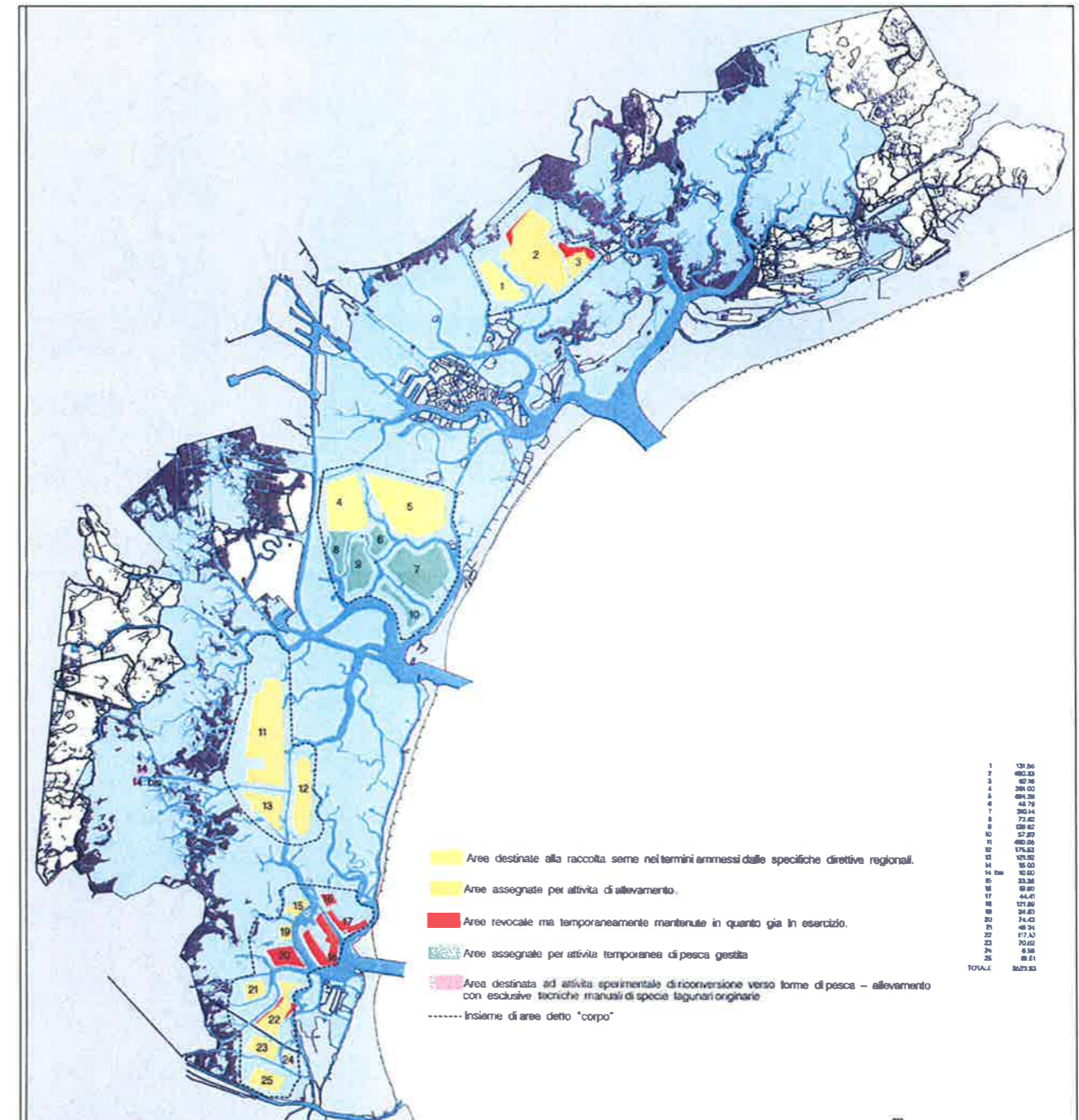


Figura 32: carta dell'uso del sedime lagunare



In particolare, è interessante osservare come in prossimità della prospettata area di stoccaggio temporaneo, ubicata in laguna in adiacenza del canale Fisolo in prossimità della bocca di porto di Malamocco, siano presenti numerose aree assentite in concessione per la pesca.

#### 5.4 Suolo e sottosuolo

Fra le varie componenti descritte in tale paragrafo, riveste una particolare valenza la descrizione dei terreni di fondazione in corrispondenza della tura di Chioggia, ai fini della successiva valutazione delle possibili influenze sulla falda freatica del prevedibile aggotamento della falda durante la fase esecutiva.

#### 5.5 Vegetazione, ecosistemi

##### 5.5.1 Vegetazione e flora

È stata proposta una classificazione della vegetazione presente nell'area di Cà Roman, come evidenziato nella Figura 33 contenente la carta della vegetazione.

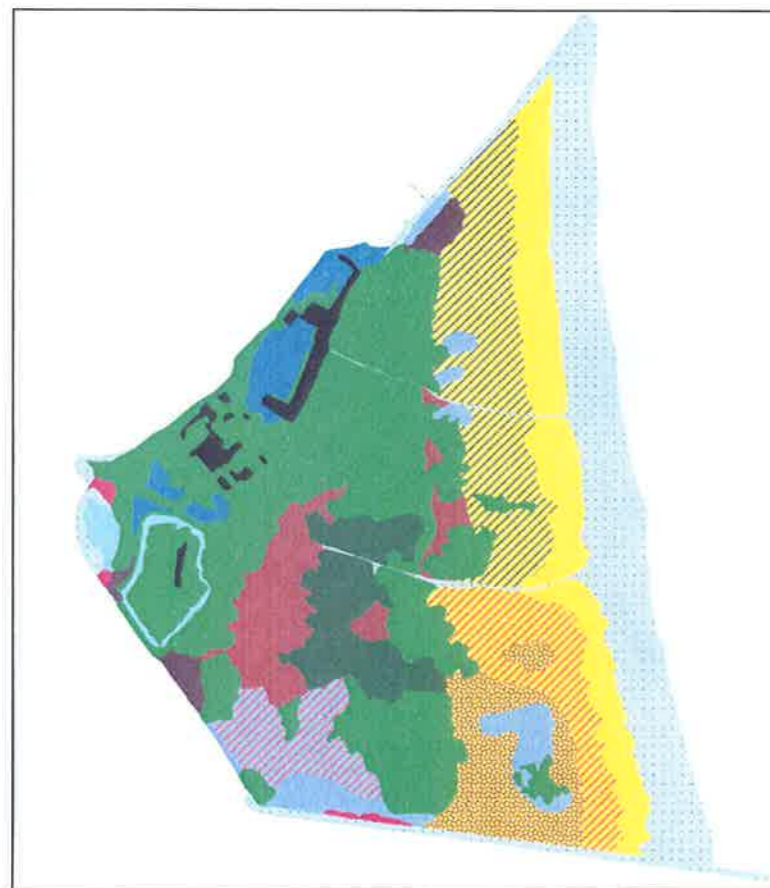


Figura 33: carta delle vegetazione dell'area di Cà Roman

Sono stati quindi definiti anche gli habitat che caratterizzano tali ambiti, suddivisibili sulla base della normativa vigente, come evidenziato nella Figura 34

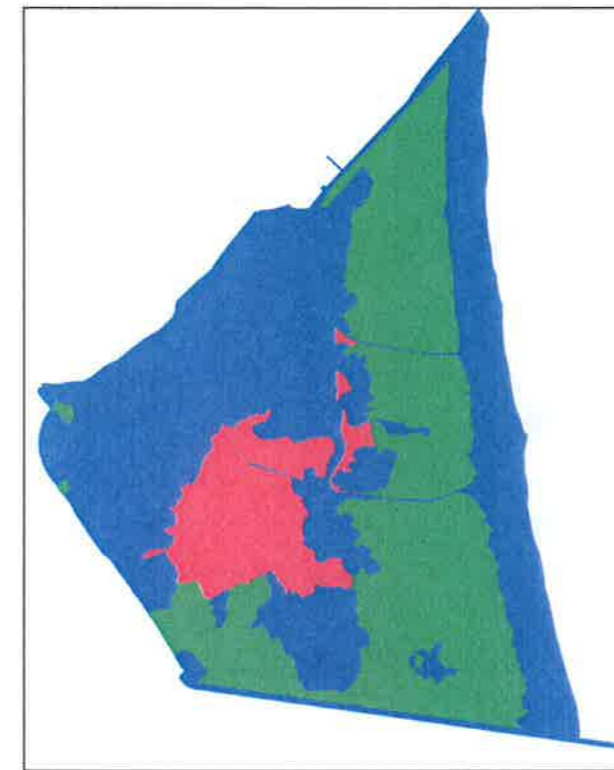


Figura 34 carta degli habitat dell'area di Cà Roman

Dalle valutazioni proposte risulta che:

- la superficie più estesa è caratterizzabile come *spiaggia emersa e delle dune embrionali e mobili*,
- Un altro habitat ampiamente diffuso è quello rappresentato da *specie arboree e arbustive*, che coprono il 27% circa della superficie;
- La presenza di 3,5 ettari di *pineta* costituisce un'eccezione allo scarso pregio della vegetazione arborea presente nell'area di Cà Roman, essendo tale ambito compreso nella categoria di Habitat prioritari. La pineta è presente soprattutto nella zona centrale, in altre zone sono diffusamente presenti altre specie arboree e vegetazione ruderale, senza particolare pregio. Si tratta comunque di una pineta artificiale introdotta dall'uomo.

Nel caso di S. Maria del Mare, invece l'articolazione ambientale non è paragonabile di Cà Roman, in quanto la presenza dei murazzi stabilisce una separazione fisica che crea una discontinuità tra il settore fronte mare ed il settore interno, dove insiste la vegetazione.

Alla spiaggia ed alle microdune non segue un settore retrodunale, ma un'area fronte laguna retrostante il murazzo anche in considerazione del fatto che l'arenile, come descritto ampiamente

in precedenza, è di recente formazione in quanto generato con gli interventi di ripascimento del litorale effettuati negli anni novanta e più volte richiamati in precedenza.

### 5.5.2 Fauna

Anche in questo caso, come per la vegetazione, il maggior approfondimento è stato posto all'avifauna presente nell'area di Cà Roman.

Di ogni specie censita è stato fornito l'inquadramento sistematico in ordine evolutivo, descrivendo, oltre che il genere e la specie, l'ordine e la famiglia di appartenenza, fornendo fra l'altro una indicazione dei principali siti di nidificazione delle specie protette presenti a Cà Roman, come indicato in Figura 35. Da tale documentazione si può ritenere come tali siti siano al di fuori dell'area oggetto d'intervento.

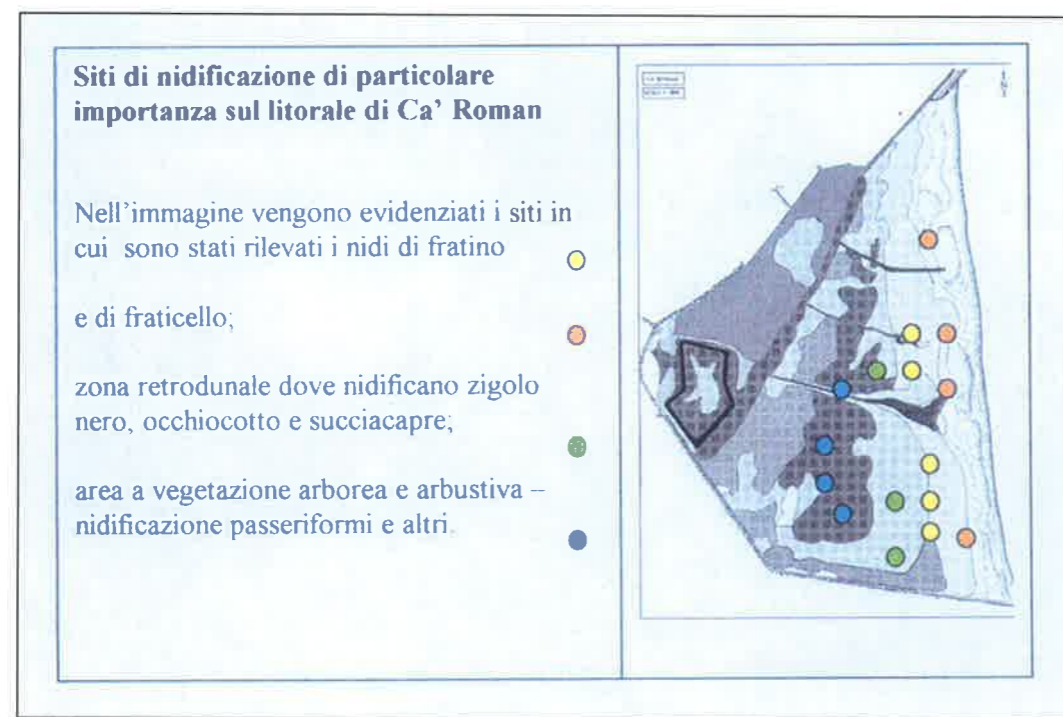


Figura 35: siti di nidificazione a Cà Roman

### 5.5.3 Ecosistema acquatico

Il sito dove è stata ipotizzata la realizzazione dell'area di stoccaggio esterna, in prossimità dell'intersezione fra il canale Fisolo ed il canale dei petroli, è parte di un ecosistema articolato, come evidenziato nelle Figura 36 e Figura 37.

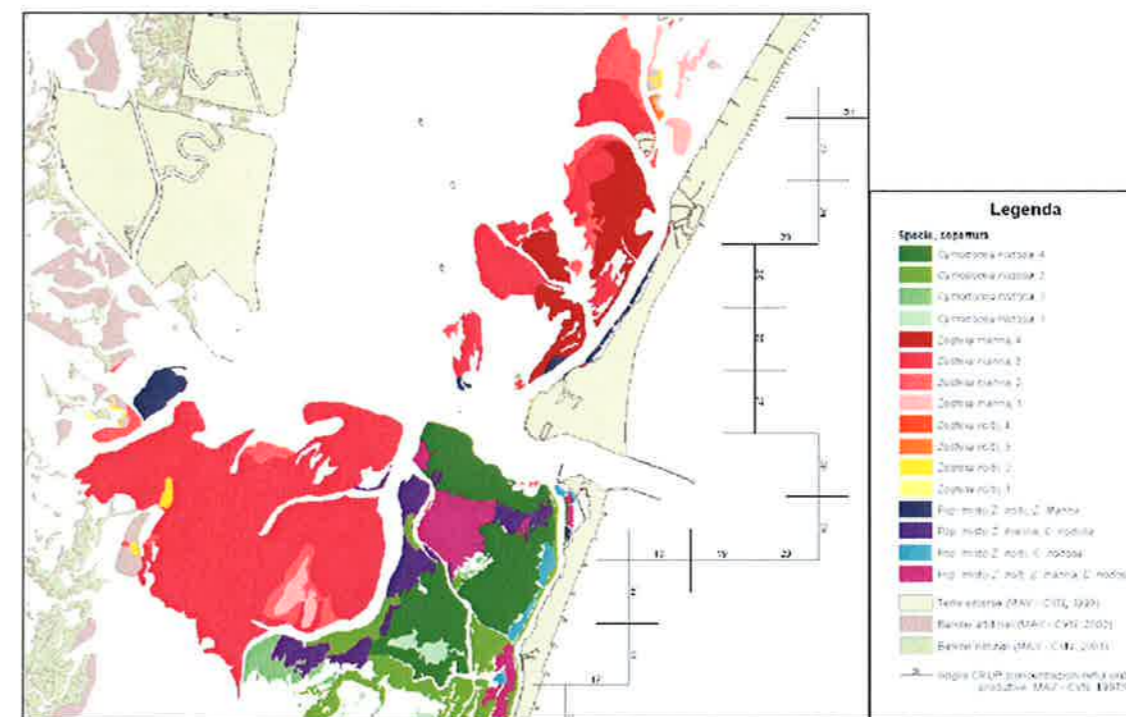


Figura 36: carta delle fanerogame (MAV – CVN, 2002)

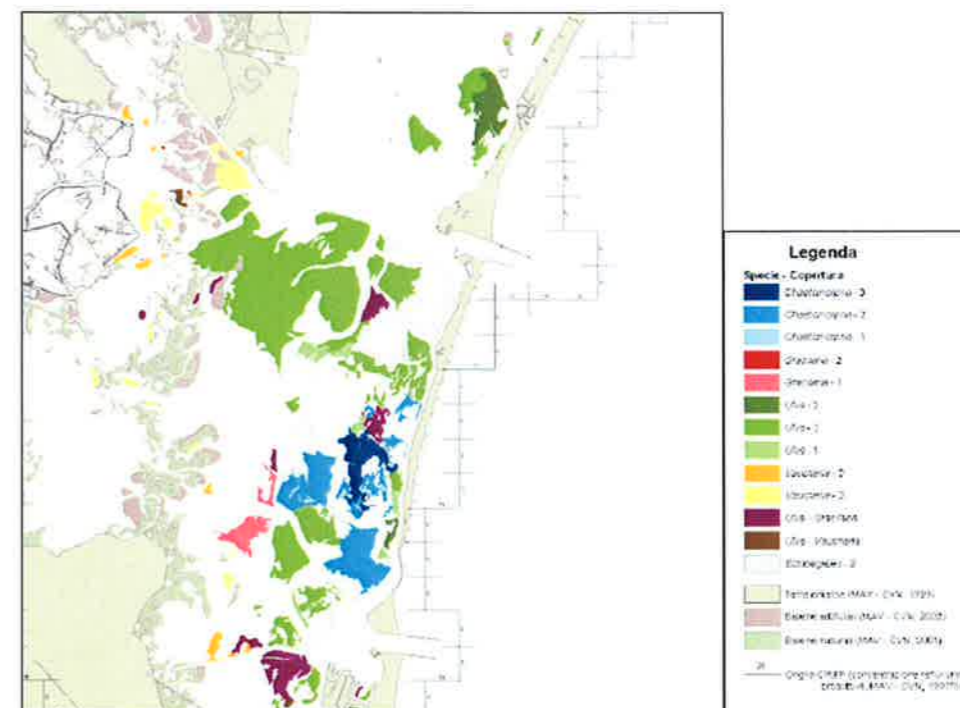


Figura 37: carta delle macroalghe (MAV – CVN 2002)

Importante al riguardo osservare come in prossimità della prospettata area di stoccaggio siano presenti ampie praterie di fanerogame, che potrebbero essere compromesse dalla torbidità generata durante le operazioni di scavo e reinterro dell'area di stoccaggio.



### 5.6 Rumore

È stata proposta una caratterizzazione dello stato di fatto degli ambiti dove è prevista l'ubicazione dei siti di prefabbricazione dei cassoni a Cà Roman, in prossimità della bocca di Chioggia, ed a Malamocco.

I risultati delle registrazioni sono contenuti nelle Figura 38 per quanto attiene Chioggia e Figura 39 per quanto attiene Malamocco.

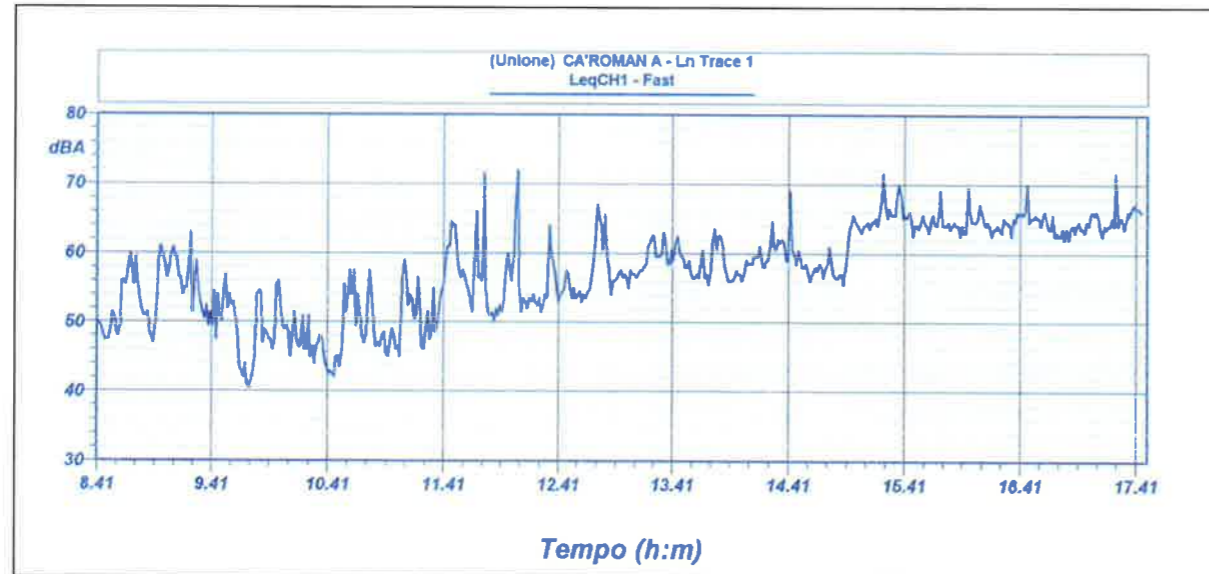


Figura 38: Caratterizzazione dell'attuale rumore di fondo a Cà Roman



Figura 39: Caratterizzazione dell'attuale rumore di fondo a Malamocco

In generale si può comunque ritenere che il rumore di fondo registrato non sia quello tipico di un ambito naturale indisturbato, ma presenti invece per molti versi i caratteri tipici di un ambiente con un livello significativo di antropizzazione.

### 5.7 Paesaggio

È stato costruito un modello tridimensionale degli ambiti di intervento, al fine di poter rappresentare in seguito l'effettiva valenza paesaggistica delle opere allo stato di riforma.

Nelle Figura 40 e Figura 41 sono rappresentati gli ambiti oggetto d'intervento.

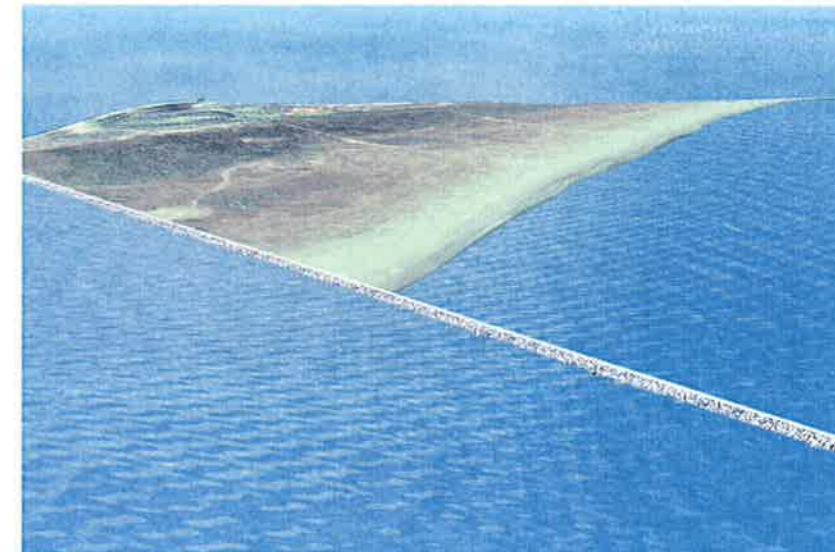


Figura 40: area di cantiere alla bocca di Chioggia: vista da sud

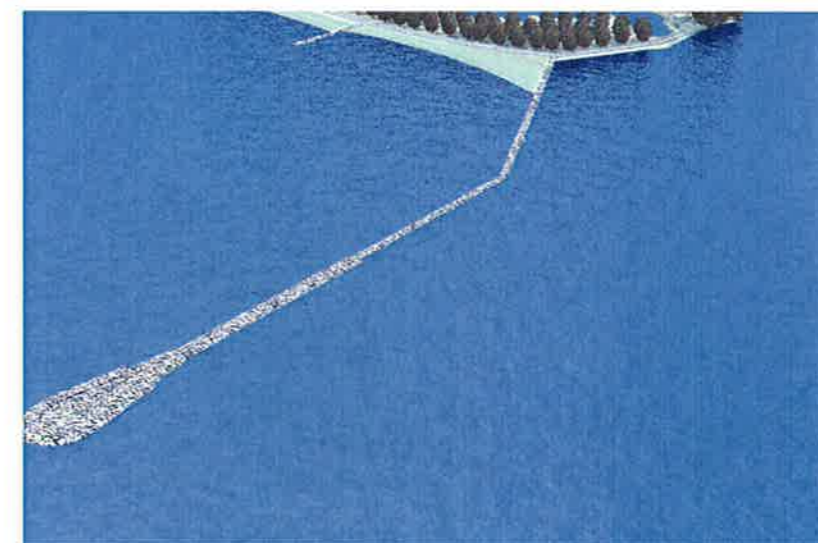


Figura 41 area di cantiere alla bocca di Chioggia: vista da mare

### 5.7.1 *Le presenze turistiche sul litorale di Pellestrina*

Sono stati richiesti all'APT di Venezia, i dati relativi alle presenze turistiche lungo il litorale di Pellestrina, ricevendo l'indicazione di come tale ambito, alla data attuale, non sia caratterizzato da una ricettività turistica, in grado di garantire una valenza di tale comparto.

## 5.8 **Analisi degli impatti**

Tale analisi è stata suddivisa in quattro parti:

- la prima in cui è fornita una preliminare valutazione del compendio degli impatti potenziali attendibili legati alla realizzazione del cantiere di prefabbricazione dei cassoni alla bocca di porto di Malamocco;
- la seconda, in cui la medesima analisi è riproposta per quanto attiene la bocca di Porto di Chioggia;
- la terza in cui l'analisi è proposta per l'area di stoccaggio esterna;
- l'ultima, nella quale è stato proposto un approfondimento per ciascuno degli impatti individuati come significativi nelle precedenti tre fasi. Ciò sia per approfondire i contenuti di elementi ritenuti importanti nella presente procedura, che al fine di fornire una stima dei valori degli indicatori ambientali da inserire nella matrice di valutazione, sviluppata di seguito all'interno della presente relazione.

A tal fine sono state quindi impostate le matrici delle interazioni potenziali, in modo da rappresentare le possibili connessioni fra le opere di cui oggi si propone la valutazione e tutte le componenti naturali ed antropiche, in qualche modo legate alla realizzazione dei lavori proposti, secondo le indicazioni della normativa vigente.

La matrice delle interazioni potenziali è composta da righe e colonne, dove:

- le righe rappresentano le componenti ambientali che qui si ritiene possano rappresentare gli impatti potenziali;
- le colonne rappresentano invece le azioni impattate, che costituiscono la schematizzazione delle varie fasi (preliminari, attività di cantiere e smantellamento dello stesso) nelle quali sono suddivisi gli interventi previsti nel Quadro di riferimento progettuale, di cui al successivo paragrafo 4 dove sono descritte le alternative progettuali, sia strategiche che strutturali o di localizzazione, oggetto del presente studio.

Le sottocomponenti ambientali considerate sono le seguenti:

### Atmosfera

- **qualità dell'aria**, in relazione alle possibili variazioni delle stesse legate alla realizzazione dei lavori. Ciò anche in considerazione delle caratteristiche anemometriche del paraggio, di cui sono state in precedenza fornite nella presente relazione alcune considerazioni di dettaglio, in particolare per quanto riguarda l'orientamento prevalente dei venti;

### Ambiente idrico - Suolo e Sottosuolo

- **qualità dell'acque marina**, l'attività di un cantiere è potenzialmente in grado di provocare un peggioramento della qualità dell'acqua marina per l'immissione di scarichi incontrollati, per cui si ritiene di considerare i possibili effetti legati alla realizzazione degli interventi previsti;
- **qualità delle acque in laguna**, in modo analogo a quanto indicato al punto precedente vanno considerati i possibili effetti della presenza dei cantieri ai fini della qualità delle acque della laguna, anche in considerazione della ipotizzata area interna di stoccaggio temporaneo dei cassoni;
- **trasporto solido litoraneo**, in relazione alla possibilità che con la realizzazione delle opere previste possa venire temporaneamente alterato il trasporto solido litoraneo;
- **evoluzione litorale di Pellestrina**, per tener conto dei possibili effetti delle opere sull'evoluzione del litorale compreso fra le bocche di Porto di Malamocco e Chioggia;
- **morfologia dei fondali delle bocche di Porto**, sia per Chioggia che per Malamocco, al fine di valutare se e come le realizzande opere possano alterare la tendenza evolutiva dei fondali all'interno dell'apparato delimitato dai moli foranei esistenti;

### Vegetazione, flora e fauna

- **vegetazione**, per quanto attiene sia le specie erbacee ed arbustive presenti sui rilevati dunali, che per le presenze boschive, presenti nelle vicinanze delle aree di cantiere. Per la parte a mare, essendo gli ambiti di cantiere compresi all'interno della zona dei frangenti, non sono da segnalare presenze vegetazionali di rilievo;
- **fauna terrestre**, in riferimento alla presenza di eventuali specie autoctone nelle dune a ridosso delle bocche di porto, che potrebbero essere influenzate dalla presenza di un cantiere;

- **aviofauna**, in merito alle possibili componenti di disturbo delle specie presenti, tenuto conto che in adiacenza ad uno dei due ambiti di intervento, presso l'isola di Cà Roman, è presente un'oasi naturalistica gestita dalla LIPU;
- **fauna ittica**, relativamente alla componente ittica presente in mare;

#### Ecosistema

- **ecosistema acquatico**, con riferimento all'insieme delle componenti fisiche e biologiche presenti anche in relazione alla compatibilità dei siti, nella nuova configurazione, all'insediamento di specie biologiche. Ciò al fine di conferire una valutazione complessiva dell'ecosistema acquatico e terrestre, sia per quanto attiene la possibile eliminazione di ambiti di pregio, sia per la possibilità che questi vengano creati a seguito della realizzazione dei lavori.
- **ecosistema terrestre**, con riferimento all'insieme delle componenti fisiche e biologiche che caratterizzano il sito oggetto d'intervento, a partire dall'arenile esistente.

#### Condizioni al contorno

- **stabilità dei litorali**, in riferimento alle possibili connessioni fra eventuali fenomeni erosivi del litorale e le diverse possibili attività, non solo economiche, che si sviluppano in quel contesto;
- **influenza sul regime delle falde freatiche ed artesiane**, in relazione alle possibili alterazioni del regime delle falde per effetto dei lavori previsti per la realizzazione dei cantieri di prefabbricazione, particolarmente nel caso della soluzione in tura a Chioggia;
- **rumore**, per i livelli di disturbo che prevedibilmente potranno verificarsi in fase di cantiere, con una soglia particolare di attenzione sia per quanto riguarda le componenti naturalistiche presenti nell'isola di Cà Roman, che per quanto attiene l'ospedale di S. Maria del Mare, ubicato a ridosso della bocca di Porto di Malamocco, all'interno del sedime dell'ex Forte di S. Pietro in Volta;
- **navigabilità delle bocche di porto**, in relazione alla possibile influenza delle opere sul traffico dei natanti attraverso le bocche di porto;

- **prevenzione inquinamento**, in relazione al perseguimento dell'obiettivo di tutela della qualità delle acque all'interno della prima fascia di balneazione del litorale di Pellestrina;

#### Attività

- **pesca**, in relazione alla presenza a Chioggia di una flottiglia di pescherecci fra e più importanti d'Italia;
- **agricoltura, industria-artigianato**, componente che tiene conto delle attività economiche che si sviluppano non solo nell'area di Pellestrina, ma anche più in generale di Chioggia;
- **turismo**, in relazione all'attuale livello di sfruttamento turistico del litorale di Pellestrina, potendo ritenere che non rientrino nella sfera di influenza di quest'opera i litorali di Sottomarina;
- **commercio**, finalizzato a rappresentare le potenziali interferenze con le attività commerciali che si sviluppano nell'area limitrofa agli ambiti di intervento;

#### Paesaggio

- **uso del suolo**, nel significato più ampio del termine, in relazione alle superfici guadagnate o perdute in seguito alle operazioni di realizzazione delle opere;
- **assetto urbanistico**, in riferimento all'inserimento delle nuove opere nel relativo quadro di riferimento programmatico;
- **interferenze con le infrastrutture locali**, con riferimento alle marine che sono presenti a ridosso della bocca di porto di Chioggia ed ai servizi pubblici di collegamento attraverso la bocca di porto di Chioggia;
- **inserimento nel paesaggio locale e nel contesto generale**, relativamente all'inserimento delle nuove opere in ambito locale e nel contesto paesaggistico generale.

#### *5.8.1 Procedura per la selezione degli impatti*

Per definire quindi la significatività degli impatti si è tenuto conto de:

- **il tipo di impatto**: per valutare se il tipo di azione induca prevedibilmente un effetto *positivo*, *negativo* o *nullo*;

- entità dell'impatto: con questo componente si vuole andare a valutare in che misura l'azione impattante agisca sulla componente ambientale. Tre sono i gradi di rilevanza di tale indicatore, *bassa, media e alta* entità, in maniera da poter dare una stima qualitativa del livello di impatto generato dalla fase dei lavori sull'ambiente circostante;
- tempo di reversibilità: si considera, in generale, reversibile un'alterazione con durata limitata nel tempo, che finisce con l'estinguersi della stessa azione perturbatrice. Si definiscono invece come irreversibili gli impatti di durata illimitata, a prescindere dalla durata dell'azione perturbatrice;
- durata dell'azione impattante: con questa voce si vuole indicare quanto può perdurare una azione impattante rispetto alla durata complessiva del cantiere. Anche in questo caso si sono individuate tre classi.;
- l'area di ripercussione dell'impatto: è importante determinare se l'area interessata dalla perturbazione dell'impatto sia circoscritta all'area del cantiere, e quindi *locale*, oppure possa far sentire i propri effetti in un ambito più ampio, *ampia*;
- la valenza ambientale dell'impatto: per rappresentare molti degli impatti sul comparto ambientale, per cui i quali è necessaria una sensibilità specifica ed un'attenzione particolare al fine di determinare le interferenze sull'ambiente su cui insiste l'opera;
- l'esperienza di interventi già realizzati: in via generale, va evidenziato come molti degli impatti potenziali generati dalla realizzazione delle opere qui previste possano essere riconducibili ad azioni più volte sperimentate durante interventi analoghi, in ambiti del tutto simili avendo modo anche di valutare gli eventuali effetti permanenti legati ad una sperimentazione in scala diretta sul campo.

#### 5.8.2 Definizione degli indicatori ambientali di riferimento

L'ampiezza di un impatto viene di norma rappresentata con i cosiddetti indicatori ambientali, entità in grado di descriverne l'evoluzione.

È in generale definito con la dizione di 'indicatore' un parametro che abbia una relazione con un assegnato fenomeno, sia che riguardi il sistema naturale che quello antropico.

Tale scelta va ponderata con attenzione, cercandone di valutare:

1. la rappresentatività, tenuto conto che l'indicatore deve essere chiaramente correlabile all'entità oggetto di valutazione;
2. l'accessibilità, per il fatto che l'indicatore deve essere misurabile con una soglia di rilevanza analitica, accessibile con metodologie standardizzate;
3. l'affidabilità, in modo che l'indicatore prescelto non sia affetto da errori sistematici;
4. l'operatività, in modo che l'indicatore stesso possa essere facilmente utilizzabile.

#### 5.9 Matrici delle interazioni potenziali

Sono stati costruite le matrici delle interazioni potenziali per:

- il cantiere in rilevato a Malamocco, come indicato nella Figura 42;
- la tura di Chioggia (cfr. Figura 43)
- l'area esterna di stoccaggio temporaneo dei cassoni (cfr. Figura 44)

La matrice degli impatti potenziali, finalizzata alla rappresentazione di quelli potenzialmente significativi, viene costruita in senso verticale, valutando per ciascuna colonna (azione impattante) le relazioni con tutti gli indicatori ambientali e va alla fine letta in senso orizzontale, ricavando in tal modo il giudizio complessivo sulla significatività della singola componente ambientale considerata.

Gli impatti non ritenuti significativi saranno quindi scartati e non più valutati nelle successive considerazioni, mentre per tutti quelli ritenuti importanti saranno poste nel seguito della presente relazione alcune considerazioni specifiche, ai fini della successiva analisi pesata degli impatti significativi (vedi paragrafo 5.11).



AZIONI E SITUAZIONI DI IMPATTO			ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI BACINO DI PREFABBRICAZIONE DI MALAMOCCO																										
			OPERAZIONI PRELIMINARI				ATTIVITA' DI CANTIERE												SMANTELLAMENTO										
			COMPONENTI AMBIENTALI				BACINO IN RILEVATO						SCOGLIERE			ASSITO DI CANTIERE			GETTI CASSONI										
rilevi topografici	impatto cantiere e deposito attrezzature	Delimitazione spazi terrestri					Delimitazione spazi acquei	costruzione e posa cassoni di vario	riporto materiali	scavo su area a syncro-lift	formazione piano di lavoro	navigazione pontoni	movimentazione mezzi a terra	approvvigionamento pietrame	posa pietrame	finiture scarpate	costruzione fabbricati provvisori di servizio	opere di urbanizzazione	logistica, scarico carico materiali	movimentazioni in ambito cantiere	preparazione dei getti	fase di getto	approvvigionamento materiali	esercizio syncro.lift	asporto materiale rilevato	movimentazione scogliere provvisorie	smobilitazione cantiere	ripristino dei luoghi	
AMBIENTE NATURALE	COMPONENTI FISICHE	1	qualità dell'aria																										
		2	qualità dell'acqua marina																										
		3	qualità dell'acqua in laguna																										
		4	evoluzione litorale di Pellestrina																										
		5	trasporto solido litorneo																										
		6	morfologia dei fondali canal Porto di Malamocco																										
	COMPONENTI BIOLOGICHE	7	vegetazione																										
		8	fauna terrestre																										
		9	fauna volatile																										
		10	fauna ittica																										
	HABITAT	11	ecosistema acquatico																										
		12	ecosistema terrestre																										
AMBIENTE ANTROPICO E PAESAGGIO	CONDIZIONI AL CONTORNO	13	stabilità litorali																										
		14	Influenza sul regime delle falde freatiche ed artesiane																										
		15	rumore																										
		16	navigabilità Canal Porto																										
		17	prevenzione inquinamento																										
	ATTIVITA'	18	pesca																										
		19	agricoltura, industria e artigianato																										
		20	turismo																										
		21	commercio																										
	PAESAGGIO	22	uso del suolo																										
		23	assetto urbanistico																										
		24	interferenze con infrastrutture locali																										
		25	inserimento nel paesaggio locale																										
		26	inserimento nel contesto paesaggistico generale																										

Figura 42: matrice delle interazioni potenziali del bacino di Malamocco

AZIONI E SITUAZIONI DI IMPATTO  <b>COMPONENTI AMBIENTALI</b>			ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI BACINO DI PREFABBRICAZIONE DI CHIOGGIA																																					
			OPERAZIONI PRELIMINARI				ATTIVITA' DI CANTIERE														SMANTELLAMENTO CANTIERE																			
			niv. topografici	impatto cantiere e deposito attrezzature	Delimitazione spazi terrestri	Delimitazione spazi acque	PALANCOLATI			DRAGAGGI			SCOGLIERE		ASSITO CANTIERE					GETTI CASSONI			lievo palancolati	reintegro parziale area porto rifugio	movimentazione scogliere provvisorie	smobilizzazione cantiere	ripristino dei luoghi													
							fornitura palancole	preparazione asse pennello	infissione palancole	scavi	smaltimento materiali di scavo	navigazione pontoni	approvvigionamento pietrame	posa pietrame	finiture scarpate	riporto materiale	costruzione fabbricati provvisori di servizio	opere di urbanizzazione	logistica - scarico carico materiali	movimentazioni in ambito cantiere	areoaggio bacino di prefabbricazione	preparazione dei getti						fase di getto	adacquamento bacino per movimentazione cassoni	approvvigionamento materiali										
<b>AMBIENTE NATURALE</b>	AMB IDRICI ATM	1	qualità dell'aria																																					
		2	qualità dell'acqua marina																																					
		3	qualità dell'acqua in laguna																																					
	SUOLO E SOTTOSUOLO	4	evoluzione litorale di Pellestrina																																					
		5	trasporto solido litorale																																					
		6	morfologia dei fondali canal Porto di Chioggia																																					
	VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA	FAUNA	7	vegetazione isola Cà Roman																																				
			8	fauna terrestre																																				
			9	fauna volatile																																				
		10	fauna ittica																																					
		ECOSISTEMI	11	ecosistema acquatico																																				
			12	ecosistema terrestre																																				
13	stabilità litorali																																							
<b>AMBIENTE ANTROPICO E PAESAGGIO</b>	CONDIZIONI AL CONTORNO	14	Influenza sul regime delle falde freatiche ed artesiane																																					
		15	rumore																																					
		16	navigabilità Canal Porto																																					
		17	prevenzione inquinamento																																					
		18	pesca																																					
	ATTIVITA'	19	agricoltura, industria e artigianato																																					
		20	turismo																																					
		21	commercio																																					
	PAESAGGIO	22	uso del suolo																																					
		23	assetto urbanistico																																					
24		interferenze con infrastrutture locali																																						
25		inserimento nel paesaggio locale																																						
26		inserimento nel contesto paesaggistico generale																																						

Figura 43: tura di Chioggia matrice delle interazioni potenziali

ANALISI DEGLI IMPATTI POTENZIALI AREA DI STOCCAGGIO TEMPORANEO														
AZIONI E SITUAZIONI DI IMPATTO		OPERAZIONI PRELIMINARI		ATTIVITA' DI CANTIERE							SMANTELLAMENTO CANTIERE			
		rilievi batimetrici	delimitazione spazi acque	costruzione area di stoccaggio				stoccaggio cassoni			lievo imbastamento	lievo strutture di ormeggio	reintro	
				scavo canale di accesso	scavo area di stoccaggio	smaltimento materiali di scavo	formazione imbastamento	innalzamento strutture di servizio	movimentazione cassoni	ancoraggio cassoni				stoccaggio cassoni
COMPONENTI AMBIENTALI														
AMBIENTE NATURALE	COMPONENTI FISICHE	1	qualità dell'aria											
		2	qualità dell'acqua marina											
		3	qualità dell'acqua in laguna											
		4	evoluzione litorale di Pellestrina											
		5	trasporto solido litoraneo											
		6	morfologia dei fondali canal Porto di Malamocco											
	COMPONENTI BIOLOGICHE	7	vegetazione											
		8	fauna terrestre											
		9	fauna volante											
		10	fauna ittica											
	HABITAT	11	ecosistema acquatico											
		12	ecosistema terrestre											
AMBIENTE ANTROPICO E PAESAGGIO	CONDIZIONI AL CANTIERE	13	stabilità litorali											
		14	Influenza sul regime delle falde idriche ed artesiane											
		15	rumore											
		16	navigabilità Canal Porto											
	ATTIVITA'	17	prevenzione inquinamento											
		18	pesca											
		19	agricoltura, industria e artigianato											
		20	turismo											
		21	commercio											
		22	uso del suolo											
	PAESAGGIO	23	assetto urbanistico											
		24	interferenze con infrastrutture locali											
		25	inserimento nel paesaggio locale											
		26	inserimento nel contesto paesaggistico generale											

Figura 44: area di stoccaggio provvisoria: matrice delle interazioni potenziali

L'analisi degli impatti ha portato alla quantificazione degli impatti significativi per i tre cantieri, sintetizzati nelle Tabella 7, Tabella 8 e Tabella 9, avendo nelle stesse riportato anche una sintesi delle valutazioni cui è stato dato corso ai fini della quantificazione degli impatti.

n.	IMPATTO SIGNIFICATIVO	APPROFONDIMENTO
1	qualità dell'aria	valutazione ore di funzionamento motori a scoppio e calcolo emissioni in atmosfera
2	qualità dell'acqua marina e lagunare	definizione caratteristiche del sistema di controllo degli apporti di prima pioggia, delle caratteristiche dell'impianto di trattamento degli scarichi civili,
3	evoluzione litorale di Pellestrina e trasporto solido litoraneo	studio dell'evoluzione del litorale di Pellestrina
4	morfologia dei fondali della bocca di porto di Malamocco	studio dell'evoluzione dei fondali della bocca di porto
5	rumore	caratterizzazione dello stato attuale del rumore in corrispondenza del cantiere e calcolo della possibile emissione sonora
6	prevenzione inquinamento	stessa considerazione di cui al punto 2
7	turismo	valutazione presso le APT delle presenze turistiche
8	inserimento nel paesaggio locale	costruzione modello 3D area di cantiere
9	inserimento nel contesto paesaggistico generale	costruzione modello 3D area di cantiere

Tabella 7: Cantiere di Malamocco: elenco degli impatti significativi

n.	IMPATTO SIGNIFICATIVO	APPROFONDIMENTO
1	qualità dell'aria	valutazione ore di funzionamento motori a scoppio e calcolo emissioni in atmosfera
2	qualità dell'acqua marina e lagunare	definizione caratteristiche del sistema di controllo degli apporti di prima pioggia, delle caratteristiche dell'impianto di trattamento degli scarichi civili,
3	evoluzione litorale di Pellestrina e trasporto solido litoraneo	studio dell'evoluzione del litorale di Pellestrina
4	vegetazione	classificazione della vegetazione esistente nell'area
5	avifauna	analisi della popolazione esistente e delle relative caratteristiche
6	morfologia dei fondali della bocca di porto di Chioggia	studio dell'evoluzione dei fondali della bocca di porto
7	rumore	caratterizzazione dello stato attuale del rumore in corrispondenza del cantiere e calcolo della possibile emissione sonora. Prove di infissione di palancolati al fine di valutarne l'entità del disturbo
8	prevenzione inquinamento	stessa considerazione di cui al punto 2
9	turismo	valutazione presso le APT delle presenze turistiche
10	inserimento nel paesaggio locale	costruzione modello 3D area di cantiere
11	inserimento nel contesto paesaggistico generale	costruzione modello 3D area di cantiere

Tabella 8: Tura di Chioggia: elenco degli impatti significativi



n.	IMPATTO SIGNIFICATIVO	APPROFONDIMENTO
1	qualità dell'acqua marina	valutazione torbidità generata a seguito degli scavi e dei reinterri
2	qualità dell'acqua lagunare	definizione caratteristiche del sistema di controllo degli apporti di prima pioggia, delle caratteristiche dell'impianto di trattamento degli scarichi civili,
3	morfologia dei fondali della bocca di porto di Malamocco	confronto fra i materiali scavati e la tendenza evolutiva della bocca di porto di Malamocco.
4	ecosistema acquatico	quantificazione superficie dell'area di stoccaggio.
5	pesca	stessa considerazione di cui al punto 2
6	inserimento nel paesaggio locale	costruzione modello 3D area di cantiere

Tabella 9: area di stoccaggio esterna: indagini conoscitive degli impatti significativi

### 5.10 Quantificazione degli impatti significativi

#### 5.10.1 Atmosfera

Sono state svolte due attività:

- il confronto fra le ore di funzionamento dei mezzi che prevedibilmente verranno impiegati in cantiere e gli attuali carichi agenti a ridosso degli ambiti di cantiere;
- la quantificazione delle immissioni prodotte in atmosfera, per i due siti di prefabbricazione e per il cantiere dell'area di stoccaggio;

I risultati ottenuti sono stati confrontati con i dati dell'APAT relativi alle emissioni di inquinanti in atmosfera pubblicati per la provincia di Venezia, osservando come le nuove immissioni siano significativamente inferiori ai valori medi di quelle attuali nella provincia di Venezia;

- per l'indicatore ambientale adottato (il monossido di carbonio) è stato verificato il rispetto della normativa vigente nelle prospettate condizioni di riforma.

Sulla base di tali valutazioni è stato quindi possibile formulare una scala dei prevedibili impatti per l'atmosfera, riportata nella Tabella 10.

livello di impatto	giudizio
<i>positivo alto</i>	riduzione significativa delle emissioni totali di inquinanti accompagnata da una riduzione delle concentrazioni di inquinanti a livello del suolo su scala locale
<i>positivo medio</i>	riduzione delle concentrazioni di ricaduta di inquinanti a livello del suolo su scala locale, nessuna variazione delle emissioni totali
<i>positivo basso</i>	modesta riduzione delle emissioni totali di inquinanti non accompagnata dalla diminuzione delle concentrazioni di inquinanti a livello suolo su scala locale
<i>trascurabile/nullo</i>	nessuna variazione apprezzabile né della quantità di inquinanti emessi né delle concentrazioni di ricaduta a livello del suolo su scala locale
<i>negativo basso</i>	incremento temporaneo delle emissioni (entro i limiti previsti dalla normativa vigente), ma non delle concentrazioni di ricaduta a livello del suolo su scala locale
<i>negativo basso - medio</i>	incremento temporaneo delle emissioni tale da non comportare rischi per la salute o l'ambiente e comunque non in grado di causare il superamento dei limiti previsti dalla normativa vigente.
<i>negativo medio</i>	incremento permanente delle emissioni su scala locale, tale da non comportare preoccupazione per la salute o l'ambiente e comunque non in grado di causare il superamento dei limiti previsti dalla normativa vigente.
<i>negativo medio - alto</i>	incremento temporaneo delle emissioni oltre i limiti previsti dalla normativa oppure in misura tale da destare preoccupazione per la salute e/o l'ambiente
<i>negativo alto</i>	incremento permanente delle emissioni su scala locale oltre i limiti previsti dalla normativa vigente, oppure in misura tale da destare preoccupazione per la salute.

Tabella 10: scala degli impatti per l'atmosfera

Per ciascuno dei cantieri è stato quindi possibile fornire una quantificazione degli impatti previsti, come rappresentato per le tre tabelle successive. Al riguardo si consideri che la giustificazione dei dati contenuti nelle succitate tabelle è contenuta nel Quadro di Riferimento Ambientale allegato al SIA.

componente	fattore perturbativo	indicatore	descrizione impatto	stima impatto	mitigazione	stima impatto residuo
Atmosfera	funzionamento dei mezzi di cantiere e conseguente aumento delle emissioni di monossido di carbonio, ossidi di azoto e zolfo. Stimate 60 ore/die di funzionamento di motori a scoppio con emissione di 1.56 t/anno CO; 0.295 t/anno di NO; 0.028 t/anno SOx, su una superficie di circa 15 ha	incremento delle emissioni in atmosfera di monossido di carbonio, ossidi di azoto e zolfo.	aumento delle emissioni di inquinanti in atmosfera, comunque inferiori alle medie della provincia di Venezia	negativo basso	eventuale riduzione del numero di mezzi impegnati, in caso di superamento dei limiti normativi	nullo
		modesto aumento concentrazione in atmosfera del particolato sospeso	prevedibile aumento delle concentrazioni di ricaduta. Comunque CO in ogni condizione rientra nei limiti normativi	negativo basso	eventuale riduzione del numero di mezzi impegnati, in caso di superamento dei limiti normativi	nullo
	emissione di polveri dai cantieri a seguito della movimentazione dei mezzi	concentrazione in atmosfera del particolato sospeso	ricaduta del particolato sospeso sulla vegetazione adiacente al cantiere.	negativo basso	la polverosità può essere limitata con almeno due adacquate al giorno delle aree sterate	nullo

Tabella 11: Stima dell'impatto sull'atmosfera del cantiere di Malamocco

componente	fattore perturbativo	indicatore	descrizione impatto	stima impatto	mitigazione	stima impatto residuo
Atmosfera	funzionamento dei mezzi di cantiere e conseguente aumento delle emissioni di monossido di carbonio, ossidi di azoto e zolfo. Stimate 60 ore/die di funzionamento di motori a scoppio con emissione di 1.08 t/anno CO; 0.198 t/anno di NO; 0.019 t/anno SOx su una superficie di circa 5 ha	incremento delle emissioni in atmosfera di monossido di carbonio, ossidi di azoto e zolfo.	aumento delle emissioni di inquinanti in atmosfera, comunque inferiori alle medie della provincia di Venezia	negativo basso	eventuale riduzione del numero di mezzi impegnati, in caso di superamento dei limiti normativi	nullo
		modesto aumento concentrazione in atmosfera del particolato sospeso	prevedibile aumento delle concentrazioni di ricaduta. Comunque CO in ogni condizione rientra nei limiti normativi	negativo basso	eventuale riduzione del numero di mezzi impegnati, in caso di superamento dei limiti normativi	nullo
	emissione di polveri dai cantieri a seguito della movimentazione dei mezzi	concentrazione in atmosfera del particolato sospeso	ricaduta del particolato sospeso sulla vegetazione adiacente al cantiere.	negativo basso	la polverosità può essere limitata con almeno due adacquate al giorno delle aree sterate	nullo

Tabella 12: Stima dell'impatto sull'atmosfera della tura di Chioggia

componente	fattore perturbativo	indicatore	descrizione impatto	stima impatto	mitigazione	stima impatto residuo
Atmosfera	ipotizzato funzionamento di n. 3 draghe e di n. 3 rimorchiatori per un periodo di 44 giorni e conseguente aumento delle emissioni di monossido di carbonio, ossidi di azoto e zolfo. Stimate emissione di 5.184 t/anno CO; 0.950 t/anno di Sox; 0.028 t/anno Nox, su una superficie di circa 27 ha	incremento delle emissioni in atmosfera di monossido di carbonio, ossidi di azoto e zolfo.	aumento delle emissioni di inquinanti in atmosfera, comunque inferiori alle medie della provincia di Venezia	negativo basso	eventuale riduzione del numero di mezzi impegnati, in caso di superamento dei limiti normativi	nullo
		modesto aumento concentrazione in atmosfera del particolato sospeso	prevedibile aumento delle concentrazioni di ricaduta. Comunque CO in ogni condizione rientra nei limiti normativi	negativo basso	eventuale riduzione del numero di mezzi impegnati, in caso di superamento dei limiti normativi	nullo
	emissione di polveri	concentrazione in atmosfera del particolato sospeso	nessuna emissione di polveri	trascurabile		nullo

Tabella 13: stima dell'impatto sull'atmosfera dell'area di stoccaggio

### 5.10.2 Ambiente idrico

Al fine di fornire una sintesi degli impatti, sono state definite le seguenti scale di impatto, relativamente alla qualità dell'acqua (cfr. Tabella 14), al trasporto solido (cfr. Tabella 15) ed all'idrodinamica (cfr. Tabella 16).

livello di impatto	giudizio
<i>positivo alto</i>	produzione di un significativo e permanente miglioramento permanente della qualità dell'acqua su scala ampia
<i>positivo medio</i>	produzione di un modesto miglioramento permanente della qualità dell'acqua su scala ampia oppure significativo miglioramento permanente su scala ridotta
<i>positivo basso</i>	miglioramento temporaneo su scala ridotta
<i>trascurabile/nullo</i>	nessuna variazione apprezzabile
<i>negativo basso</i>	peggioramento temporaneo su scala ridotta
<i>negativo basso - medio</i>	modesto peggioramento su scala ridotta
<i>negativo medio</i>	modesto peggioramento su scala ampia
<i>negativo medio - alto</i>	significativo peggioramento su scala ridotta
<i>negativo alto</i>	significativo peggioramento su scala ampia

Tabella 14: scala degli impatti per la qualità dell'acqua

livello di impatto	giudizio
<i>positivo alto</i>	significativo ripascimento permanente dell'ambito oggetto di studio, superiore alla media del periodo di osservazione
<i>positivo medio</i>	ripascimento dell'ambito in oggetto analogo a quello osservato nel periodo di osservazione
<i>positivo basso</i>	ripascimento minimo dell'ambito in oggetto inferiore alla media del periodo di osservazione
<i>trascurabile/nullo</i>	nessuna variazione apprezzabile
<i>negativo basso</i>	erosione temporanea inferiore alla media del periodo di osservazione
<i>negativo basso - medio</i>	erosione permanente inferiore alla media del periodo di osservazione
<i>negativo medio</i>	erosione permanente analoga alla media del periodo di osservazione
<i>negativo medio - alto</i>	erosione permanente leggermente superiore alla media del periodo di osservazione
<i>negativo alto</i>	erosione permanente largamente superiore alla media del periodo di osservazione

Tabella 15: scale degli impatti per il trasporto solido

livello di impatto	giudizio
<i>positivo alto</i>	alterazione importante dell'indicatore idrodinamica che ha come conseguenza un forte miglioramento dell'ambiente idrico in una superficie estesa
<i>positivo medio</i>	alterazione significativa dell'indicatore idrodinamico che comporta un miglioramento dell'ambiente idrico in una area estesa, oppure un significativo miglioramento su una superficie limitata
<i>positivo basso</i>	alterazione modesta dell'indicatore idrodinamico, con un conseguente miglioramento dell'ambiente idrico in una superficie estesa
<i>trascurabile/nullo</i>	nessuna variazione apprezzabile né della quantità di inquinanti emessi né delle concentrazioni di ricaduta a livello del suolo su scala locale
<i>negativo basso</i>	incremento temporaneo delle emissioni (entro i limiti previsti dalla normativa vigente), ma non delle concentrazioni di ricaduta a livello del suolo su scala locale
<i>negativo basso - medio</i>	incremento temporaneo delle emissioni tale da non comportare rischi per la salute o l'ambiente e comunque non in grado di causare il superamento dei limiti previsti dalla normativa vigente.
<i>negativo medio</i>	incremento permanente delle emissioni su scala locale, tale da non comportare preoccupazione per la salute o l'ambiente e comunque non in grado di causare il superamento dei limiti previsti dalla normativa vigente.
<i>negativo medio - alto</i>	incremento temporaneo delle emissioni oltre i limiti previsti dalla normativa oppure in misura tale da destare preoccupazione per la salute e/o l'ambiente
<i>negativo alto</i>	incremento permanente delle emissioni su scala locale oltre i limiti previsti dalla normativa vigente, oppure in misura tale da destare preoccupazione per la salute.

Tabella 16: scala degli impatti idrodinamica

Utilizzando tali scale di impatto, è stato quindi possibile fornire una stima degli impatti per i tre ambiti oggetto di valutazione, come di seguito descritto.

		fattore perturbativo	indicatore	descrizione impatto	stima impatto	mitigazione	stima impatto residuo
Ambiente idrico	qualità dell'acqua	apporti di prima pioggia incidenti sull'area di cantiere	concentrazioni solidi sospesi, TN e P	essendo parte dell'area assimilabile ad un contesto urbano, dovranno essere controllabili ed eventualmente trattabili gli apporti di prima pioggia	negativo basso	Controllo degli apporti di prima pioggia per eventuale trattamento	nullo
		scarichi civili generati dal personale operante in cantiere. Si prevede la presenza di circa un centinaio di persone	coliformi totali	gli scarichi civili dovranno essere assoggettati a trattamento. In caso di corretto funzionamento dell'impianto non sono da attendersi conseguenze negative.	negativo basso	Esercizio di un impianto di depurazione	nullo
		torbidità generata durante le operazioni di approfondimento dei fondali per l'insediamento del cassone destinato al syncrolift.	sedimenti in sospensione	leggero aumento della torbidità nelle aree prossime ai punti di scavo, peraltro già contenute per la realizzazione dell'avamposto della conca di navigazione della bocca di Malamocco	negativo basso	Tutti gli accorgimenti già approvati per l'escavo dell'avamposto della conca di navigazione	nullo
	evoluzione dei litorali	formazione del rilevato su cui dovrà essere realizzato il cantiere di prefabbricazione dei cassoni	materiali movimentati	potenziale modifica del trasporto solido litoraneo	positivo basso		nullo
	evoluzione fondali alla bocca di porto	approfondimento della quota di fondo dell'avamposto per la posa del cassone syncrolift	materiali movimentati	Valutazione possibile alterazione della tendenza evolutiva dei fondali della bocca di porto di Malamocco ed aree limitrofe	nullo		nullo

Tabella 17: Stima degli impatti per l'ambiente idrico del cantiere di Malamocco



		fattore perturbativo	indicatore	descrizione impatto	stima impatto	mitigazione	stima impatto residuo
<b>Ambiente idrico</b>	<b>qualità dell'acqua</b>	apporti di prima pioggia incidenti sull'area di cantiere	concentrazioni solidi sospesi, TN e P	essendo parte dell'area assimilabile ad un contesto urbano, dovranno essere controllabili ed eventualmente trattabili gli apporti di prima pioggia	negativo basso	Controllo degli apporti di prima pioggia per eventuale trattamento	nullo
		scarichi civili generati dal personale operante in cantiere. Si prevede la presenza di circa 300 persone.	coliformi totali	gli scarichi civili dovranno essere assoggettati a trattamento. In caso di corretto funzionamento dell'impianto non sono da attendersi conseguenze negative.	negativo basso	Esercizio di un impianto di depurazione	nullo
		torbidità generata durante le operazioni di approfondimento del porto rifugio	sedimenti in sospensione	leggero aumento della torbidità nelle aree prossime ai punti di scavo, peraltro già contenute per la realizzazione del porto rifugio	negativo basso	Tutti gli accorgimenti già approvati per la realizzazione del porto rifugio	nullo
	<b>evoluzione dei litorali</b>	formazione del rilevato dell'assito di cantiere e delle scogliere di protezione lato mare	materiali movimentati	potenziale modifica del trasporto solido litoraneo	positivo medio		nullo
<b>evoluzione fondali alla bocca di porto</b>	approfondimento della quota di fondo del porto rifugio	materiali movimentati	Valutazione possibile alterazione della tendenza evolutiva dei fondali della bocca di porto di Chioggia ed aree limitrofe	nullo		nullo	

Tabella 18: Stima degli impatti per l'ambiente idrico della tura di Chioggia

		fattore perturbativo	indicatore	descrizione impatto	stima impatto	mitigazione	stima impatto residuo
<b>Ambiente idrico</b>	<b>qualità dell'acqua</b>	torbidità generata durante le operazioni di escavo dell'area di stoccaggio e del relativo canale di accesso	sedimenti in sospensione	aumento temporaneo pari a 11% del valore medio della torbidità nelle aree prossime ai punti di scavo.	negativo medio	posa di barriera filtrante lungo il perimetro delle aree da dragare	nullo
	<b>evoluzione fondali alla bocca di porto</b>	escavo di 610.000 m³ di materiale di fondo per la formazione dell'area di stoccaggio e del canale di accesso.	materiali movimentati	Escavo medio di 2,25 m³/m², pari a quasi quattro volte il gradiente dell'erosione dei fondali a ridosso della bocca di porto fra il 1931 ed il 2002	negativo alto	perimetrazione del fondo per cercare di limitare l'aumento del fenomeno erosivo indotto dalla limitata consistenza del terreno dopo il reinterro	negativo alto

Tabella 19: Stima degli impatti per l'ambiente idrico nell'area di stoccaggio esterna

### 5.10.3 Suolo e sottosuolo

In questo caso, al fine di fornire una sintesi degli impatti, sono state definite le seguenti scale di impatto, relativamente alla falda (cfr. Tabella 20) e all'uso del suolo (cfr. Tabella 21).

livello di impatto	giudizio
<i>positivo alto</i>	produzione di un significativo e permanente miglioramento della quantità di acqua di falda
<i>positivo medio</i>	produzione di un modesto miglioramento permanente della quantità di acqua di falda su scala ampia oppure significativo miglioramento permanente su scala ridotta
<i>positivo basso</i>	miglioramento temporaneo su scala ridotta
<i>trascurabile/nullo</i>	nessuna variazione apprezzabile
<i>negativo basso</i>	peggioramento temporaneo su scala ridotta
<i>negativo basso - medio</i>	modesto peggioramento su scala ridotta
<i>negativo medio</i>	modesto peggioramento su scala ampia
<i>negativo medio - alto</i>	significativo peggioramento su scala ridotta
<i>negativo alto</i>	significativo peggioramento su scala ampia

Tabella 20: scala degli impatti per la falda

livello di impatto	giudizio
<i>positivo alto</i>	guadagno esteso, definitivo, rispetto alla condizione attuale di una tipologia di copertura del suolo di grande pregio (boschi, spiagge)
<i>positivo medio</i>	guadagno significativo, definitivo, rispetto alla condizione attuale di una tipologia di copertura del suolo di pregio
<i>positivo basso</i>	guadagno limitato, definitivo, rispetto alle condizioni attuali di una tipologia di uso del suolo di basso pregio
<i>trascurabile/nullo</i>	nessuna variazione apprezzabile
<i>negativo basso</i>	perdita limitata, definitivo, rispetto alla condizione attuale di una copertura del suolo di basso pregio
<i>negativo basso - medio</i>	perdita limitata, definitivo, rispetto alla condizione attuale di una o più tipologie di copertura del suolo e/o uso del suolo di pregio
<i>negativo medio</i>	perdita significativa, definitiva, rispetto alla condizione attuale di una o più tipologie di copertura del suolo e/o uso del suolo di pregio.
<i>negativo medio - alto</i>	perdita estesa, definitiva, rispetto alla condizione attuale di una o più tipologie di copertura del suolo e/o uso del suolo di pregio
<i>negativo alto</i>	perdita molto estesa, definitiva, rispetto alla condizione attuale di una o più tipologie di copertura del suolo e/o uso del suolo di grande pregio

Tabella 21: scala degli impatti per l'uso del suolo

In modo analogo ai casi precedenti è stato quindi possibile procedere alla valutazione degli impatti, come descritto nelle tre tabelle di seguito riportate.

		fattore perturbativo	indicatore	descrizione impatto	stima impatto	mitigazione	stima impatto residuo
<b>Suolo e sottosuolo</b>	<i>falda</i>	scavo dell'area syncro-lift	permeabilità	abbassamento dei fondali di circa 6,00 m ma senza interferenze con la falda	nullo		nullo
	<i>occupazione suolo</i>	occupazione delle porzioni di litorale a mare	m <sup>2</sup>	occupazione temporanea di aree di litorale a mare che subiscono una continua evoluzione naturale. Terreni comunque riportati allo stato di fatto alla fine dei lavori	nullo	ripristino condizioni originarie	nullo

Tabella 22: Stima dell'impatto su suolo e sottosuolo del cantiere di Malamocco

		fattore perturbativo	indicatore	descrizione impatto	stima impatto	mitigazione	stima impatto residuo
<b>Suolo e sottosuolo</b>	<i>falda</i>	scavo della tura e aggettamento dell'acqua qui presente	permeabilità	aggottamento dell'acqua all'interno della tura con alterazione delle pressioni interstiziali e della stabilità delle strutture adiacenti alla tura	negativo medio		nullo
	<i>occupazione suolo</i>	occupazione delle porzioni di litorale a mare	m <sup>2</sup>	occupazione temporanea di aree di litorale a mare che subiscono una continua evoluzione naturale. Terreni comunque riportati allo stato di fatto alla fine dei lavori	nullo	ripristino condizioni originarie	nullo

Tabella 23: Stima dell'impatto su suolo e sottosuolo della tura di Chioggia

		fattore perturbativo	indicatore	descrizione impatto	stima impatto	mitigazione	stima impatto residuo
<b>Suolo e sottosuolo</b>	<i>falda</i>	scavo dell'area di deposito e del canale di accesso	permeabilità	nessuna interferenza con la falda	nullo		nullo
	<i>occupazione suolo</i>	occupazione della superficie della laguna	m <sup>2</sup>	scavo di fondo lagunare su una superficie di circa 27ha, con perdita degli ecosistemi locali	negativo medio	ripristino dello stato di fatto dei fondali dopo il salpamento del sacco di fondo	negativo basso

Tabella 24: stima dell'impatto su suolo e sottosuolo dell'area di stoccaggio

#### 5.10.4 Vegetazione e fauna

Al fine di fornire una sintesi degli impatti, sono state definite le seguenti due scale di impatto, relativamente alla vegetazione (cfr. Tabella 25) ed all'avifauna (cfr. Tabella 26).

livello di impatto	giudizio
<i>positivo alto</i>	condizioni favorevoli ad un incremento esteso di fitocenosi naturali
<i>positivo medio</i>	condizioni favorevoli ad un incremento significativo di fitocenosi naturali
<i>positivo basso</i>	condizioni favorevoli ad un incremento limitato di fitocenosi naturali
<i>trascurabile/nullo</i>	alterazione di fitocenosi naturali di entità talmente ridotta da non apportare modificazioni apprezzabili nella loro componente floristica o struttura oppure sottrazione o alterazione di fitocenosi di scarso valore botanico o di derivazione antropica
<i>negativo basso</i>	sottrazione limitata o alterazione modesta della struttura e della composizione floristica di fitocenosi di discreto valore botanico con alta resilienza
<i>negativo basso - medio</i>	sottrazione limitata o alterazione modesta della struttura e della composizione floristica di fitocenosi di elevato valore botanico con alta resilienza oppure sottrazione significativa o alterazione discreta della struttura e della composizione floristica di fitocenosi di discreto valore botanico con media resilienza
<i>negativo medio</i>	sottrazione significativa o alterazione discreta della struttura e della composizione floristica di fitocenosi di elevato valore botanico con media resilienza oppure sottrazione consistente o alterazione elevata della struttura e della composizione floristica di fitocenosi di discreto valore botanico con bassa resilienza
<i>negativo medio - alto</i>	sottrazione consistente o alterazione elevata della struttura e composizione floristica di fitocenosi di elevato valore botanico con bassa resilienza o sottrazione estesa di fitocenosi di discreto valore botanico
<i>negativo alto</i>	sottrazione estesa di fitocenosi di elevato valore botanico

Tabella 25: scala degli impatti per la vegetazione

livello di impatto	giudizio
<i>positivo alto</i>	incremento significativo di popolazioni locali lagunari di specie ornamentiche di elevato valore zoologico
<i>positivo medio</i>	incremento modesto di popolazioni locali lagunari di specie ornamentiche di elevato valore zoologico o incremento significativo di popolazioni locali lagunari di specie ornamentiche di discreto valore zoologico
<i>positivo basso</i>	incremento modesto di popolazioni locali lagunari di specie ornamentiche di discreto valore zoologico
<i>trascurabile/nullo</i>	nessuna variazione apprezzabile
<i>negativo basso</i>	riduzione significativa ma reversibile nel breve periodo di popolazioni locali lagunari di specie ornamentiche di discreto valore zoologico
<i>negativo basso - medio</i>	riduzione significativa ma reversibile nel breve periodo di popolazioni locali lagunari di specie ornamentiche di elevato valore zoologico o riduzione significativa ma reversibile nel lungo periodo di popolazioni locali lagunari di specie ornamentiche di discreto valore zoologico
<i>negativo medio</i>	riduzione significativa ma reversibile nel lungo periodo di popolazioni locali lagunari di specie ornamentiche di elevato valore zoologico o riduzione significativa ed irreversibile di popolazioni locali lagunari di specie ornamentiche di discreto valore zoologico
<i>negativo medio - alto</i>	aumento consistente di lunga durata della copertura e della biomassa di ulva e/o riduzione estesa della copertura e biomassa delle praterie di fanerogame oppure sottrazione consistente di queste
<i>negativo alto</i>	modifica irreversibile di popolazioni locali lagunari di specie ornamentiche di elevato valore zoologico

Tabella 26: scale degli impatti per l'avifauna

Sulla base dei tali scale di valutazione, è stato possibile fornire una quantificazione degli impatti previsti per questa componente dalla realizzazione dei previsti lavori.

		fattore perturbativo	indicatore	descrizione impatto	stima impatto	mitigazione	stima impatto residuo
<i>Vegetazione, ecosistemi</i>	<i>vegetazione</i>	consumo delle risorse	fitocenosi	sottrazione di aree prive di vegetazione	nullo		nullo
	<i>avifauna</i>	rumore	n° uccelli	i rumori generati durante tutta la fase di cantiere	negativo basso	Eseguire le azioni più rumorose durante i periodi lontani dalla cova delle uova. Eventuale posa di barriere fonoassorbenti.	nullo

Tabella 27: Stima degli impatti per vegetazione ed ecosistemi del cantiere di Malamocco



		fattore perturbativo	indicatore	descrizione impatto	stima impatto	mitigazione	stima impatto residuo
Vegetazione, ecosistemi	vegetazione	consumo delle risorse	fitocenosi	sottrazione di aree prive di vegetazione	nullo		nullo
	avifauna	rumore, vibrazioni del terreno a seguito dell'infissione e del lievo dei palancolati	n° uccelli	i rumori generati durante tutta la fase di cantiere ma, in social modo, durante la posa del palancolato della tura provvisoria	negativo medio-alto	Eseguire le azioni più rumorose durante i periodi lontani dalla cova delle uova. Eventuale posa di barriere fonoassorbenti.	nullo

Tabella 28: Stima degli impatti per vegetazione ed ecosistemi della tura di Chioggia

		fattore perturbativo	indicatore	descrizione impatto	stima impatto	mitigazione	stima impatto residuo
Vegetazione, ecosistemi	vegetazione	consumo delle risorse	fitocenosi	nessuno	nullo		nullo
	avifauna	rumore	n° uccelli	i rumori generati durante sia la fase di scavo che di ripristino del fondale lagunare	negativo basso		nullo

Tabella 29: Stima degli impatti per vegetazione ed ecosistemi nell'area di stoccaggio esterna

#### 5.10.5 Rumore

Ai fini della quantificazione dell'impatto su tale componente, nel Quadro di Riferimento Ambientale sono stati illustrati i risultati di una campagna di misure fonometriche, finalizzata alla caratterizzazione dell'azione maggiormente impattante, costituita dall'infissione e dal lievo delle palancole metalliche.

È stato possibile quindi determinare l'effettivo abbattimento dell'emissione sonora di tale azione impattante in funzione della distanza, come rappresentato nella Figura 45.

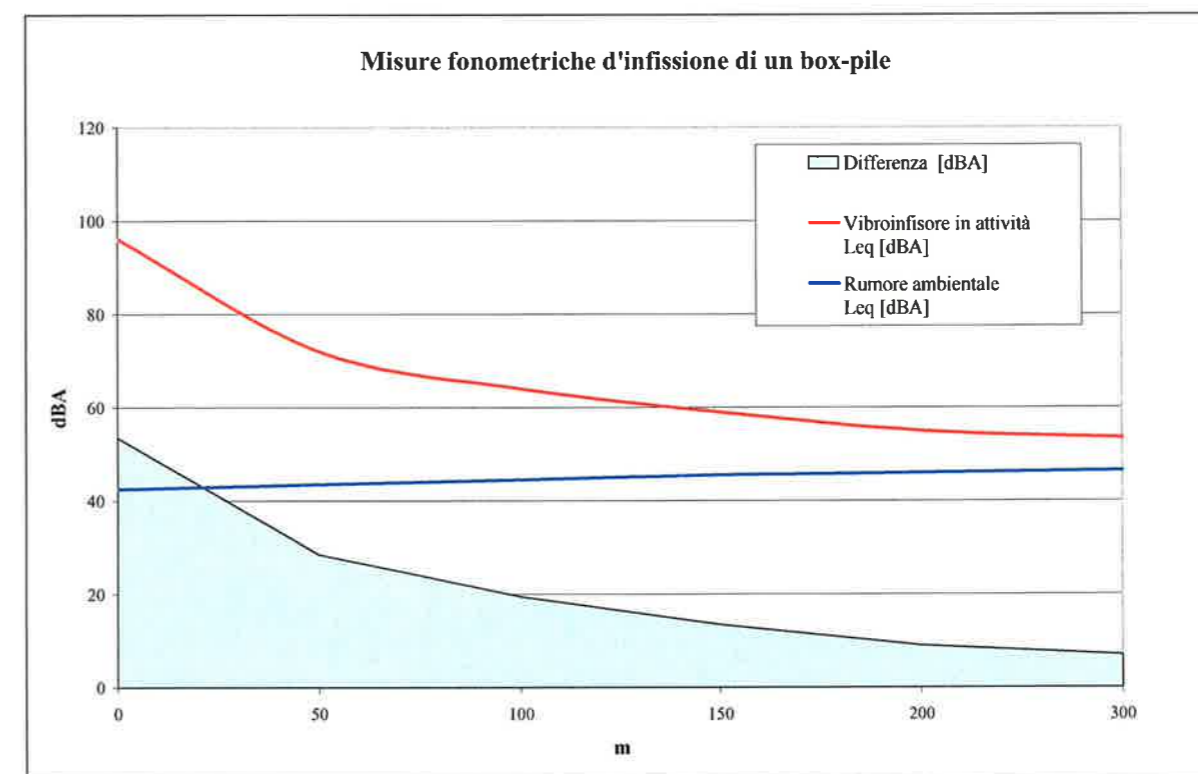


Figura 45: risultati delle misure fonometriche

In realtà però il risultato maggiormente interessante di tale prova non è stato tanto il riscontro di un risultato complessivamente atteso, quale l'attenuazione del rumore con l'aumentare della distanza dal punto di infissione, quanto l'osservazione dell'abitudine che ormai l'avifauna ha sviluppato sul disturbo indotto dalle emissioni sonore provocate dalle attività antropiche.

Si consideri infatti che il posto scelto per le misure, la piarda a ridosso della foce del Brenta, è ubicato, come suaccennato, in mezzo alle golene del fiume in prossimità della foce, in un ambito con estesi canneti densamente popolati da uccelli di vario tipo e dimensioni.

Durante le misure, con sorpresa, si è riscontrato come a 150 e 200 m gli uccelli risultassero del tutto indifferenti al rumore provocato dall'infissione delle palancole, tanto da continuare a sentire il cinguettio indisturbato, a prescindere dalle prove in corso. Una tale circostanza è stata documentata sul momento con un filmato, riportato su CD in allegato al SIA.

È quindi stata calcolata una stima dell'immissione sonora nell'ambiente, sulla base della previsione dei mezzi impegnati in cantiere, come descritto in dettaglio nell'elaborato allegato.

La scala degli impatti è stata quindi definita come di seguito indicato nella Tabella 30

livello di impatto	giudizio
<i>positivo alto</i>	diminuzione permanente del numero e/o dell'intensità di fattori di rischio per la salute in grado di provocare effetti patologici irreversibili
<i>positivo medio</i>	diminuzione permanente del numero e/o dell'intensità di fattori di rischio per la salute in grado di provocare effetti patologici reversibili gravi
<i>positivo basso</i>	diminuzione permanente del numero e/o dell'intensità di fattori di rischio per la salute in grado di provocare effetti patologici reversibili di lieve entità
<i>trascurabile/nullo</i>	aumento o diminuzione non significativa del numero e dell'intensità dei fattori di rischio per la salute
<i>negativo basso</i>	aumento temporaneo del numero e/o dell'intensità di fattori di rischio per la salute in grado di provocare effetti patologici reversibili di lieve entità
<i>negativo basso - medio</i>	aumento temporaneo del numero e/o dell'intensità di fattori di rischio per la salute in grado di provocare effetti patologici reversibili gravi
<i>negativo medio</i>	aumento permanente del numero e/o dell'intensità di fattori di rischio per la salute in grado di provocare effetti patologici reversibili di lieve entità oppure in grado di provocare effetti irreversibili con un'incidenza superiore a 1/1.000.000 ma non superiore a 1/100.000
<i>negativo medio - alto</i>	aumento permanente del numero e/o dell'intensità di fattori di rischio per la salute in grado di provocare effetti patologici reversibili di lieve entità oppure in grado di provocare effetti irreversibili con un'incidenza superiore a 1/100.000 ma non superiore a 1/10.000
<i>negativo alto</i>	aumento permanente del numero e/o dell'intensità di fattori di rischio per la salute in grado di provocare effetti patologici reversibili di lieve entità oppure in grado di provocare effetti irreversibili con un'incidenza superiore a 1/10.000

Tabella 30: scala degli impatti per il rumore

Le considerazioni relative alla stima dell'impatto per quanto attiene il rumore, sono contenute nelle tabelle di seguito riportate.

	fattore perturbativo	indicatore	descrizione impatto	stima impatto	mitigazione	stima impatto residuo
<b>Rumore</b>	Emissione sonora	variazione dell'intensità dell'emissione sonora	tutte le fasi di cantiere, in maniera diversa, aumentano l'intensità del rumore di fondo esistente dell'area	negativo medio-basso	durante le fasi più rumorose adottare accorgimenti fonoassorbenti	nullo

Tabella 31: Stima degli impatti per l'ambiente idrico del cantiere di Malamocco

	fattore perturbativo	indicatore	descrizione impatto	stima impatto	mitigazione	stima impatto residuo
<b>Rumore</b>	Emissione sonora	variazione dell'intensità dell'emissione sonora	tutte le fasi di cantiere, in maniera diversa, aumentano l'intensità del rumore di fondo esistente dell'area	negativo medio	durante le fasi più rumorose adottare accorgimenti fonoassorbenti Programmare il cantiere in maniera da infiggere le palancole lontano dai periodi di nidificazione dell'avifauna	nullo

Tabella 32: Stima degli impatti per l'ambiente idrico della tura di Chioggia

	fattore perturbativo	indicatore	descrizione impatto	stima impatto	mitigazione	stima impatto residuo
<b>Rumore</b>	Emissione sonora	variazione dell'intensità dell'emissione sonora	emissioni sonore durante lo scavo e il ripristino del fondo della laguna	negativo basso		nullo

Tabella 33: Stima degli impatti per l'ambiente idrico nell'area di stoccaggio esterna



#### 5.10.6 Inserimento paesaggistico

È stato sviluppato il modello tridimensionale dei cantieri, al fine di valutarne l'effettivo inserimento paesaggistico.

Per i cantieri di Chioggia e Malamocco sono state proposte diverse viste, da mare, da laguna e da altezze diverse.

Per ciascuna di queste sono state riportate tre immagini:

- la prima, relativa allo stato di fatto dell'ambito oggetto d'intervento;
- la seconda, in cui è stato rappresentato il cantiere durante il relativo prevedibile esercizio;
- la terza, ed ultima, in cui è stata rappresentata la configurazione approvata delle opere mobili.

Di seguito, nelle figure qui di seguito riportate, sono state proposte alcune delle elaborazioni predisposte per i siti di prefabbricazione alle bocche di Chioggia e Malamocco.

Per quanto attiene invece l'area esterna di stoccaggio, non essendo possibile proporre una valutazione a confronto come nei casi precedenti, sono state inserite alcune imbarcazioni di dimensioni note (i vaporetto di ACTV) al fine di evidenziare la dimensione degli elementi in permanenza nell'area di stoccaggio.



Figura 46: tura di Chioggia: cantiere visto dalla laguna



Figura 47: tura di Chioggia: cantiere visto dal mare lato sud ovest

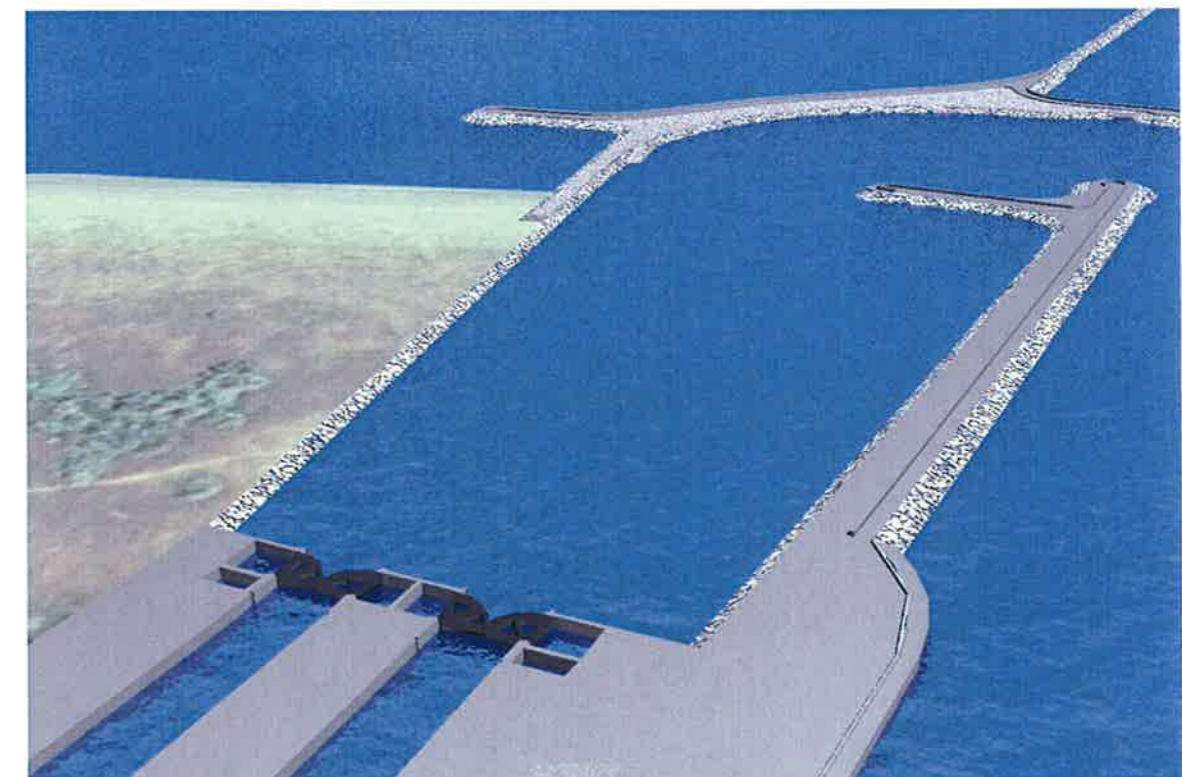


Figura 48: vista configurazione finale bocca di Chioggia dalla laguna



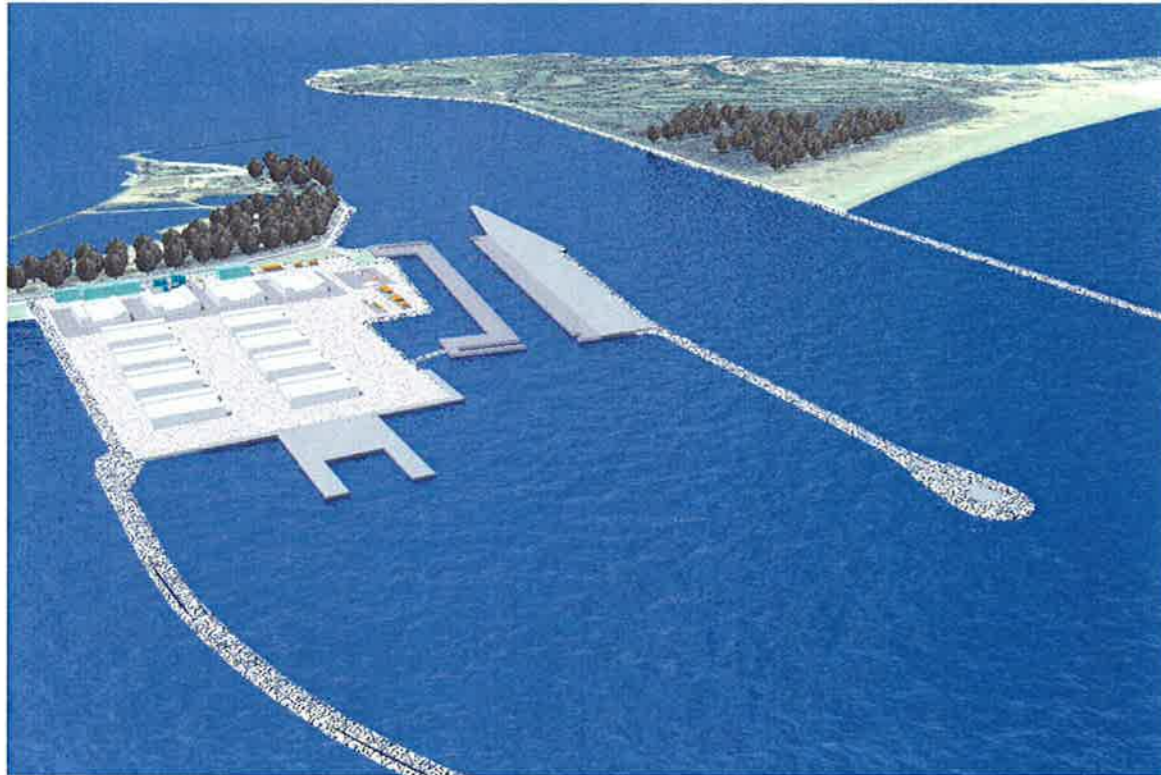


Figura 49: cantiere di Malamocco vista lato sud ovest

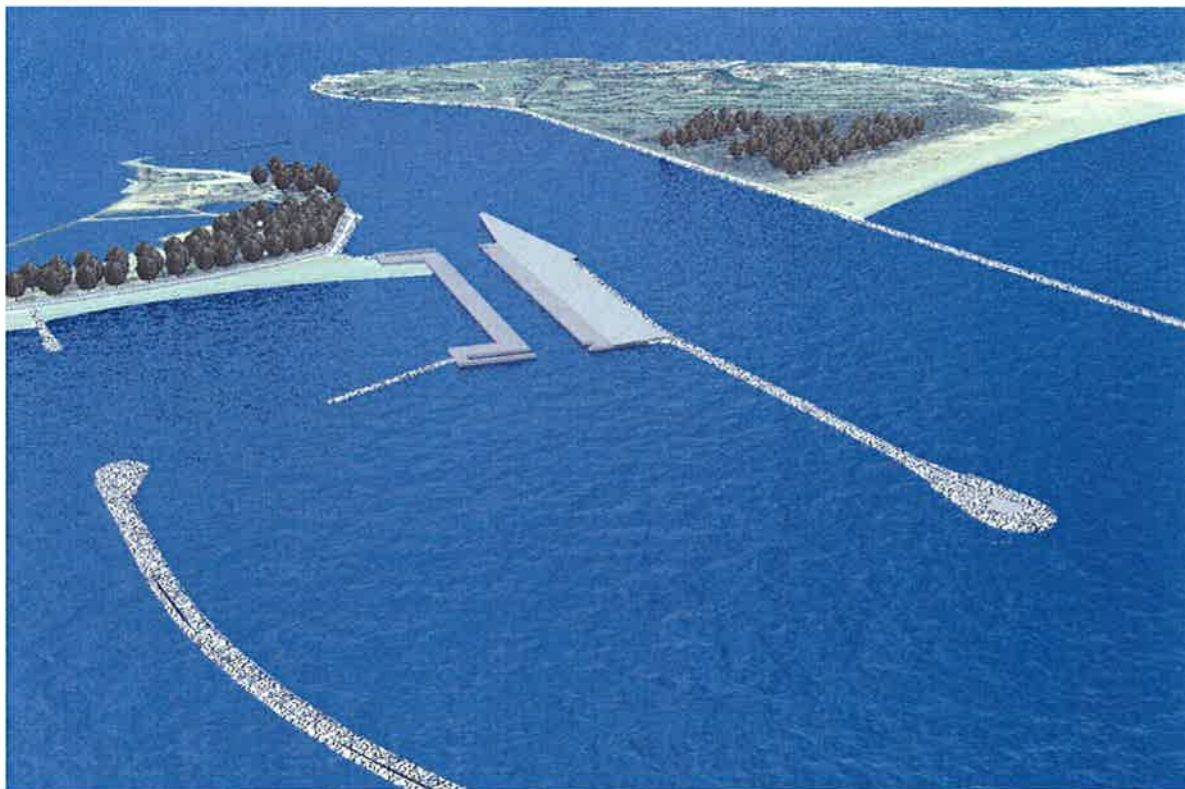


Figura 50: bocca di Malamocco configurazione finale

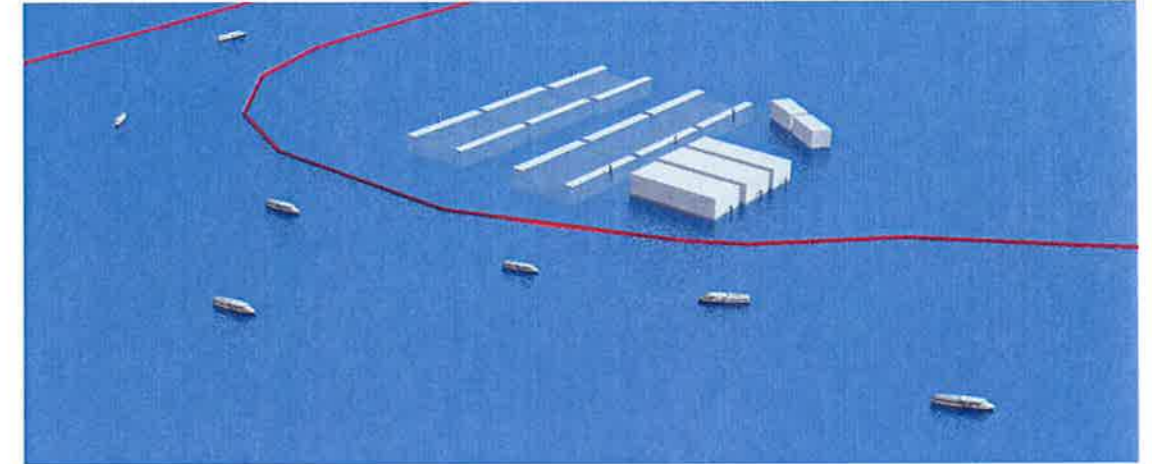


Figura 51: vista da sud dell'area di stoccaggio con undici cassoni

La scala di impatto, relativamente all'inserimento paesaggistico è riportata in Tabella 34.

livello di impatto	giudizio
<i>positivo alto</i>	modificazione in grado di produrre miglioramenti all'assetto paesaggistico di aree dotate di alta sensibilità
<i>positivo medio</i>	modificazione in grado di produrre miglioramenti all'assetto paesaggistico di aree dotate di media sensibilità
<i>positivo basso</i>	modificazione in grado di produrre miglioramenti all'assetto di aree dotate di di bassa sensibilità
<i>trascurabile/nullo</i>	nessuna variazione apprezzabile
<i>negativo basso</i>	modificazione perturbativa modesta in ambito paesaggistico di bassa sensibilità, oppure temporanea
<i>negativo basso - medio</i>	modificazione perturbativa discreta in ambito paesaggistico di bassa sensibilità, oppure modificazione perturbativa modesta in ambito paesaggistico di media sensibilità
<i>negativo medio</i>	modificazione perurbativa discreta in ambito paesaggistico di media sensibilità, oppure modificazione perturbativa elevata in ambito paesaggistico di bassa sensibilità
<i>negativo medio - alto</i>	modificazione perturbativa elevata in ambito paesaggistico di media sensibilità, oppure modificazione perturbativa discreta in ambito paesaggistico di alta sensibilità
<i>negativo alto</i>	modificazione perturbativa elevata in ambito paesaggistico di alta sensibilità

Tabella 34: scala degli impatti per l'inserimento paesaggistico

Mentre le valutazioni relative all'entità dell'impatto sono di seguito riportate.

	fattore perturbativo	indicatore	descrizione impatto	stima impatto	mitigazione	stima impatto residuo
paesaggio	alterazione del paesaggio	percentuale di interferenza visiva	costruzione del cantiere per la prefabbricazione dei cassoni in rilevato	negativo basso-medio		nullo
			costruzione del cantiere per la prefabbricazione dei cassoni in tura	negativo basso		nullo

Tabella 35: Stima degli impatti per l’inserimento paesaggistico della tura di Chioggia

	fattore perturbativo	indicatore	descrizione impatto	stima impatto	mitigazione	stima impatto residuo
paesaggio	alterazione del paesaggio	percentuale di interferenza visiva	mezzi navali per il movimento terre durante le fasi di scavo e di ripristino del fondo	negativo basso		nullo
			presenza dei cassoni prefabbricati in deposito	negativo basso		nullo

Tabella 36: Stima degli impatti per l’inserimento paesaggistico nell’area di stoccaggio esterna

**5.11 Analisi pesata delle soluzioni progettuali**

Dal Quadro di Riferimento Progettuale erano emerse come fattibili due soluzioni:

- la prima che prevede la realizzazione dei due distinti siti di prefabbricazione;
- la seconda, finalizzata alla realizzazione del solo sito di Malamocco, con la predisposizione di un’ apposita area di stoccaggio in laguna.

La scelta della soluzione progettuale da proporre alla Superiore approvazione è stata effettuata con una procedura standardizzata negli studi di impatto ambientale, denominata analisi pesata delle alternative progettuali.

Gli elementi di base di detta procedura sono due:

- le soluzioni progettuali alternative da porre a confronto, sopra descritte,
- gli indicatori con cui rappresentare dette soluzioni alternative, desunti dall’analisi degli impatti riportata in precedenza.

Le fasi previste nella procedura utilizzata sono:

- costruzione della matrice di valutazione;
- applicazione delle funzioni di utilità (o normalizzazione dei dati iniziali),
- attribuzione dei pesi,
- costruzione della matrice pesata,
- definizione delle graduatorie con quattro diversi metodi possibili (somma pesata, dominanza debole e matrici di concordanza e discordanza),
- analisi di sensitività.

Il dato di partenza di detta procedura è costituito dalla cosiddetta matrice di valutazione, dove vengono abbinati alle soluzioni alternative da confrontare poste in ascissa, due in questo caso, i valori dei relativi indicatori ambientali, descrittivi delle varie componenti ambientali e socio economiche prese a riferimento, inseriti in ordinata.

	Indicatore	u.m.	Doppio sito di cantiere a Chioggia e Malamocco	Cantiere unico a Malamocco con area di stoccaggio esterna
	Costo	€	132.286.679	107.004.180
<b>ATMOSFERA</b>	Emissione di Monossido di Carbonio	t/anno	2,646	6,750
<b>AMBIENTE IDRICO</b>	Incremento della torbidità su ciclo mareale	mg/l	0,87	3,37
	Materiale dragato in laguna in prossimità delle bocce di porto	m³	0	610.000
<b>SUOLO E SOTTOSUOLO</b>	Superficie lagunare manomessa	ha	0	27
	Falda	-	-1	0
<b>RUMORE</b>	Rumore	□	1,433	1,234
<b>ECOSISTEMI TERRESTRI</b>	Avifauna	-	-4	-2
<b>PAESAGGIO</b>	Inserimento paesaggistico temporaneo in fase esecutiva	-	-6	-4

Tabella 37: matrice di valutazione

In particolare è stato fatto riferimento alle seguenti componenti:

- Costo per lavori, riferito ai soli lavori, senza tenere conto dei conseguenti oneri fiscali e generali che incidono proporzionalmente in modo analogo per entrambe le soluzioni. I



valori di riferimento per tali parametri sono stati desunti dal Quadro di Riferimento Progettuale.

- **ATMOSFERA:** sono state considerate le immissioni in atmosfera di Monossido di Carbonio, così come calcolate in precedenza ed espresso nella matrice di valutazione in t/anno
- **AMBIENTE IDRICO:** per rappresentare la qualità dell'acqua, è stato fatto riferimento al prevedibile incremento della relativa torbidità, calcolata come descritto in precedenza con riferimento ad un ciclo mareale ed espressa in mg/l
- **AMBIENTE IDRICO:** al fini della quantificazione della morfologia dei fondali alle bocche di porto, è stato fatto riferimento alla quantità di materiale dragato in laguna in prossimità delle bocche;
- **SUOLO:** è stato in questo caso fatto riferimento alla superficie lagunare manomessa, espressa in ettari
- **SOTTOSUOLO:** per rappresentare tale parametro è stato fatto riferimento alle possibili influenze sull'evoluzione della falda.
- **RUMORE:** nella matrice di valutazione è stato fatto riferimento per le due alternative ad un valore dimensionale, costituito dalla media dei rapporti tra l'intensità sonora dell'immissione calcolata a 250 m di distanza dal cantiere ed il valore limite di legge.
- **ECOSISTEMI TERRESTRI:** in questo caso è stato fatto riferimento al possibile disturbo per l'avifauna, dovendo anche in questo caso necessariamente esprimere un giudizio qualitativo, formulato sulla base delle valutazioni descritte in precedenza e stimato con la scala dei valori di seguito descritta.
- **INSERIMENTO PAESAGGISTICO:** è l'ultimo fra gli indicatori qui presi in considerazione, per il quale anche in questo caso si è resa necessaria una valutazione qualitativa.

Tali indicatori sono stati oggetto di attribuzione dei pesi, con il metodo denominato confronto a coppie, rappresentato nella Tabella 38.

	Costo per lavori	Immissioni di Monossido di Carbonio	Incremento della torbidità su ciclo mareale	Materiale dragato in laguna in prossimità delle bocche di porto	Superficie lagunare manomessa	Falda	Rumore	Avifauna	Inserimento paesaggistico temporaneo in fase esecutiva
Costo per lavori		7	3	1	1/3	7	7	3	7
Immissioni di Monossido di Carbonio			3/7	1/7	1/21	1	1	3/7	1
Incremento della torbidità su ciclo mareale				1/3	1/9	7/3	7/3	1	7/3
Materiale dragato in laguna in prossimità delle bocche di porto					1/3	7	7	3	7
Superficie lagunare manomessa						21	21	9	21
Falda							1,00	3/7	1,00
Rumore								3/7	1,00
Avifauna									7/3
Inserimento paesaggistico temporaneo in fase esecutiva									

Tabella 38: matrice del confronto a coppie

Sulla base di tali valutazioni è stato possibile fornire una graduatoria delle alternative, come evidenziato in Tabella 33

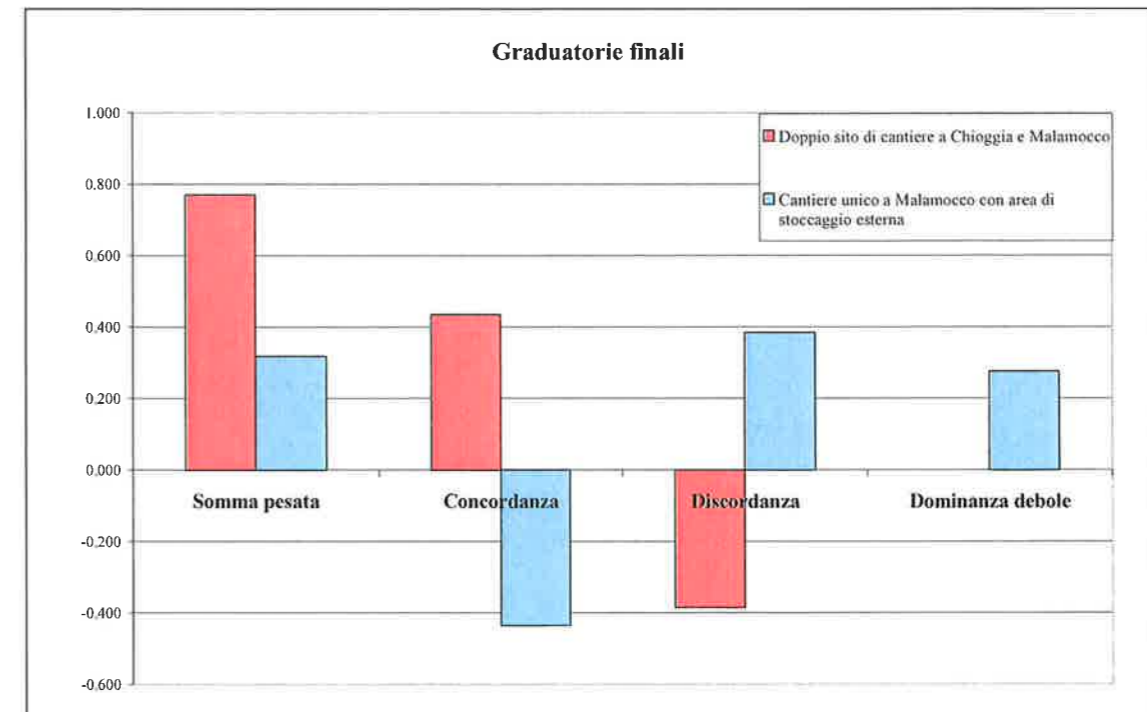


Figura 52: graduatorie



In tutti i casi, comunque, risulta evidente come la soluzione relativa alla realizzazione di due distinti siti di cantiere sia preferibile a quella di un unico sito presso la bocca di porto di Malamocco e di un'area di deposito esterna a quella di cantiere.

#### 5.11.1 Interventi di mitigazione e compensazione

A seguito della realizzazione degli interventi devono essere previsti i seguenti interventi di mitigazione:

- Atmosfera: l'unica mitigazione individuata in questa componente è quella finalizzata alla riduzione dell'emissione di polveri dai cantieri durante la realizzazione dei lavori. A tal fine sarà necessario procedere a bagnare le aree sterrate percorse dai mezzi di cantieri, almeno due volte al giorno. Eventualmente, nel caso di eventuale superamento delle concentrazioni limite indicate dalla normativa, potrà essere ridotto il numero dei mezzo operanti in contemporanea in cantiere;
- Ambiente idrico: in questo caso possono essere annoverate come mitigazioni i seguenti interventi:
  1. per quanto attiene il contenimento della torbidità, durante l'escavo della fossa del syncrolift a Malamocco, assume valenza il temporaneo prolungamento del pennello in scogliera a protezione del litorale di Pellestrina, come previsto nelle *“Opere complementari alle tre bocche di porto e della conca di navigazione alla bocca di Malamocco”*;
  2. il corretto funzionamento degli impianti di depurazione a servizio degli scarichi civili nei due cantieri;
  3. l'esercizio di un efficiente sistema di controllo ed eventuale trattamento delle acque di prima pioggia;
- Avifauna: dovrà essere evitata l'effettuazione delle azioni maggiormente impattanti, quali ad esempio l'infissione ed il lievo dei palancolati all'interno del porto rifugio, durante il periodo sensibile della nidificazione, valutando l'opportunità di inserire delle barriere visive in corrispondenza ai limiti de cantiere, per nascondere alla vista degli uccelli la presenza stessa dell'assito, particolarmente durante il periodo del passo autunnale.

Inoltre dovranno essere evitate per quanto possibile, le presenze di uomini e mezzi al di fuori dell'assito di cantiere, particolarmente durante i periodi sensibili della nidificazione;

- Rumore: nel caso in cui dovessero essere superati i limiti consentiti per le immissioni sonore del cantiere, dovranno essere poste in opera delle barriere fonoassorbenti, in corrispondenza al limite del cantiere.

Non si ravvede invece la necessità di dare corso ad interventi di compensazione, considerato il carattere di temporaneità delle opere qui oggetto di valutazione.

#### 5.11.2 Attività di monitoraggio

Durante la fase realizzativa dei cantieri dovrà essere dato corso ad un'attività di monitoraggio per verificare e confermare i livelli di impatto previsti, per individuare l'eventuale presenza di impatti non prevedibili precedentemente e quindi intraprendere le corrispondenti azioni correttive, nonché il miglioramento della conoscenza generale dell'ecosistema anche con l'adozione di appositi strumenti predittivi (modelli matematici). I dati del monitoraggio permetteranno di verificare quindi con continuità e in tempo reale il comportamento delle componenti ambientali qui studiate.

Dovranno quindi essere monitorate le attività per le quali sono state evidenziate potenziali interferenze con l'ambiente e suggerite misure di mitigazione. Tali indagini conoscitive dovranno riguardare la qualità dell'aria, per controllare la risospensione delle polveri; la qualità dell'acqua marina, eventualmente anche in aggiunta ai rilevamenti che l'ARPAV periodicamente effettua lungo il litorale di Pellestrina; il rumore, al fine di controllare il livello delle immissioni sonore. Qualora i parametri monitorati dovessero superare i rispettivi livelli d soglia dovranno essere adottate le misure di mitigazione sopra proposte.

## 6 VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Le valutazioni di incidenza devono realizzarsi per i seguenti livelli. La presente guida propone pertanto i seguenti livelli:

- Livello I: screening;
- Livello II: valutazione appropriata ;
- Livello III: valutazione delle soluzioni alternative;
- Livello IV: valutazione in caso di assenza di soluzioni alternative in cui permane l'incidenza negativa.

Nel caso di cui in oggetto, come è possibile osservare nelle due figure successive, le aree protette interessate dai lavori sono tre, due SIC e una ZPS:

Aree SIC IT3250023 – Lido di Venezia: biotopi litoranei e IT3250030 – Laguna medio-inferiore di Venezia

Area ZPS, IT3250037 – Laguna Viva medio inferiore di Venezia

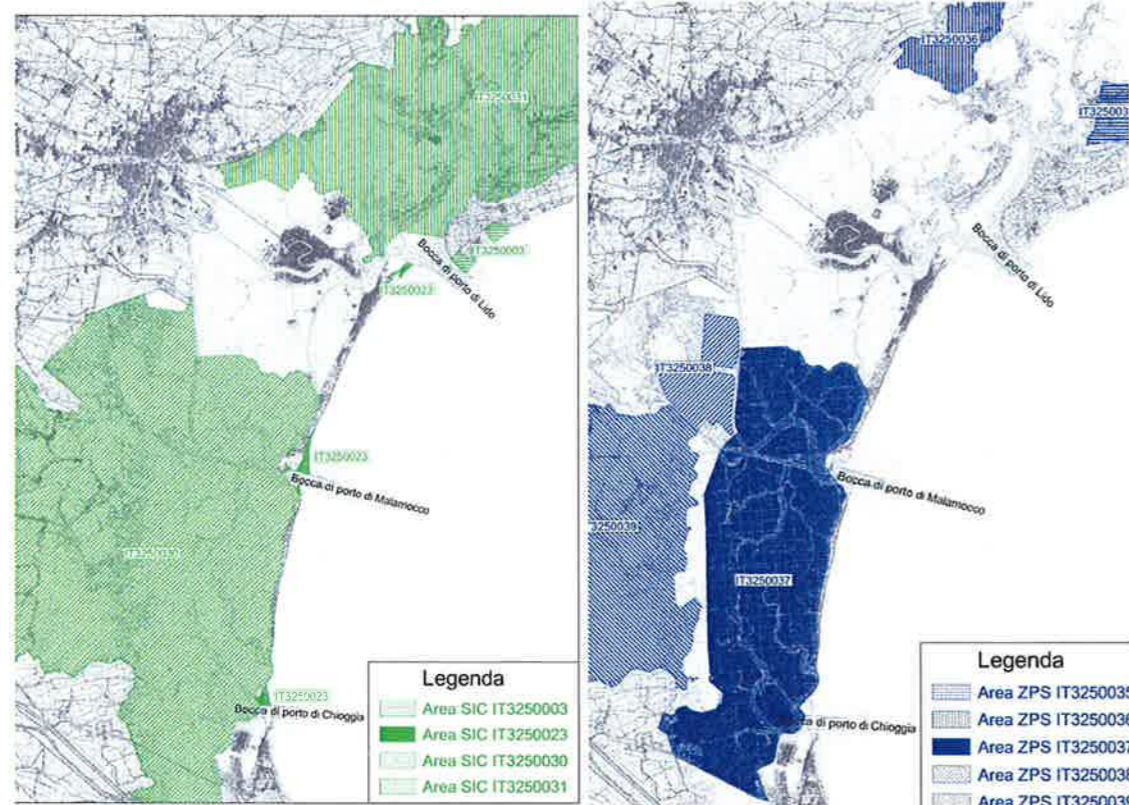


Figura 53: aree SIC

Figura 54: aree ZPS

Dall'osservazione di tali figure, la prima considerazione da porre è relativa all'ubicazione dei siti oggetto d'intervento.

Entrambi i cantieri sono ubicati a ridosso di uno dei moli delle bocche di porto di Chioggia (lato nord) e Malamocco (lato sud).

Per quanto attiene il cantiere di Malamocco, il sito è al di fuori dell'arenile vincolato, essendo lo stesso stato realizzato nell'ambito degli interventi di ripascimento artificiale del litorale di Pellestrina nella seconda metà degli anni novanta, in un periodo successivo alla normativa con cui sono stati definiti i confini dei SIC.

Per quanto attiene la bocca di Chioggia, il cantiere come noto è ubicato in fregio all'arenile dell'area di Cà Roman, al limite quindi dell'area protetta, pur se per la relativa porzione di minore valenza ambientale, in quanto si tratta di un arenile su cui non insistono direttamente gli oggetti protetti nella scheda SIC: la vegetazione dunale e parte dell'avifauna presente nell'ex isola.

In tutti i casi infatti i cantieri sono esterni al SIC IT3250030 ed alla ZPS IT3250037, mentre sono al limite del SIC IT3250023.

### 6.1 Livello 1: screening

Al paragrafo 3.1 della *Guida metodologica sulle disposizioni dell'articolo 6 (commi 3 e 4) della Direttiva 92/43/CEE 'Habitat'*, sono riportate le indicazioni di questa prima fase:

“In questa fase si analizza la possibile incidenza che un progetto o un piano può avere sul sito natura 2000 sia isolatamente sia congiuntamente con altri progetti o piani, valutando se tali effetti possono oggettivamente essere considerati irrilevanti. Tale valutazione consta di quattro fasi:

*Determinare se il progetto/piano è direttamente connesso o necessario alla gestione del sito.* Nella Figura 55 è riportata la sovrapposizione fra la configurazione definitiva delle opere mobili per la diga di Malamocco ed i limiti delle aree SIC.



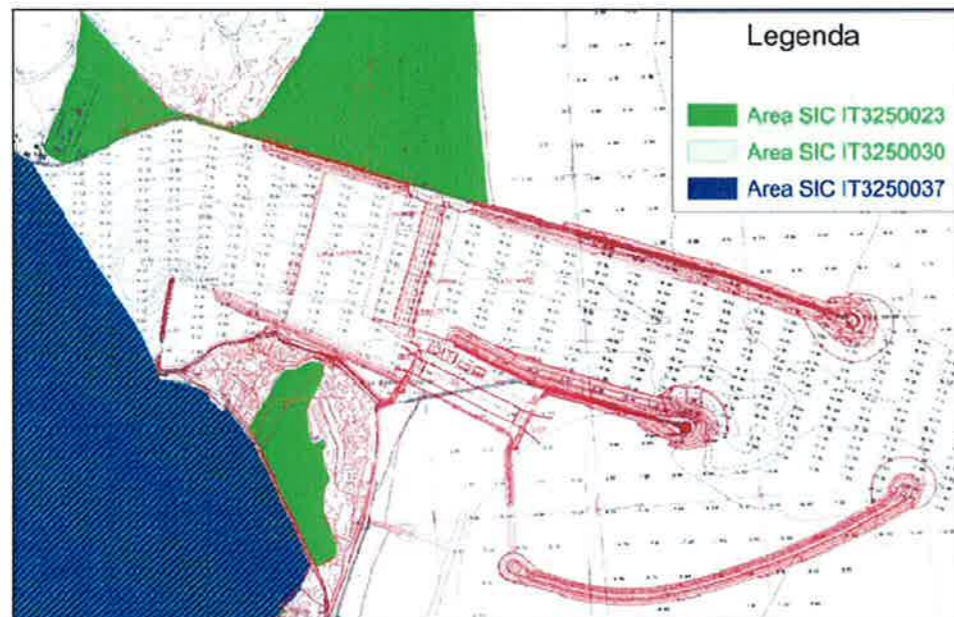


Figura 55 Aree SIC e ZPS a ridosso della bocca di porto di Malamocco

L'area SIC è confinata abbondantemente all'interno del profilo del Murazzo e considerato che il cantiere di prefabbricazione dei cassoni, come illustrato in precedenza, è posto esternamente al Murazzo risulta evidente come il cantiere sia del tutto esterno all'area SIC.

Per quanto attiene il cantiere alla bocca di Chioggia, la sovrapposizione fra le aree SIC e ZPS con i limiti della configurazione delle opere mobili è riportata nella Figura 56.

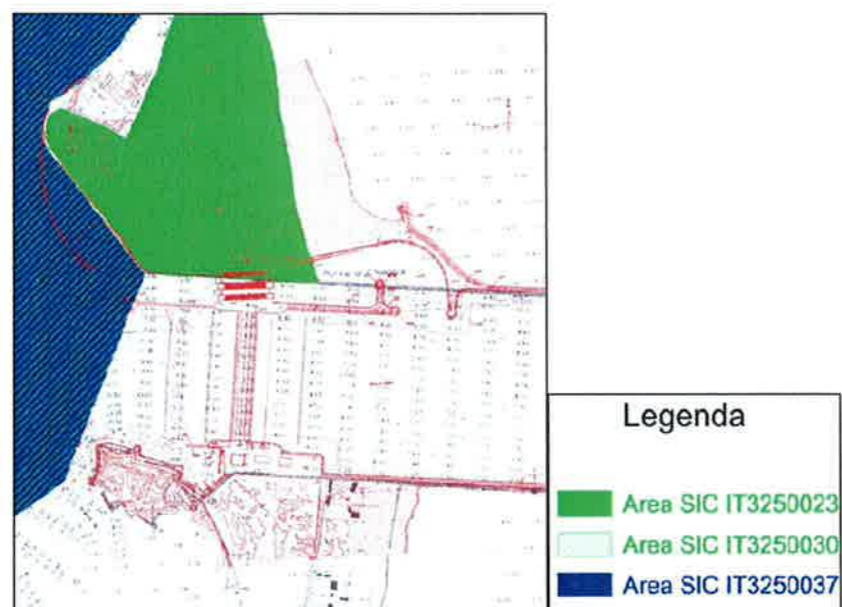


Figura 56: Aree SIC e ZPS a ridosso della bocca di porto di Chioggia

Dall'osservazione di tale figura si può osservare come l'area di cantiere sia esterna al SIC, ad eccezione di una porzione del palancolati all'interno però l'area del porto rifugio e quindi compresa nella configurazione generale delle opere mobili ed in quanto tale approvata.

L'intera area dell'assito di cantiere è esterna al SIC.

Per quanto attiene la valutazione degli impatti diretti e/o indiretti del progetto sui siti in questione, con riferimento all'elenco della direttiva, si propongono le seguenti valutazioni:

#### Cantiere di Chioggia

- superficie emersa occupata: nessuna al di fuori della configurazione generale approvata. Per quanto attiene la parte in mare, si evidenzia come tale occupazione avvenga all'interno della zona dei frangenti, dove la movimentazione continua dei fondali non consente l'insediamento di habitat naturali di pregio;
- distanza dal sito Natura 2000: poche decine di metri;
- caratteristiche salienti del sito: presenza di dune consolidate pur se esterne all'area di intervento ed avifauna protetta come le specie nidificanti di fratini e fraticelli.
- fabbisogno in termini di risorse (estrazione di acqua, ecc.): circa 26 m<sup>3</sup>/giorno per l'aggottamento del cantiere in tura, potendo ritenere però che un tale valore, come dimostrato nel Quadro di Riferimento Ambientale, sia ininfluenza tenuto conto che la falda freatica è alimentata direttamente dal mare.
- emissioni (smaltimento in terra, acqua o aria): il materiale scavato nella tura verrà utilizzato per la formazione dell'assito di cantiere e quindi, al termine dei lavori, verrà utilizzato prevedibilmente per interventi di ripristino morfologico in laguna o per il sollevamento dei fondali dell'avamposto del porto rifugio.
- dimensioni degli scavi: all'interno della configurazione generale approvata delle opere mobili
- esigenze di trasporto: legate al rifornimento del cantiere.
- durata della fase di edificazione, operatività e smantellamento, circa tre anni

Descrivere i cambiamenti che potrebbero verificarsi nel sito in seguito a:

- una riduzione dell'area del habitat: nessuna;
- la perturbazione di specie fondamentali: nessuna;



- la riduzione nella densità della specie: nessuna;
- variazioni negli indicatori chiave del valore di conservazione (qualità dell'acqua, ecc.): da valutare in fase di cantiere, con i limiti definiti nel QRA per il controllo degli apporti meteorici;
- cambiamenti climatici: nessuno
- interferenze con le relazioni principali che determinano la struttura del sito : possibili interferenze durante il periodo di nidificazione, da aprile a maggio,
- interferenze con le relazioni principali che determinano la funzione del sito
- perdita di superficie: nessuna;
- frammentazione: nessuna
- distruzione: nessuna
- perturbazione: potenziale, durante la stagione di nidificazione da aprile a maggio
- cambiamenti negli elementi: nessuno

#### Cantiere di Malamocco

- superficie occupata di suolo emerso: nessuna, mentre per quanto attiene gli spazi acquei possono essere riprese le considerazioni poste per Chioggia.
- distanza dal sito Natura 2000: circa centocinquanta metri
- caratteristiche salienti del sito: presenza di area boscata pur se esterna all'area d'intervento;
- fabbisogno in termini di risorse (estrazione di acqua, ecc.): nessuna;
- emissioni (smaltimento in terra, acqua o aria): il materiale scavato per la fossa del syncrolift verrà utilizzato per la formazione del rilevato e quindi, al termine dei lavori, impiegato prevedibilmente per interventi di ripristino morfologico in laguna
- dimensioni degli scavi: all'interno della configurazione generale approvata delle opere mobili
- esigenze di trasporto: legate al rifornimento del cantiere.
- durata della fase di edificazione, operatività e smantellamento, 1260 giorni

Descrivere i cambiamenti che potrebbero verificarsi nel sito in seguito a:

- una riduzione dell'area del habitat: nessuna;
- la perturbazione di specie fondamentali: nessuna;

- la frammentazione del habitat o della specie: nessuna;
- la riduzione nella densità della specie: nessuna;
- variazioni negli indicatori chiave del valore di conservazione (qualità dell'acqua, ecc.): da valutare in fase di cantiere, con i limiti definiti nel QRA per il controllo degli apporti meteorici;
- cambiamenti climatici: nessuno
- interferenze con le relazioni principali che determinano la struttura del sito: possibili interferenze durante il periodo di nidificazione, da aprile a maggio,
- perdita di superficie: nessuna;
- frammentazione: nessuna
- distruzione: nessuna
- perturbazione: potenziale, nessuna
- cambiamenti negli elementi: nessuno

Le conclusioni della Valutazione di Incidenza, sono quindi relativi all'indicazione di come, sulla base di quanto esposto, non sussistano effetti significativi sui SIC e sulla ZPS considerati in questa relazione a seguito degli interventi previsti