



Sindaco  
Responsabile del Procedimento

ANDREA CIUMEI  
GEOM. ROSARIO NAVARRA

Firma e timbro

**GRUPPO DI PROGETTAZIONE**

Progettista

ARCH. SILVIA VIVIANI

Collaboratori

ARCH. A. PIRRELLO, ARCH. L. NINNO, ING. A. URBANI, PIAN. TERR. L. COLTELLINI

Aspetti idraulici e diportistici  
Aspetti naturalistici  
Aspetti geologici  
Aspetti valutativi  
Aspetti partecipativi  
Studio dell'agitazione ondosa

ING. DOMENICO MEI  
DOTT. GIUSEPPE MESSANA  
GEOL. STEFANO ROSSOMANNO  
ARCH. ANNALISA PIRRELLO  
ARCH. CHIARA PIGNARIS  
ING. MARCO PITTORI

DATA  
luglio  
2014

AI  
REL

RELAZIONE ASPETTI IDRAULICI E DIPORTISTICI

## CONOSCENZA DI BASE, RILEVAZIONI DELLE CRITICITÀ SOTTO L'ASPETTO IDRAULICO E DIPORTISTICO

La situazione attuale del porto di Marciana Marina deriva dai lavori eseguiti circa 30 anni fa con il prolungamento del molo di sopraflutto.

La conformazione della costa e dei moli con le manifestazioni atmosferiche verificate negli anni hanno confortato gli studi idrologici forniti dalla amministrazione che il porto è vulnerabile per venti che provenendo da ENE ( $70^\circ\text{N}$ ) fino a ESE ( $110^\circ\text{N}$ ) e che creano condizioni di mare vivo con onde fino a 120cm all'imboccatura e 60cm all'interno del porto stesso.

Il fecht, la lunghezza di mare libero che genera le onde, per tali direzioni è infatti limitato a circa 3 miglia con Capo dell'Enfola e ciò limita il formarsi delle onde alte da mare vivo entrante.

Venti di direzione variabile da N ( $10^\circ$ ) fino a ENE ( $70^\circ\text{N}$ ) hanno un fecht decrescente da circa 50 miglia nautiche fino a 3 miglia nautiche.

Tali venti pur non entrando direttamente in porto creano una notevole risacca a causa delle onde di ritorno generate dall'avanporto e delle onde di propagazione trasversale al moto ondoso principale.

Venti con direzione da NW (340°N) fino a N(010°N) creano una leggera risacca a causa delle onde di ritorno generate dall'avanporto.

Venti con direzione da NW (110°N) fino a N(340°N) non generano onde apprezzabili in porto.

L'attuale limite del porto verso il paese è costituito dal molo di sottoflutto detto "molo del pesce" precedentemente utilizzato per l'ormeggio delle imbarcazioni commerciali e vendita del pesce, con l'attiguo moletto realizzato con scogliera naturale di dimensioni maggiori di 0,5mc, che ha la funzione principale di proteggere la parte Sud del porto, limitando il rifrangersi delle onde verso il porto e impedisce il trasporto solido di depositi sabbiosi verso la parte interna del porto stesso.

La profondità dell'acqua all'imboccature del porto varia da circa 8,0m alla testata del molo di sopraflutto fino a circa 3,0m alla testata del molo di sottoflutto. Andando verso la radice del porto, la profondità diminuisce longitudinalmente lungo l'asse di accesso da circa 6,0m a circa 4,0m mentre la variazione trasversale diminuisce da circa 7,0m in corrispondenza dell'interno del molo di sopraflutto fino alla spiaggia in adiacenza della passeggiata.

La disposizione attuale delle concessioni per l'ormeggio

delle imbarcazioni all'interno del porto tiene conto in parte di queste caratteristiche, anche se la posizione dell'unico impianto di rifornimento di carburante posto nelle adiacenze dello scivolo, alla radice del porto, impedisce l'attracco e l'utilizzo in sicurezza a imbarcazioni con pescaggio superiore a 1,5m.

Per garantire l'utilizzo della gru per alaggio e varo delle imbarcazioni anche con pescaggio superiore a 2,0m , è stata concesso uno spazio per operazioni di messa a mare delle barche in prossimità della testata carrabile del molo di sopraflutto.

Le caratteristiche del fondale sono state oggetto di recenti prospezioni che hanno accertato una zona sabbiosa sul molo di sottoflutto che si estende a raggiera verso Nord, fino ad incontrare la parte terminale del molo di sopraflutto, dove insistono praterie di posidonia di densità variabile.

Nella parte interna del porto il fondale della zona Nord è costituito sostanzialmente da fango e soltanto recentemente, a seguito dell'intervento di inibizione all'ancoraggio con la realizzazione di pontili galleggianti, stanno ricomparendo piccole praterie isolate di posidonia.

La parte sud del porto in corrispondenza della passeggiata è costituita sostanzialmente da roccia scomposta.

Il ricambio d'acqua all'interno del porto è assicurato da alcune tubazioni poste nelle vicinanze della curva in fondo al porto vicino alla torre, che mettono in collegamento diretto il mare esterno alla radice del porto.

Dai dati ricavati dalle concessioni in essere al 21/04/10 risulta all'interno del porto possono essere ormeggiate complessivamente 506 barche all'interno delle concessioni, secondo la seguente tabella:

categoria	Lunghezza	Ormeggi
A	Inferiore a 4,0m	46
A+	4,0m <lunghezza <=5,0m	219
B	5,0m <lunghezza <=6,0m	56
B+	6,0m <lunghezza <=8,0m	30
C	8,0m <lunghezza <=9,0m	16
C+	9,0m <lunghezza <=10,0m	72
D	10,0m <lunghezza <=12,0m	24
E	12,0m <lunghezza <=13,5m	2
F	13,5m <lunghezza <=15,0m	2
G	15,0m <lunghezza <=18,0m	20
H	15,0m <lunghezza <=24,0m	17
I	24,0m <lunghezza <=40,0m	2
	<b>TOTALE</b>	<b>506</b>

Tali ormeggi sono distribuiti in parte su pontili (345) ed in parte su campi boe (161), dei quali 110 riservati a residenti e pescatori locali.

E' abbastanza evidente il disagio generato da tale disposizione, dove circa un terzo degli utenti è costretto ad utilizzare una seppur piccola imbarcazione di servizio per arrivare al proprio ormeggio da terra alla boa e riposizionamento del tender a terra, con conseguente affollamento di piccole imbarcazioni spesso quasi abbandonate in prossimità della passeggiata.

Si rileva dalle concessioni in essere inoltre che gli utilizzatori del porto sono almeno il 20% residenti del Comune di Marciana Marina, e su 8 barche, 7 sono natanti inferiori a 10m di lunghezza.

## **IPOTESI PROGETTUALE**

La ipotesi progettuale proposta di cui in oggetto è maturata tra i professionisti incaricati sulla base dello stato di fatto e dei rilievi effettuati, tenendo conto delle attuali esigenze e delle necessità future, dello studio meteomarinò dello stato attuale e di quello di progetto.

Il principio di base è stato la messa in sicurezza del porto con la ottimizzazione degli ormeggi e dei servizi, limitando gli interventi invasivi e di profondità, al fine di limitare variazioni dell'aspetto idrografico.

Le basi comuni dei vari interventi progettuali che si sono susseguiti nello studio sono state la realizzazione di un molo frangiflutto di superficie a proseguimento della massicciata di sopraflutto, in direzione pressoché perpendicolare, oltre ad un intervento di limitazione del deposito sabbioso e chiusura del porto nella zona adiacente alla passeggiata, sottoflutto alle onde.

Si intende l'area portuale di progetto la superficie delimitata verso Nord dal molo di sopraflutto, verso Est dalla congiungente della futura testata del molo banchinato di sopraflutto, posto in prosecuzione alla attuale testata con direzione circa 166° e lunghezza circa 80m, fino alla testata del nuovo molo di sottoflutto, costituito da una

banchina con scogliera esterna, dello sviluppo di circa 60m radicato internamente in corrispondenza dell'incrocio tra Via Murzi e Viale Margherita (passeggiata).

Si prevede pertanto la realizzazione di un pontile frangiflutto di sopravvento che, partendo dalla testata del molo, dirige a Sud-Sud-Est ( $166^\circ$ ) verso la curva tra la passeggiata e Piazza della Vittoria.

Tale pontile dovrà essere realizzato in modo da assorbire e rifrangere il moto ondoso di mare vivo derivante dal primo e secondo quadrante, notoriamente più pericoloso per le imbarcazioni ormeggiate, in modo da avere un moto ondoso all'interno del porto di altezza massima di 0.40m in corrispondenza della testata del primo pontile più vicino all'accesso, compatibile con i pontili attuali; dovrà inoltre sopportare le onde che da Nord-Ovest ( $330^\circ$  circa) lambiscono il molo in progetto.

Tale direttrice è stata ritenuta ottimale al fine di riflettere e disperdere le onde di grecale, smorzare le onde di Maestrale e limitare l'onda di risacca dalla passeggiata verso l'interno del porto.

Sulla base degli studi del moto ondoso dello stato attuale e di quello di progetto, questo pontile dovrà essere progettato al fine di consentire il passaggio e lo scambio d'acqua sul fondo, che in quella zona è circa 7,0m, e di sviluppo di



circa 80m, da non alterare la prateria di posidonia presente sulla zona attigua con densità variabile.

La larghezza del pontile potrà consentire la costruzione di un piccolo fabbricato ad uso uffici per la gestione della banchina e posto di primo intervento della capitaneria di porto, corredata di servizi igienici.

Si raccomanda di prevedere nella fase progettuale una consistente protezione al mare di Maestrale, particolarmente impetuoso con onde fino a 5m. e quasi tangente allo sviluppo del molo, con tetrapodi o massi di grande dimensioni, altezza di circa 4m e profondità adeguata del frangiflutti, adottando un profilo planimetrico non rettilineo, al fine disperdere adeguatamente le onde di riflesso.

La testata del nuovo pontile costituirà il limite destro di accesso al porto che sarà quindi dotato di idoneo faro verde per la navigazione.

Il pontile frangiflutto di sottovento dovrà essere realizzato nella zona Sud del porto, posto approssimativamente perpendicolarmente al Viale Margherita, in corrispondenza di Via Murzi, dove attualmente esiste una piccola scogliera a protezione di uno scarico di fognatura bianca.

Il nuovo pontile dovrà prevedere una scogliera frangiflutto realizzata utilizzando materiale lapideo di dimensioni maggiori di 0,5mc già presente all'interno del porto in zona

soggetta a smantellamento della attuale scogliera.

La funzione principale del molo di sottoflutto sarà quella di limitare il deposito di sabbia all'interno del porto e consentire il ripascimento della zona dedicata alla balneazione senza alterare la adiacente prateria di posidonia e definire il limite a terra della zona portuale.

La testata del nuovo pontile costituirà il limite sinistro di accesso al porto che sarà quindi dotato di idoneo faro rosso per la navigazione.

Lo studio del moto ondoso e delle correnti all'interno della zona portuale allegato al progetto dovrà contenere anche indicazioni sul trasporto solido e sedimentazioni dell'arenile antistante il lungomare dei Marciana Marina fino e compreso località "Cotone".

All'interno del porto dovranno essere previste operazioni di dragaggio del porto, limitate alla zona verso la passeggiata e per la realizzazione del canale di accesso alla nuova zona di alaggio e varo, adiacente allo scivolo attuale, fino all'attuale scogliera e molo di sottoflutto, in zona senza problematica di flora marina.

Lo spessore dello scavo dovrà essere limitato senza alterare lo strato di base del porto. Tale parziale scorticamento del fondo, la cui parte superficiale appare composto sostanzialmente da sabbia, fango e roccia frantumata, dovrà

consentire l'ormeggio in sicurezza nella zona adiacente alla passeggiata, la cui limitazione verso il mare dovrà essere costituita da una piccola scogliera continua di massi naturali, che contribuirà allo smorzamento del moto ondoso all'interno del porto. La relazione geologica darà comunque l'esatta stratigrafia del terreno in sito. L'area oggetto dell'intervento di escavazione non dovrà essere interessata dalla presenza di aree di Posidonia a densità densa/rada.

Al fine di limitare l'impatto e non deturpare la flora, il materiale di lavorazione in sospensione durante i lavori dovrà ridepositarsi nelle stesse zone di escavazione senza dispersione nel porto. Il sistema operativo dovrà utilizzare teli verticali piombati per singole zone di intervento, che verranno smantellati dopo il deposito del materiale in sospensione o sistemi di analoga o migliore efficacia.

Il materiale derivante dallo scavo dovrà essere depositato nella zona est della spiaggia per crearne la base e favorire il ripascimento e per la realizzazione della nuova scogliera attrezzata di sottoflutto. Il materiale di scavo sarà comunque preventivamente testato ai sensi delle vigenti normative al fine di verificare il livello di inquinamento esistente sia superficiale che di profondità corrispondente allo scavo previsto; sarà bonificato sul posto se necessario, in modo da riposizionare il materiale esente da

residui significativi di idrocarburi o quanto altro.

All'interno del porto, in adiacenza del molo di sottoflutto, dovrà essere previsto il nuovo impianto di rifornimento di carburanti per la navigazione, posto pertanto nelle adiacenze dell'entrata del porto e con i serbatoi interrati a terra in conformità alla normativa vigente.

In prossimità dell'accesso al porto, sul lato sinistro del canale di ingresso e nella parte adiacente la passeggiata, dovrà essere realizzato un pontile dedicato all'accoglienza delle imbarcazioni in transito.

La soluzione progettuale dovrà scaturire dalla volontà di garantire e incentivare la presenza della attuale prateria di posidonia.

Lo studio preliminare dello stato di agitazione all'interno del porto per effetto del mare dall'esterno e per la navigazione interna non ha mostrato problemi di risonanza per la disuniformità del fondale e per le superfici verticali di approdo che non saranno speculari sul lato verso la passeggiata.

Lo spazio tra le testate del molo sopraflutto e del molo di sottoflutto costituirà la imboccatura di accesso al canale di navigazione verso la radice del porto dove dovrà essere allestita la zona di alaggio e varo delle imbarcazioni e lo scivolo dei natanti.

Il canale di accesso dovrà avere una larghezza minima di 30,0m lungo lo sviluppo dell'asse del porto, allargandosi fino ad almeno 60,0m in corrispondenza della imboccatura verso l'esterno e riducendosi ad un minimo di 20,0m nella zona interna in prossimità dell'alaggio.

La limitazione alla navigazione verso terra sarà la linea spezzata costituita dalla congiungente tra le testate del molo di sottoflutto, il molo di calcestruzzo detto "del pesce" e la punta della roccia in località "il Cotone": tale zona sarà inibita alla navigazione con file di boe galleggianti e luminose e destinata alla balneazione.

La testata del molo di calcestruzzo e la zona di mare antistante la loc. Cotone potrà essere utilizzata per l'approdo giornaliero di imbarcazioni da diporto da utilizzare soltanto in determinate condizioni meteo marine.

La possibilità dell'ancoraggio in rada dovrà essere determinata giornalmente in modo da garantire approdi e ormeggi sicuri anche in condizioni di abbandono temporaneo delle imbarcazioni durante il giorno.

Ipotizzando una razionalizzazione degli spazi all'interno del porto, tenendo conto degli attuali pontili galleggianti, è stata redatta una impostazione degli ormeggi a regime, al fine di verificare le potenzialità con i pontili così progettati.

La suddivisione delle potenzialità è stata distribuita secondo uno scaglionamento di imbarcazioni in funzione della lunghezza fuori tutto e della relativa larghezza.

Ovviamente questa suddivisione è variabile in funzione delle necessità e delle esigenze di mercato, nel rispetto comunque del numero massimo previsto.

E' stata ipotizzata una disponibilità complessiva massima all'interno del porto di 587 barche ormeggiate in parte presso le banchine e in parte ai pontili galleggianti che potrenno essere oggetto di concessioni così suddivise per categorie di lunghezza e di larghezza massima delle imbarcazioni:

categoria	Lunghezza	Larghezza	Ormeggi
A	Inferiore o uguale a 5,0m	<=2,0m	181
B	5,0m <lunghezza <=8,0m	<=2,5m	176
C	8,0m <lunghezza <=10,0m	<=3,0m	56
D	10,0m <lunghezza <=12,0m	<=4,0m	23
E	12,0m <lunghezza <=13,5m	<=4,5m	61
F	13,5m <lunghezza <=15,0m	<=5,0m	59
G	15,0m <lunghezza <=18,0m	<=6,0m	17
H	18,0m <lunghezza <=24,0m	<=7,0m	6
I	24,0m <lunghezza <=40,0m	<=8,0m	8
	<b>TOTALE</b>		<b>587</b>

La razionalizzazione degli spazi utilizzabili all'interno delle concessioni dentro lo spazio portuale è evidente dalla seguente tabella di raffronto, in cui sono state fuse alcune categorie di imbarcazioni attualmente troppo frazionate e rigide nella distribuzione degli spazi:

categoria	Lunghezza	Ormezzi attuali	Ormezzi previsti	differenza
A	lunghezza <=5,0m	265	181	-84
B	5,0m <lunghezza <=8,0m	86	176	+90
C	8,0m <lunghezza <=10,0m	88	56	-32
D	10,0m <lunghezza <=12,0m	24	23	-01
E	12,0m <lunghezza <=13,5m	2	61	+59
F	13,5m <lunghezza <=15,0m	2	59	+57
G	15,0m <lunghezza <=18,0m	17	17	0
H	18,0m <lunghezza <=24,0m	20	6	-14
I	24,0m <lunghezza <=40,0m	2	8	+6
	<b>TOTALE</b>	<b>506</b>	<b>587</b>	<b>+81</b>

Tra i posti disponibili complessivi, dovranno essere considerati almeno 4 posti barca o messi a disposizione almeno 16m di banchina per servizio e forze dell'ordine in prossimità dell'ufficio della locale Capitaneria di Porto, 2 posti barca o 33m di banchina su pontile fisso per

rifornimento, almeno 60 posti per il transito di imbarcazioni da diporto, per l'accoglienza o sosta temporanea e un posto in testata del molo di calcestruzzo fuori dall'area portuale per imbarcazioni turistiche.

Il miglioramento delle potenzialità portuali complessive è evidente nel sostanziale mantenimento dei posti barca della nautica minore di natanti o imbarcazioni di lunghezze inferiori a 10,0m che dagli attuali complessivi 439 posti diminuiscono leggermente a 413, con un netto aumento di imbarcazioni da diporto, comprese tra 10,0m e 24,0m che passano da 65 a 166, mentre le navi da diporto incrementano dagli attuali 2 alle previste 8 unità.

Con Osservanza

Ing. Domenico Mei