



Porti di Livorno, Piombino,  
Capraia Isola, Portoferraio,  
Rio Marina, Cavo



# Distretto della Nautica Polo della Cantieristica, dei Servizi e delle Attività Ittiche D14.2b Chiusa della Cornia Vecchia (Pontedoro)

Richiedente:

sostengono:



Piazzale Premuda n° 2-L – Piombino (LI) - (C.F.-P.I.-R.I. 01400740492 – C.C.C.I.A.A. Livorno n° 124728)

RICHIESTA DI CONCESSIONE DI BENI DEL DEMANIO MARITTIMO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA STRUTTURA DEDICATA ALLA NAUTICA DA DIPORTO AI SENSI DEL D.P.R. N° 509 DEL 02.12.1997

PROGETTO ESECUTIVO - SUAP.02  
Primo sporgente ed area retro banchina  
DEFINIZIONE DEL SITOLO

PE-SE-EG-01-RELAZIONE GENERALE

0	PRIMA EMISSIONE	12 AGOSTO 2020
REVISIONE	CONTENUTO DELLA MODIFICA	DATA

Il legale rappresentante della Coop. LA CHIUSA di PONTEDORO

Dott. Lio Bastianini

Il Gruppo di Progettazione

Dott. Ing. Luciano Della Lena  
Dott. Ing. Marco Tartaglini  
Dott. Ing. Sauro Amerighi

Geom. Stefano Amerighi  
Dott. Ing. Fabio Mondini  
Dott. Ing. Davide Saltari  
Dott. Ing. Gabriele Balducci

	Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI) Tel. 1565881822 <a href="mailto:luciano.dellalena@gmail.com">luciano.dellalena@gmail.com</a> CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1	
	Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI) Tel. 0565256739 <a href="mailto:info@amerighiengineering.eu">info@amerighiengineering.eu</a> CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1	

	MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: <a href="mailto:info@modimar.it">info@modimar.it</a> Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008
--	---

## PROGETTO ESECUTIVO – SUAP 02


### Primo sporgente ed area retro banchina DEFINIZIONE del SUOLO

#### RELAZIONE GENERALE

##### Indice

1. Premessa. Finalità del Progetto Esecutivo SUAP-02
2. La Cooperativa” La Chiusa di Pontedoro”
3. Il Progetto Preliminare 2012-2013
4. Il Piano Regolatore Portuale 2013-2016
5. Il Progetto Definitivo 2016
6. Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)
7. Autorizzazione Paesaggistica, Accordo sostitutivo della Concessione Demaniale, Convenzione Urbanistica
8. Descrizione delle opere e degli interventi previsti per la definizione del suolo relativi al primo sporgente e all’ area retro banchina
  - 8.1.Modalità costruttive dell’ opera
9. Aspetti Tecnici
  - 9.1.Geologia e geotecnica

	Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI) Tel. 1565881822 <a href="mailto:luciano.dellalena@gmail.com">luciano.dellalena@gmail.com</a> CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1		Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI) Tel. 0565256739 <a href="mailto:info@amerighiengineering.eu">info@amerighiengineering.eu</a> CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1
---	--	---	--

	MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: <a href="mailto:info@modimar.it">info@modimar.it</a> Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008
---	---

## 1 - Premessa. Finalità del Progetto Esecutivo SUAP-02

Il “Polo della Cantieristica, dei Servizi e delle Attività Ittiche D14.2b” presenta una notevole complessità, dovuta alla molteplicità delle funzioni che sono previste al suo interno. Tale complessità è aumentata dal fatto che alcune opere marittime potrebbero sovrapporsi spazialmente e temporalmente con quelle del Porto Commerciale, ad esempio la sistemazione della sponda sinistra del Fosso Cornia Vecchia. Inoltre i quattro ambiti di natura privata (Cantieri Nautici, Darsena Turistica e della Nautica Sociale e Sportiva) e pubblica (Darsena Pescherecci, Mercato del Pesce) potranno avere esigenze diverse, con la loro tempistica e differenti linee di finanziamento. Per tale motivo la determinazione degli “interventi ammessi e la loro definizione” (di cui al Titolo II, Capo II del PRP) risente necessariamente di questa complessità. Inoltre la flessibilità necessaria alla fattibilità dell’ intero Polo della Cantieristica ha reso necessario normare il PRP mediante le schede ivi elencate, che trattano le stesse aree sotto aspetti diversi e che costituiscono parte integrante delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA). In particolare le Schede di Definizione del Suolo (DS) trattano la trasformazione del suolo, che è preliminare ad ogni attività edilizia.

Per quanto sopra, il “Polo della Cantieristica, dei Servizi e delle Attività Ittiche” dovrà necessariamente essere attuato per stralci. Il primo stralcio (SUAP-01 attualmente in esecuzione) costituisce la prima opera di Definizione del Suolo. Si tratta della Diga Foranea (individuata come OM-01 nel PRP), che costituisce il primo passo per mettere in sicurezza tutte le opere da realizzare con gli stralci successivi.

Oggetto del presente Secondo Stralcio (SUAP-02) è ancora un’ opera di Definizione del Suolo, il 1° Sporgente con la banchina retrostante. Il Progetto Esecutivo SUAP-02 è redatto sulla base del Progetto Definitivo approvato con conferenza dei servizi del 09 Aprile 2018, indetta dal Comune di Piombino, ufficio Demanio Marittimo e tiene conto delle indicazioni, prescrizioni e raccomandazioni contenute nel provvedimento VIA di competenza della Regione Toscana (Delibera della Giunta Regionale n.231/2018 del 13/03/2018). Il progetto inoltre è conforme a tutte le indicazioni e prescrizioni contenute all’ interno del Piano Regolatore Portuale del Polo della Cantieristica entrato in vigore il 6.4.2016 a seguito della pubblicazione sul BURT della approvazione definitiva. Come meglio specificato nel seguito al paragrafo 8, eseguite ulteriori indagini geognostiche, è stata modificata la tipologia costruttiva del 1° Sporgente da “cassoni prefabbricati in calcestruzzo” a “palancole metalliche infisse e tirantate”, per far fronte ai previsti cedimenti dell’ opera. Questa modifica non ha conseguenze da nessun punto di vista urbanistico e tecnico.

## 2 - La Cooperativa “La Chiusa di Pontedoro”

La Cooperativa La Chiusa di Pontedoro nasce nel Maggio 2002, promossa da Arci Pesca per il superamento dei limiti dell’ associazionismo e quindi per realizzare quanto elencato nell’ Atto Costitutivo:

*“Svolgere nell’ interesse preminente dei soci attività dirette alla costruzione e/o gestione anche sotto forma di concessione amministrativa, di porti, di porticcioli, punti di ormeggio e punti di approdo turistici e di pesca professionale nei Comuni delle Province di Livorno e Grosseto; (...). Promuovere, disciplinare, migliorare iniziative di qualsiasi genere ai fini della diffusione delle pratiche sportive e del tempo libero, e particolarmente della pesca sportiva, della vela e della nautica da diporto; (...). In particolare la cooperativa potrà stipulare convenzioni con Enti Pubblici per la costruzione di porti, porticcioli, approdi turistici e punti ormeggio e per la gestione degli stessi. (...) La Cooperativa per la realizzazione dei suoi fini, avrà facoltà di acquistare, costruire, affittare, dare e ricevere in comodato immobili, mobili, impianti ed attrezzature da utilizzare direttamente o indirettamente per le finalità sociali, nonchè per procedere alla realizzazione degli scopi prefissati, accordare o delegare determinate mansioni esecutive ad altri enti o privati che svolgono*



Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI)  
Tel. 1565881822 [luciano.dellalena@gmail.com](mailto:luciano.dellalena@gmail.com)  
CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1



Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI)  
Tel. 0565256739 [info@amerighiengineering.eu](mailto:info@amerighiengineering.eu)  
CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1



MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma  
Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: [info@modimar.it](mailto:info@modimar.it)  
Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008

attività simili o integrative. (...) La Cooperativa con deliberazione del Consiglio di Amministrazione, potrà compiere tutti gli atti e concludere tutte le operazioni contrattuali di natura immobiliare, compresi i mutui ipotecari passivi, mobiliare, industriale e finanziaria, necessari od utili alla realizzazione degli scopi sociali e comunque, sia direttamente che indirettamente attinenti ai medesimi. (...).

Per quanto sopra, i Dirigenti della Cooperativa La Chiusa di Pontedoro decisero di dare seguito alle previsioni urbanistiche regionale e comunale con il progetto in oggetto ubicato, non a caso, proprio nella località denominata la "Chiusa di Pontedoro", posta a Nord-Est del Porto di Piombino. "Non a caso" perché la "Chiusa di Pontedoro", alla foce della Vecchia Cornia, costituisce un porto naturale e per questo fu uno di quelli individuati come idonei dal punto di vista idraulico-marittimo dallo studio dei Professori Aminti e Pranzini per la portualità nel Comune di Piombino. La scelta di questo sito per il polo cantieristico e dei servizi nautici è stato confermato, anche dal punto di vista economico, dallo studio del Cles per il Piano Strutturale e da tutti gli atti urbanistici che si sono susseguiti.

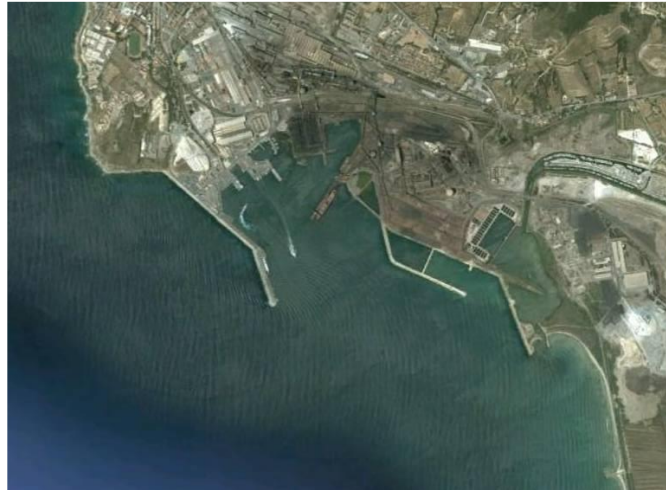



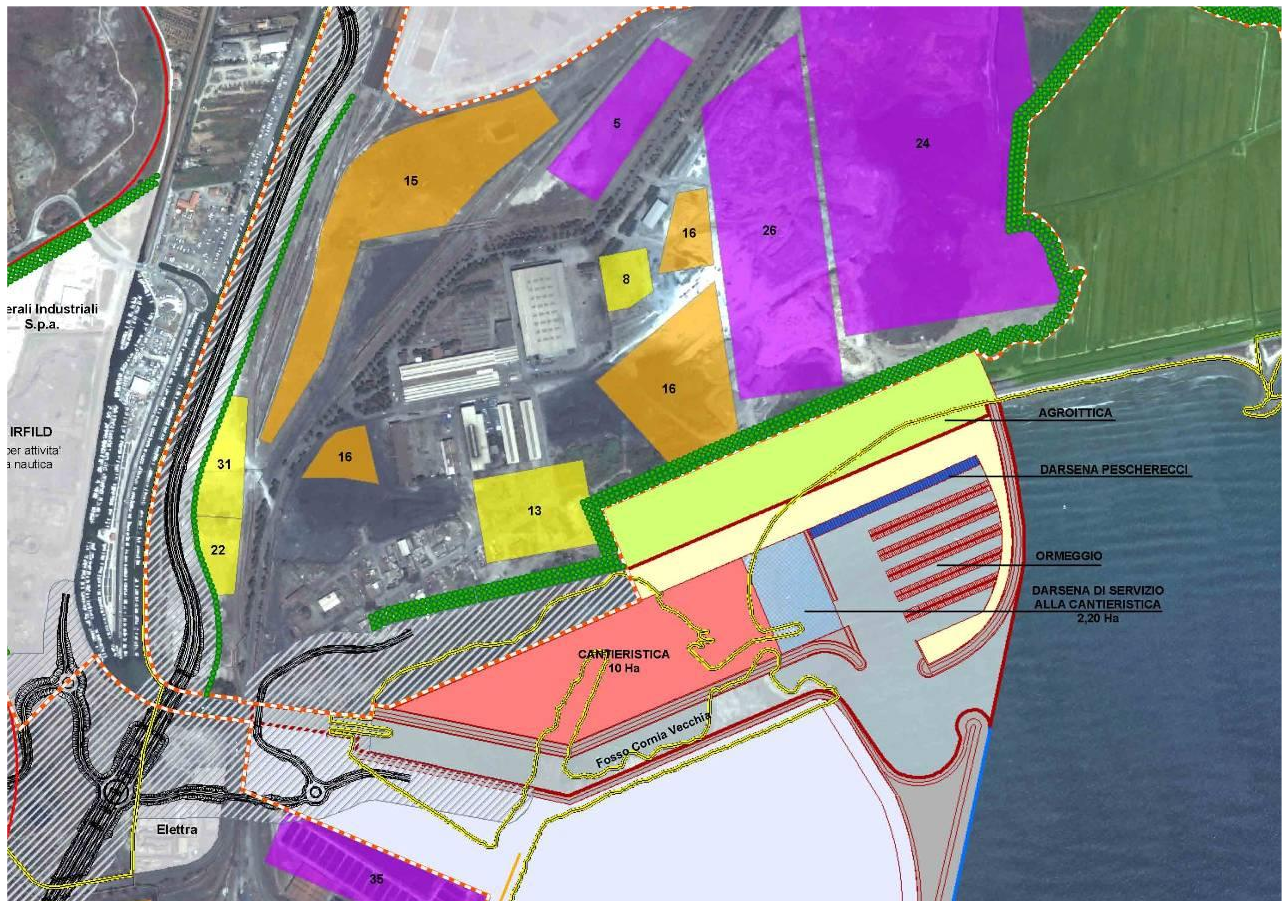
Fig. 2.1 – Il porto di Piombino nella configurazione risalente alla presentazione del Progetto Preliminare (2012) - A Nord (destra) la Chiusa di Pontedoro con la foce della Vecchia Cornia.



Fig. 2.2 – Il Masterplan della Variante Nautica  
Le previsioni urbanistiche al momento del Progetto Preliminare (2012)

	Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI) Tel. 1565881822 <a href="mailto:luciano.dellalena@gmail.com">luciano.dellalena@gmail.com</a> CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1		Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI) Tel. 0565256739 <a href="mailto:info@amerighiengineering.eu">info@amerighiengineering.eu</a> CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1

	MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: <a href="mailto:info@modimar.it">info@modimar.it</a> Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008



### SEZIONE DISTRETTO DELLA NAUTICA










	Porto turistico - Servizi a terra
	Aree di rimessaggio di servizio al porto turistico
	Darsena di servizio alle aree di rimessaggio del porto turistico
	Cantieristica
	Darsena a servizio della cantieristica
	Spazi a terra di servizio dell'approdo e del mercato ittico
	Aree per impianti di acquacoltura
	Banchina pescherecci

Fig. 2.3 – Le previsioni urbanistiche al momento del Progetto Preliminare (2012)  
Estratto dal Piano Guida Unitario

La Cooperativa La Chiusa di Pontedoro decise di commissionare ai propri progettisti il Progetto Preliminare del "Polo della cantieristica, dei servizi e delle attività ittiche" per promuovere la procedura ex DPR 509/1997 (Burlando), in piena conformità con le previsioni pianificatorie, compresi i cantieri nautici e la darsena pescherecci.

	Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI) Tel. 1565881822 <a href="mailto:luciano.dellalena@gmail.com">luciano.dellalena@gmail.com</a> CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1		Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI) Tel. 0565256739 <a href="mailto:info@amerighiengineering.eu">info@amerighiengineering.eu</a> CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1

	MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: <a href="mailto:info@modimar.it">info@modimar.it</a> Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008

### 3 - Il Progetto Preliminare 2012-2013

Il Progetto Preliminare del “Polo della cantieristica, dei servizi e delle attività ittiche” all’ interno della Chiusa della Cornia Vecchia fu presentato da parte della Cooperativa la Chiusa di Pontedoro in data 04.06.2012. Dopo due sedute della Conferenza dei Servizi, il 18.07.2013 fu chiusa la fase di valutazione comparata dei progetti preliminari delle istanze pervenute, assumendo la decisione unanime di far accedere alla fase successiva il progetto presentato dalla Cooperativa la Chiusa di Pontedoro. Segue una brevissima descrizione del Progetto Preliminare.

Le indicazioni della Committenza per la redazione del progetto e la cultura tecnica dei progettisti erano in sintonia con quanto prescritto ed auspicato dal Piano Guida Unitario. Pertanto è risultato naturale, oltre che doveroso, progettare secondo le prescrizioni dello stesso.

Nella Figura 3.1 sottostante è raffigurata la planimetria di progetto. Si noti, anche graficamente, la rispondenza del progetto rispetto alla planimetria planivolumetrica della Variante Nautica e del Piano Guida Unitario riportata precedentemente nella Figura 2.3.

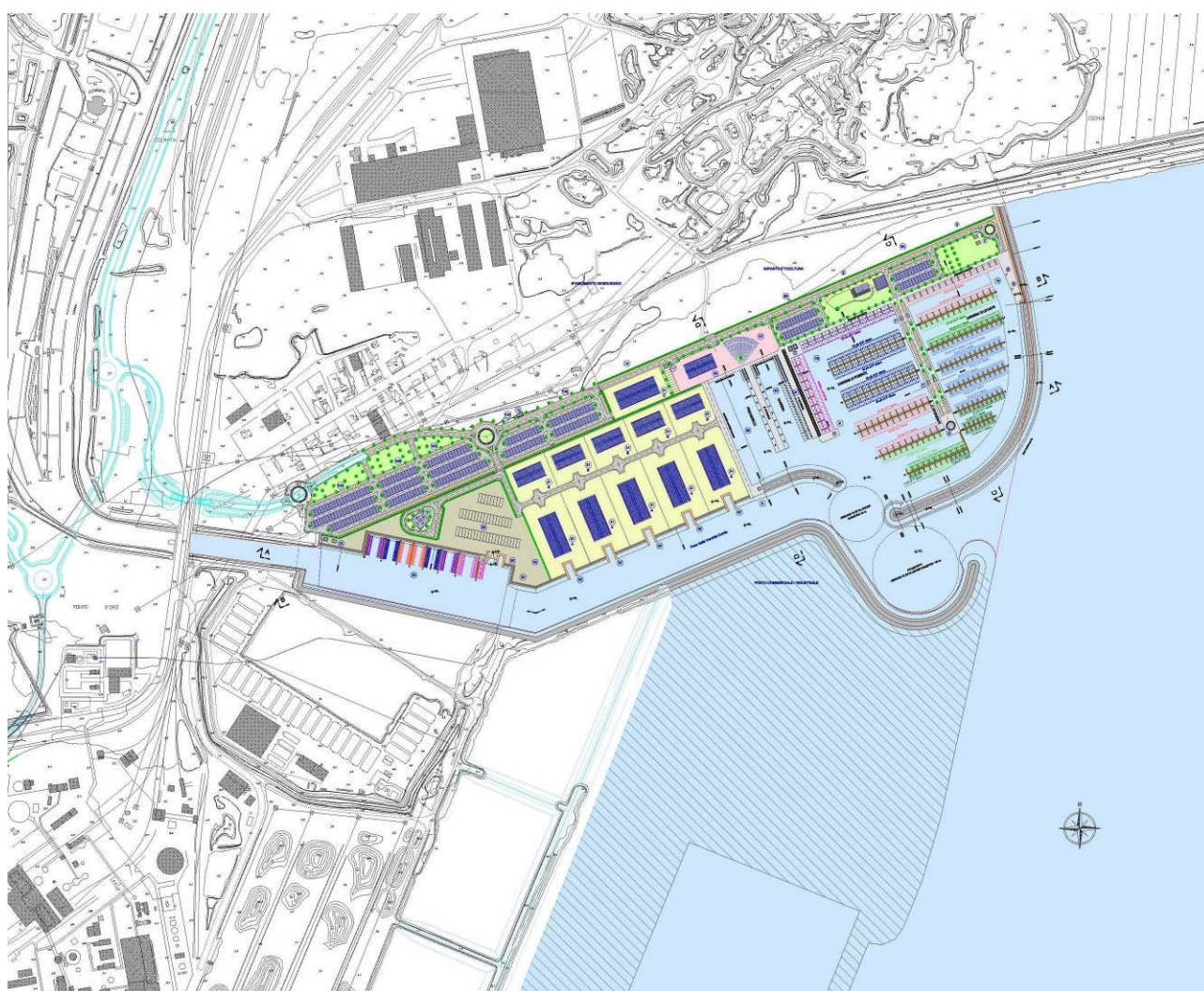


Fig. 3.1 – Planimetria del Progetto Preliminare

	Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI) Tel. 1565881822 <a href="mailto:luciano.dellalena@gmail.com">luciano.dellalena@gmail.com</a> CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1		Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI) Tel. 0565256739 <a href="mailto:info@amerighiengineering.eu">info@amerighiengineering.eu</a> CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1
			
MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: <a href="mailto:info@modimar.it">info@modimar.it</a> Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008			

Il progetto aveva l'obiettivo di realizzare una componente urbana significativa per la città di Piombino, mediante il recupero di un'area inquinata e dismessa dall'industria siderurgica. Inoltre rafforzava il processo di diversificazione economica in atto rispetto alla monocultura dell'industria pesante, favorendo il turismo nautico, la pesca professionale, il commercio, l'artigianato e la piccola industria.

Il Polo della cantieristica, dei servizi e delle attività ittiche comprende attrezzature, spazi, impianti destinati alla costruzione, alla manutenzione, all'alaggio e rimessaggio di imbarcazioni, all'accoglienza di piccole e medie imbarcazioni, anche come ricollocazione di natanti diffusi nel territorio comunale in ambiti non idonei; inoltre accoglie la flotta pescherecci (attualmente ospitata nel porto commerciale con sistemazione non idonea) ed il mercato ittico.



*Fig. 3.2 – L'intervento visto da Est*

*In primo piano la Darsena Turistica con i mezzi di sollevamento utilizzabili per calare a bordo carrozzelle di diversamente abili. Il 1° Sporgente che divide la darsena in due, con la Torre di Controllo all'apice e l'Edificio Servizi alla radice. Lo precedono i box di ripostiglio ed i parcheggi coperti da pensiline fotovoltaiche. Lo seguono il mercato ittico ed i capannoni dei cantieri nautici. Tutti gli edifici hanno un linguaggio architettonico uniforme.*



Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI)  
Tel. 1565881822 [luciano.dellalena@gmail.com](mailto:luciano.dellalena@gmail.com)  
CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1



Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI)  
Tel. 0565256739 [info@amerighiengineering.eu](mailto:info@amerighiengineering.eu)  
CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1



MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma  
Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: [info@modimar.it](mailto:info@modimar.it)  
Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008

#### 4 – Il Piano Regolatore Portuale 2013-2016

Il Piano Regolatore Portuale del “Distretto della Nautica – Polo della Cantieristica, dei Servizi e delle Attività Ittiche D14.2b” è redatto ai sensi degli Articoli 47 ter e 47 quater della Legge della Regione Toscana 1/2005 (modificati dalla Legge della Regione Toscana 66/2011) ed ai sensi del “Piano Guida del complesso integrato della nautica” approvato con Delibera del Consiglio Comunale di Piombino n° 140 del 22.11.2011. Il PRP costituisce atto di governo del territorio ai sensi dell’ Art. 10, comma 1, della suddetta Legge della Regione Toscana 1/2005. Esso attua le previsioni degli strumenti della pianificazione territoriale e definisce l’ assetto complessivo del Polo della Cantieristica, individuando le aree destinate alla stessa Cantieristica, alle Attività Ittiche, alla Nautica da Diporto, ai relativi Servizi Commerciali e Turistici e la relativa destinazione funzionale. Esso prevede inoltre la localizzazione degli interventi da realizzare per lo svolgimento delle funzioni dello scalo marittimo, compresi i servizi connessi.

Il Polo della Cantieristica contiene quattro ambiti principali:

- Darsena Turistica;
- Darsena Pescherecci;
- Cantieri Nautici;
- Nautica Sociale e Sportiva.

Ciascuno di questi ambiti avrà propria viabilità, servizi e impianti, salvo i collegamenti con l’ esterno del Polo in comune. La presenza dei quattro ambiti genera una notevole complessità nel PRP. La complessità del Polo della Cantieristica è aumentata dal fatto che alcune opere marittime potrebbero sovrapporsi spazialmente e temporalmente con quelle del Porto Commerciale. Inoltre i quattro ambiti di natura privata (Cantieri Nautici, Darsena Turistica e della Nautica Sociale e Sportiva) e pubblica (Darsena Pescherecci, Mercato del Pesce) potranno avere esigenze diverse, con la loro tempistica e differenti linee di finanziamento. Per tale motivo la determinazione degli “interventi ammessi e la loro definizione” (di cui alle Norme Tecniche di Attuazione NTA) risente necessariamente di questa complessità. Inoltre la flessibilità necessaria alla fattibilità dell’ intero Polo della Cantieristica ha reso necessario normare il PRP mediante le schede allegate alle NTA, che trattano le stesse aree in cui è suddiviso il Piano sotto aspetti diversi e che costituiscono parte integrante delle Norme Tecniche stesse”: (.....)

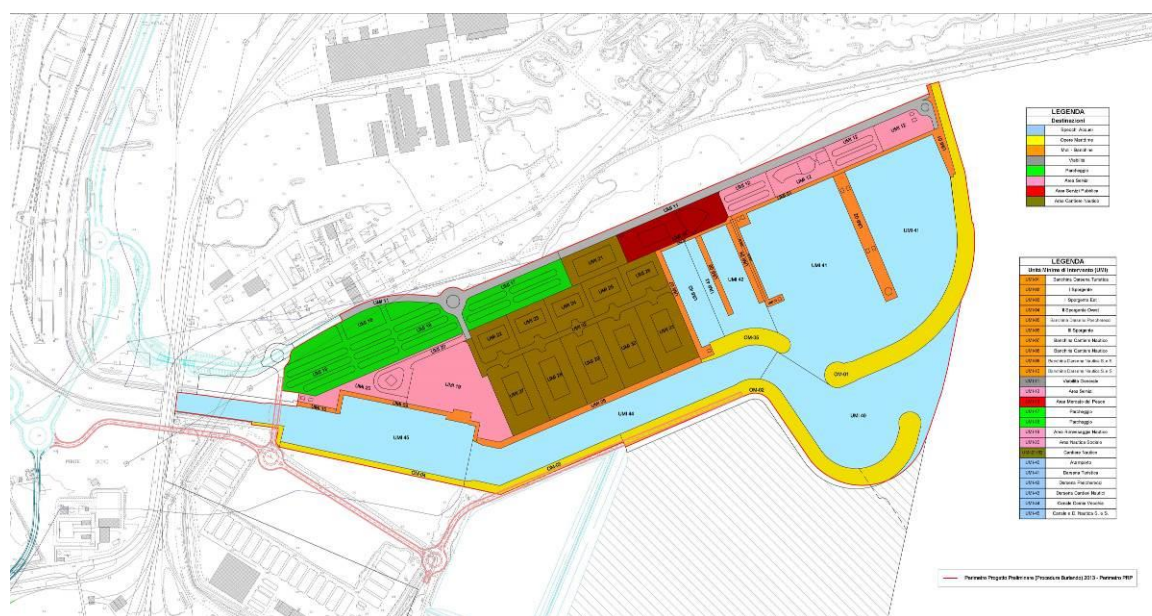


Fig. 4.1 – PRP del Polo della Cantieristica – Unità Minime di Intervento (UMI)

	Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI) Tel. 1565881822 <a href="mailto:luciano.dellalena@gmail.com">luciano.dellalena@gmail.com</a> CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1		Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI) Tel. 0565256739 <a href="mailto:info@amerighiengineering.eu">info@amerighiengineering.eu</a> CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1
	MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: <a href="mailto:info@modimar.it">info@modimar.it</a> Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008		

	MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: <a href="mailto:info@modimar.it">info@modimar.it</a> Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008
	Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI) Tel. 0565256739 <a href="mailto:info@amerighiengineering.eu">info@amerighiengineering.eu</a> CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1





Fig. 4.2 – PRP del Polo della Cantieristica – Ambiti Funzionali (AF)



Fig. 4.3 – A sinistra le Zone Paesaggistiche (ZP), a destra le zone di Trasformazione del Suolo (TS)

- Il PRP è stato oggetto di specifico accordo di pianificazione, sottoscritto in data 06/04/2009 dal comune di Piombino, dall’Autorità Portuale di Piombino, dalla Provincia di Livorno e dalla Regione Toscana.
- Con deliberazione del C.C. n. 64 del 15/04/2009 è stata approvata la variante urbanistica al PRG e al Piano Strutturale d’Area della Val di Cornia (PSA) con l’introduzione del “complesso integrato della nautica”.
- Con deliberazione del C.C. n. 140 del 22/11/2011 è stato approvato il Piano Guida del Complesso Integrato della Nautica.
- Con deliberazione del C.C. n. 13 del 25/03/2014 è stato approvato il regolamento urbanistico (RU) che riconferma le scelte introdotte con la variante al PRG e al PSA.
- Il 7/05/2015 la Commissione Edilizia del comune di Piombino si è espressa favorevolmente al PRP.
- Il 4/02/2015 si è svolta la Conferenza dei Servizi, nella quale sono stati acquisiti i pareri dell’Autorità Portuale di Piombino, del Genio Civile di Bacino Toscana Sud e Opere Marittime, dell’Ufficio



Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI)  
Tel. 1565881822 [luciano.dellalena@gmail.com](mailto:luciano.dellalena@gmail.com)  
CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1



Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI)  
Tel. 0565256739 [info@amerighiengineering.eu](mailto:info@amerighiengineering.eu)  
CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1



MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma  
Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: [info@modimar.it](mailto:info@modimar.it)  
Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008

Circondariale Marittimo, dell'ASA di Livorno e del Settore Lavori Pubblici, dell'Ufficio Demanio Marittimo e del Servizio Sviluppo Economico del Comune di Piombino.

- È stata svolta la Verifica di Assoggettabilità a Valutazione Ambientale Strategica (VAS) ai sensi dell'art. 22 della L.R. 10/2010. Con Deliberazione della G.C. n. 179 in data 29/07/2015 il PRP è stato escluso dal procedimento di VAS.
- Il PRP è stato oggetto di Conferenza dei Servizi in data 11/12/2015 in cui sono state anche formulate precise prescrizioni volte a garantire la compatibilità paesaggistica dell'intervento (per ulteriori dettagli vedi Quadro di Riferimento Ambientale - Componente Paesaggio).
- Il PRP è stato adottato (ai sensi dell'art. 111 della L.R. n. 65 del 10/11/2014) con deliberazione del Consiglio Comunale di Piombino n. 29 del 18/02/2016.
- Decorsi 45 giorni è stato pubblicato dal Bollettino Ufficiale della Regione Toscana, con efficacia acquisita dal 06.04.2016.



Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI)  
Tel. 1565881822 [luciano.dellalena@gmail.com](mailto:luciano.dellalena@gmail.com)  
CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1



Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI)  
Tel. 0565256739 [info@amerighiengineering.eu](mailto:info@amerighiengineering.eu)  
CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1



MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma  
Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: [info@modimar.it](mailto:info@modimar.it)  
Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008

## 5 - Il Progetto Definitivo 2016

Il Progetto Definitivo del “Polo della Cantieristica, dei Servizi e delle Attività Ittiche” fu redatto allo scopo di “riaprire” la procedura ex DPR 509/1997 (Burlando), iniziata con il Progetto Preliminare del 2012 e temporaneamente interrotta per la redazione e l’ approvazione del Piano Regolatore Portuale, ai sensi della legislazione regionale vigente. Questo allo scopo di “concludere” la suddetta procedura con la Concessione Demaniale e la Convezione tra Attuatore, Comune di Piombino e Autorità Portuale.

Il Progetto Definitivo non era quindi finalizzato al ritiro di nessun Titolo Edilizio per la realizzazione delle opere. In seguito al rilascio della Concessione Demaniale ed alla stipula della Convenzione, l’ Attuatore avrebbe richiesto uno o più titoli edilizi, per opere di Definizione del Suolo e Unità Minime di Intervento o per gruppi di esse, come consentito dal PRP. Questo sarebbe avvenuto con Progetti di livello Esecutivo, completi di quanto previsto dalla Legge e dalle Norme.


Preme sottolineare che, con l’ eccezione di alcuni elementi tecnici di dettaglio naturali nel passaggio e nell’ approfondimento tra progettazione preliminare e definitiva, la seconda è del tutto coerente con la prima, come del resto sembra naturale che sia nella prosecuzione della medesima procedura ex DPR 509/1997.

A differenza del Progetto Preliminare, nel Progetto Definitivo non sono progettati gli edifici a destinazione pubblica (Mercato del Pesce e relativi magazzini), che non saranno realizzati dalla Cooperativa La Chiusa di Pontedoro. Di questa area non viene chiesta la Concessione Demaniale, ma ne è progettata l’ infrastrutturazione. Per quanto riguarda l’ Ambito della Cantieristica, è stata riproposta la stessa identica configurazione del Progetto Preliminare, in attesa che sia meglio definita dall’ utilizzatore finale che non è al momento individuato. Le opere di Definizione del Suolo, di ingegneria marittima e di urbanizzazione sono progettate interamente, anche per questi due ambiti.

Sono interamente progettati a livello definitivo anche tutti gli impianti e le strade, compresa la parte stradale del ponte di collegamento tra il Polo e la viabilità di accesso al Porto, in fase di realizzazione da parte dell’ Autorità Portuale.

Il Progetto Definitivo, integrato con le prescrizioni richieste dalla Regione Toscana, è stato autorizzato dalla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), di cui al paragrafo che segue.

	Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI) Tel. 1565881822 <a href="mailto:luciano.dellalena@gmail.com">luciano.dellalena@gmail.com</a> CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1		Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI) Tel. 0565256739 <a href="mailto:info@amerighiengineering.eu">info@amerighiengineering.eu</a> CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1
---	--	---	--

	MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: <a href="mailto:info@modimar.it">info@modimar.it</a> Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008
---	---

## 6 – Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)

Il progetto del “Polo della Cantieristica ...” rientra tra quelli di cui alla lettera l) “Porti turistici e da diporto quando lo specchio acqueo è superiore a 10 ettari e le aree esterne interessate superano i 5 ettari oppure i moli sono di lunghezza superiore ai 500 metri” dell’allegato III del D.Lgs. 152/2006 e come tale è stato sottoposto alla procedura VIA di competenza regionale. Il Piano Regolatore Portuale, pur configurandosi come atto di governo del territorio (Piano Attuativo), ai sensi della normativa regionale è ricaduto nel campo di applicazione diretto della VAS di cui all’ art.5 comma 2 lett. a) della LR 10/2010 di competenza del Comune ai sensi dell’ art.11, comma 1, lett.c) della L.R. 10/2010; pertanto la procedura VIA è stata integrata per gli aspetti con prevalente valenza strategica dal procedimento VAS comunale ai sensi dell’ art.6 comma 3-ter del D.Lgs. 152/2006.


A tal proposito la proponente Società Cooperativa La Chiusa di Pontedoro, con istanza depositata il 22.11.20016, ha richiesto al competente settore VIA della Regione Toscana, ai sensi dell’ art.6 comma3-ter del D.Lgs. 152/2006 l’ Avvio del Procedimento Coordinato di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e la Valutazione Ambientale Strategica (VAS), di cui alla parte II del D.Lgs 152/2006 e di cui ai Titoli II e III della L.R. 10/2010 relativamente al progetto di Piano Regolatore Portuale “*Distretto della Nautica, Polo della Cantieristica e dei servizi e delle attività ittiche – Chiusa della Cornia Vecchia*”, trasmettendo agli uffici preposti della Regione Toscana i relativi elaborati progettuali e di Studio di Impatto Ambientale (SIA).

La Giunta Comunale di Piombino, quale Autorità Competente per la VAS, preso atto del verbale istruttorio e delle conclusioni del Nucleo Tecnico di Valutazione, ha espresso parere motivato favorevole ai contenuti programmatici ed alla disciplina del PRP, con D.G.C. n. 101 del 18.04.2017.

La Giunta Regionale Toscana, quale Autorità Competente per la VIA, preso atto del parere del Nucleo Tecnico Regionale di Valutazione n. 171 del 23.03.2018, ha espresso parere positivo di Compatibilità Ambientale relativamente al Piano Regolatore Portuale del “*Distretto della Nautica, Polo della Cantieristica e dei servizi e delle attività ittiche – Chiusa della Cornia Vecchia*” con Delibera n. 231 del 13.03.2018. Atto pubblicato sul BURT ai sensi degli artt. 4, 5 e 5 bis della l.r. 23/2007.

Questo permette di procedere alla richiesta ed al rilascio dei Permessi di Costruire.




	Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI) Tel. 1565881822 <a href="mailto:luciano.dellalena@gmail.com">luciano.dellalena@gmail.com</a> CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1		Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI) Tel. 0565256739 <a href="mailto:info@amerighiengineering.eu">info@amerighiengineering.eu</a> CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1
---	--	---	--

	MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: <a href="mailto:info@modimar.it">info@modimar.it</a> Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008
---	---

## 7 – Autorizzazione Paesaggistica, Accordo sostitutivo della Concessione Demaniale, Convenzione Urbanistica

Il titolo di questo paragrafo riporta tre importanti documenti, ottenuti dopo il Decreto VIA, indispensabili per la realizzazione del “Polo della Cantieristica, dei Servizi e delle Attività Ittiche D14.2b”.

- Infatti in data 13.11.2019 fu presentato il progetto di tutte le Opere di Urbanizzazione del “Polo della Cantieristica, dei Servizi e delle Attività Ittiche” con la sola esclusione degli edifici. Pertanto il parere positivo della Soprintendenza e la successiva Autorizzazione N/2019/66 del 16.03.2020 rilasciata dal Comune di Piombino, consentono la richiesta dei Permessi a Costruire di tutte le Opere di Definizione del Suolo e di Urbanizzazione.
- L’ Accordo sostitutivo della Concessione Demaniale, stipulato in data 09.06.2020 tra la Cooperativa “La Chiusa di Pontedoro” e l’ Autorità di Sistema Portuale del Tirreno Settentrionale, dà titolo sulle aree oggetto di intervento.
- Infine la Convenzione Urbanistica, stipulata in data 29.06.2020 tra la Cooperativa “La Chiusa di Pontedoro” ed il Comune di Piombino, disciplina la realizzazione e la gestione delle opere pubbliche, nonché ogni altro rapporto tra gli Enti.

	Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI) Tel. 1565881822 <a href="mailto:luciano.dellalena@gmail.com">luciano.dellalena@gmail.com</a> CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1		Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI) Tel. 0565256739 <a href="mailto:info@amerighiengineering.eu">info@amerighiengineering.eu</a> CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1
 MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: <a href="mailto:info@modimar.it">info@modimar.it</a> Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008			

## 8 – Descrizione delle opere e degli interventi previsti per la definizione del suolo relativi al primo sporgente e all'area retro-banchina

Con il presente SUAP si intende dare attuazione a quanto previsto nel PRP relativamente alla sola definizione del suolo dei seguenti interventi:

1. Primo sporgente: molo centrale della darsena turistica su cui verranno successivamente radicati i pontili galleggianti e posizionati i servizi igienici, la torre di controllo e parcheggi di carico e scarico, nonché tutti gli impianti tecnologici a servizio delle imbarcazioni e degli edifici.
2. Area retro banchina: area in cui è prevista la successiva realizzazione di parcheggi, edifici e impianti tecnologici a servizio della darsena.

Il primo sporgente ha origine nella zona retrostante le banchina di riva tra in posizione intermedia tra la diga di sopraflutto (in fase di realizzazione) e la Chiusa di Pontedoro; si sviluppa ortogonalmente alla banchina di riva per una lunghezza di circa 278.00 m, con una larghezza complessiva di 22.00 m su fondali variabili tra i -2.00 m s.l.m. (dragati successivamente a -3.50 m s.l.m.) e -4.10 m s.l.m. (in corrispondenza della testata).

In sede di progetto definitivo, per il primo sporgente era stata scelta la soluzione a cassoni prefabbricati di calcestruzzo riempiti di materiale arido e rinfiancati con pietrame e tout-venant; il terreno sotto i cassoni doveva essere consolidato con pali in ghiaia (spessore di 4.0 m) dopo l'avvenuto dragaggio dei fondali alla quota di progetto.

Tale scelta è stata modificata nel presente progetto a seguito dei risultati della caratterizzazione geotecnica dei terreni, eseguita nel 2020. Infatti il terreno sotto lo sporgente presenta uno strato di materiale compressibile e di scarse caratteristiche meccaniche con il tetto a profondità di circa -8 ÷ -9 m s.l.m. con una potenza di 2.0 m e posto tra una sabbia limosa (sopra) e la calcarenite (sotto - identificato nei sondaggi con sabbia). Lo strato compressibile a tali profondità non consente l'utilizzo di strutture a fondazione diretta (come i cassoni).

Per tale motivo si è passati ad una soluzione a fondazione profonda che prevede che i due fronti banchina siano realizzati da due paratie metalliche tirantate tra loro tipo cofferdam, costituite dalla combinazione di palo (tubo: De = 660 mm sp = 1.0 cm) e palancole (3 PU12 per ogni palo); il palo viene infisso per circa 2.0 m nello strato di calcarenite (-14.00 m s.l.m.) e la palanca invece si ferma sullo strato di terreno più compressibile (-11.00 m s.l.m.). Il riempimento tra le paratie è realizzato con tout-venant di cava fino a quota +1.00 m s.l.m.

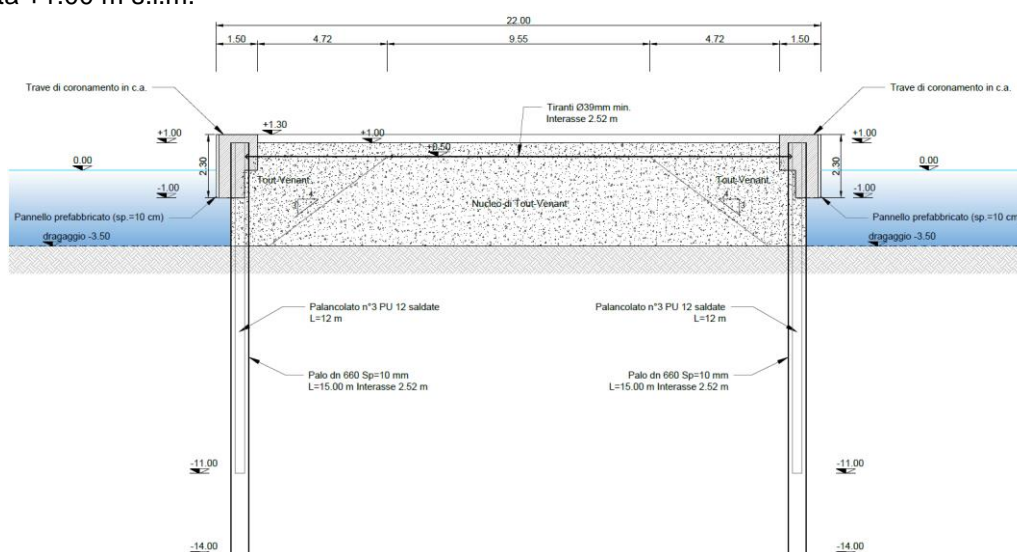



Fig. 8.1 – Sezione Trasversale del 1° Sporgente

	Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI) Tel. 1565881822 <a href="mailto:luciano.dellalena@gmail.com">luciano.dellalena@gmail.com</a> CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1		Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI) Tel. 0565256739 <a href="mailto:info@amerighiengineering.eu">info@amerighiengineering.eu</a> CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1
---	--	---	--

	MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: <a href="mailto:info@modimar.it">info@modimar.it</a> Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008
---	---

I tiranti in acciaio (De = 39 mm) sono posti in corrispondenza di ogni palo (interasse = 2.52 m) a +0.50 m s.l.m. al di sopra delle oscillazioni di mare e sono protetti dalla corrosione con una guaina al cui interno è posta la pasta protettiva anticorrosione.

In sommità una trave di coronamento di calcestruzzo armato (C34/45 - classe di esposizione XS3) collega il palo-palancola con il tirante, garantendo una migliore funzionalità statica della banchina ed offrendo una adeguata protezione del palancolato nella zona di maggiore corrosione (swash o bagno-asciuga). La trave si estende da quota -1.00 m s.l.m. sino a +1.30 m s.l.m (lato mare) ed ha una larghezza di 1.50 m.

La banchina della testata dello Sporgente I si affaccia sul canale di navigazione ed è realizzato con una parete combinata di pali metallici e palancole metalliche avente le stesse caratteristiche geometriche e meccaniche del palancolato principale). La parete è ancorato ad una serie di pali (tubo metallico DN660 sp = 10 mm) posti a 14.0 m dal filo banchina e collegati tra loro con una trave di coronamento di calcestruzzo armato, con quota di sommità a +0.5 m s.l.m; tale quota permette il passaggio dei sottoservizi senza determinare interferenze.

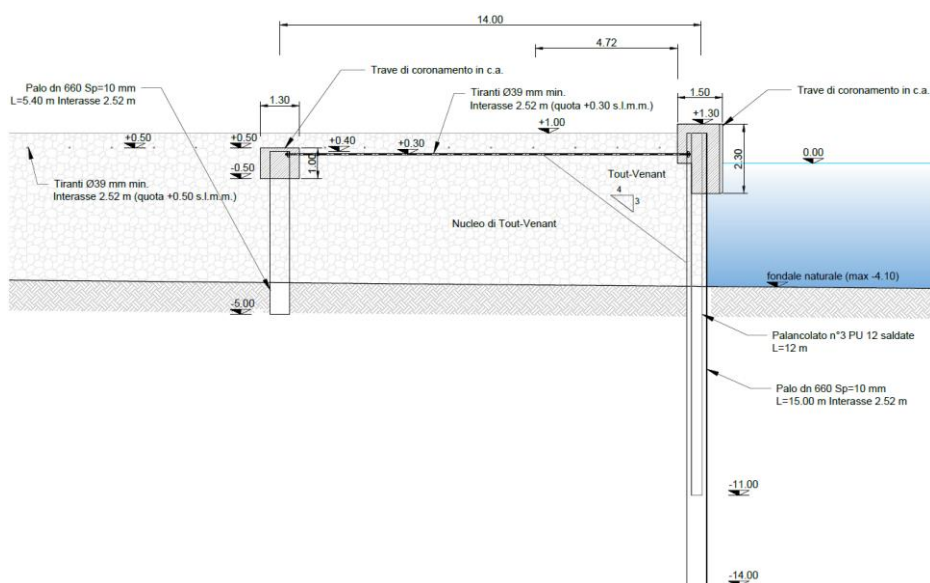


Fig. 8.2 – Particolare testata del 1° Sporgente


La quota al grezzo del 1° Sporgente, al netto del cassonetto stradale e della pavimentazione, è pari a +1,30 m; quella finita sarà pari a +1,50.

Le verifiche strutturali e geotecniche del palancolato sono state eseguite considerando una riduzione dello spessore degli elementi metallici a seguito di 50 anni di azione corrosiva del mare.

Inoltre per garantire un cedimento uniforme del terrapieno interno al palancolato si è previsto di collocare uno strato di geotessuto (500 g/m<sup>2</sup>) tra il fondale ed il terrapieno. Tale cedimento, stimato in circa 30 cm, si esaurisce durante la costruzione dell'opera (circa 30 gg).

Il riempimento dell'area retro-banchina della darsena turistica è realizzata utilizzando tout-venant di cava fino alla quota di sommità posta a quota +1.50 m s.l.m. e si estende per una lunghezza di 408 m, una larghezza di 50.0 m per una superficie complessiva di circa 21.500 m<sup>2</sup>, con il lato mare protetto da massi naturali di prima categoria. Tale area è posta ad una distanza massima di 19.0 m dal filo della banchina di riva, in modo da non determinare interferenze con il dragaggio della darsena turistica a quota -3.50 m s.l.m, previsto con un successivo titolo edilizio.

	Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI) Tel. 1565881822 <a href="mailto:luciano.dellalena@gmail.com">luciano.dellalena@gmail.com</a> CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1		Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI) Tel. 0565256739 <a href="mailto:info@amerighiengineering.eu">info@amerighiengineering.eu</a> CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1

	MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: <a href="mailto:info@modimar.it">info@modimar.it</a> Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008

## 8.1 - Modalità costruttive dell' opera

La zona interessata dalle nuove opere ricade all'interno dell'area marina costiera posta nel Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Piombino (art,1 c. 4 legge n.468/98 e perimetrato con DM Ambiente del 10/01/2000 e del 7/4/2006). Le nuove opere, che non prevedono attività di dragaggio, possono essere realizzate a condizione che detti interventi e/o opere non pregiudichino e né interferiscano con l'esecuzione della eventuale bonifica.

A tal proposito a giugno del 2020, per la zona antistante la chiusa di Pontedoro, il Consorzio per il Centro Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata (CIBM - Livorno) ha eseguito la caratterizzazione ambientale finalizzata alle attività di dragaggio previste per la funzionalità del nuovo porto.

Inoltre tra maggio e novembre 2014, per l'area marina costiera esterna al porto di Piombino, ISPRA ha eseguito lo studio delle caratteristiche geofisiche e geomorfologiche dei fondali ed il campionamento e l'analisi delle diverse matrici ambientali previste nel Piano di Caratterizzazione.

Le due campagne di indagini svolte hanno messo in evidenza che lo stato di qualità ambientale dei sedimenti marini coinvolti nella realizzazione delle opere e degli interventi previsti nel presente progetto non manifesta particolari criticità dal punto di vista ambientale.

Dai risultati di dette caratterizzazioni, i terreni presenti sotto il primo sporgente e sotto l'area retrobanchina non presentano contaminazioni (le concentrazioni degli analiti risultano essere al di sotto al di sotto dei valori minimi consentiti - criterio PEL - figura seguente), e pertanto il primo sporgente e il riempimento dell'area di retrobanchina potranno essere realizzati già in questa fase senza dover procedere con la preventiva rimozione di sedimenti contaminati.

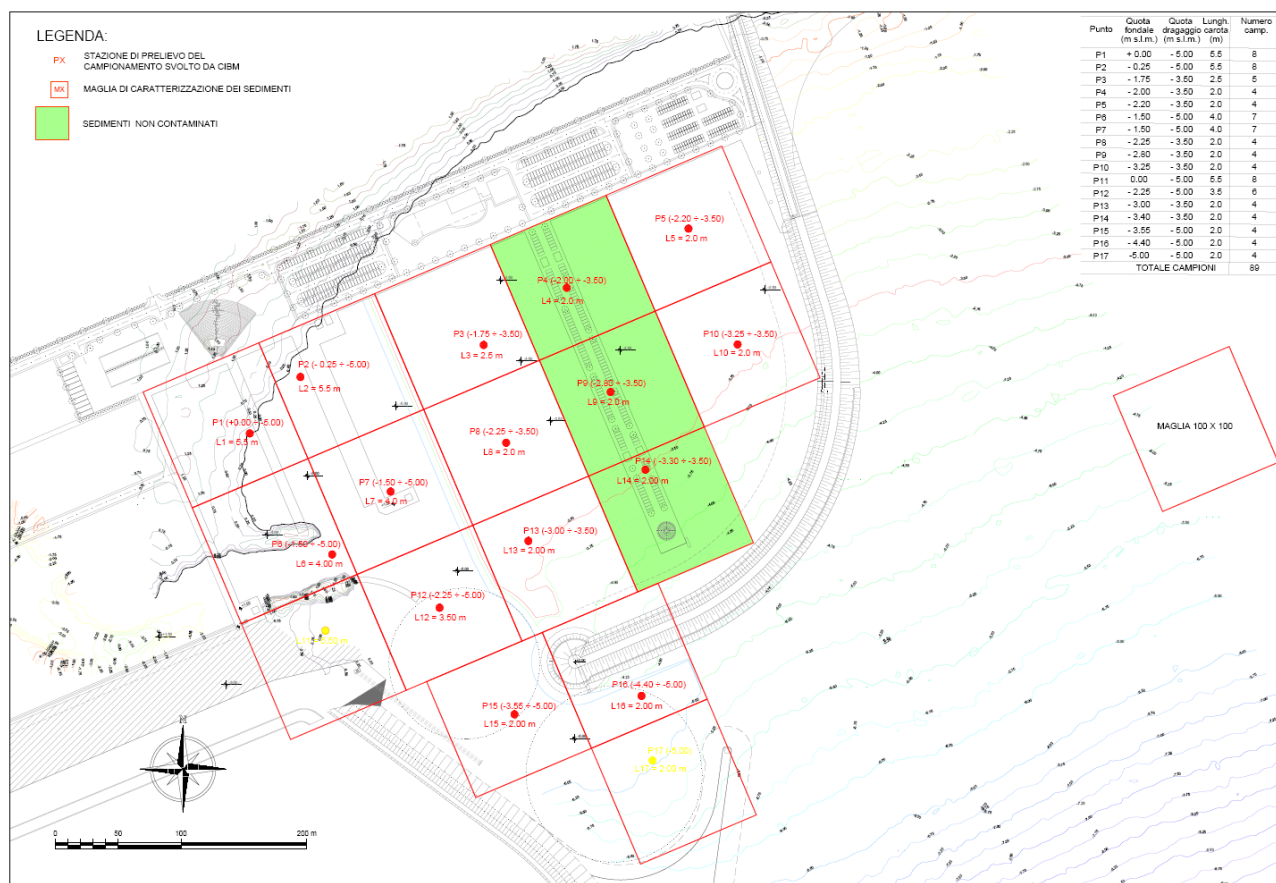


Figura 8.3 – Caratterizzazione ambientale 2020 – Eseguita da CIBM - Livorno

	Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI) Tel. 1565881822 <a href="mailto:luciano.dellalena@gmail.com">luciano.dellalena@gmail.com</a> CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1		Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI) Tel. 0565256739 <a href="mailto:info@amerighiengineering.eu">info@amerighiengineering.eu</a> CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1
	MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: <a href="mailto:info@modimar.it">info@modimar.it</a> Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008		

	MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: <a href="mailto:info@modimar.it">info@modimar.it</a> Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008
	Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI) Tel. 0565256739 <a href="mailto:info@amerighiengineering.eu">info@amerighiengineering.eu</a> CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1



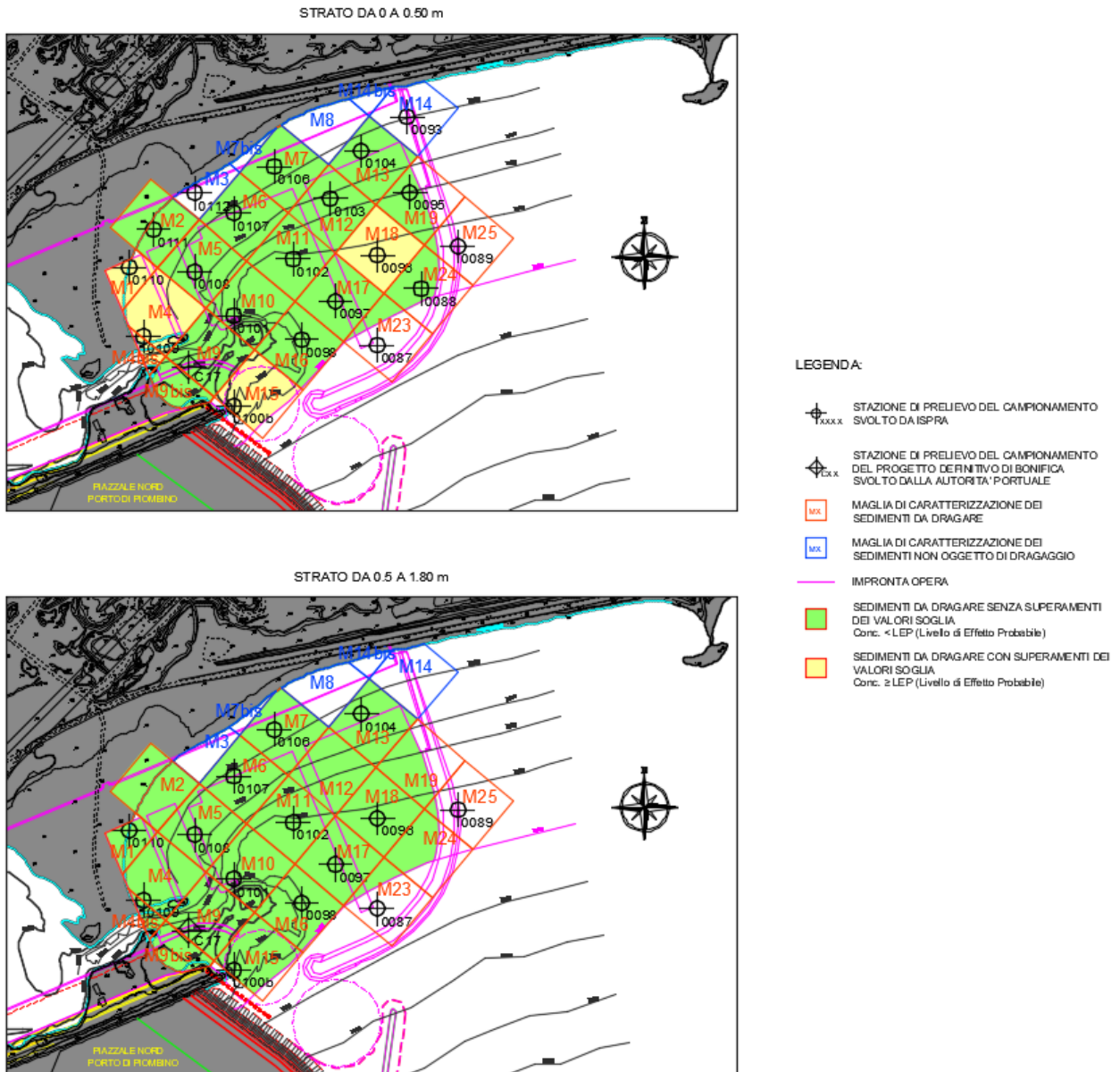


Figura 8.4 - Caratterizzazione ambientale 2014 – Eseguita da

Per quanto riguarda il progetto in oggetto non sono previsti dragaggi e quindi non è necessario attivare la procedura prevista dall'art.5 bis della legge n.84 del 1994.

Peraltro si precisa che a breve (con un successivo titolo edilizio) verrà redatto il progetto di dragaggio del bacino portuale e dell'area di avamporto ai sensi del D.M. 172/2016, sulla base della campagna di caratterizzazione eseguita da CIBM.

	Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI) Tel. 1565881822 <a href="mailto:luciano.dellalena@gmail.com">luciano.dellalena@gmail.com</a> CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1		Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI) Tel. 0565256739 <a href="mailto:info@amerighiengineering.eu">info@amerighiengineering.eu</a> CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1
--	--	--	--

	MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: <a href="mailto:info@modimar.it">info@modimar.it</a> Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008
--	---

## 9 – Aspetti Tecnici

### 9.1 - Geologia e geotecnica

Dal punto di vista geologico le opere previste in progetto riguardano i terreni alluvionali che caratterizzano l'area solcata dal fiume Cornia formando una estesa pianura debolmente inclinata verso il mare, costituita da depositi di origine sia fluviale che lagunare-palustre; l'intera pianura presenta un'altimetria compresa tra il livello medio del mare (l.m.m.) e circa 35 metri s.l.m.m. L'area è inoltre caratterizzata dall'affioramento di sedimenti depositati durante le varie fasi di bonifica, sedimenti che hanno interessato la zona retrodunale e palustre a partire dal XIX secolo, costituiti in prevalenza da limi e argille di scadenti caratteristiche geomeccaniche.

Come un più ampio inquadramento geologico preliminare della zona consente di evidenziare, la fascia costiera di Piombino si notoriamente si caratterizza per la presenza di terreni appartenenti a depositi sedimentari recenti e antichi collegati alle diverse fasi della evoluzione della linea di costa.

Come ben evidenziano alcuni dati stratigrafici reperiti nell'ambito di specifiche e più ampie campagne di indagine eseguite dall'Autorità Portuale nelle vicinanze, tali depositi, nei tratti più superficiali sono costituiti principalmente da terreni sabbiosi con diffusi frammenti conchigliari, resti algali e livelli a ghiaie in matrice sabbiosa-limosa, che si presentano talvolta con abbondanti frazioni argillose fino a divenire delle intercalazioni limoso - argillose legate ai cicli di variazione eustatica, di spessore ed estensione variabile. Lo stato di addensamento è generalmente basso ed in progressivo incremento con la profondità. Nella zona è stata inoltre riscontrata a luoghi la presenza discontinua di strati di sabbie con noduli calcarenitici a luoghi fortemente cementate ("panchina") a tratti anche affioranti.

Tali termini sono sovrapposti ad un potente strato di sabbie medio-fini limose e limi con sabbia con livelli da debolmente ghiaiose a ghiaiose di colore beige avana, caratterizzate da diffusi trovanti e noduli cementati di dimensione centimetrica generalmente addensati. A circa 25-30 m slm è presente un potente strato di argille limose consistenti inclusioni carbonatiche che costituisce il substrato locale.

Nel giugno 2020 sono state eseguite una serie di indagini geologiche/geotecniche articolate in n.9 sondaggi meccanici a carotaggio continuo prevalentemente a mare, prove penetrometriche dinamiche continue e prove sismiche tipo MASW.


I sondaggi, spinti fino a 30 m di profondità, risultano così ubicati:

- n.3 (SP1-SP3) lungo l'allineamento del futuro 1° sporgente;
- n.2 (SB1, SP4 e SD1) a ridosso dell'attuale linea di costa;
- n.3 (SB2, SD2 e SD3) in diga foranea;
- SM1 in corrispondenza del molo provvisorio

Durante le operazioni di sondaggio si è proceduto ad eseguire numerose prove penetrometriche in foro tipo SPT ed al prelievo di campioni indisturbati da sottoporre a successive prove di classificazione e caratterizzazione meccanica di laboratorio.

Nel sondaggio SD1 è stata eseguita una prova down-hole, con acquisizione delle onde di compressione e taglio allo scopo di fornire la definizione della categoria di sottosuolo in campo sismico ai sensi delle NTC2018.

	Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI) Tel. 1565881822 <a href="mailto:luciano.dellalena@gmail.com">luciano.dellalena@gmail.com</a> CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1		Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI) Tel. 0565256739 <a href="mailto:info@amerighiengineering.eu">info@amerighiengineering.eu</a> CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1
---	--	---	--

	MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: <a href="mailto:info@modimar.it">info@modimar.it</a> Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008
---	---

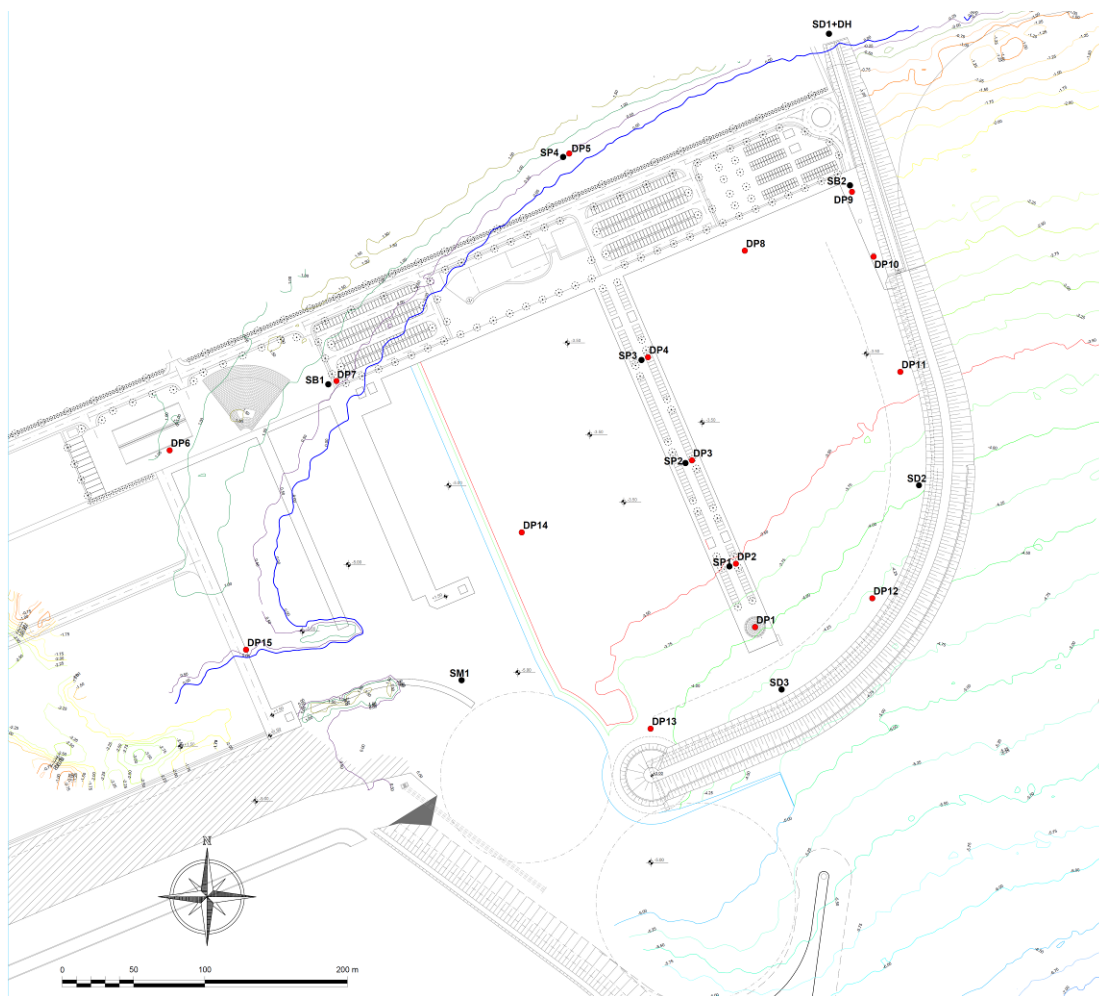


Fig. 9.1 - Planimetria dell'area di intervento con ubicazione indagini

### Assetto stratigrafico dell'area

Nei settori a mare i terreni di imposta più superficiali appartengono al complesso delle "sabbie limose" con diffusi frammenti conchigliari ed a luoghi sostanza organica ("SL" - Unità "C") sovrapposte su di un livello di argille limose organiche ("ALO" - Unità "C1") a tratti dotate di bassissima consistenza, presumibilmente riconducibile ad un episodio di ambiente palustre.

Come ben evidenziano le verticali di sondaggio lungo l'allineamento del I Sporgente, tali termini sono presenti generalmente da 5-6 metri a partire dal fondale attuale e presentano uno spessore compreso tra circa 1.1 e 2.3 m in progressiva riduzione verso la testata:

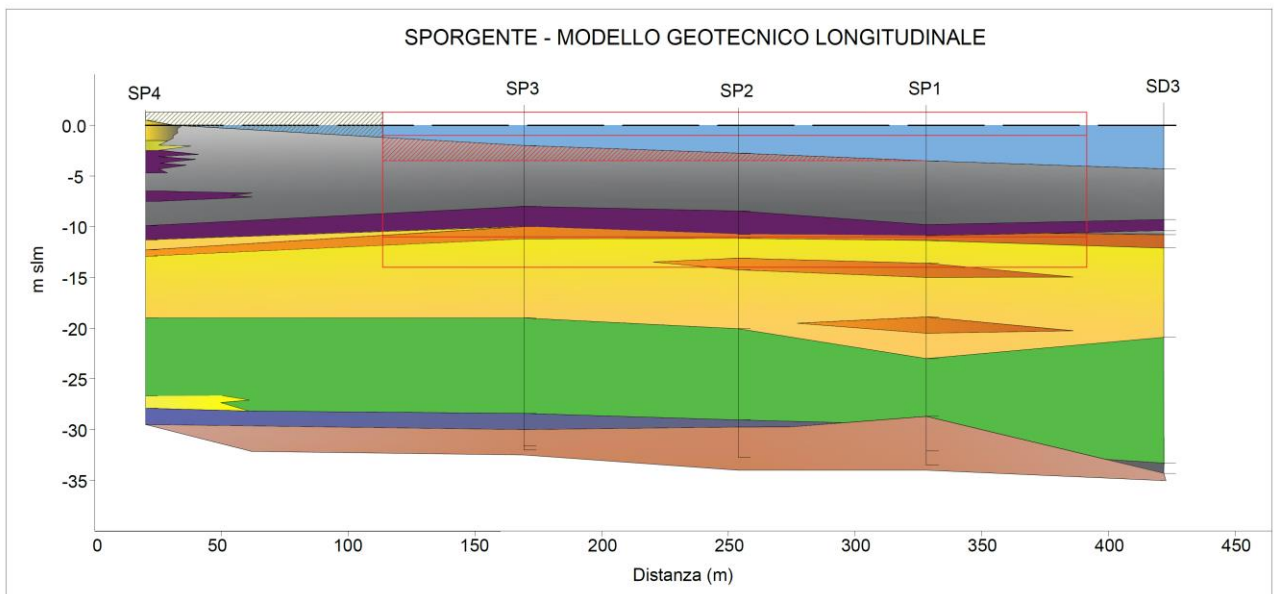
Sondaggio	SP3	SP2	SP1	SD3
Spessore SL (m)	6.0	5.7	6.3	5.0
Spessore ALO (m)	2.0	2.3	1.1	1.5*

Tabella 1 – Spessori SL e ALO; \*comprensivo di un livello sabbioso organico basale di spessore 40 cm

Come confermano le prove di laboratorio, le argille limose risultano variamente intercalate a sottili fitti livelletti sabbiosi che talvolta risultano addirittura preponderanti.

	Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI) Tel. 1565881822 <a href="mailto:luciano.dellalena@gmail.com">luciano.dellalena@gmail.com</a> CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1		Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI) Tel. 0565256739 <a href="mailto:info@amerighiengineering.eu">info@amerighiengineering.eu</a> CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1

	MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: <a href="mailto:info@modimar.it">info@modimar.it</a> Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008



UNITA'	TERMINE	DESCRIZIONE
	<b>R</b>	Riporti sabbiosi ghiaiosi
C	<b>SL</b>	Sabbia da debolmente limosa a limosa di colore grigio con frammenti conchigliari e sostanza organica da poco a moderatamente addensata
C1	<b>ALO</b>	Limo argilloso organico di colore grigio, tenero, con intercalazioni sabbiose decimetriche; a terra è presente a copertura uno strato di argille avana consistenti (C1t)
D1	<b>ALS</b>	Limo argilloso sabbioso di colore ocre consistente a luoghi intercalato a sabbia limosa giallastra localmente cementata
D2	<b>SLG</b>	Sabbie medio-fini limose con livelli da debolmente ghiaiose a ghiaiose di colore beige avana, caratterizzate da diffusi trovanti e noduli cementati di dimensione centimetrica
E1-E2	<b>SL-LAS</b>	Alternanze di Sabbie limose moderatamente addensate e Limi argillosi sabbiosi grigi consistenti
E3	<b>LA</b>	Limi argillosi grigio-azzurro-verdastro con grumi carbonatici
H1	<b>SG</b>	Ghiaia con sabbia di colore grigio
F1-G1	<b>Sc-LAc</b>	Sabbie limose beige-arancio con concrezioni carbonatiche passanti ad argille limose di colore marrone beige con inclusioni carbonatiche e intercalato a livelli sabbiose-limose
		Dragaggi
		Colmata
		Cofferdam palancola palo

*Fig. 9.2 - Sezione stratigrafica tipo*

Tali termini poggiano su di un potente strato di sabbie medio-fini limose con livelli da debolmente ghiaiose a ghiaiose di colore beige avana, caratterizzate da diffusi trovanti e noduli cementati di dimensione centimetrica (“SLg” - Unità “D2”), intercalate a lenti sabbiose di colore grigio. Il complesso è contraddistinto dalla presenza al tetto di un livello argilloso di colore grigio-verdastro-beige caratterizzato dalla presenza di grumi e concrezioni carbonatiche (“ALS” - Unità “D1”).

A maggiori profondità si ritrovano alternanze di livelli argillosi limosi di colore grigio-scuro-marrone (“LAS” – Unità “E1”) e di sabbie limose (“SL” – Unità “E2”) di color grigio. Alla base è presente uno strato di argille limose di colore grigio-azzurro-verdastro con grumi carbonatici localmente a geometria lentiforme all’interno dell’unità, di incerta continuità laterale (“LA” – Unità “E3”).



Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI)  
Tel. 1565881822 [luciano.dellalena@gmail.com](mailto:luciano.dellalena@gmail.com)  
CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1



Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI)  
Tel. 0565256739 [info@amerighiengineering.eu](mailto:info@amerighiengineering.eu)  
CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1



MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma  
Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: [info@modimar.it](mailto:info@modimar.it)  
Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008

La successione tipo prosegue in profondità con uno strato di sabbie limose di colore beige-arancio localmente cementate variamente intercalato ad un livello limoso-argilloso ("Sc" – Unità "F1") di colore grigio-beige a tratti azzurro con screziature grigie-ocracee, passante ad uno strato di argille limose consistenti di colore marrone beige da debolmente ghiaiose a ghiaiose per la presenza di inclusioni carbonatiche a luoghi intercalato a livelli e lenti prevalentemente sabbiose limose ("LAc" - Unità "G1").

Lungo la linea attuale di costa, la porzione sommitale della serie sabbiosa-limosa di fondale è costituita da un complesso di sabbie e limi argillosi organici (Unità "C1t") di colore grigio di consistenza simile a quelli intercettati a mare, con a copertura un livello di limi argillosi avana mediamente consistenti ad indice di una modesta sovraconsolidazione da essiccazione. Tali termini sono tipici di un ambiente di transizione tra quello costiero e lagunare contraddistinto da episodi a bassa energia che hanno favorito la deposizione dei sedimenti più fini. In sommità è presente una fascia di riporti prevalentemente sabbiosi "R" di spessore 1.5-2.0 m. Nel sondaggio SP4 a profondità di circa 27 m è stata intercettata inoltre una lente di terreni ghiaiosi in matrice sabbio-limoso-argillosa ("SG" – Unità "H1") non rilevata negli altri sondaggi.

### Parametri geotecnici di riferimento

Sulla base delle elaborazioni eseguite, nelle successive modellazioni ai vari complessi prevalentemente sabbiosi sono stati quindi attribuiti i seguenti parametri geotecnici di riferimento:

Termini	Unità	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$c'$ (kPa)	$\phi'$ (°)	$E'$ (MPa)	Eur/E'
SL	C	17.5	0	32	7	3
SLg	D2	20	0	35	14-20	2.5
Sc	F/F1	18-20	0-5	28-35	25-50	2.5

*Parametri geotecnici di riferimento terreni prevalentemente sabbiosi*

In modo del tutto analogo per i termini prevalentemente coesivi sono stati attribuiti i seguenti parametri geotecnici di riferimento:

Termini	$\gamma$ (KN/m <sup>3</sup> )	OCR	$c'$ (kPa)	$\phi'$ (°)	$c_u$ (kPa)	$E'$ (MPa)	Eur/E'	Cc	Eed (MPa)
C1	18-20	1	0	20	25-40	1.5	6	0.15-0.35	1.3-2.5
D1	20	2-3	5	28	50-100	6.5	3.5	0.1-0.15	6-7
E	17.5-18.5	1	0-10	26-30	-	20-25	2.5-4	-	-
G	20.0	>1	20	27	120-200	40-60	50-70	0.15	9-12


*Parametri geotecnici di riferimento terreni coesivi*

### Problematiche geotecniche

Le maggiori problematiche geotecniche connesse con la realizzazione del primo sporgente sono relative ai possibili cedimenti ed alla loro evoluzione nello spazio e nel tempo. La questione assume particolare importanza per i potenziali effetti sulle opere di finitura e completamento.

Il progetto è condizionato dalla presenza del livello limoso-argilloso tenero di scadenti caratteristiche meccaniche che presuppone l'insorgere di cedimenti differenziali nei diversi settori anche procrastinati nel tempo. Aspetto questo che contrasta, tra l'altro, con l'esigenza di dover collegare in testa le pareti combinate prima di completare il riempimento del "cofferdam" e porre in esercizio il molo in tempi brevi.

	Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI) Tel. 1565881822 <a href="mailto:luciano.dellalena@gmail.com">luciano.dellalena@gmail.com</a> CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1		Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI) Tel. 0565256739 <a href="mailto:info@amerighiengineering.eu">info@amerighiengineering.eu</a> CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1

	MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: <a href="mailto:info@modimar.it">info@modimar.it</a> Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008

A tal fine sono state adottate delle modalità costruttive tali da anticipare alla fase di costruzione una parte significativa delle deformazioni attese mediante un intervento di “precarica” del rilevato di lavoro in avanzamento.

### **Analisi dei cedimenti l° Sporgente**

Uno specifico studio ha in particolare riguardato la possibilità di adottare un intervento di “precarica” sul rilevato di lavoro in avanzamento proprio al fine di anticipare il decorso dei cedimenti nel tempo. Questo è effettivamente, almeno in linea teorica, un modo per consentire una significativa accelerazione del processo alla luce delle condizioni idrauliche al contorno presenti.

L'intervento di precarica, considerate le esigenze operative del molo, potrà essere applicato per un tempo limitato dell'ordine del mese. In queste ipotesi, la pratica incidenza sul decorso dei cedimenti nel tempo è comunque da ritenere significativa grazie ai limitati “percorsi di drenaggio”, nell'ordine al più del metro, che caratterizzano i livelli limo-argillosi teneri maggiormente cedevoli.


Un ulteriore significativo utile effetto della precarica è inoltre quello di far “anticipare” anche i cedimenti di tipo immediato dovuti ai sovraccarichi di esercizio, che comunque risultano una modesta aliquota dei cedimenti totali attesi.

In tutti i casi è da prevedere come il manifestarsi dei cedimenti di insieme che subisce il terreno di imposta nel suo insieme per effetto del sovraccarico costituito dalla precarica, determineranno un aumento del volume di materiale complessivo necessario al completamento del molo fino a quota +1.0 m slm. In sede di computo dei volumi è stata stimata una maggiore altezza di riempimento dell'ordine di 0.50 m, che tiene conto sia dei cedimenti attesi (circa 30 cm) e sia dell'ingozzamento del materiale lapideo di riempimento sullo strato superficiale del terreno di fondazione.

Al fine di consentire l'esaurirsi dei cedimenti attesi durante le fasi realizzative del molo è stata studiata una attenta sequenza operativa delle lavorazioni previste:

1. realizzazione completa del terrapieno per tutta la lunghezza dello sporgente con la berma in sommità larga almeno 8.70 m e a quota +2.50 m s.l.m.
2. Infissione della paratia metallica a partire dal radicamento e riempimento a tergo a quota (+0.50 m s.l.m.)
3. Realizzazione della trave di coronamento sfalsata di qualche giorno rispetto all'infissione delle palancole con predisposizione delle forcelle o dei manicotti per la posa dei tiranti;
4. Una volta realizzata l'intera trave di banchina, rimozione del precarico a partire dalla testata (quota +0.50 m slm) e posa dei tiranti e loro ricoprimento per finire a quota +1.00 m.

	Vicolo della Pergola, 5 - Piombino (LI) Tel. 1565881822 <a href="mailto:luciano.dellalena@gmail.com">luciano.dellalena@gmail.com</a> CP / P IVA 01911340493 CU M5UXCR1		Lungomare Marconi, 49 - Piombino (LI) Tel. 0565256739 <a href="mailto:info@amerighiengineering.eu">info@amerighiengineering.eu</a> CP / P IVA 01917970491 CU M5UXCR1
---	--	---	--

	MODIMAR srl – Via Monte Zebio, 40 – 00195 Roma Tel. 06-32695461 r.a. – fax 06-32694629-30 e.mail: <a href="mailto:info@modimar.it">info@modimar.it</a> Trib. Roma 10250-89 – CCIAA 694252 – C.F.-P.I. 03730011008
---	---