



AUTORITA' PORTUALE DI ANCONA



**PORTO DI ANCONA
PARZIALE DEMOLIZIONE DEL MOLO NORD
- ADEGUAMENTO TECNICO FUNZIONALE -**

RELAZIONE GENERALE

PROGETTISTI:

Dott. Ing. Laura Rotoloni
(Autorità Portuale)

PROTOCOLLO E DATA

Ancona, li



ARR-006728-11_11_2014

**IL RESPONSABILE UNICO DEL
PROCEDIMENTO**

Dott. Ing. Roberto Renzi

Indice

1	Premesse.....	3
2	Stato di fatto e di progetto	5
3	Studio di navigabilità	9
4	Studio sul moto ondoso	15
5	Studio ambientale.....	26
6	Conclusioni.....	27

1 Premesse

L'adeguamento tecnico funzionale proposto consiste nella demolizione parziale del molo Nord necessaria al miglioramento delle manovre delle navi in ingresso e uscita al porto, attualmente molto penalizzate dalla doppia curva che deve affrontare la nave a causa della presenza del molo in questione.

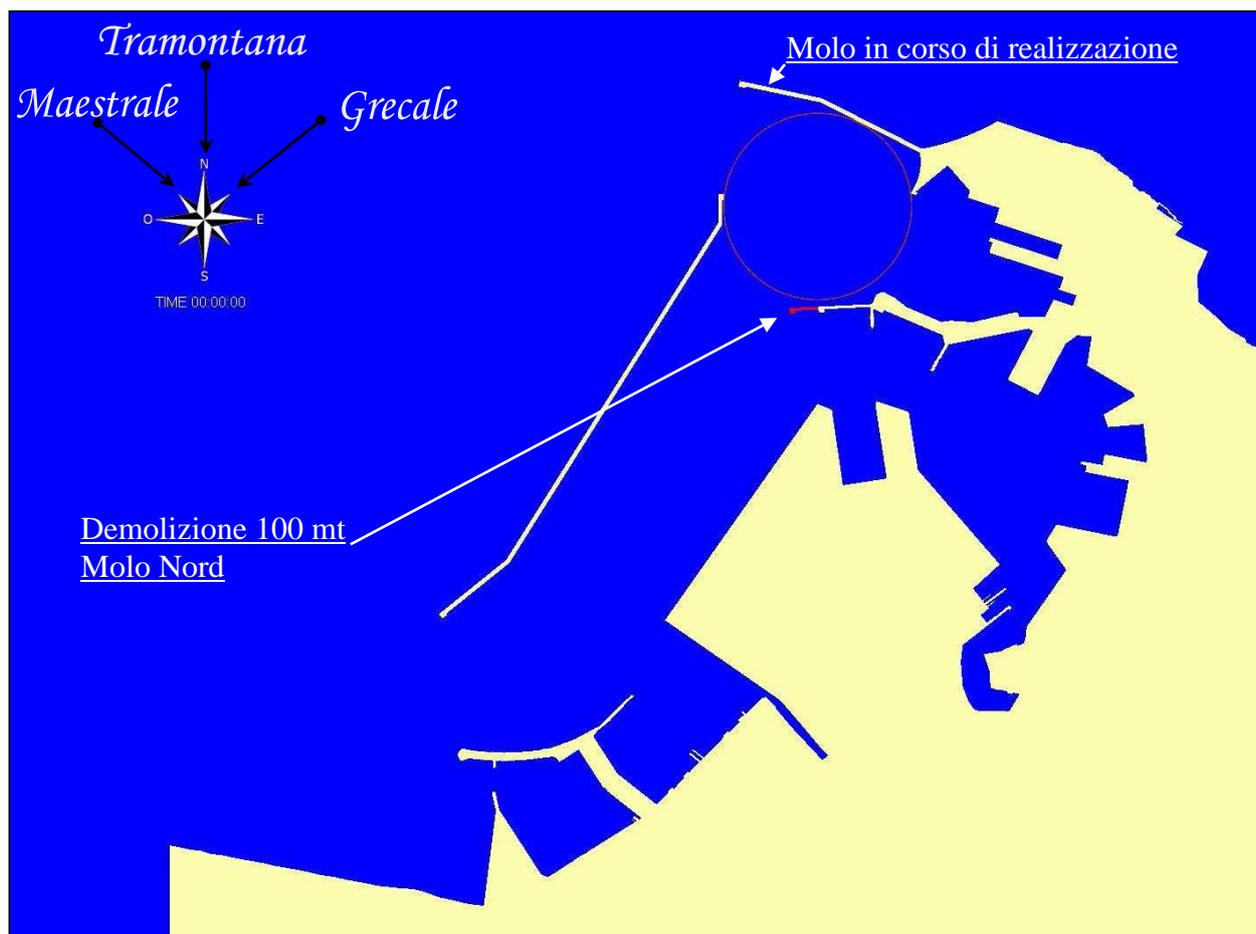


Figura 1: Adeguamento tecnico funzionale proposto

L'intervento di cui trattasi è in linea con il nuovo parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici relativo agli adeguamenti tecnico funzionali dei piani regolatori portuali, voto n. 93/2009, che integra e chiarisce quanto già espresso con il precedente voto n. 44/1999, in quanto l'intervento non altera i contenuti di Piano non modificandone gli obiettivi e il generale assetto strategico del porto.

Tale intervento è già stato valutato dal punto di vista tecnico/economico poiché ricompreso nel progetto definitivo dei lavori 3^a Fase delle Opere a Mare - Realizzazione del molo di sopraflutto e demolizione di parte del molo Nord -, approvato dal CSLP con voto 194/04 del 14.12.2005

per il quale la realizzazione del molo è attualmente in corso. Ad oggi si rende necessario formalizzare detto adeguamento tecnico/funzionale, in quanto la soluzione D approvata quale configurazione ottimale e definitiva dell'assetto portuale non prevedeva demolizioni.

Tale configurazione, in presenza di navi con dimensioni sempre maggiori e in condizioni meteorologiche estreme, presenta difficoltà di manovra per le navi che devono recarsi alla banchina contenitori (b.23) ovvero al porto storico (navi merci e passeggeri) poiché devono affrontare, dopo aver effettuato la manovra di ingresso, una seconda manovra in vista della vecchia imboccatura.

Tale aspetto è stato segnalato dagli armatori e dai piloti del porto di Ancona in più occasioni dopo che l'Impresa ha posizionato il campo boe (area di cantiere), che consente la realizzazione del molo foraneo di sopraflutto.

Infatti, attualmente, a lavori di realizzazione del molo di sopraflutto in corso, le manovre sopra descritte devono essere effettuate in mare aperto (presenza di cantiere e assenza delle opere di protezione) e risultano particolarmente gravose e impegnative.

Su indicazione del Consiglio Superiore dei LL.PP. l'Autorità Portuale ha commissionato uno Studio di Navigabilità, uno Studio dell'Agitazione Ondosa Interna al porto e uno Studio Ambientale per valutare fattibilità e validità dell'intervento, al fine di ottimizzare la rettifica di cui trattasi.

Gli studi tecnico/specialistici allegati consentono pertanto di ottimizzare la demolizione del molo nord esistente, al fine di migliorare la navigabilità, senza compromettere la protezione del bacino di evoluzione e delle banchine che risulterebbero maggiormente esposte (b. 23, b. 24 e b.25), in termini di sicurezza all'ormeggio e operatività.

Inoltre, dal punto di vista ambientale, così come specificato nel citato parere 93/2009, l'adeguamento tecnico funzionale non deve essere rilevante sotto il profilo ambientale e pertanto tale aspetto è stato affrontato nello Studio Preliminare Ambientale allegato, appositamente effettuato al fine di valutare i possibili impatti e le ricadute legati all'intervento in questione, nonché individuare l'inquadramento normativo riferito alle opere e attività previste nell'intervento.

Detto Studio, oltre i potenziali impatti, individua le misure atte a ridurre o compensare gli effetti dell'intervento sull'ambiente.

Nello stesso inoltre emerge che, data la esigua consistenza dal punto di vista delle attività e opere previste, l'intervento risulta nel suo insieme assolutamente irrilevante e sostenibile dal punto di vista ambientale.

2 Stato di fatto e di progetto

L'intervento riguarda la demolizione di parte di un molo esistente, che proteggeva il porto di Ancona dalle traversie principali in corrispondenza della sua imboccatura, denominato Molo Nord, rettifica necessaria per facilitare le manovre di ingresso/uscita delle navi al porto di Ancona. Le aree coinvolte sono quelle in corrispondenza del vecchio ingresso al porto storico, attualmente in corso di modifica per la realizzazione delle Opere di Ammodernamento e Potenziamento del porto di Ancona in attuazione del Piano Regolatore Portuale (PRP) vigente che spostano la vecchia imboccatura portuale a Nord, secondo lo schema di Piano di cui alla soluzione D che si riporta nella figura che segue.

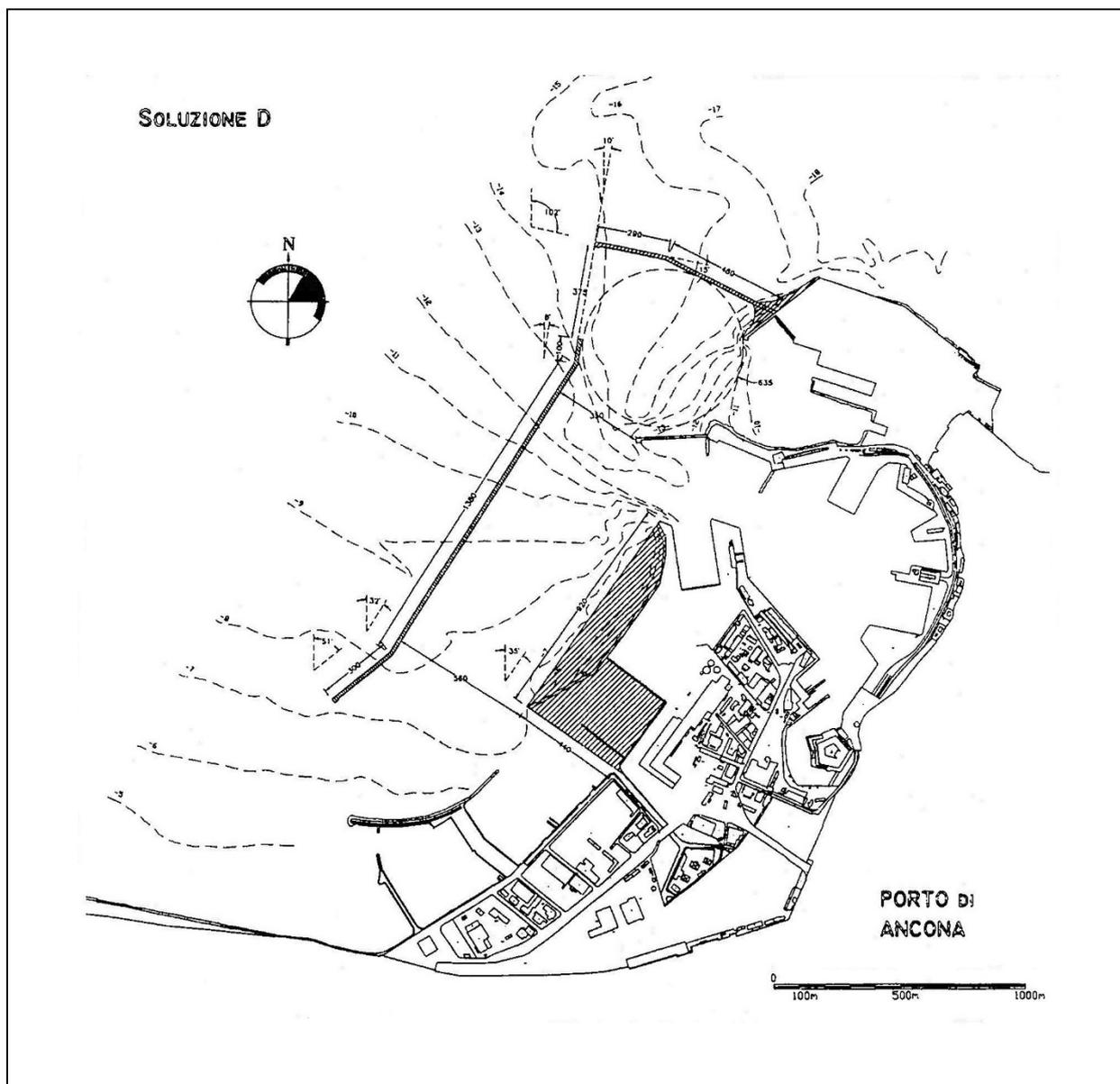


Figura 2: Soluzione D

L'individuazione di tale soluzione fu raggiunta attraverso la sperimentazione di 5 diverse soluzioni e fu ritenuta la configurazione ottimale (soluzione D), grazie al miglioramento della funzionalità

delle opere di difesa esterna ottenuto senza alterare la sostanziale impostazione del vigente Piano Regolatore Portuale; fu esaminata favorevolmente dalla Terza Sezione del Consiglio Superiore dei LL.PP. con voto n° 122 del 2.4.1997.

Detto molo Nord è costituito da massi pilonati in calcestruzzo di larghezza in pianta pari a $l=9,80$ mt e altezza $h=10,50$ mt, al di sopra dei quali è presente un masso di sovraccarico e di collegamento, avente larghezza in pianta pari a $l=9,80$ mt e spessore $s=2,20$ mt.

E' presente altresì un muro paraonde di altezza pari $h=4,30$ mt e larghezza in sommità pari a $l=2,95$ mt. Le quote del fondale nello specchio acqueo circostante variano da circa $-6,50$ mt a $-11,00$ mt sul l.m.m. e degradano fino ad oltre $-14,00$ mt verso la vecchia imboccatura e il nuovo cerchio di evoluzione a Nord, come meglio riportato nella scheda che segue.

L'intervento prevede la demolizione ed il salpamento per una lunghezza di 100 metri del molo partendo dalla testata. I materiali provenienti da salpamenti e demolizione, opportunamente selezionati, saranno reimpiegati per la realizzazione delle opere a gettata inerenti il completamento della diga di sottoflutto nonché la manutenzione ed il ripristino delle scogliere inerenti le adiacenti opere foranee di protezione. Sulla restante parte del molo, sarà demolito il muro paraonde, ripristinata la testata con massi pilonati di idonee dimensioni e verrà realizzata una banchina con coronamento costituito da apposita struttura in calcestruzzo armato e dotata di adeguato arredo (bitte, angolari metallici, ecc.).

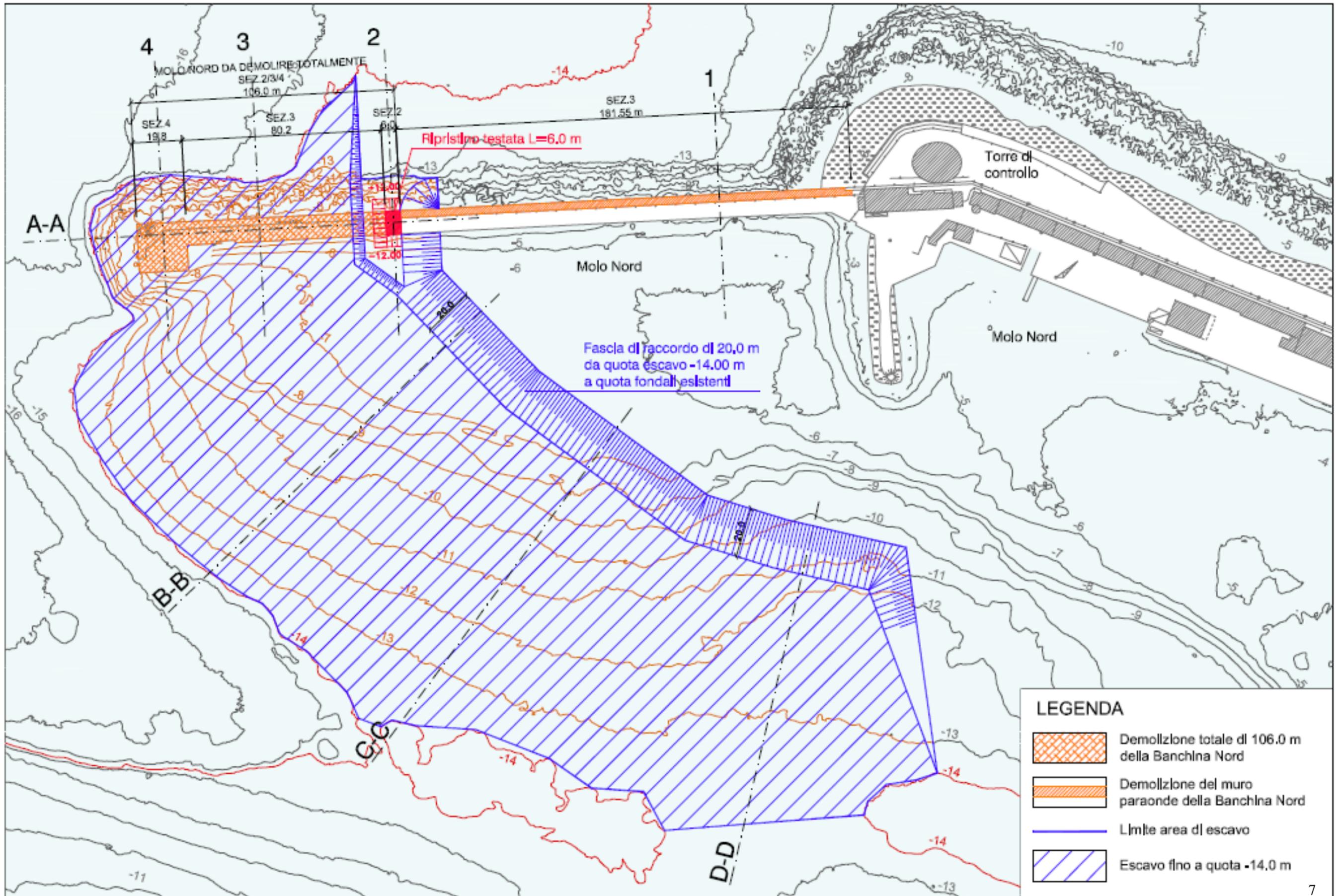
Il fanale di segnalazione esistente sarà riposizionato in testata.

Al fine di uniformare le quote di fondale e garantire il transito delle navi è prevista l'escavazione dei fondali per circa complessivi 137.000 mc di materiale, necessari ad assicurare la profondità di $-14,00$ metri sul livello medio del mare su tutto lo specchio acqueo coinvolto dalla demolizione del molo e dalle manovre di ingresso/uscita delle navi, tramite opportuni raccordi in prossimità della parte di molo che resta e dei fondali limitrofi.

I materiali provenienti dal dragaggio saranno presumibilmente conferiti in apposita area in mare, già utilizzata dall'Autorità Portuale per le manutenzioni del porto di Ancona. Le autorizzazioni di legge necessarie allo svolgimento di tali attività sono di competenza regionale, pertanto le indagini per la caratterizzazione ambientale già condotte sui sedimenti nel 2004 dovranno essere aggiornate in conformità e secondo le modalità previste dalla DGR 255/2009 della Regione Marche.

Il tutto come meglio illustrato nelle schede progetto che seguono.

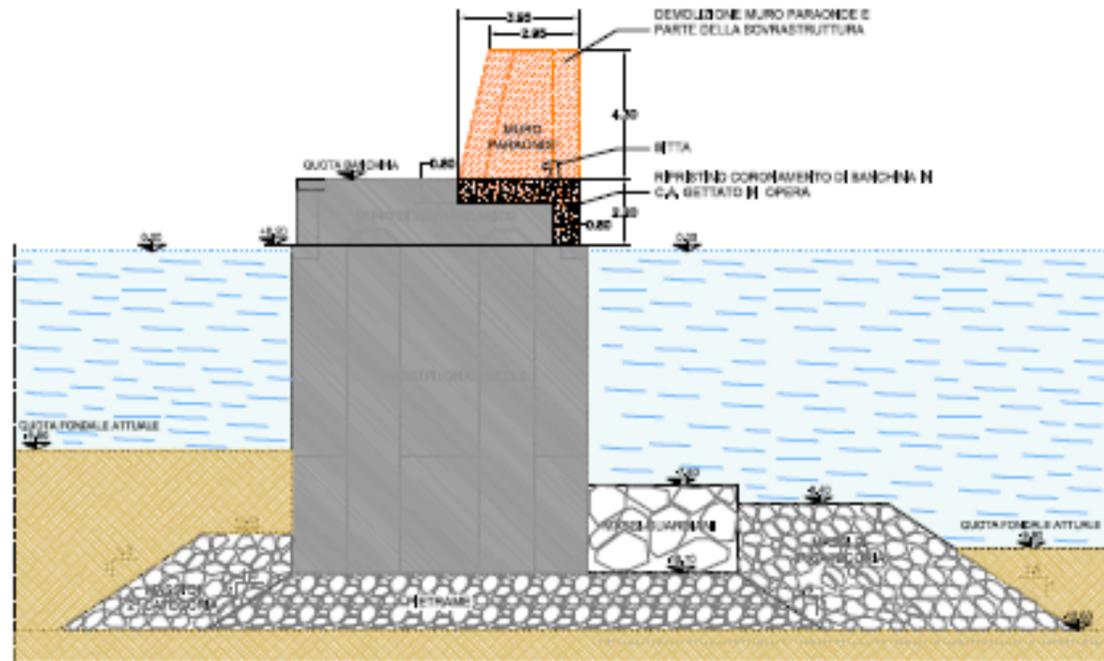
PARZIALE DEMOLIZIONE DEL MOLO NORD - PLANIMETRIA DI PROGETTO



PARZIALE DEMOLIZIONE DEL MOLO NORD - SEZIONI DI PROGETTO

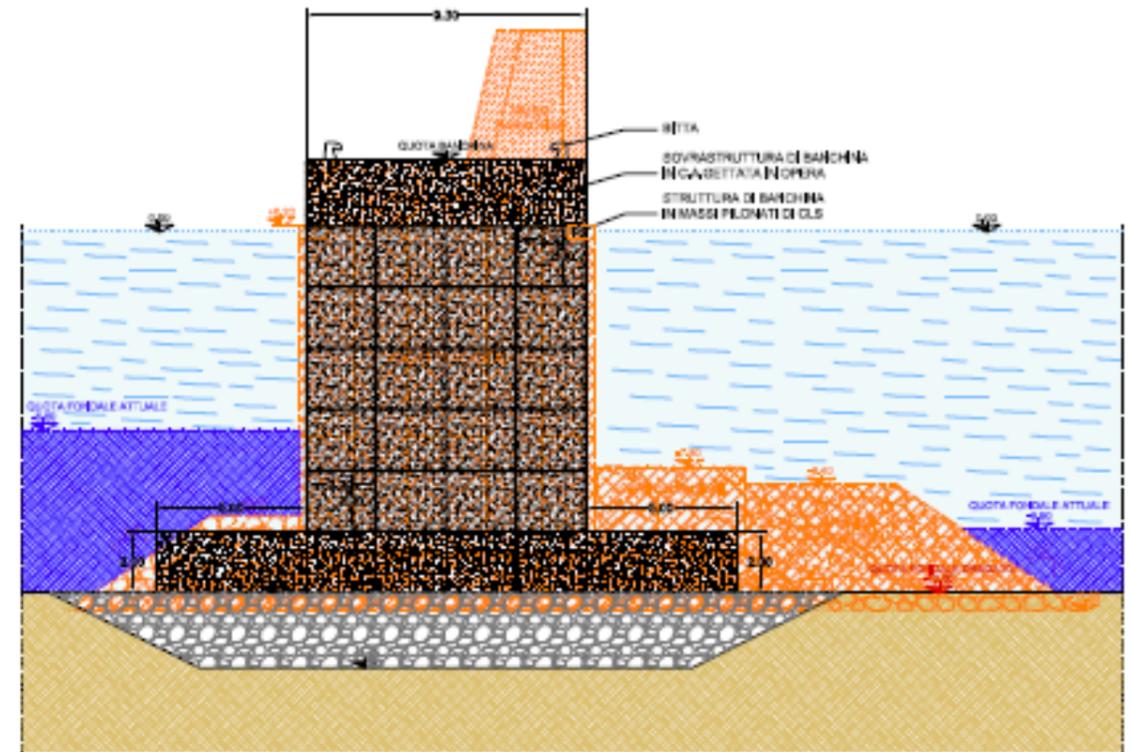
SEZIONE 1

INTERVENTO DI RIPRISTINO BANCHINA ESISTENTE



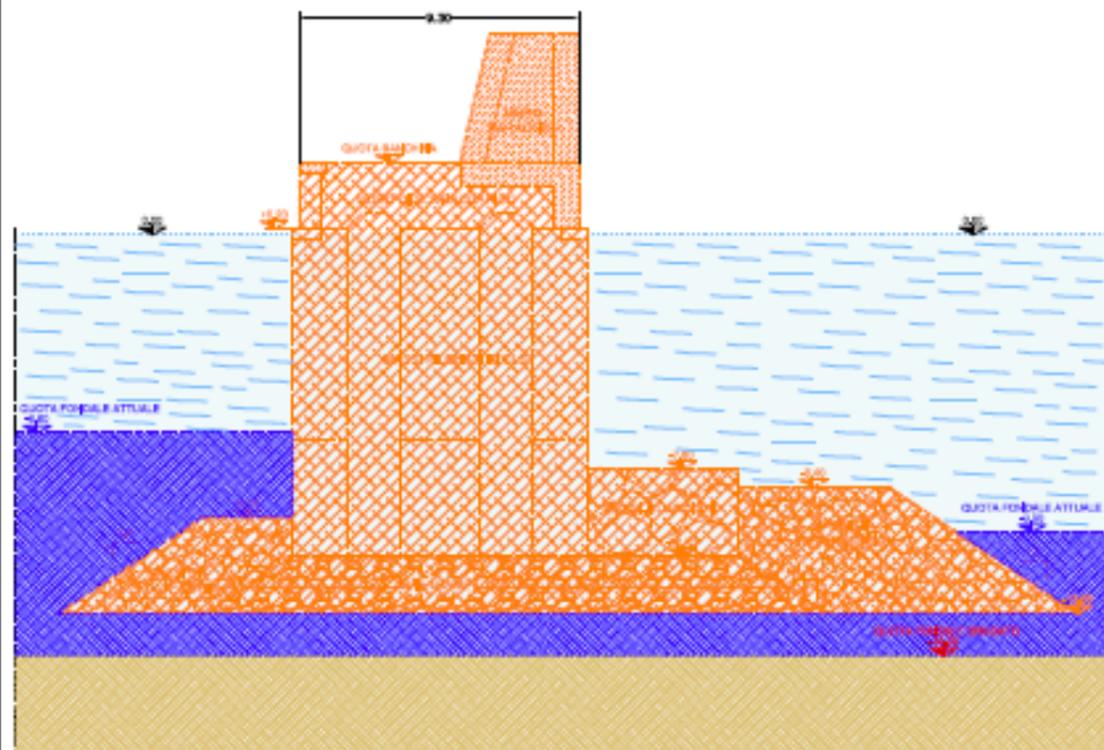
SEZIONE 2

DEMOLIZIONE TOTALE BANCHINA ESISTENTE E RIPRISTINO TESTATA



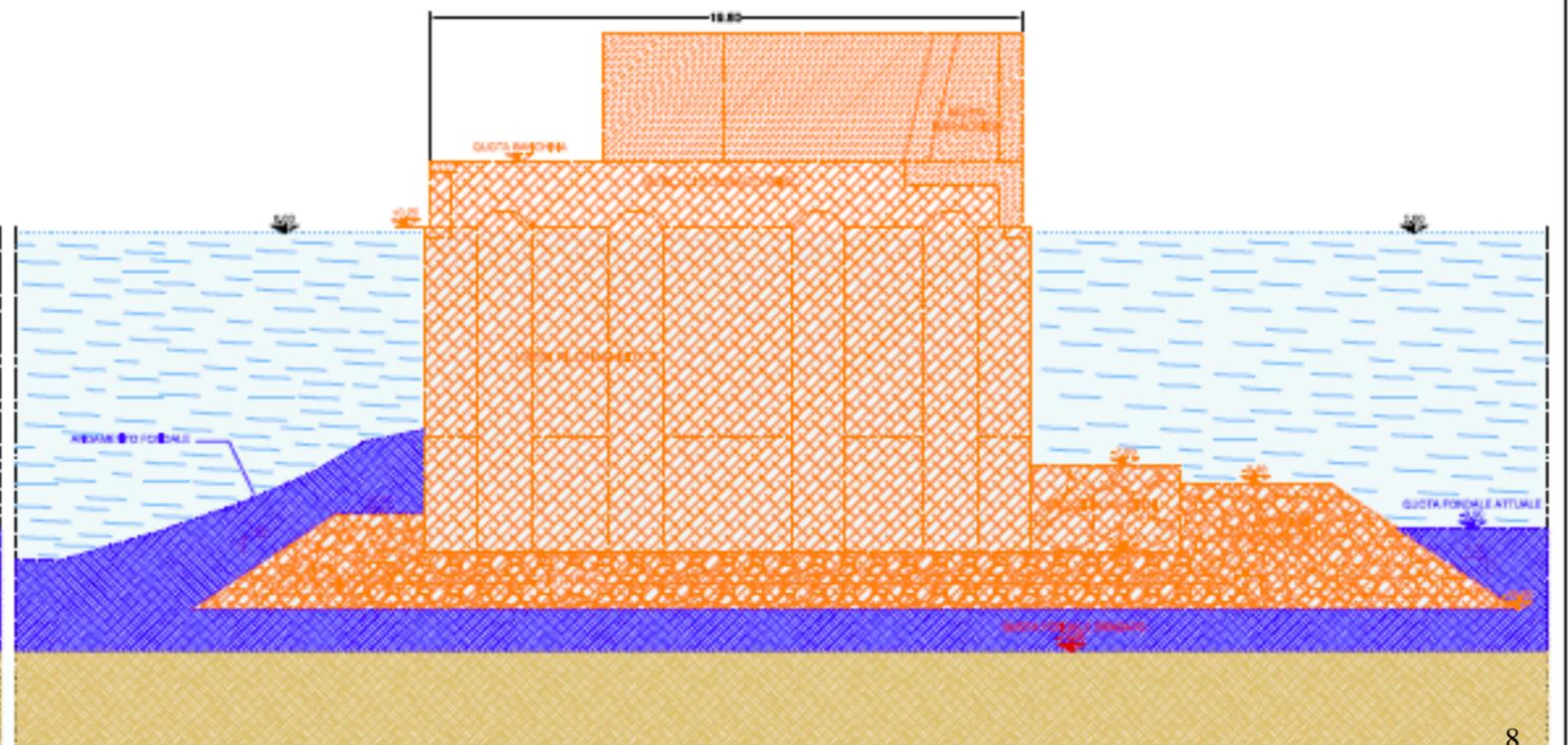
SEZIONE 3

DEMOLIZIONE TOTALE BANCHINA ESISTENTE FINO A QUOTA -14,00



SEZIONE 4

DEMOLIZIONE TOTALE TESTATA BANCHINA ESISTENTE FINO A QUOTA -14,00



3 Studio di navigabilità

Lo studio di navigabilità è stato condotto presso il simulatore di manovra di Genova del CETENA dal 19 al 22 novembre 2013 eseguendo manovre con il layout del porto, senza demolizione e con demolizione di 100mt del Molo Nord.

Le manovre sono state eseguite, avvalendosi del pilotaggio in tempo reale, dal Com.te Menghini, Capo Piloti del porto di Ancona, alla presenza del Com.te Bozzo, esperto pilota che collabora con il CETENA.

Nello studio sono state considerate diverse condizioni meteomarine per ogni tipologia di nave utilizzata, che hanno riguardato oltre la calma assoluta presa come riferimento, condizioni gravose ed estreme che rendono ad oggi, in presenza della sola vecchia imboccatura, le manovre di ingresso al limite della praticabilità.

Le direzioni di vento esaminate sono state quelle più significative e di maggiore frequenza (NW, N e NE), considerando per quanto sopra detto, intensità del vento pari a 25 nodi per la nave merci meno manovriera e per la nave da crociera, ed intensità del vento pari a 30 nodi per la nave traghetto.

Le simulazioni sono state effettuate in considerazione anche della presenza di corrente all'esterno delle opere portuali avente direzione NE e di intensità costante, compresa fra 1 e 3 nodi.

Sono stati simulati transiti in ingresso e in uscita per tre tipologie diverse di navi: una grande nave mercantile avente dimensioni massime pari a 230 m di lunghezza e 37 m di larghezza, monoelica e sprovvista di thruster di manovra, considerata nelle due condizioni di pieno carico all'arrivo e di zavorra in partenza; una nave traghetto avente dimensioni massime pari a 225 m di lunghezza e 30.4 m di larghezza, ed infine una grande nave da crociera, avente dimensioni massime pari a 250 m di lunghezza e 32 m di larghezza.

Le verifiche sulla navigabilità sono state condotte per le navi coinvolte in tutte le condizioni meteomarine ritenute più gravose e nelle condizioni di traversia più frequenti al porto di Ancona per un totale di 24 simulazioni di manovre eseguite secondo lo schema che segue.

LAVORI DI DEMOLIZIONE PARZIALE DEL MOLO NORD

Simulazioni eseguite nel Porto di Ancona nuovo PRP, con e senza demolizione molo Nord – 19/20/21/22 Novembre 2013						
ID Manovra	Tipo I: Ingresso U: Uscita	Nave	Demol. Molo Nord	Condizioni meteomarine	N° TUG, Tiro max	Ingombro, N° accosto
01	I	Merci	--	calma di mare e vento, corrente di 1 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	2 da 52 t, 2 da 36 t	//
02	I	Merci	--	25 kn vento + mare Hs=1.5 m Tp= 7 s, entrambi da NW + corrente di 2 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	2 da 52 t, 2 da 36 t	//
03	U	Merci	--		2 da 52 t, 2 da 36 t	//
04	I	Merci	--	25 kn vento + mare Hs=1.5 m Tp= 8 s, entrambi da N + corrente di 2 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	2 da 52 t, 2 da 36 t	//
05	I	Merci	--	25 kn vento + mare Hs=1.5 m Tp= 9 s, entrambi da NE + corrente di 2 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	2 da 52 t, 2 da 36 t	//
06	I	Merci	100	25 kn vento + mare Hs=1.5 m Tp= 7 s, entrambi da NW + corrente di 2 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	2 da 52 t, 2 da 36 t	//
07	I	Merci	100	25 kn vento + mare Hs=1.5 m Tp= 8 s, entrambi da N + corrente di 2 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	2 da 52 t, 2 da 36 t	//
08	I	Merci	100	25 kn vento + mare Hs=1.5 m Tp= 9 s, entrambi da NE + corrente di 2 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	2 da 52 t, 2 da 36 t	//
09	I	Cruise	--	calma di mare e vento, corrente di 1 kn da 45°N SOLO fuori dal porto	//	//
10	I	Cruise	--	25 kn vento + mare Hs=1.5 m Tp= 7 s, entrambi da NW + corrente di 2 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	//	//
11	U	Cruise	--		//	//
12	I	Cruise	--	25 kn vento + mare Hs=1.5 m Tp= 8 s, entrambi da N + corrente di 2 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	//	//

LAVORI DI DEMOLIZIONE PARZIALE DEL MOLO NORD

Simulazioni eseguite nel Porto di Ancona nuovo PRP, con e senza demolizione molo Nord – 19/20/21/22 Novembre 2013						
ID Manovra	Tipo I: Ingresso U: Uscita	Nave	Demol. Molo Nord	Condizioni meteomarine	N° TUG, Tiro max	Ingombro, N° accosto
13	I	Cruise	--	25 kn vento + mare Hs=1.5 m Tp= 9 s, entrambi da NE + corrente di 2 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	//	//
14	I	Cruise	100	25 kn vento + mare Hs=1.5 m Tp= 7 s, entrambi da NW + corrente di 2 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	//	//
15	I	Cruise	100	25 kn vento + mare Hs=1.5 m Tp= 8 s, entrambi da N + corrente di 2 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	//	//
16	I	Cruise	100	25 kn vento + mare Hs=1.5 m Tp= 9 s, entrambi da NE + corrente di 2 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	//	//
16_3kn	I	Cruise	100	25 kn vento + mare Hs=1.5 m Tp= 9 s, entrambi da NE + corrente di 3 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	//	//
17	I	Ro-pax	--	calma di mare e vento, corrente di 3 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	//	//
18	I	Ro-pax	--	30 kn vento + mare Hs=2.0 m Tp= 7.5 s, entrambi da NW + corrente di 3 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	//	//
19	U	Ro-pax	--		//	//
20	I	Ro-pax	--	30 kn vento + mare Hs=2.0 m Tp= 8.5 s, entrambi da N + corrente di 3 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	//	//
21	I	Ro-pax	--	30 kn vento + mare Hs=2.0 m Tp= 9.5 s, entrambi da NE + corrente di 3 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	//	//
22	I	Ro-pax	100	30 kn vento + mare Hs=2.0 m Tp= 7.5 s, entrambi da NW + corrente di 3 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	//	//

Simulazioni eseguite nel Porto di Ancona nuovo PRP, con e senza demolizione molo Nord – 19/20/21/22 Novembre 2013						
ID Manovra	Tipo I: Ingresso U:Uscita	Nave	Demol. Molo Nord	Condizioni meteomarine	N° TUG, Tiro max	Ingombro, N° accosto
23	I	Ro-pax	100	30 kn vento + mare Hs=2.0 m Tp= 8.5 s, entrambi da N + corrente di 3 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	//	//
24	I	Ro-pax	100	30 kn vento + mare Hs=2.0 m Tp= 9.5 s, entrambi da NE + corrente di 3 kn verso 45°N SOLO fuori dal porto	//	//

Tale studio ha consentito di verificare:

- La navigabilità nel Canale di accesso al Porto, in relazione alla nuova configurazione dell'imboccatura;
- Le condizioni di esercizio delle unità in arrivo (merci, traghetto, crociera) durante la prima e la seconda manovra di evoluzione, necessarie all'ingresso nel porto storico.

Le verifiche condotte hanno accertato:

- L'adeguatezza degli spazi di manovra a disposizione di ciascuna tipologia di unità navale per compiere l'evoluzione all'interno del porto storico nel layout di PRP, con e senza la demolizione di 100 m del molo Nord, rilevando un notevole aumento di sicurezza a demolizione avvenuta;
- La fattibilità dell'arrivo/partenza in condizioni meteomarine severe, in relazione alla nuova geometria dell'imboccatura ed alla diversa conformazione del molo Nord;
- Il numero e la taglia complessiva dei servizi tecnico nautici (Rimorchiatori) necessari per la manovra della nave mercantile, rilevando un netto miglioramento delle condizioni di operatività in assenza dei primi cento metri del molo Nord.

Pertanto in conclusione dello studio condotto si può affermare che **la riduzione del Molo Nord di 100 metri permette a tutte e tre le tipologie di navi esaminate una manovra più fluida e sicura, senza essere costretti ad utilizzare macchine, timone e rimorchiatori all'estremo delle loro capacità.**

Quanto detto risulta evidente paragonando l'involuppo di tutte le manovre compiute, ad esempio dalla nave traghetto, con o senza demolizione del molo Nord, come mostrato nelle figure che seguono.

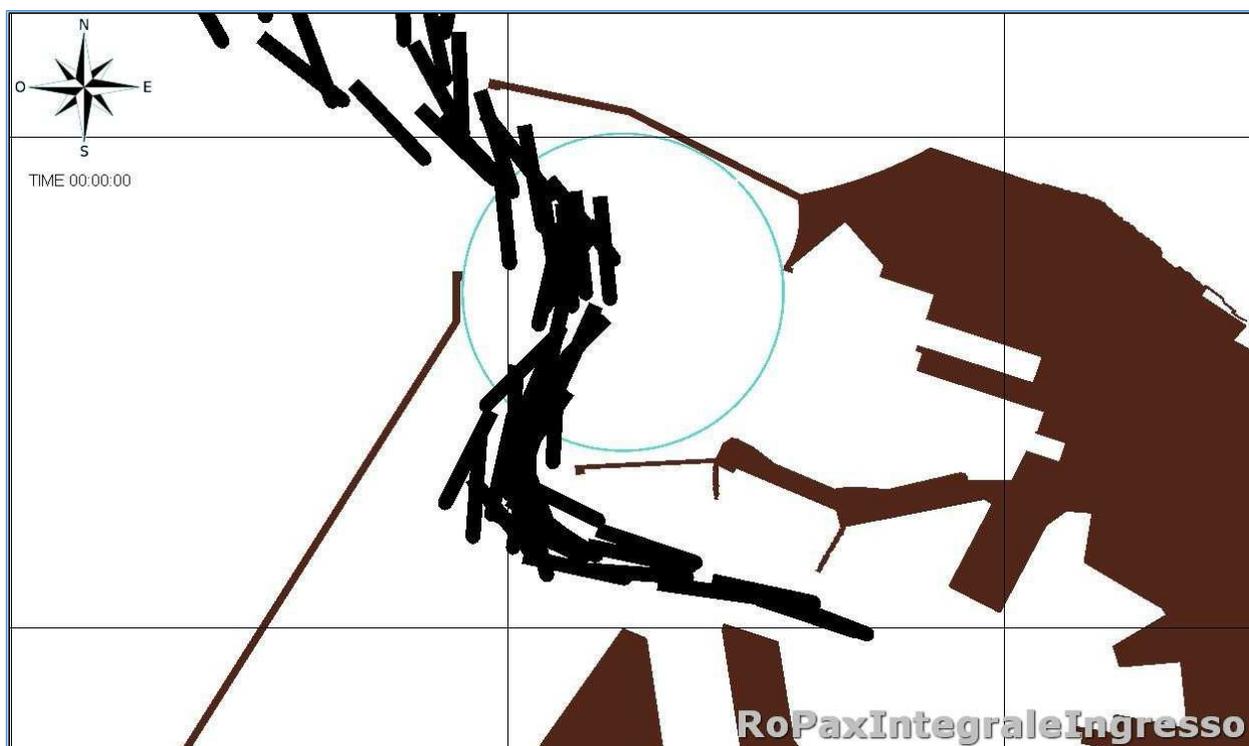


Figura 3: Involuppo di tutte le manovre eseguite con nave traghetto nella configurazione di Molo Nord non demolito

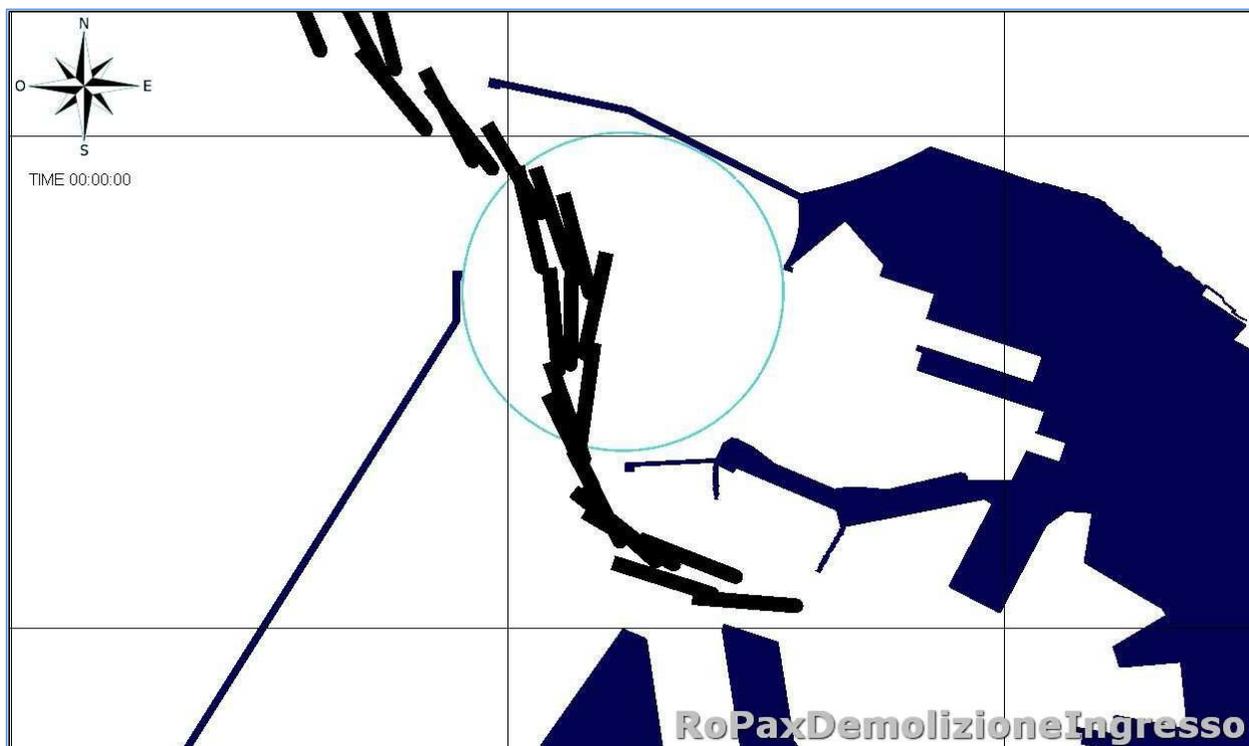


Figura 4: Involuppo di tutte le manovre eseguite con nave traghetto nella configurazione di Molo Nord demolito di 100 m

Si rinvia all'allegato rapporto n. 11768 "*Studio di navigabilità nel nuovo Porto di Ancona, ad opere di sopraflutto completate, con e senza demolizione di 100 m del Molo Nord*" per i dettagli dello studio e tutte le considerazioni fornite nel corso delle prove dagli intervenuti.

4 Studio sul moto ondoso

Al fine di verificare l'agitazione interna in conseguenza alla demolizione di 100 mt del Molo Nord è stato altresì condotto un apposito studio presso l'Università Politecnica delle Marche Facoltà di Ingegneria Dip. ICEA – Sezione Idraulica e Infrastrutture Viarie, prevedendo o meno la parziale demolizione del Molo Nord esistente.

Lo studio in particolare contiene:

- a) l'agitazione ondosa all'interno dell'area portuale con modello numerico basato sulle soluzioni numeriche delle equazioni di Boussinesq, applicabile per simulazioni di propagazione di onde lunghe in acque basse ed intermedie, condizioni tipiche degli specchi acquei portuali. Il suddetto codice di calcolo viene applicato alle direzioni del moto ondoso, settentrionali ed orientali, comprese nel settore di traversia del Porto, per un totale di 15 condizioni di moto ondoso (con altezze, periodi e direzioni diverse), per ciascuna delle configurazioni da provare;
- b) le simulazioni effettuate con la configurazione finale delle opere foranee e con quella che presenta il molo nord parzialmente demolito secondo le indicazioni emerse dai risultati dello studio di navigabilità;
- c) la verifica delle condizioni di operatività della banchina n. 23 in termini di frequenza di accadimento di condizioni di vento e di moto ondoso (eventualmente anche di altri parametri ambientali), oltre soglie prefissate, che possano sollecitare le unità navali ormeggiate e le attrezzature di banchina, ostacolando le operazioni di trasbordo dei contenitori.

Lo studio è stato impostato utilizzando i dati forniti dalla stazione mareografica appartenente alla R.O.N. di Ancona, a cura del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale che utilizzava come strumento di misura la boa, del tipo Directional Waverider, della società olandese Datawell (osservazioni dal 9 marzo 1999 al 9 marzo 2006).

Sono inoltre stati analizzati i dati delle nuove boe oceanografiche "Axys Watchkeeper" successivi alla completa riorganizzazione dell'ISPRA (Istituto per la Protezione Ambientale, ex APAT, ex Istituto Idrografico e Mareografico Nazionale) che oggi gestisce tale servizio e che vanno dal 28 ottobre del 2009 fino al mese di marzo del 2014.

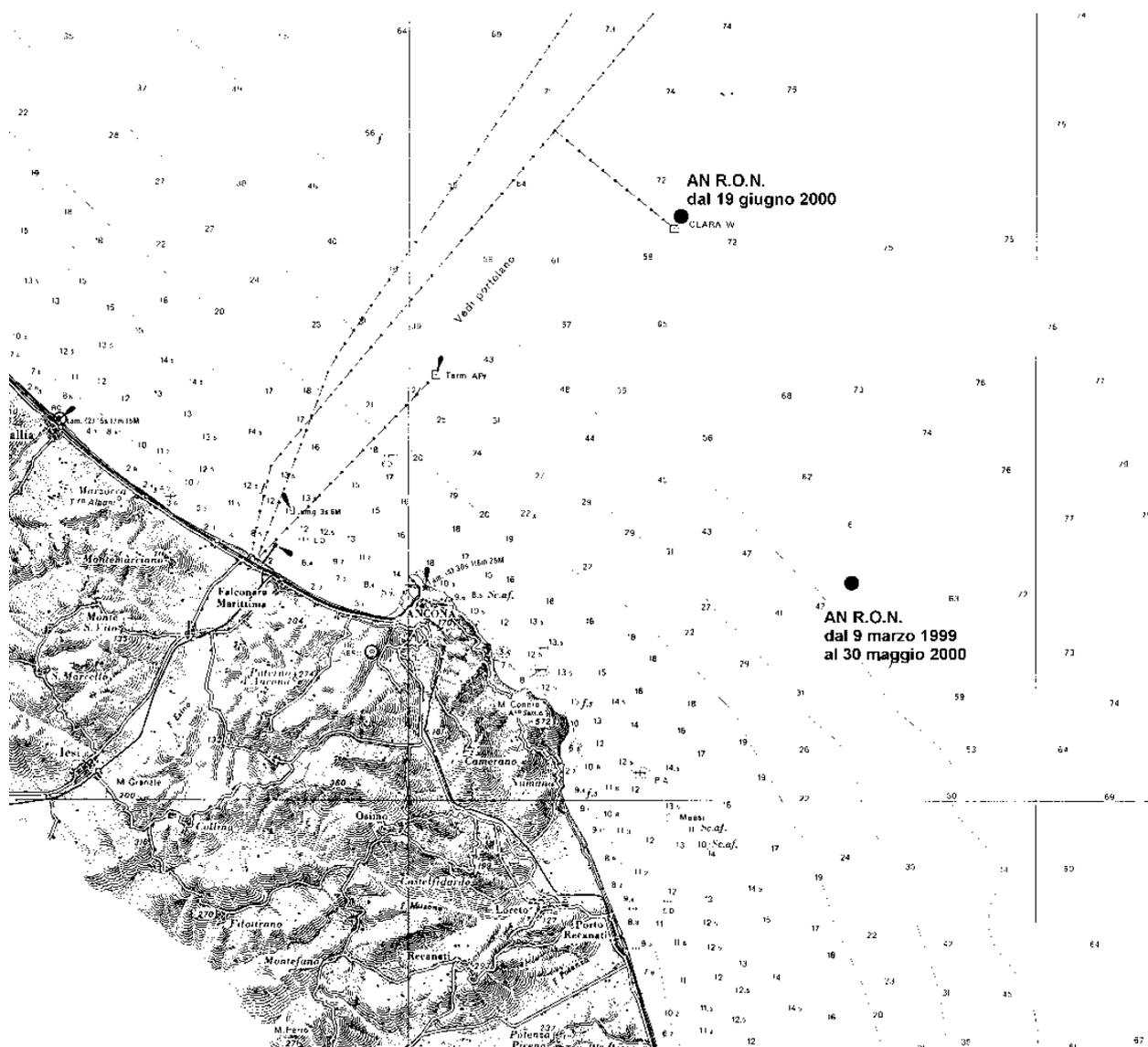


Figura 5: Posizione geografica della stazione di misura gestita dalla R.O.N. al largo di Ancona

Per maggiori dettagli sull'illustrazione di tali dati, le analisi condotte e il procedimento utilizzato per l'elaborazione delle altezze d'onda si rinvia allo studio del moto ondoso allegato.

Si illustra nella figura che segue l'andamento significativo del regime ondoso medio o clima generale nel paraggio di Ancona ricostruito utilizzando tutti i dati registrati nei periodi sopra citati.

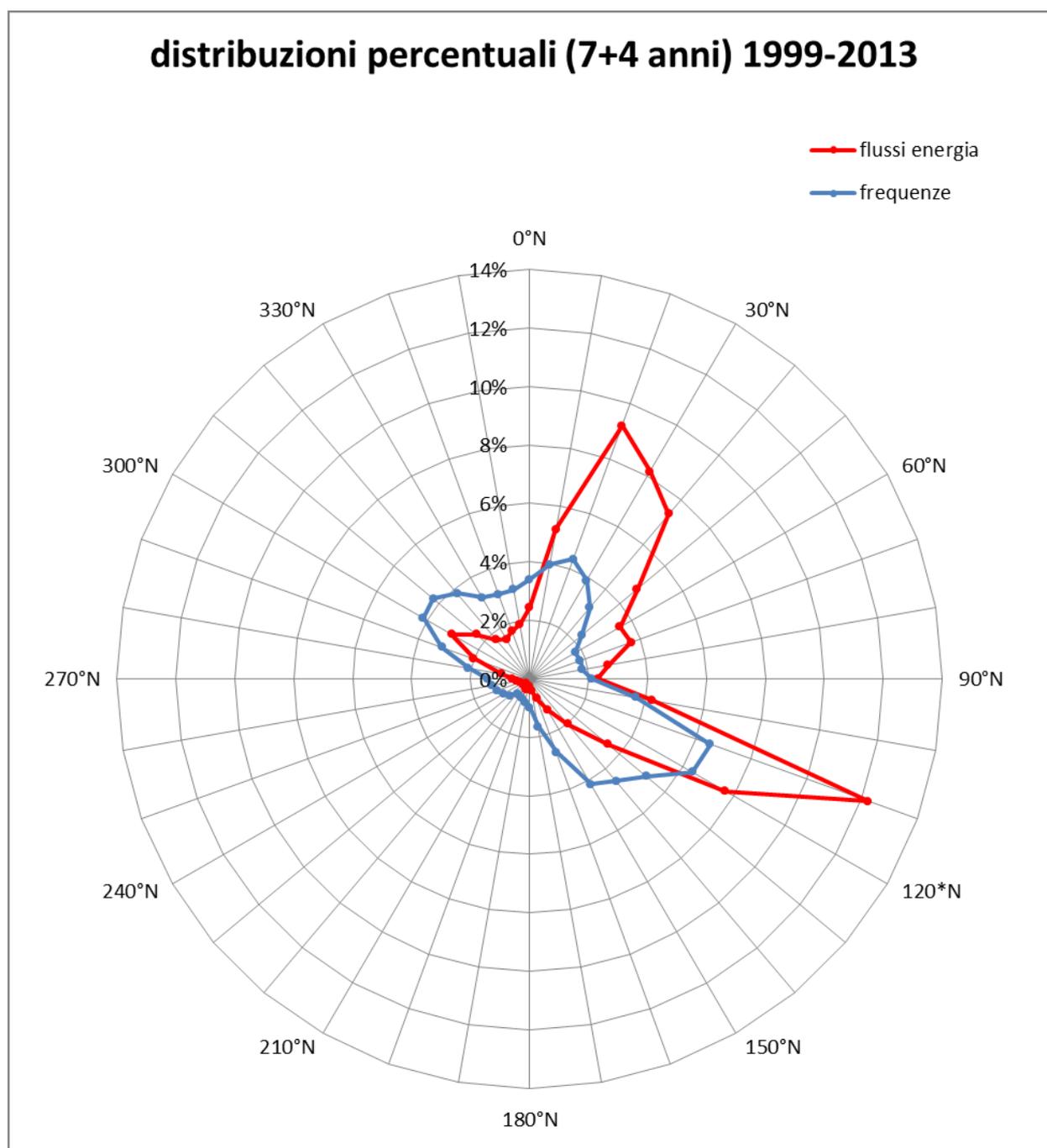


Figura 6: Distribuzione direzionale percentuale di confronto fra la frequenza ed il flusso di energia per metro di lunghezza di cresta delle onde registrate dalla stazione di misura della RON al largo di Ancona negli 11 anni - periodi 1999/2006 e 2009/2013

Inoltre, si può anche rilevare che, nella propagazione ondosa dal largo al limite del reticolo di studio adottato per il Porto di Ancona, gli effetti di shoaling e rifrazione risultano molto limitati, sia in variazione direzionale che in diminuzione dell'intensità ondosa, non producendo, praticamente, variazioni significative delle classi di suddivisione della citata distribuzione di frequenza dei dati. Per cui, anche a favore di sicurezza, nello studio sono state considerate, al margine del reticolo di studio, le stesse condizioni ondose descritte per il largo.

Per quanto riguarda le condizioni anemometriche sono state analizzate diverse serie di dati disponibili nel tratto costiero anconitano. Nello specifico sono stati considerati idonei, per l'analisi effettuata, i dati del vento raccolti dalla stazione anemometrica di Ancona della RMN (Rete Mareografica Nazionale), sempre gestita dall'ISPRA, situata presso il porto turistico di Ancona. Sono state assemblate le distribuzioni delle frequenze dei valori anemometrici (di intensità e direzione), suddivise per diverse classi di intensità e direzione del vento, ottenendo un'unica distribuzione di frequenza dei dati anemometrici per un periodo di 13 anni, a partire dal 1 gennaio 2001 al 31 dicembre 2013.

Le frequenze marginali della stessa distribuzione, suddivise per classi di settori direzionali, è stata riportata graficamente, su una opportuna rosa dei venti, nella Figura che segue.

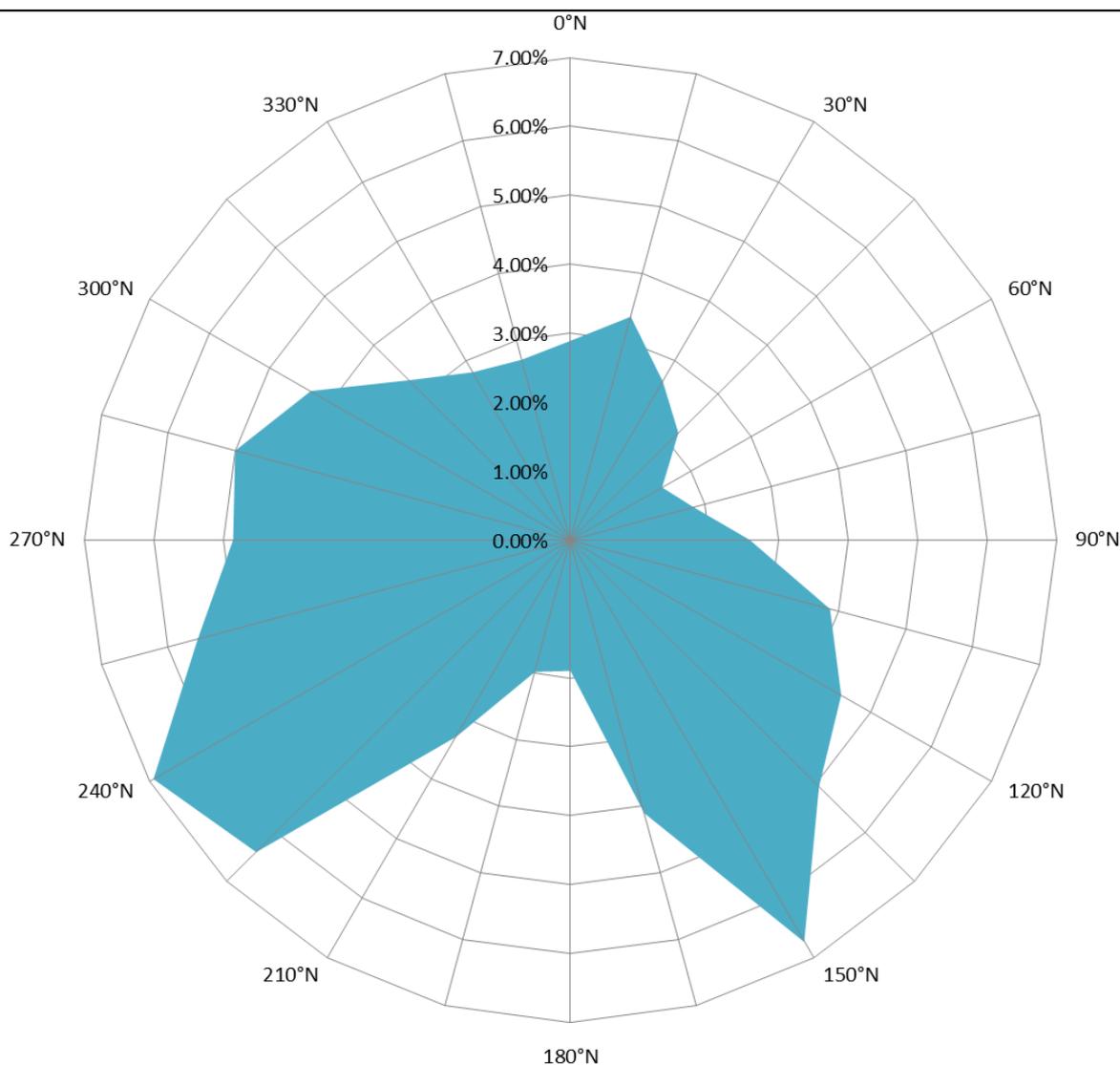


Figura 7: Distribuzione direzionale della frequenza percentuale dei dati anemometrici registrati dalla stazione di misura della RMN al porto turistico di Ancona nei 13 anni del periodo di osservazione dal 2001 al 2013

Infine, le frequenze marginali della stessa distribuzione, considerando, in questo caso, quelle suddivise per le suddette classi di intensità anemometrica, è stata riportata graficamente, su un opportuno grafico statistico di frequenza cumulativa dei venti, con il dettaglio dei valori di frequenza maggiori, nella Figura che segue.

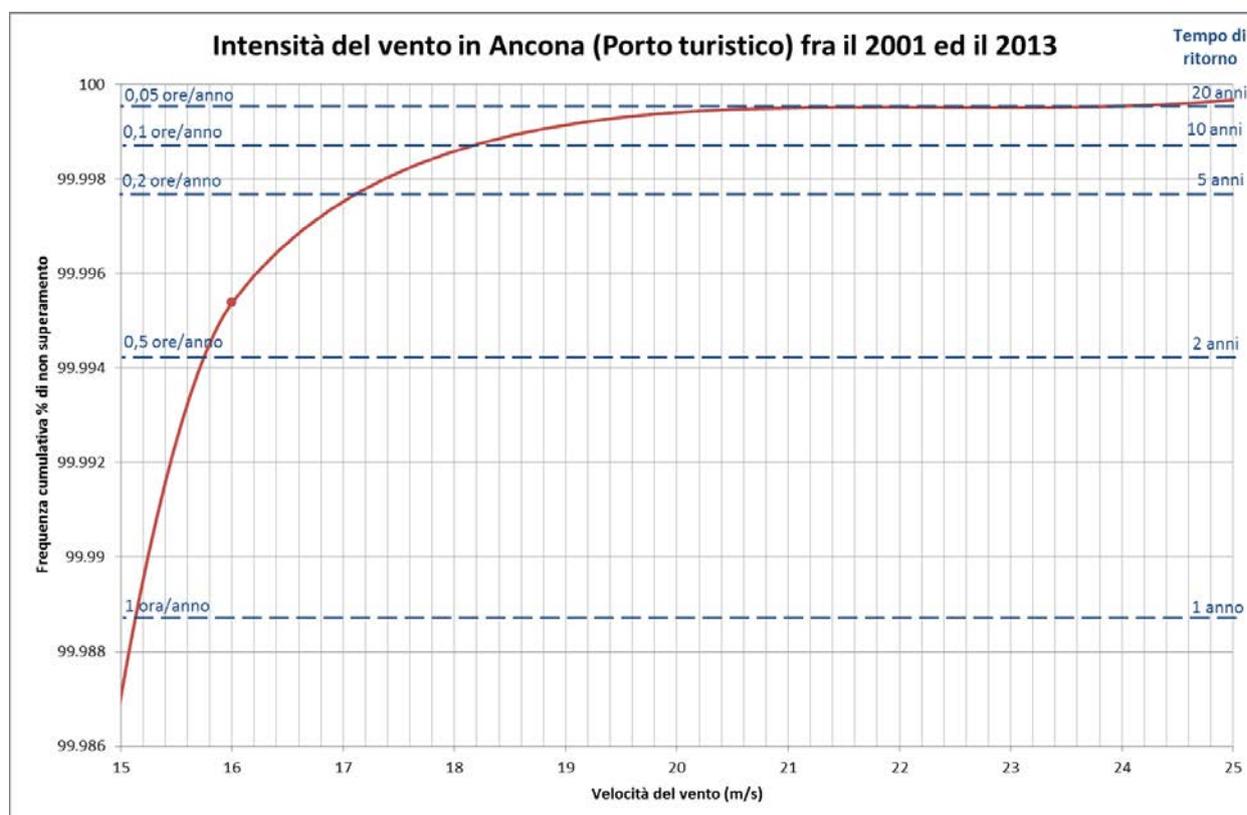


Figura 8: Andamento di dettaglio dei valori maggiori della frequenza cumulativa percentuale in funzione dell'intensità del vento dei dati anemometrici registrati ad Ancona nel periodo 2001-2013

Lo studio dell'agitazione ondosa interna al futuro Porto di Ancona è stato effettuato mediante utilizzo del modello matematico di tipo commerciale MIKE 21 BW.

Per l'applicazione del suddetto codice di calcolo sono stati definiti preliminarmente i seguenti dati:

- la batimetria della zona (rilievo dell'I.I.M.M. ottobre 2011 adattati);
- le condizioni al contorno (contorno chiuso reso assorbente da un numero di 20 strati);
- le caratteristiche delle strutture portuali;
- la condizione iniziale (superficie libera in quiete);
- le caratteristiche delle onde incidenti (principalmente da 320°N a 340°N, periodi ondosi 7.5s e 9s).

Si sintetizzano di seguito i risultati delle simulazioni ritenute più significative per l'intervento di cui trattasi, con particolare riferimento alle banchine che sono risultate maggiormente esposte al moto ondoso (banchine nn. 23, 24, e 25).

Lo studio consente di affermare che la nuova imboccatura permette di disporre di un ampio bacino di manovra (avamposto) in grado di far transitare navi sino ai 300-320m di lunghezza, il molo di sopraflutto e di sottoflutto forniscono, nella configurazione finale, una completa copertura delle onde della traversia principale (bora-greco, levante-scirocco).

In riferimento alle banchine che sono risultate più esposte, le altezze d'onda in prossimità della banchina 23 si riducono a valori inferiori a 0.8m per tutti i giorni dell'anno, anche con la demolizione del Molo Nord di 100 mt, garantendo l'operatività al 100% per queste direzioni di provenienza del moto ondoso, salvo raggiungere i limiti per velocità massima del vento.

La demolizione del Molo Nord ha per la Banchina Marche un effetto positivo e le altezze d'onda risultano inferiori rispetto alla condizione di Molo Nord allo stato attuale per le direzioni di provenienza della traversia principale.

Per quanto riguarda le ondazioni secondarie, relative alle figure che seguono, rispetto a cui è posizionato l'asse della nuova imboccatura va osservato che la demolizione parziale del Molo Nord produce un lieve aumento dell'agitazione ondosa alla Nuova Darsena (banchine nn. 23, 24 e 25), che rimane comunque al di sotto dei valori accettabili. Alla banchina 23 il limite di altezza d'onda di 1.2m (che corrisponde alla operatività al 50% per movimentazione dei contenitori) verrebbe superato in media per 2 giorni all'anno ed il valore massimo dell'altezza d'onda sarebbe pari a 1.5m-1.7m. **In queste ultime condizioni estreme il limite di operatività sarebbe comunque raggiunto prima per eccesso di velocità del vento.**

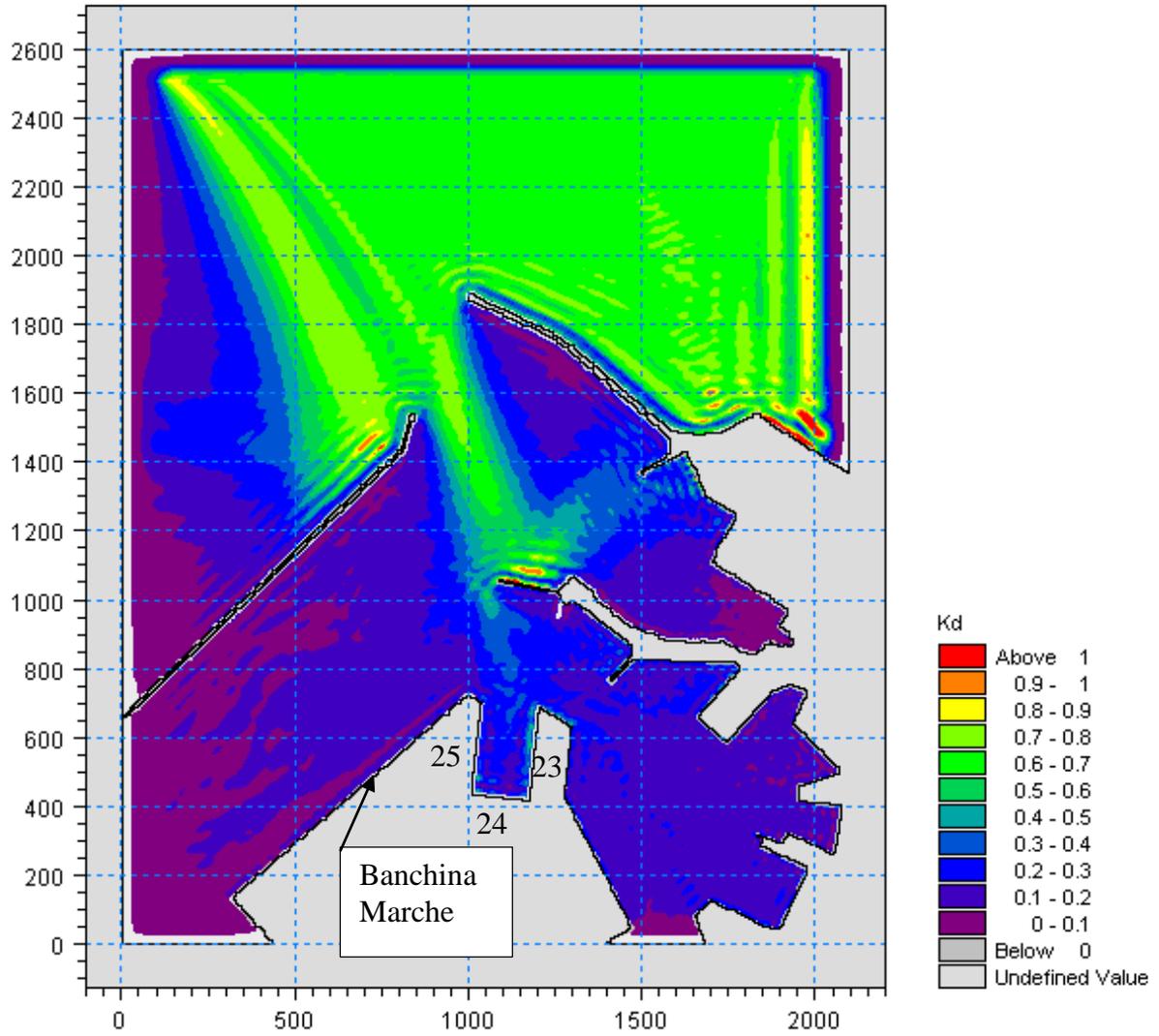


Figura 9: Valori del coefficiente di diffrazione per l'attacco ondoso proveniente da 320°N con periodo $TP=7.5s$ nella zona portuale di Ancona per la configurazione con parziale demolizione (100m) del Molo Nord

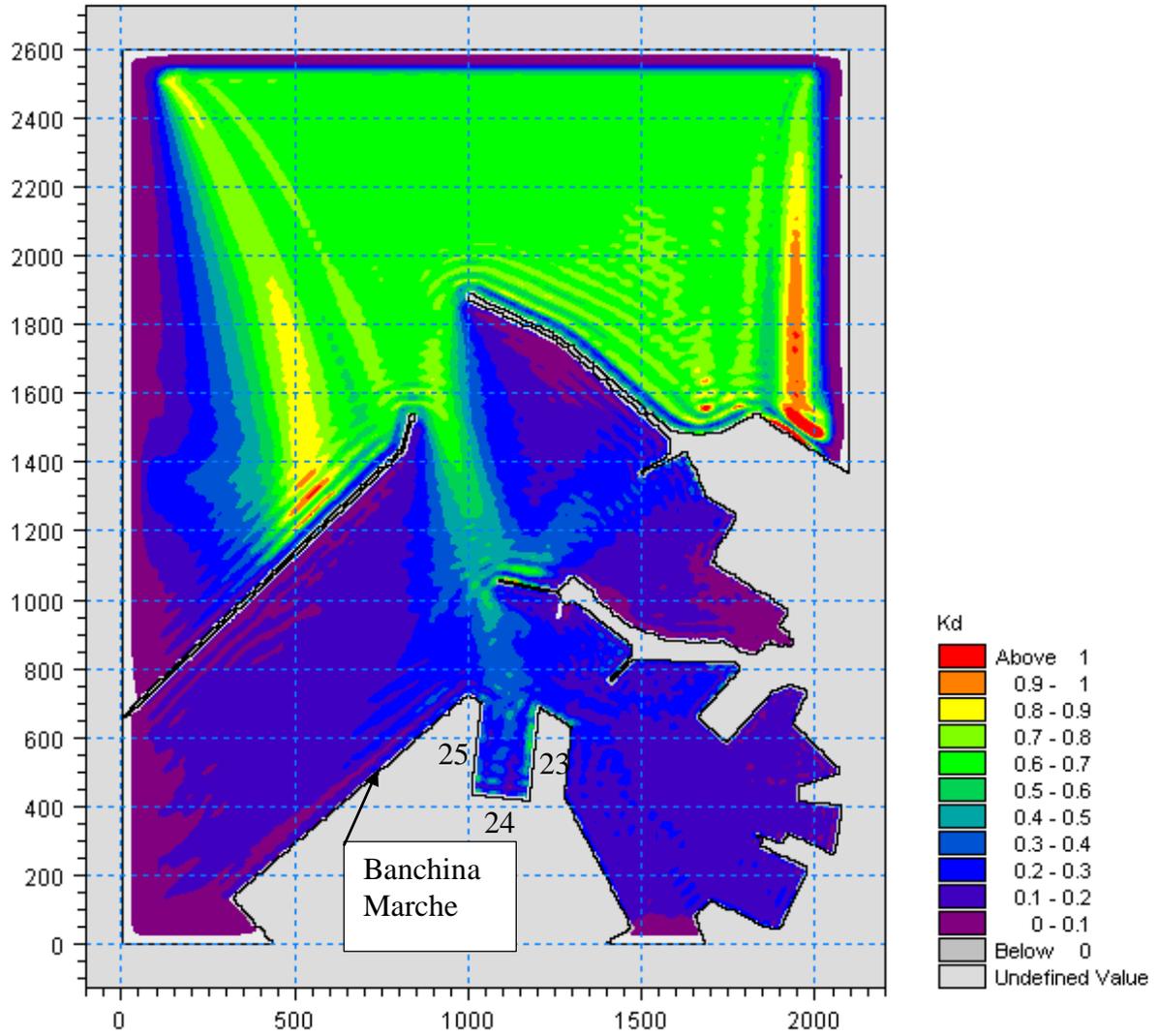


Figura 10: Valori del coefficiente di diffrazione per l'attacco ondoso proveniente da 330°N con periodo $TP=7.5s$ nella zona portuale di Ancona per la configurazione con parziale demolizione (100m) del Molo Nord

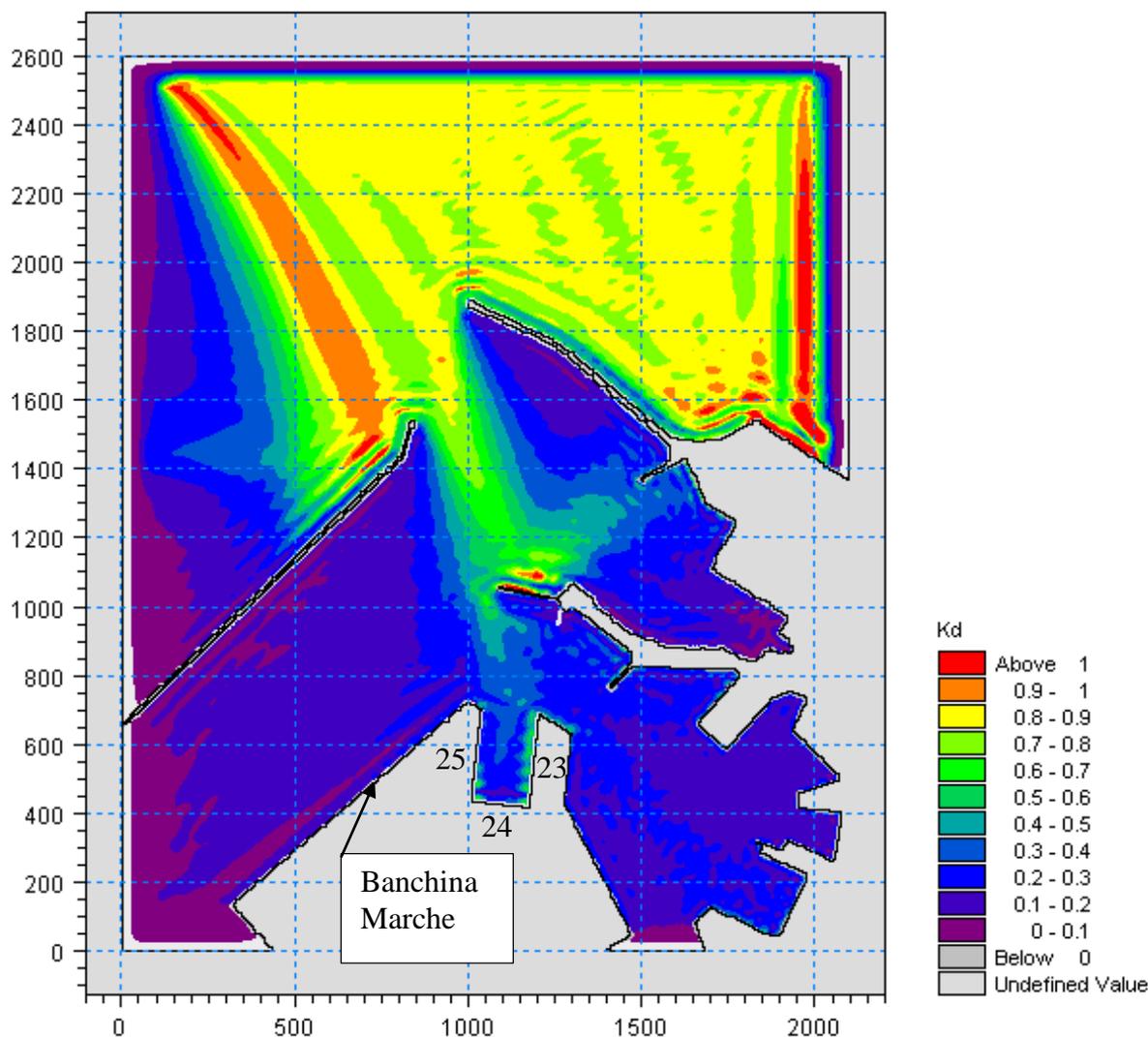


Figura 11: Valori del coefficiente di diffrazione per l'attacco ondoso proveniente da 320°N con periodo TP=9s nella zona portuale di Ancona per la configurazione con demolizione del Molo Nord (100m)

Per un esame più dettagliato delle condizioni ondose lo studio presenta i grafici illustrati nelle figure che seguono delle condizioni ondose nella nuova darsena (banchine nn. 23, 24 e 25), in cui le altezze significative di ingresso del porto di Ancona sono confrontate, per le diverse direzioni (320°N-10°N), con quelle ottenute dalle simulazioni alla banchina 23 in funzione della frequenza di accadimento.

Le linee temporali tratteggiate in grigio corrispondono a 2, 3 e 30 giorni all'anno.

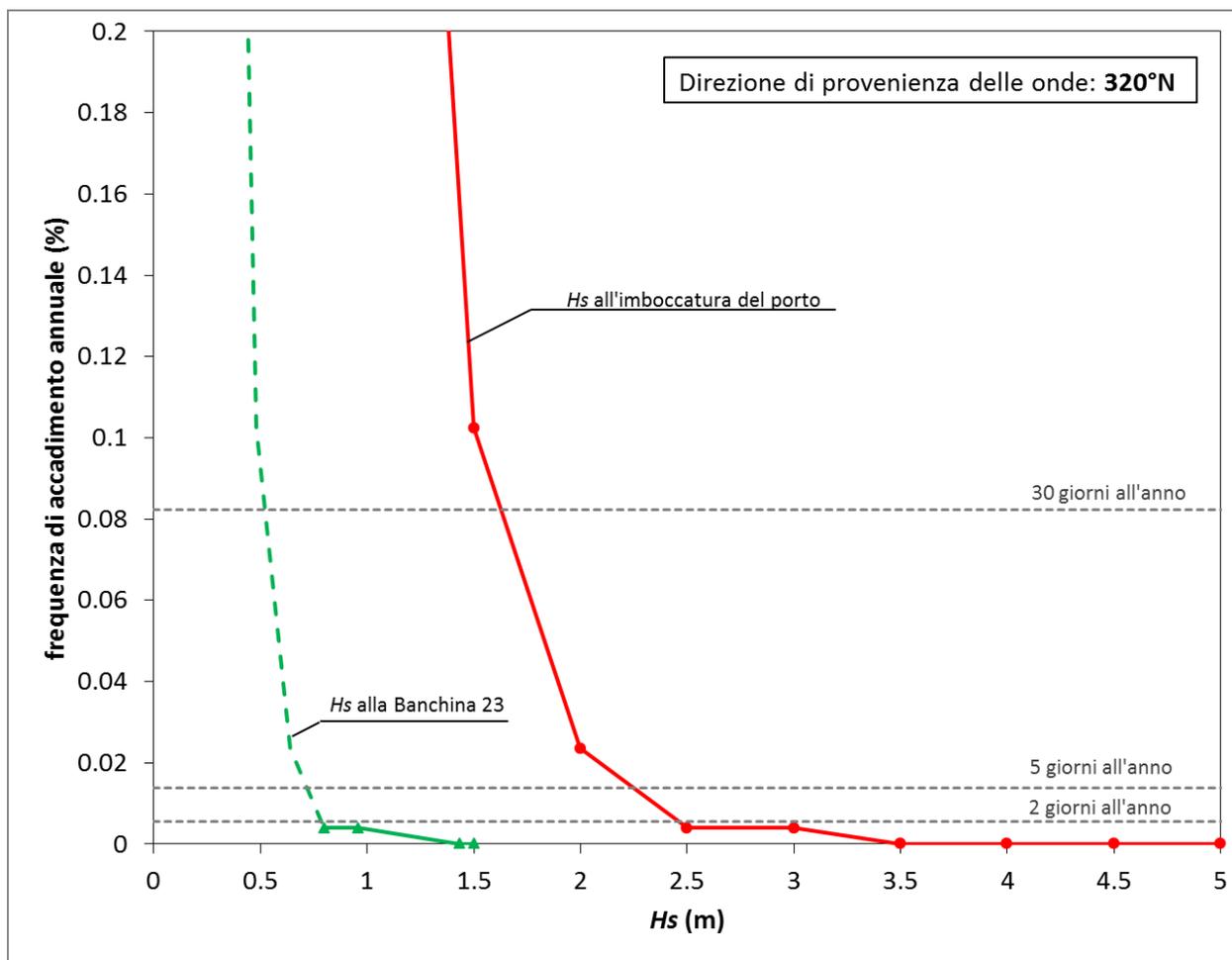


Figura 12: Frequenza di accadimento dell'altezza d'onda significativa in ingresso del porto (curva rossa) e all'interno del porto nella banchina 23 (curva verde) ottenuta dalle simulazioni di agitazione ondosa interna portuale. Direzione di provenienza delle onde 320°N

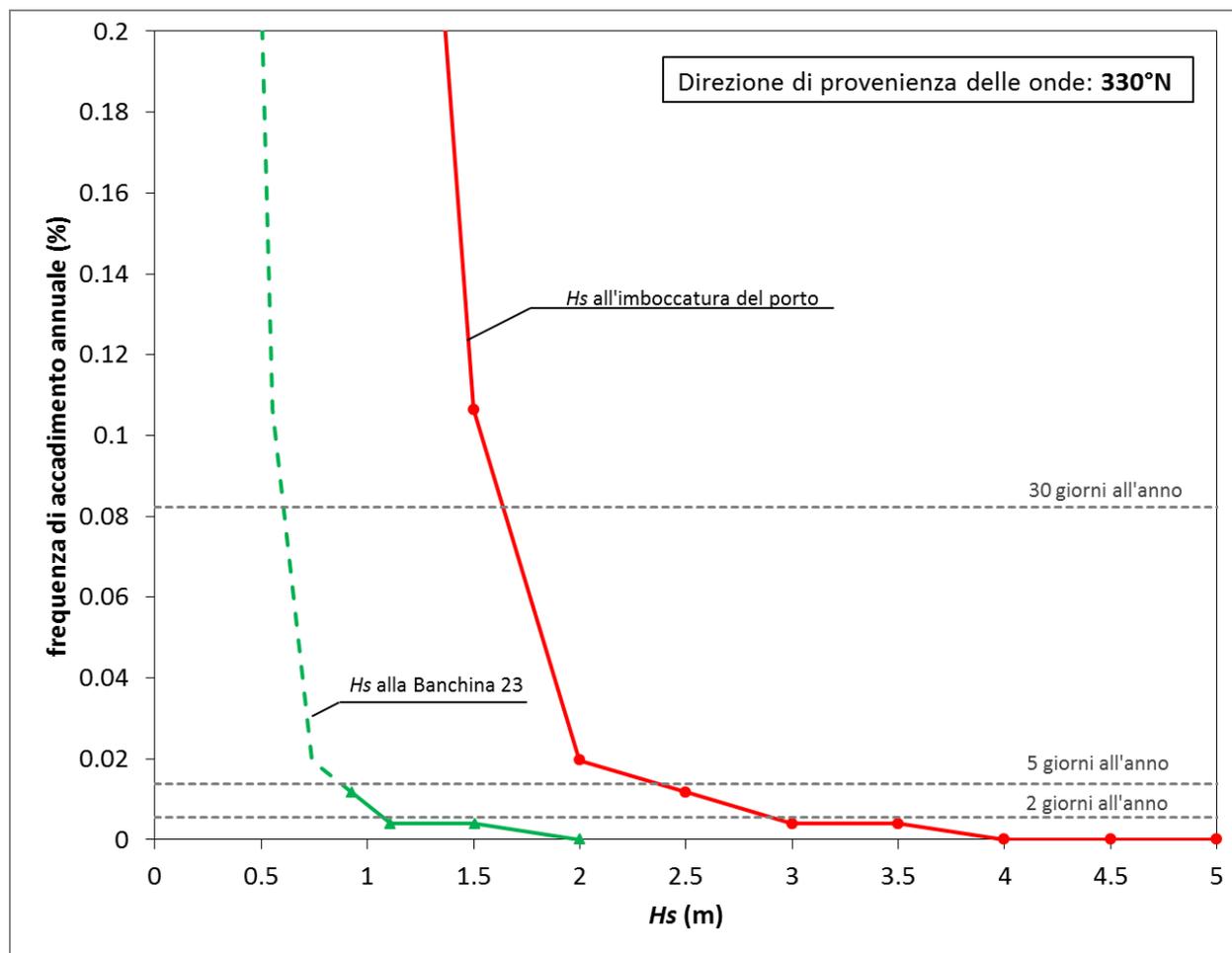


Figura 13: Frequenza di accadimento dell'altezza d'onda significativa in ingresso del porto (curva rossa) e all'interno del porto nella banchina 23 (curva verde) ottenuta dalle simulazioni di agitazione ondosa interna portuale. Direzione di provenienza delle onde 330°N

La configurazione planimetrica del porto non produce fenomeni di risonanza pericolosi per la presenza di eventuali onde lunghe, che presentano comunque altezza trascurabili.

Per quanto emerso dallo studio illustrato è possibile affermare che il miglioramento della manovrabilità delle navi che si ottiene con la parziale (100 metri) demolizione del Molo Nord aumenta la sicurezza e riduce i tempi di sosta senza penalizzare l'operatività del porto.

Per quanto riguarda le fasi di realizzazione delle opere di Ammodernamento e potenziamento del porto di Ancona in attuazione del vigente PRP, lo studio ha verificato la possibilità come previsto nel PRP di programmare la costruzione dell'ultimo tratto di diga sottoflutto (previsto nella quarta ed ultima fase di attuazione del vigente PRP) successivamente all'intervento in questione, secondo la disponibilità finanziaria poiché l'influenza sull'agitazione interna è minima.

Si rinvia all'allegato "*Studio dell'agitazione ondosa interna al nuovo porto di Ancona*" per la consultazione di dettaglio.

5 Studio ambientale

I principali risultati che emergono dallo Studio permettono di stabilire che le opere e le attività connesse ai lavori di parziale demolizione e adeguamento del molo Nord **non comportano significative alterazioni delle diverse componenti ambientali e paesaggistiche né durante la fase di cantiere, comunque temporanea, né in fase di esercizio**. Si evidenzia inoltre che l'intervento migliora in maniera significativa la sicurezza delle manovre in ingresso/uscita al porto per le navi più lunghe, sempre più frequenti nel settore commerciale, ma anche nel settore passeggeri.

In particolare:

- l'interferenza sul paesaggio prodotta dall'intervento è prevista di livello nullo, per ovvi motivi legati alla natura stessa dell'intervento (demolizioni) anche se comunque non risultano presenti nell'area "emergenze paesaggistiche", né elementi di pregio sia di natura ecologica (emergenze naturali), sia di matrice culturale o storico-testimoniale (emergenze antropiche);
- per quanto riguarda gli impatti sull'atmosfera e sull'acustica, questi sono riferiti esclusivamente alla fase di costruzione (le dovute mitigazioni sono riportate nel paragrafo riferito alle componenti specifiche), poiché le opere in progetto riguardano lavori di adeguamento tecnico funzionale di una struttura portuale già esistente e pertanto non incideranno sui traffici marittimi e terrestri in fase di gestione;
- per quanto riguarda il suolo e il sottosuolo, data la tipologia di intervento (salpamenti, approfondimento del fondale, demolizioni e adeguamenti della parte emersa del molo esistente), gli impatti sono trascurabili;
- per quanto riguarda la salute pubblica, visto il carattere dell'intervento, un potenziale impatto potrebbe derivare solo dall'alterazione dello stato di qualità dell'aria e del regime acustico durante la fase di costruzione delle opere in progetto; si ritiene, comunque, che date le dimensioni delle opere e la durata temporale della fase di cantiere il progetto non possa provocare un'alterazione dello stato di salute della popolazione locale;
- per quanto riguarda l'ecosistema marino, le indagini condotte che saranno aggiornate hanno evidenziato l'assenza di contaminazione dei sedimenti, le interferenze possono considerarsi nulle e saranno attivati tutti i monitoraggi programmati per le attività previste.

6 Conclusioni

L'intervento è stato valutato nel dettaglio; gli studi specialistici condotti per i diversi aspetti coinvolti, sicurezza della navigazione legata alle manovre di ingresso/uscita al porto, agitazione ondosa nella parte interna al porto e nei confronti delle banchine risultate maggiormente esposte e studio degli impatti per le differenti componenti ambientali, paesaggistiche e legate alla salute dell'uomo, confermano nello specifico che **L'intervento si inquadra come adeguamento tecnico funzionale in quanto non modifica obiettivi, strategie e funzioni del porto**, con particolare riferimento ai contenuti delle indicazioni di cui al voto n. 93/2009 del Consiglio Superiore dei LL.PP.

Riassumendo quanto illustrato per ciascuno studio si può affermare che a demolizione avvenuta:

- si ottiene un notevole **aumento di sicurezza nelle manovre** di evoluzione in ingresso/uscita del porto rispetto alla situazione attuale;
- si **aumenta la fattibilità dell'arrivo/partenza in condizioni meteomarine severe** di navi di grandi dimensioni;
- si **migliorano le condizioni di operatività nelle manovre** (sulla necessità di servizi tecnico/nautici in termini di numero e taglia dei rimorchiatori) per le navi merci.

D'altro canto **la nuova imboccatura, prevista nel PRP vigente, permette di disporre di un ampio bacino di manovra (avamposto) in grado di far transitare navi sino ai 300-320m di lunghezza, il molo di sopraflutto e di sottoflutto forniscono, nella configurazione finale, una completa copertura delle onde della traversia principale (bora-greco, levante-scirocco).**

In particolare le banchine risultate più esposte, subiscono altezze d'onda che si riducono a valori inferiori a 0.8m per tutti i giorni dell'anno, anche con la demolizione del Molo Nord di 100 mt, garantendo l'operatività al 100% per queste direzioni di provenienza del moto ondoso, salvo raggiungere i limiti di operatività legati alla velocità massima del vento consentita nell'uso delle gru.

Per quanto emerso dagli studi illustrati è possibile affermare che il miglioramento della manovrabilità delle navi che si ottiene con la parziale (100 metri) demolizione del Molo Nord aumenta la sicurezza e riduce i tempi di sosta senza penalizzare l'operatività del porto.

L'intervento risulta, inoltre, privo di impatti significativi nelle diverse componenti ambientali, in fase di cantiere e a opere realizzate, risulta pertanto sostenibile dal punto di vista ambientale attraverso le mitigazioni e gli accorgimenti individuati nell'apposito studio.