



**COMUNE DI PIOMBINO (LI) – PIANO REGOLATORE PORTUALE "POLO DELLA
CANTIERISTICA, DEI SERVIZI E DELLE ATTIVITÀ ITTICHE - CHIUSA DELLA CORNIA
VECCHIA"**

**Relazione istruttoria finalizzata all'idoneità tecnica delle previsioni portuali del P.R.P. ai sensi dell' art.
86 c. 4 L.R. n° 65 del 10/11/2014.**

Premessa

Con nota del 20/04/2015 prot. n. GE 2015/0010214 (nostro prot. n. 94776 del 20/04/2015) il Comune di Piombino ha richiesto il parere di competenza trasmettendo elaborati integrativi al Piano Regolatore Portuale rispetto a quelli precedente trasmessi in occasione della Conferenza dei Servizi del 04/02/2015. A seguito del primo esame istruttorio sulla documentazione presentata lo scrivente settore regionale ha richiesto integrazioni con nota n. 139797 del 16/06/2015 al fine del rilascio del parere di idoneità tecnica. Con nota del 05/08/2015 prot. n. GE 2015/0010214 (nostro prot. n. 174446 del 05/08/2015) il Comune di Piombino ha inviato la documentazione integrativa, poi ulteriormente integrata con nota del 23/09/2015 prot. n. GE 2015/0026406.

Alla luce di quanto sopra la documentazione relativa al Piano Regolatore Portuale in oggetto è costituita dai seguenti elaborati:

- *Documenti Generali*
 - DG-01 Relazione Generale;
 - DG-02 Relazione Paesaggistica;
 - DG-03 Adempimenti di Valutazione Ambientale Strategica;
 - DG-04 Valutazione Ambientale Strategica – Sintesi non tecnica;
 - DG-05 Schema di Accordo Quadro.
- *Studi Specialistici*
 - SS-01 Relazione idraulico marittima
 - SS-01 bis Relazione integrativa sugli aspetti idraulico marittimi
 - SS-01 ter Integrazione dello studio idrologico e di verifica idraulica
 - SS-02 Studi specialistici: geologia, geotecnica, sismica.
- *Quadro conoscitivo – Studio di inserimento urbanistico*
 - Da QC-01 a QC-22.
- *NTA ed Elaborati di Piano*
 - EP-01 Norme Tecniche di Attuazione
 - EP-02 Interventi di Definizione di Suolo (DS);
 - EP-03 Interventi di definizione dell'Ambiente Costruito (AC): Unità Minime Intervento;
 - EP-04 Interventi di definizione dell'Ambiente Costruito (AC): Ambiti Funzionali (AF)
 - EP-05 Interventi di definizione dell'Ambiente Costruito: Zpne Paesaggistiche (ZP)
 - EP-06 Interventi di definizione dell'Ambiente Costruito: Trasformazioni del Suolo (TS)
 - EP-07 Layout plani-volumetrico
 - EP-08 Profili
 - EP-09 Interconnessioni infrastrutturali
 - EP-10 Schema reti tecnologiche esistenti e di progetto
 - EP-11 Vista aerea
 - EP-12 Simulazione del nuovo assettp paesaggistico: viste dal mare e dalla terraferma
 - EP-13 Verifica complessiva dei parametri urbanistici



Viene dichiarato che tra tutti gli elaborati del P.R.P. hanno validità di norma prescrittiva solamente le Norme tecniche di Attuazione (NTA – EP-01) con le schede allegate.

Il P.R.P. in esame discende dalla *Variante al P.R.G ed al P.S. d'Area per la portualità, il distretto della nautica, il riassetto delle aree industriali e le infrastrutture connesse* che ha seguito le procedure dell'Accordo di Pianificazione. Tale Variante contiene la previsione di un nuovo complesso integrato della nautica (definito come zona D14.2) articolato in polo del diportismo (zona D14.2.a) e polo della cantieristica, dei servizi e delle attività ittiche (zona D14.b), quest'ultimo corrispondente all'area del P.R.P. in questione ed ubicato nell'area della Chiusa della Vecchia Cornia, al margine nord del porto commerciale di Piombino.

Il Comune di Piombino ha poi elaborato ed approvato il Piano Guida relativo al complesso integrato della nautica quale strumento intermedio e di raccordo fra la pianificazione generale e quella attuativa. Il più recente Regolamento Urbanistico d'Area del Comune di Piombino ha confermato la pianificazione previgente.

La presente istruttoria è redatta ai fini delle previsioni di natura strettamente portuale relative alla funzionalità del bacino portuale senza entrare nel merito degli ulteriori aspetti urbanistici e/o ambientali connessi né in merito agli aspetti di sicurezza della navigazione.

Descrizione delle previsioni portuali

Ambito oggetto di P.R.P.

L'ambito oggetto di P.R.P. è definito graficamente nelle tavole di quadro conoscitivo (in particolare la Tav. QC-20 – Perimetri urbanistici) e negli Elaborati di Piano. Il P.R.P. interessa l'ambito territoriale corrispondente alla Zona D.14.2b del Regolamento Urbanistico vigente oltre a due fasce ricadenti in zone limitrofe al fine di garantire la coerenza dei collegamenti e dell'assetto infrastrutturale complessivo. Tale ambito interessa l'area posta al confine settentrionale del porto commerciale di Piombino in località Chiusa della Cornia Vecchia (Pontedoro).

L'ambito di P.R.P. comprende quindi gli specchi acquei (canale Cornia Vecchia, darsene, avamporto), le nuove opere marittime, i moli e le banchine, le aree a terra destinate a servizi portuali, parcheggi, cantieri nautici e viabilità.

Assetto portuale, funzioni e destinazioni previste

“Il Polo della cantieristica dei servizi e dell'attività ittica ” contiene quattro ambiti funzionali (AF) principali:

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

Il Piano è stato normato anche attraverso specifiche schede, parte integrante delle (NTA) che trattano stesse aree sotto aspetti diversi.

La disciplina del Piano, al fine della sua attuazione, ammette:



- Interventi finalizzati alla Definizione del Suolo (Allegati 1 alle NTA – schede DS), sono quelli necessari alla fisica realizzazione ed alla bonifica ambientale, in zone attualmente occupate dal mare o dal suolo costiero, per accogliere la costruzione e le funzioni previste dal PRP.
- Interventi finalizzati alla definizione dell'ambiente costruito attraverso delle Unità Minime di Intervento (Allegati 3 – schede UMI) e di quanto prescritto in merito agli Ambiti Funzionali (Allegati 2 – schede AF), in merito alle Zone Paesaggistiche (Allegati 4 – schede ZP) ed alla Fattibilità delle Trasformazioni (Allegati 5 – schede FT). Sono quindi tutti gli interventi finalizzati alla costruzione di edifici e/o alla trasformazione permanente del suolo.

Gli interventi di Definizione di Suolo costituiscono la prima fase attuativa del P.R.P., preliminari ad ogni attività edilizia, tra cui sono in particolare compresi quelli elencati nel seguito:

- *DS-2 Specchi acquei* suddivisi nelle varie zone (avamporto, canale Cornia Vecchia, darsena turistica, darsena pescherecci, darsena cantieri nautici) che saranno interessati da lavori di eventuale escavo e regolarizzazione del fondo marino.
- *DS-3 Opere Marittime, Moli e Banchine* suddivise nelle zone e riguardanti:
 - o OM-1 Diga sopraflutto, realizzazione del molo e delle opere di ingegneria marittima connesse.
 - o OM-2 Diga provvisoria, realizzazione di una diga ed opere connesse nella zona sud est facente parte del porto commerciale nel caso in cui queste opere o parti di esse non siano state ancora realizzate con il porto commerciale stesso;
 - o OM -3 Riva destra Cornia Vecchia, opere per la difesa della sponda destra del canale che costituisce la nuova foce della Cornia Vecchia
 - o OM -4 Riva destra Cornia Vecchia, opere per la difesa della sponda destra del canale che costituisce la nuova foce della Cornia Vecchia.
 - o OM-5 Diga sottoflutto, realizzazione del molo di sottoflutto e delle opere di ingegneria marittima connesse.
- *DS-4 Moli-Banchine*, suddivise nelle zone e riguardanti moli e banchinamenti nelle darsene e lungo il Canale.

Le zone relative agli Interventi di Definizione di Suolo sono indicate nelle tavole di Piano con particolare riferimento alla Tavola EP 02.

Le relative schede allegate alle NTA forniscono inoltre alcuni indirizzi tecnici ed ambientali. In particolare viene specificato che i lavori di Definizione di Suolo degli specchi acquei, delle opere marittime, dei moli e delle banchine saranno successivi alla Bonifica Ambientale (DS-1).

Gli interventi del P.R.P., come già richiamato, sono anche disciplinati e rappresentati nella tavole di Piano, come Ambiti Funzionali (AF), come Unità Minima di intervento (UMI), come Zone Paesaggistiche (ZP) e come Trasformazioni di Suolo (TS). Tali discipline si integrano e si completano a vicenda ed in caso di contrasto vengono stabilite come prevalenti quelle dell'Allegato 3 (UMI).

Il Capo III del Titolo III delle NTA, relativo alla disciplina funzionale delle aree a mare, contiene il riferimento alla composizione della flotta tipo ed indica per la Darsena Turistica e per la Darsena della Nautica Sociale e Sportiva una capacità compresa tra un minimo di 675 posti barca ed un massimo di 825 posti barca, esclusi quelli della Darsena Pescherecci e della Darsena Cantieri e comunque nel rispetto del numero massimo individuato dal Piano Guida Unitario da ripartire fra i due poli. Sono inoltre fornite indicazioni in merito alla sua articolazione dimensionale:

- o n. imbarcazioni con lunghezza fino 7,5 m, superiore al 15% del posti barca;
- o n. imbarcazioni con lunghezza compresa tra 16,1 e 20 m, non superiore al 10%;
- o minimo 100 posti barca destinati alla Nautica sociale (< 8 m).



Una percentuale non inferiore al 10% dei posti barca deve essere riservata i transiti e analogamente al charter nautico ed alle scuole.

Per quanto riguarda la Darsena Pescherecci, destinata ad accogliere la flotta peschereccia locale ed in transito, viene prescritta la capacità di 54 posti barca per imbarcazioni fino a 25 m.

In merito a dimensionamento e caratteristiche dello specchio acqueo viene indicato che in fase di progetto definitivo saranno assunti i parametri previsti dal Piano Guida e più in generale quelli della disciplina del Masterplan dei porti della Regione Toscana, anche in riferimento agli standard nautici ed ambientali.

Per quanto attiene i parcheggi, disciplinati dall'art. 37 delle NTA, viene indicato che la dotazione a servizio della Darsena Turistica dovrà risultare non inferiore al parametro di 1,25 posto auto/posto barca secondo quanto indicato dalla disciplina del Masterplan dei porti della Regione Toscana.

Per ogni altro dettaglio non espressamente riportato si rimanda direttamente alle norme e alle tavole di P.R.P.

Studi a supporto delle previsioni portuali

Costituiscono studi specialistici a supporto del presente Piano i seguenti elaborati:

- ◇ SS-01 Relazione idraulico marittima
- ◇ SS-01 bis Relazione integrativa sugli aspetti idraulico marittimi
- ◇ SS-01 ter Integrazione dello studio idrologico e di verifica idraulica.

I contenuti dei suddetti elaborati riguardano:

- studio idrologico idraulico su Fosso Cornia Vecchia
- studio meteo marino
- studio della dinamica costiera
- studio della circolazione idrica portuale e qualità delle acque
- studio dell'agitazione interna
- studio della risonanza del bacino
- calcolo della tracimabilità delle opere di difesa a gettata (dighe foranee)

Studio idrologico idraulico

Lo studio idrologico idraulico è stato redatto in quanto nel P.R.P. in questione è prevista una nuova sistemazione del Fosso Vecchia Cornia. In particolare è previsto il prolungamento del corso del fosso, che attualmente trova sbocco a mare all'interno della Chiusa di Pontedoro, con la formazione di un alveo artificiale e la realizzazione di un nuovo sbocco a mare all'interno dell'avamposto protetto dalle nuove opere foranee. Lo studio si pone l'obiettivo di verificare la nuova configurazione idraulica e la sistemazione della foce del Fosso al fine di garantire il regolare deflusso delle portate di progetto (Q_{100} e Q_{200}) e di verificare nello stesso tempo che la realizzazione del nuovo canale di sbocco a mare non alteri le condizioni di deflusso a monte del ponte della Acciaierie.

Il deflusso delle portate di progetto, con valori idrologici aggiornati al 2012, è stato studiato con il modello di calcolo HEC-RAS, adottando come condizione di sovrалzo alla foce valori di + 0.50 e + 0.70 m s.l.m.m.. I risultati delle verifiche idrauliche hanno indicato modeste variazioni alle condizioni di deflusso in corrispondenza del tratto subito a monte del ponte delle Acciaierie, con modifiche non sostanziali delle velocità di deflusso.

Le verifiche di deflusso non hanno quindi evidenziato problematiche di esondazione dalle sezioni trasversali che caratterizzeranno la sistemazione in tutte le condizioni di deflusso, associate a tempi di ritorno T_r 100 e 200 anni, mantenendosi sempre accettabili. Dai livelli idrici ottenuti dalle simulazioni, secondo i progettisti, è facile comprendere che, anche considerando eventuali fenomeni di interrimento



del fondo del Fosso della Vecchia Cornia in prossimità del nuovo sbocco in mare, il deflusso a superficie libera rimane comunque contenuto all'interno delle sezioni di progetto. Tale situazione è comunque da considerarsi una possibilità remota in quanto le funzioni nautiche che vengono svolte nell'ultimo tratto di canale richiedono il mantenimento delle quote di progetto mediante periodiche operazioni di livellamento o dragaggio.

Studio meteomarinario

L'area dove è prevista la realizzazione del Porto della Chiusa si trova a ridosso dell'attuale porto commerciale di Piombino, lato est, all'estremità occidentale del golfo di Follonica.

L'analisi dell'esposizione geografica del paraggio, eseguita sulla base del calcolo dei fetch efficaci secondo la metodologia S.M.B., ha evidenziato che i massimi fetch corrispondono alle mareggiate di Scirocco-Mezzogiorno (170°N), per le quali il fetch efficace è dell'ordine dei 320 km.

I dati di marea utilizzati si riferiscono alle stazioni R.M.N. di Livorno e Civitavecchia, con oscillazioni medie pari a 0.25-0.30 m. Il massimo sovrizzo in prossimità della costa è stato calcolato sommando tutti i contributi di oscillazione del livello marino ed adottando una riduzione del 35% per la probabile non concomitanza tra il sovrizzo meteorologico ed astronomico, ottenendo un valore pari a 0.54 m (0.80 m tra 50 anni).

Per la definizione delle condizioni meteomarine (clima ondoso) al largo del litorale di Piombino sono stati utilizzati i dati di tre boe ondometriche (boa ENEL di Torrevaldaliga, boa RON di Capo Linaro e Civitavecchia), trasposte geograficamente al largo in un'unica serie storica che va da febbraio 1994 a maggio 2013. L'analisi di tali dati ha evidenziato che gli eventi con maggiore frequenza provengono dal settore Libeccio-Ponente (220° - 300°N) mentre le onde di maggiore intensità sono associate al solo settore compreso fra 230° - 240°N , da dove sono stati misurati eventi con altezza d'onda superiore ai 4.5 m.

L'analisi statistica degli eventi estremi di moto ondoso "al largo" è stata condotta con riferimento al settore di traversia principale 130° - 220°N ed al settore secondario 260° - 300°N , adottando il metodo POT e le leggi di distribuzione di probabilità di Weibull e Gumbel. La statistica è stata ottenuta per periodi di ritorno compresi tra 5 e 100 anni, evidenziando in particolare con $\text{Tr}=50$ anni un valore di H_s pari 4.9 m per il settore 130° - 220°N e 4.5 m per il settore 260° - 300°N .

Per la definizione del regime dei venti al largo del paraggio sono stati analizzati i dati delle stazioni anemometriche di Pianosa (Aeronautica Militare: periodo dal 1951 al 1978 – quota +15 m s.l.m.), dell'Elba (Aeronautica Militare: periodo da gennaio 1961 a dicembre 1977 – quota +396 m s.l.m.; Marina Militare: periodo 1930-42 e 1947-60), dell'Isola del Giglio (Marina Militare: periodo da 1930 a 1942 e da 1946 a 1952) e i risultati riportati sul MEDATLAS ("Atlante del vento e delle onde nel Mar Mediterraneo") per il punto 42.5°N - 10.5°E . L'analisi dei dati, con particolare riferimento alla stazione posta sull'isola d'Elba, pone in evidenza che i venti locali prevalenti (più frequenti e più intensi) sono diretti lungo l'asse orientato secondo la direzione SudSud-Est (Scirocco-Ostro) e NordNord-Ovest (Maestrale-Tramontana). Si nota inoltre che i venti più intensi, con la velocità del vento maggiore di 24 nodi, hanno una frequenza inferiore al 3% (circa 10 giorni l'anno). I venti prevalenti che generano il moto ondoso nel Tirreno settentrionale provengono essenzialmente da Nord-Ovest (Maestrale) e da Sud-Ovest (Libeccio), essendo schermati da Ponente dai rilievi montuosi della Corsica e dall'isola dell'Elba.

Le correnti sono state descritte nel loro insieme in base all'"Atlante Tematico d'Italia" (TCI, CNR), evidenziando che il tratto di costa su cui si affaccia il porto di Piombino è interessato dalle sole correnti di gradiente superficiali, instabili e tendenti ad invertirsi al variare del tempo, dovute alla irregolare distribuzione della pressione sulla superficie del mare e alla differenza di densità di masse d'acqua



adiacenti. La situazione cambia in prossimità della costa, se il vento che spira dai quadranti occidentali e meridionali è di intensità adeguata, si possono ammassare lungo costa notevoli masse d'acqua che, non potendo refluire verso il largo a causa del vento contrario, danno luogo a forti correnti che scorrono parallelamente alla costa.

Studio della dinamica costiera

Lo studio condotto ha fatto riferimento allo studio specialistico redatto per il nuovo P.R.P. del porto commerciale di Piombino, assoggettato a procedura di VIA nazionale ed approvato dalla Regione Toscana nel luglio 2013. Infatti la configurazione delle opere foranee del presente Piano coincide con quella riportata negli elaborati del P.R.P. commerciale. Lo studio messo a disposizione dall'Autorità Portuale di Piombino è stato redatto dal Prof. Aminti dell'Università di Firenze ed ha riguardato l'impatto delle nuove opere sulla dinamica litoranea del golfo di Follonica.

Lo studio conclude evidenziando che le nuove opere previste dal nuovo PRP del porto di Piombino ed in particolare quelle del nuovo Polo portuale in questione non hanno conseguenze negative sulla stabilità delle spiagge limitrofe.

Per quanto riguarda i fenomeni di interrimento che attualmente si verificano in corrispondenza della foce del Cornia vecchia lo studio ha evidenziato un sensibile miglioramento rispetto alla situazione attuale. Infatti solo nella condizione di moto ondoso proveniente da 140° N si osserva una tendenza al deposito vicino all'imboccatura del Polo della Cantieristica, dei Servizi e delle Attività Ittiche che però si realizza in una zona dove le quote medie dei fondali (circa -7.00 m s.m.), sono molto inferiori di quelle di progetto richieste per garantire l'accesso al porto (-5.00 m s.m.), pertanto tali fenomeni di deposito, secondo i progettisti, non fanno temere il verificarsi di situazione che possano mettere a rischio l'accessibilità del Polo.

Studio della circolazione idrica portuale e qualità delle acque

Con il modello di circolazione idrica RMA-2 ed il modello di diffusione RMA-4 è stato rivacato l'andamento temporale della concentrazione di ossigeno disciolto all'interno del bacino portuale previsto dal Piano. Sono state considerate le condizioni più gravose di assenza di vento e moto ondoso. L'analisi dei risultati ha indicato che il ricambio idrico naturale indotto dalla sola forzante di area non consente di garantire un'adeguata concentrazione di ossigeno disciolto all'interno delle darsene turistiche e pescherecci. Pertanto è stato verificato un sistema costituito da n.3 pompe da 500 l/s ciascuna, adescanti all'esterno del porto, azionate per una durata di 6 ore durante il deflusso della marea, come sistema sufficiente a garantire un'adeguata ossigenazione degli specchi acquei.

Studio dell'agitazione interna portuale

Lo studio dell'agitazione interna al nuovo porto turistico è stato condotto tramite il modello numerico di riflessione-diffrazione "VEGA", basato sull'equazione ellittica di Helmholtz. La verifica delle condizioni di agitazione residua nel bacino portuale è stata eseguita facendo riferimento ai valori raccomandati di altezza d'onda significativa ammissibile all'interno del porto, riportate nelle raccomandazioni dell'A.I.P.C.N.. In particolare, le condizioni di verifica sono state individuate per il settore di traversia principale (scegliendo come direzione di provenienza 145° N in quanto quella più critica per l'imboccatura portuale) e per lo specchio acqueo delimitato a est dal Golfo di Follonica, ove è stata ipotizzata l'azione di un vento con intensità di 30 m/s per una durata di un'ora e mezza. Le condizioni di verifica utilizzate per lo studio di agitazione interna sono le seguenti:

- traversia principale. dir 145° N e periodi 6s, 8s e 10s;
- traversia secondaria: dir 90° e 115° N e periodi 6s e 8s.



I coefficienti di riflessione sono stati assegnati pari a 0.35 per i tratti rocciosi e le opere in scogliera, 0.6 per le banchine a parete verticale e 0.10 per le spiagge ed i confini poco riflettenti. In tutto il dominio di calcolo è stata adottata una profondità di -5.0 m s.l.m.m.

Dall'analisi dei risultati, ottenuti dall'applicazione del modello VEGA i progettisti hanno evidenziato come in generale il moto ondoso incidente venga attenuato all'interno dell'ampio avamposto che contraddistingue la soluzione di progetto. Il moto ondoso residuo propagandosi all'intero dello specchio portuale viene progressivamente attenuato per effetti di diffrazione e dissipazione di energia causate dalle opere che costituiscono il bacino stesso.

I risultati ottenuti dalle simulazioni eseguite indicano che in occasione degli stati di mare provenienti dalla direzione 145° N (più parallela all'imboccatura portuale principale, rappresentativa degli eventi provenienti dal settore di scirocco a cui sono associati i maggiori valori di altezza d'onda significativa e periodo di propagazione), la penetrazione del moto ondoso all'interno del bacino portuale è molto ridotta, con valori dell'altezza d'onda relativa inferiori a 0,1 che per un'altezza d'onda significativa all'esterno pari ad $H_s = 3,25$ m corrisponde ad un'altezza residua di $0,2 \div 0,3$ m essendo associata a valori estremi del moto ondoso, a cui corrispondono "condizioni di sicurezza" per lo stazionamento delle imbarcazioni anche in occasione degli stati di mare più intensi (associati a tempi di ritorno cinquantennali) appartenenti al settore di traversia principale.

Per gli stati di mare simulati (90° e 115°N), rappresentativi degli eventi provenienti dal settore secondario di levante, associati a valori minori dell'altezza d'onda incidente, ma con una direzione più ortogonale all'imboccatura principale il grado di penetrazione è più elevato per il canale interno del bacino portuale ma sempre molto contenuto nelle darsene interne. Considerando che la massima altezza d'onda attesa per queste direzioni è pari a 1,75 m e che il valore del coefficiente di attenuazione ottenuto all'interno degli specchi liquidi delle darsene interne è mediamente di circa il 10% del valore esterno, si avrebbero valori di altezza d'onda residua dell'ordine di 0.175 m all'interno del bacino portuale che risultano corrispondenti alle condizioni di comfort.

I progettisti osservano inoltre che anche l'incidenza dell'onda sull'imbarcazione ha un effetto rilevante, nel senso che le imbarcazioni reagiscono meglio quando la direzione di propagazione dell'onda è parallela all'asse longitudinale dell'imbarcazione (beccheggio) rispetto a quando si presenta ortogonale alla stessa (rollio). La disposizione di progetto delle imbarcazioni individuata risponde positivamente a tale requisito, poiché le imbarcazioni (almeno quelle da diporto più direttamente esposte all'agitazione residua) sono ormeggiate con la prua / poppa verso l'apertura secondaria, prestandosi ad oscillazioni di beccheggio.

Studio della risonanza del bacino

L'analisi delle oscillazioni indotte da onde di lungo periodo all'interno dello specchio acqueo portuale è stata condotta con il modello VEGA, simulando onde provenienti dalle direzioni 145°, 115° e 90° N con periodi compresi fra 6 e 150 s, in modo tale da investigare sul maggior numero delle possibili frequenze di risonanza delle quattro darsene di cui si compone l'intero bacino portuale.

Dall'esame dei risultati ottenuti, i progettisti hanno affermato che la geometria assegnata agli specchi acquei interni non genera fenomeni di risonanza rilevanti. In particolare il fenomeno si presenta con caratteristiche di scarsa rilevanza per tutti i periodi esaminati, presentando valori del coefficiente di amplificazione:

- di circa il 15% dell'altezza d'onda incidente per la direzione 145 °N e periodo 18 s che equivalgono ad un'oscillazione residua nella Darsena di Ponente di poche decine di centimetri, accettabile per la tipologia di imbarcazioni ospitate. Anche per le restanti direzioni caratterizzate da un'altezza d'onda massime non superiori ad $H_s = 1,75$ m il valore dell'oscillazione residua è



al massimo di 0,10 – 0,20 m, da considerare pienamente sopportabile per la flotta peschereccia e diportista proposta dal progetto;

- al massimo pari al 10% dell'altezza d'onda incidente per tutte le direzioni considerate e periodo 45 s che comportano valori dell'altezza d'onda residui all'interno delle differenti darsene sempre contenuti nell'ordine dei 0,20 – 0,30 m. Tale valore, come indicato anche nel punto precedente, è da considerare tollerabile dalle imbarcazioni previste in progetto, tenendo presente anche che la scelta di aver orientato la prua delle barche verso l'imboccatura (secondaria) è stata effettuata dal momento che le imbarcazioni medio – piccole sopportano meglio le oscillazioni di beccheggio (oscillazione intorno al proprio asse trasversale) rispetto a quelle di rollio (oscillazione intorno all'asse longitudinale);
- sempre inferiore al 20% dell'altezza d'onda incidente per tutte le direzioni considerate e periodi superiori ai 70 - 100 s. Queste onde lunghe sono caratterizzate da altezze modeste (generalmente $H < 0,5$ m), con conseguenti valori di oscillazione residua dell'ordine della decina di centimetri.

Calcolo della tracimabilità delle opere di difesa a gettata

Il calcolo della portata di tracimazione della diga frangiflutti di sopraflutto posta a protezione dello specchio d'acqua del Polo cantieristico della Chiusa è stato effettuato con il codice di calcolo NN-Overtopping 2.0. Per la verifica di tracimazione, i progettisti hanno assunto le seguenti ipotesi:

- quota di sommità della diga posta alla +3,00 m sul l.m.m.;
- profondità di imbasamento pari a -5.00 m s.l.m.m.;
- presenza di un sovrizzo pari a +0.50 m rispetto al l.m.m.;
- calcolo della portata per eventi con periodo di ritorno di 5, 10 e 50 anni.

In base alle attuali previsioni, la nuova diga di sopraflutto non prevede l'ormeggio immediatamente a tergo dell'opera di protezione (per la presenza del canale navigabile che determina una distanza complessiva tra coronamento e imbarcazioni di 30 m) e non è previsto l'accesso a mezzi e/o pedoni sul coronamento della diga foranea.

I risultati del calcolo hanno fornito valori della portata media di tracimazione pari a 3.87, 5.13 e 6.14 l/s/ml rispettivamente per Tr pari a 5, 10 e 50 anni. Tali valori, come asserito dai progettisti, indicano che l'opera foranea di sopraflutto posta a protezione della darsena del nuovo Polo della Cantieristica, dei Servizi e delle attività Ittiche di Piombino in località "La Chiusa di Pontedoro" potrà essere interessata da fenomeni di tracimazione tali da non comportare livelli di rischio sia per l'opera stessa che per le imbarcazioni ormeggiate ad una certa distanza da essa e all'interno delle darsene in cui è suddiviso il bacino portuale. Infatti tutti i valori ottenuti sono inferiori al limite di 10 l/s/m che valgono in letteratura per una condizione limite ampiamente soddisfatta nel caso in esame, in cui si considera l'affondamento di piccole imbarcazioni poste ad una distanza di 5÷10 m dal coronamento.

Indirizzi e condizioni di attuazione per le opere previste

La conformazione e la posizione delle opere marittime è individuata nelle schede allegate alle NTA (DS-3 e DS-4) e nelle tavole di P.R.P., fermo restando che in sede di progetto definitivo potranno essere modificate in base a quanto previsto dalla L.R. 65/2014.

In particolare, le opere marittime esterne (scheda ZP-1) dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- opere a gettata in massi naturali;
- altezza limitata a + 4 m s.l.m.m., ad eccezione della diga provvisoria Om-02 che potrà avere altezza anche maggiore;
- divieto di ormeggio delle imbarcazioni a tergo delle opere di difesa.

Le opere marittime interne (ZP-2) dovranno essere:



- opere a gettata in massi naturali, oppure a cassoncini in c.a. oppure con paratie in c.a. o una combinazione di tali tipologie;
- opere di altezza limitata a + 4 m s.l.m.m.

Il soggetto manutentore del Canale UMI 39 e UMI 35 (canale Foce Cornia vecchia) è individuato all'art. 85 delle NTA nell'Autorità Portuale di Piombino e dell'Elba.

In riferimento alla disciplina urbanistica di ciascuna UMI, sono elementi prescrittivi del P.R.P. i parametri urbanistici di cui al comma 2 dell'art. 47 e comma 2 dell'art. 48 delle NTA, (con i soli scostamenti di cui al successivo art. 50), mentre in generale sono elementi indicativi l'assetto planivolumetrico generale e gli schemi grafici contenuti in ciascuna scheda, i quali potranno subire, in sede di progettazione architettonica definitiva, tutti gli aggiustamenti, rettifiche e variazioni proprie della diversa scala di progettazione, non risultando vincolanti né gli allineamenti, né l'ingombro della costruzione, né l'ipotesi di sistemazione esterna.

L'imboccatura del nuovo porto turistico (di larghezza 80 m) è stata dimensionata in funzione dell'imbarcazione più grande della flotta di progetto nel rispetto dei criteri del Master Plan. Il diametro del cerchio di evoluzione è pari a 140 m e soddisfa le raccomandazioni dell'AIPCN.

Conclusioni

Sulla base della documentazione pervenuta e degli studi condotti, si rileva che:

- è stato caratterizzato il clima meteomarinico al largo e sotto costa nei pressi del paraggio, individuando le condizioni di verifica per la funzionalità e la sicurezza del porto al variare del periodo di ritorno;
- è stata valutata l'interferenza delle nuove opere portuali con il litorale adiacente;
- le verifiche idrauliche condotte sul nuovo assetto di foce del fosso Cornia Vecchia hanno evidenziato modeste variazioni rispetto alle condizioni di deflusso attuali, escludendo problematiche di esondazione dalle sezioni trasversali che caratterizzeranno la sistemazione in tutte le condizioni di deflusso, associate a tempi di ritorno T_r 100 e 200 anni;
- il soggetto competente alla manutenzione del Canale UMI 39 e UMI 35 (canale Foce Cornia vecchia) è individuato all'art. 85 delle NTA nell'Autorità Portuale di Piombino e dell'Elba;
- le simulazioni condotte hanno evidenziato la sostanziale efficacia della configurazione delle opere foranee nella protezione degli specchi acquei interni, in quanto l'agitazione residua all'interno del bacino portuale risulta ovunque accettabile ed in particolare risulta inferiore ai valori consigliati dall'A.I.P.C.N.;
- lo studio di risonanza del bacino ha evidenziato che la geometria assegnata agli specchi acquei interni non genera fenomeni di amplificazione rilevanti;
- negli elaborati di P.R.P. sono definiti l'assetto complessivo del porto e sono individuate le aree destinate alla cantieristica, alla nautica da diporto ed ai servizi, suddivisi in alcune UMI per ciascuna delle quali è indicata la relativa destinazione d'uso;
- negli elaborati di P.R.P. sono individuati gli interventi (per quanto riguarda le opere marittime, i nuovi moli foranei e lo sviluppo delle banchine e delle aree a terra) e le aree di massima espansione degli stessi e la conformazione e la posizione delle opere marittime potrà essere modificata in sede di Progetto Definitivo secondo quanto previsto dalla L.R. 65/2014;
- nel PRP è individuata la composizione della flotta tipo del porto;
- il dimensionamento dell'imboccatura portuale e del cerchio di evoluzione risulta in linea con quanto previsto dalla Disciplina del Master Plan dei Porti della Regione Toscana e con quanto previsto dalle Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici dell'AIPCN – CSLP;



- la progettazione delle nuove opere di difesa è vincolata dalla massima quota del coronamento imposta nelle NTA (+ 4 m s.l.m.m.) e dal divieto di ormeggio immediatamente a tergo dell'opera, le verifiche di tracimazione condotte in questa fase (assumendo una quota di coronamento pari a + 3 m s.l.m.m.) hanno evidenziato che i fenomeni sono tali da non comportare livelli di rischio sia per l'opera stessa che per le imbarcazioni ormeggiate ad una certa distanza da essa e all'interno delle darsene in cui è suddiviso il bacino portuale;

fermo restando che:

- le valutazioni circa le problematiche ambientali e la sicurezza della navigazione e le valutazioni inerenti la conformità urbanistica e paesaggistica delle previsioni esulano dai contenuti della presente istruttoria;

sulla base di quanto riportato in precedenza, si esprime parere favorevole in merito all'idoneità tecnica delle previsioni portuali del PRP, ai sensi dell'art. 86 ter c.4 della L.R. 65/14, con le seguenti prescrizioni e raccomandazioni:

- sia individuato il soggetto manutentore del Canale UMI 40 (Canale - Darsena sociale e Sportiva);
- sia assicurata la manutenzione del canale, delle darsene interne, dell'avamposto e dell'imboccatura, mantenendo nel tempo le profondità di progetto. A tal proposito, i progetti di attuazione delle opere dovranno essere supportati da specifici piani di manutenzione, in cui dovranno essere analizzati i volumi di dragaggio, le tempistiche, i costi e le modalità di riutilizzo dei sedimenti per la manutenzione del canale e degli specchi acquei da parte dei soggetti individuati;
- nelle successive fasi progettuali siano rispettate le direttive e gli standard di cui alla Disciplina di Piano del Master Plan dei Porti, allegato al PIT vigente, approvato con DCR 72/2007;
- nelle successive fasi progettuali venga approfondita la progettazione delle opere di difesa portuali, con particolare riguardo alle verifiche di stabilità e alle condizioni di tracimazione, le quali, nel rispetto di quanto disposto dalle NTA, dovranno garantire la sicurezza dell'opera e del bacino portuale retrostante.

Il Funzionario

(Geol. *Simona Cerretini*)

Il Funzionario

(Ing. *Gianfranco Boninsegni*)