

REGIONE PUGLIA

COMUNE DI MONOPOLI

Provincia di Bari

AUTORITA' PORTUALE DEL LEVANTE

Porti di Bari, Barletta, Monopoli

PORTO DI MONOPOLI

AVVISO PUBBLICO PER LA REALIZZAZIONE E GESTIONE DI UN APPRODO TURISTICO

PROGETTO PRELIMINARE

Redatto ai sensi del D.M. 14.04.1998, D.P.R. 509/97, D.L. 163/2006, D.P.R. 207/2010

- **RELAZIONE GENERALE**
- **STUDIO D'INSERIMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO**
- **RELAZIONE TECNICA**

Argomenti:

- 1 – fattibilità dell'intervento**
- 2 – studi a supporto della proposta progettuale**
- 3 – descrizione dell'intervento**
- 4 – impianti**

Luglio 2012

INTRODUZIONE

La realizzazione di un approdo turistico è una componente molto importante dell'azione di rilancio della economia gravitante nell'area portuale di Monopoli.

Pur se in presenza di importanti patrimoni storici, ambientali e culturali, di condizioni climatiche ottimali per quasi tutto l'anno, la disponibilità di un sistema organizzato di ormeggi per il diporto nautico è sempre stata assente se non per alcune, sporadiche, iniziative promosse da cantieri nautici che operano all'interno del bacino del porto.

La disposizione degli ormeggi esistenti all'interno del porto è caotica, non sempre accettabile secondo i requisiti dell'efficienza igienico-sanitaria e, spesso, in difformità con i necessari presidi di sicurezza per l'incolumità degli operatori e dei diportisti ed anche per la tutela delle imbarcazioni ormeggiate (italiani e stranieri).

La Puglia è una delle regioni italiane con maggiore sviluppo costiero ma l'utilizzo per la nautica da diporto del suo splendido patrimonio naturale e storico, risulta decisamente modesto.

L'attuale offerta dei servizi portuali risulta deficitaria sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo e in un'ottica di sviluppo delle potenzialità turistiche della Puglia, la realizzazione di un approdo turistico nel porto di Monopoli risulterebbe determinante.

La domanda di portualità turistica è certamente rilevante e in continua crescita, ragion per cui i privati mostrano interesse ad investire i propri capitali per la realizzazioni di approdi turistici.

La posizione baricentrica dell'approdo rispetto ai porti di Bari e Brindisi consente di considerare elevata la domanda anche perché il progetto ambisce ad intercettare il flusso delle imbarcazioni che attualmente, per ragioni di convenienza economica ma anche di scarsità dell'offerta sulle nostre coste, preferiscono approdare in località frontaliere.

Oltre a soddisfare la domanda della portualità turistica in transito, la realizzazione dell'opera che viene proposta consentirebbe di soddisfare anche la domanda proveniente dalla diportistica locale.

La città beneficerebbe in termini di presenze turistiche anche in considerazione della posizione strategica a ridosso del centro storico così da trasformare l'arco del castello di Carlo V in una nuova porta di accesso alla città.

Ovviamente, vocare tale approdo anche alla diportistica locale implica la individuazione di alcune aree a parcheggio da collegare con un servizio navetta che, qualora non predisposto dal Comune di Monopoli, potrebbe essere realizzato a cura e spese della proponente.

L'opera proposta, contiene alcune variazioni rispetto allo studio di fattibilità:

- **riduce i posti barca per garantire idoneo spazio di manovra alle imbarcazioni per la pesca ed al fine di garantire agli operatori, agli armatori ed alle imbarcazioni i massimi livelli di sicurezza in fase di manovra e sosta all'ormeggio;**
- **non include i locali del demanio militare, attualmente nella disponibilità della locale Capitaneria di Porto, poiché allo stato non si conoscono le determinazioni del ministero competente;**
- **prevede la realizzazione di una barriera di protezione dal moto ondoso interno al porto.**

1 Fattibilità dell'intervento

1.1 Il quadro di riferimento dell'iniziativa

Il presente progetto nasce dall'esigenza di dare una risposta a quanto richiesto dalle Amministrazioni preposte, alla luce di quanto indicato e prescritto dalle *Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici*, redatte a cura dell'AIPCN e riportate nel D.IM. del 14.04.1998.

L'approdo turistico, realizzato in fregio alla banchina corrente dal porto antico al Molo Margherita, sarebbe situato in una posizione ideale per bellezza dei luoghi ed assolverebbe al compito di offrire la possibilità di stazionamento sicuro alle numerose imbarcazioni da diporto presenti nel porto di Monopoli e garantirebbe l'ospitalità, in condizioni ottimali, alle imbarcazioni in transito.

Si può pertanto affermare che la realizzazione dell'approdo turistico rientra in quella strategia di sviluppo sociale ed economico individuata ed ormai condivisa a tutti i livelli politici ed imprenditoriali.

L'intervento proposto nasce all'interno del porto commerciale e quindi non solo risulta compatibile con le normative e le disposizioni in materia di tutela ambientale ma garantirà una più corretta fruizione di un ambito caratteristico del centro storico di Monopoli.

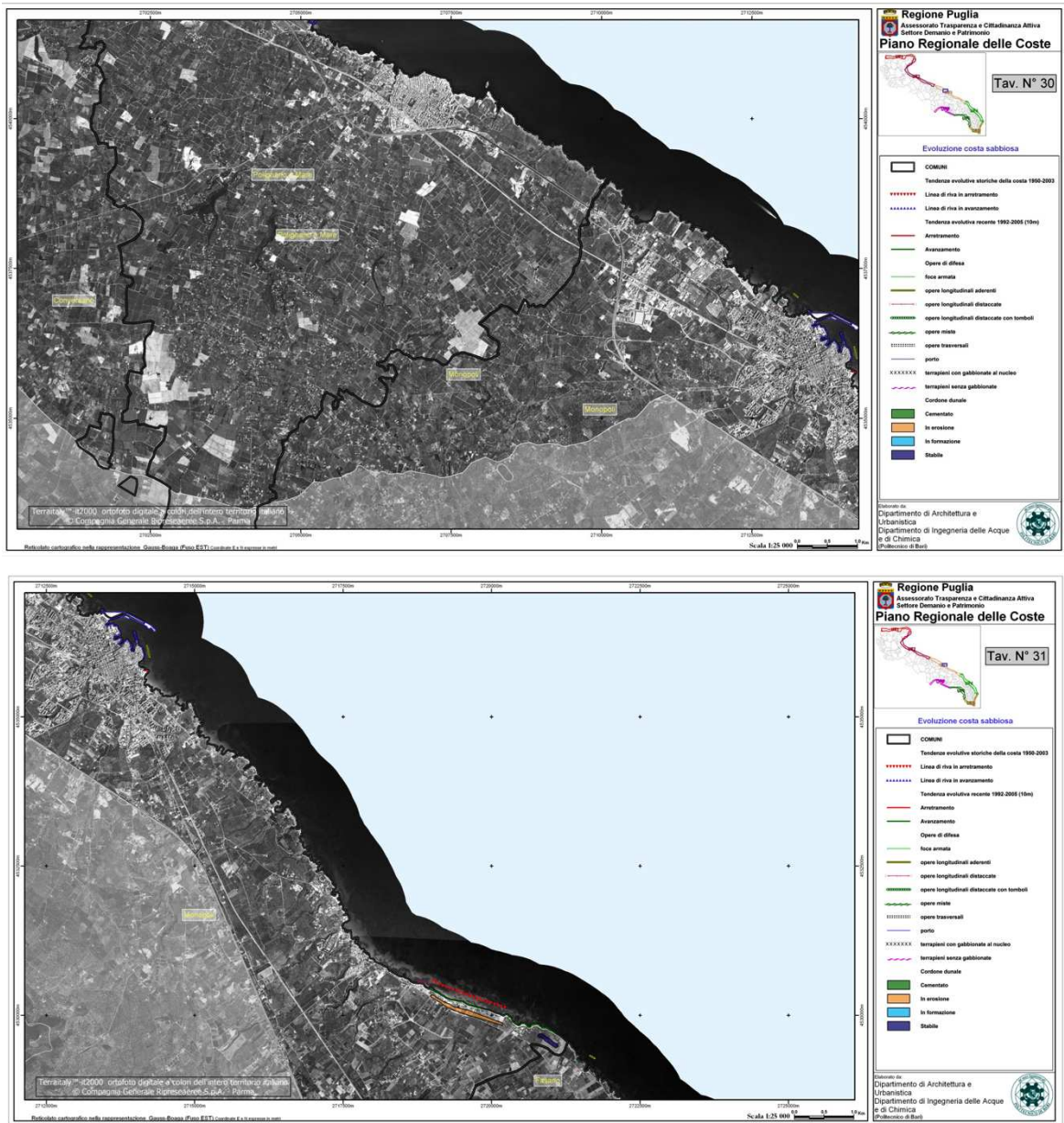
1.2 Compatibilità con il Piano Regionale delle Coste

Il tratto di litorale interessato dall'intervento ricade nella Sub Unità Fisiografica (S.U.F.) 3.2 Monopoli – Brindisi, che ha origine in corrispondenza del molo sopraflutto del porto di Monopoli. (Figura 1.1).

La SUF è caratterizzata dalla presenza di diverse lame ed impluvii.

La costa è prevalentemente rocciosa e digrada lentamente a sud del paese fino a quando, dopo il Capitolo, la costa rocciosa lascia il posto alle spiagge.

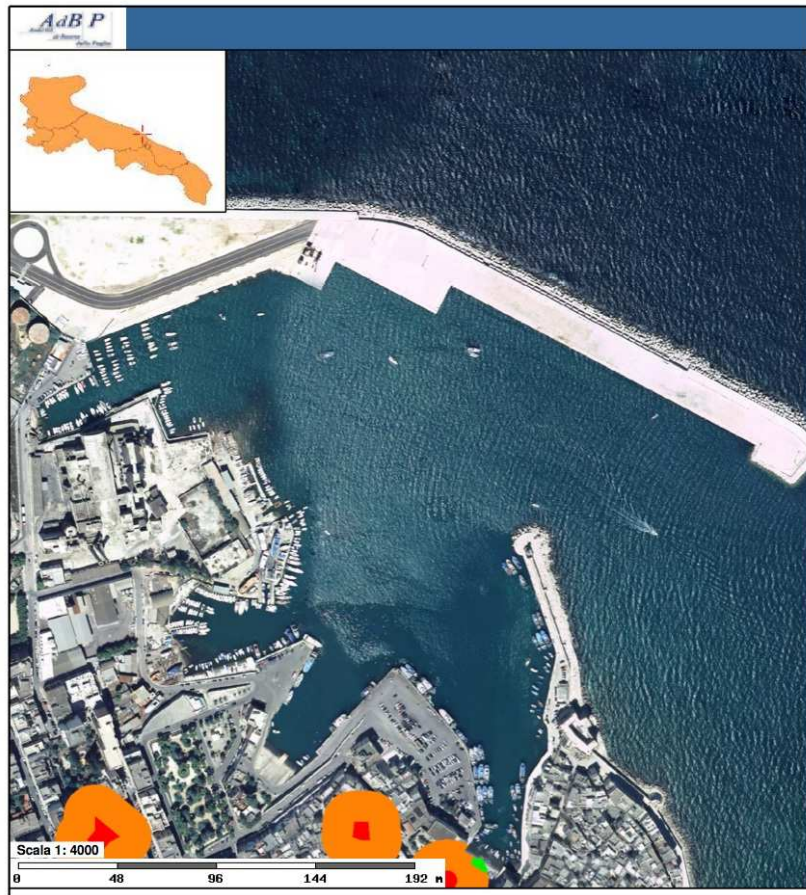
Per il tratto di costa rocciosa non vi sono particolari problematiche dal punto di vista dell'erosione costiera che, invece, si presenta lungo la fascia degli arenili.



Piano Regionale delle Coste – erosione della costa sabbiosa

1.3 Relazione con il PAI dell’AdBPuglia

Il Piano di Assetto Idrogeologico redatto dall’Autorità di Bacino della Puglia considera l’area oggetto di intervento a pericolosità Idraulica nulla. Pertanto, non risulta necessaria la redazione della relazione di compatibilità Idrologica ed Idraulica ai sensi dell’art. 8, comma 2 e comma 1 lettera b delle Norme Tecniche di Attuazione dell’Autorità di Bacino della Puglia allegata al Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) .



Piano di Assetto Idrogeologico – WebGis del porto di Monopoli

1.4 Siti di Importanza Comunitaria, Zone di Protezione Speciale

Secondo quanto desumibile dall'allegata Tavola 1 di progetto, l'area d'intervento non è compresa in alcuna delle aree tutelate e vincolate.

1.5 Legge Regionale 11/2001

L'intervento proposto è tra quelli soggetti a Procedura di Verifica di Assoggettabilità a V.I.A..

E' di competenza regionale per quanto disposto nell'Allegato B, Elenco B1, punto B.1.

1.6 Normativa di riferimento

La richiesta di concessione demaniale è soggetta alle procedure di cui al D.P.R. 509/97.

I progetti preliminari devono essere redatti secondo quanto disciplinato dallo stesso Decreto e, di rimando, secondo quanto prescritto dal D.IM. 14/04/1998, dal D.L. n. 163/2006 e dal D.P.R. 207/2010.

In sede di conferenza dei servizi, indetta dal sindaco del comune interessato in seguito alla trasmissione degli atti da parte dell'autorità marittima, viene verificata l'ammissibilità dell'intervento nonché la conformità delle opere sotto il profilo urbanistico, edilizio, tecnico.

Alla conferenza dei servizi partecipano, oltre alla regione, all'autorità marittima, al genio civile, all'ufficio territoriale del Ministero delle Finanze, tutte gli altri enti eventualmente preposti al rilascio dei pareri necessari.

2 Studi a supporto della proposta progettuale

2.1 Descrizione del sito

L'area prescelta si sviluppa a ridosso della banchina del porto commerciale posta in fregio al Molo Margherita ed al porto antico.

La banchina esistente ha altezza variabile sul l.m.m. da mt. 1,35 a mt. 2,00 ed è realizzata secondo il cosiddetto sistema a gravità, composto da massi ciclopici in cls poggiati su di un basamento ottenuto con spianamento in pietrame. La pavimentazione, il coronamento e la parete verticale sono stati realizzati con pietra calcarea.

La banchina è posta a ridosso del centro storico ed è quindi già dotata di tutte le reti di servizio.

Sul fondo della cala del porto antico vi è uno scivolo in cls utile al tiro e varo di piccole imbarcazioni da pesca locali.

I fondali del porto, secondo la caratterizzazione fatta eseguire dall'Autorità Portuale, comprendono strati di sedimenti di varia granulometria, materiali di risulta, biocostruzioni, mattoni morti, roccia nonché blocchi anche isolati.

I fondali della cala interessata dall'intervento sono ottimali per l'ormeggio di imbarcazioni sia a vela che a motore, per lunghezze degli scafi fino a mt. 20,00. Le profondità variano dal metro nel fondo della cala del porto vecchio, fino ai nove metri rinvenuti nei pressi dell'imboccatura all'altezza del fanale rosso. Ai piedi della banchina, fatta esclusione per i primi trenta metri a partire dalla cala del porto vecchio, i fondali non sono mai inferiori a mt. 1.50.

In nessun punto dello specchio acqueo utilizzato per l'approdo sono presenti secche, scogliere emergenti oppure relitti sommersi che rendano pericolosa la navigazione in approccio e manovra.

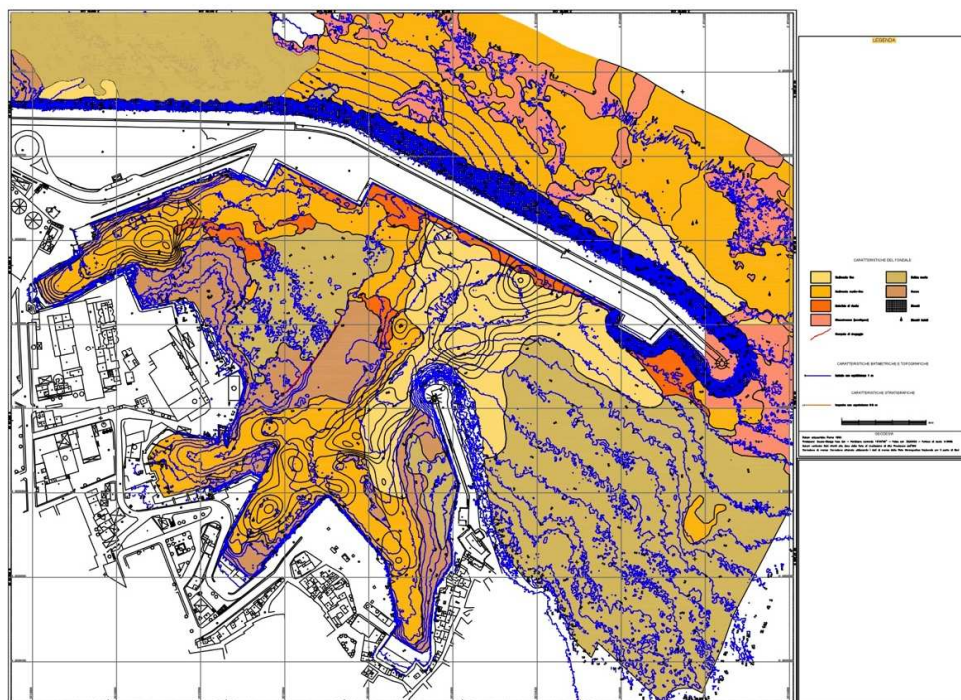
L'area è ben ridossata da tutti i venti provenienti dal II e dal III settore.

I venti provenienti da parte del I e da parte del IV quadrante, avendo a disposizione un discreto fetch all'interno del bacino portuale, creano a partire dal centro del porto fino al Molo Margherita un moto ondoso molto fastidioso ed a volte anche pericoloso. La

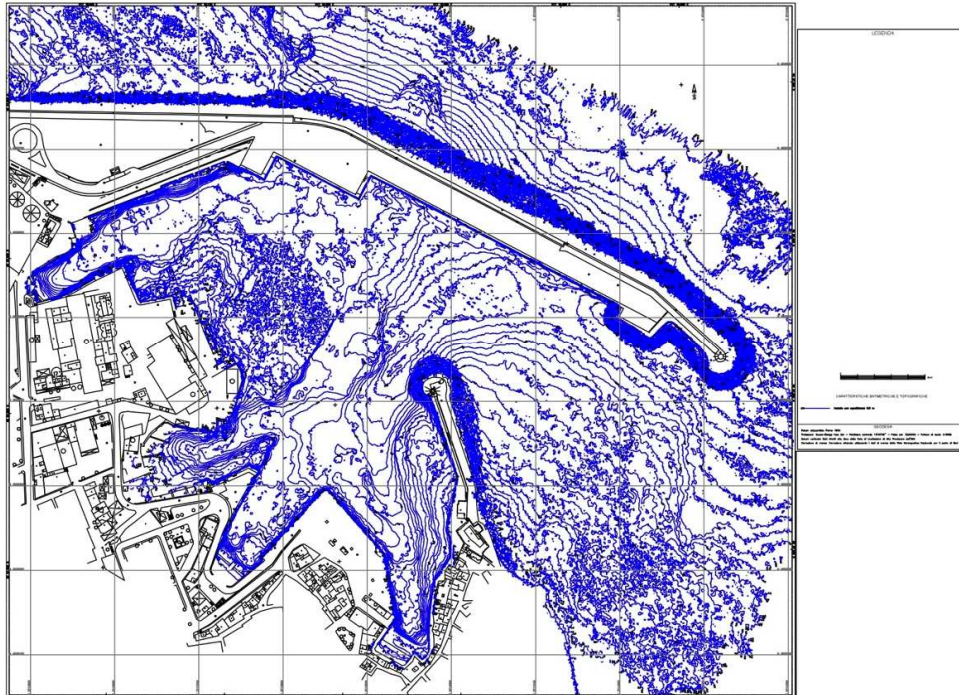
pericolosità aumenta quando, a questo moto ondoso, si aggiunge l'onda di risacca che si genera a ridosso della banchina.

Le imbarcazioni da pesca attualmente presenti lungo il Molo Margherita sono ormeggiate con delle grosse trappe collegate a corpi morti molto pesanti, posti ben distanti dalle prue.

Le imbarcazioni sono libere da poppa ed hanno solo delle cime di richiamo per la salita e discesa da bordo. Le trappe sono tutte orientate parallelamente alla direzione di tramontana e questo è un segno eloquente di come siano stati organizzati gli ormeggi per poter affrontare condizioni meteomarine avverse.



Caratterizzazione dei fondali del porto – fonte A.P.d.L.



Rilievo batimetrico del porto commerciale – fonte A.P.d.L.

2.2 Indagini geologiche preliminari

Il territorio del Comune di Monopoli può essere rappresentato da quattro aree omogenee:

- la fascia costiera, segnata da cale frapposte lungo la costa rocciosa di tutto il litorale, eccezion fatta per il tratto sabbioso posto a sud del confine comunale;
- la zona pedecollinare, con pendenza relativa contenuta, posizionata al di sotto della scarpata murgiana; presenta incisioni carsiche perpendicolari alla costa compromesse da numerose opere di sistemazione idraulica per la regimazione delle acque;
- la scarpata murgiana, con numerosi impluvi naturali e con forte presenza di macchia mediterranea;
- la zona collinare, con manifestazioni carsiche quali doline ed inghiottitoi.

La fascia costiera può ulteriormente essere divisa in tre parti: 1) il tratto di costa esposto all'azione del mare, caratterizzato dall'arretramento della falesia nei punti in cui la scogliera è alta e da fenomeni di erosione e ripascimento naturale lungo la costa sabbiosa 2) un parte stabile, non direttamente interessata dall'azione del moto ondoso ma da quella dei venti e

della salsedine, caratterizzata fenomeni di erosione chimica e meccanica 3) una parte antropizzata, modificata o addirittura compromessa nella sua consistenza da parte degli interventi dell'uomo.

L'area d'interesse si trova su di un substrato roccioso costituito da tre unità formazionali, partendo dall'unità inferiore, rispettivamente: calcare di Bari, calcare di Altamura, calcarenite di Gravina.

Quest'ultima è una biocalcarenite giallastra che si presenta in strati spessi e banchi di aspetto massivo, con uno strato basale più tenero, di aspetto rossastro, soggetto ad erosione; questa peculiarità favorisce la formazione, lungo la costa e lungo i bordi delle lame, di cavità. Lo spessore affiorante della calcarenite non supera quasi mai i 5 metri.

L'intervento in progetto sarà eseguito all'interno dell'attuale porto commerciale, in una fascia coerente con quanto descritto al precedente punto 1). Il tratto di fondale interessato in prevalenza da un ammasso calcarenitico ma, tuttavia, alcuni interventi potrebbero avere come substrato il calcare cretaceo basale.

La conservazione ambientale del sito è del tutto compromessa a causa della forte pressione antropica, della presenza di attività inquinanti che hanno luogo all'interno del bacino portuale e della forte presenza, sui fondali, di rifiuti solidi e di residui oleosi.

Le fasi attinenti alle progettazioni definitiva ed esecutiva, con grado crescente di approfondimento, opereranno, tramite le relazioni geologica, geotecnica, idrologica, idraulica e sismica, indicheranno le scelte operative più opportune.

2.3 Studio meteomarinario

Lo studio meteo marino allegato al progetto è finalizzato alla definizione del clima ondoso al largo in termini di altezza d'onda significativa, H_s , e periodo di picco, T_p , sulla base di dati di mare osservati visualmente (dati KNMI) e di dati registrati dalla boa accelerometrica posta al largo di Monopoli e gestita dal Servizio Idrografico e Mareografico dell'ISPRA.

Lo studio ha quindi determinato il clima ondoso costiero (in corrispondenza della batimetrica - 10,0 m) che è servito da riferimento per le conseguenti considerazioni sulla

frequenza di accadimento delle mareggiate più intense, per direzione di provenienza e altezza d'onda.

Lo studio di propagazione si è concentrato intorno alle mareggiate provenienti dal I e IV quadrante in quanto queste determinano le condizioni meno favorevoli ai fini dello stazionamento in sicurezza delle imbarcazioni.

Il rilievo batimetrico indica che in corrispondenza delle banchine previste il tirante idrico varia tra mt. 1,00 e mt. 9,00.

2.3.1 Fonti dei dati

Sono stati utilizzati dati di moto ondoso al largo provenienti dalle seguenti fonti:

- registrazioni dell'ondametro direzionale di Monopoli (Rete Ondametrica Nazionale). La posizione dell'ondametro è individuata in Fig. 2.1. Lo strumento è installato in corrispondenza ad una profondità di circa 70 m; i dati si riferiscono al periodo luglio 1989 - dicembre 1997 e coprono quindi sette anni e mezzo;
- dati osservati dalle navi in transito in Adriatico e archiviati nel database dell'Istituto Meteorologico Olandese KNMI. L'area di rilevamento è quella indicata con la sigla "Area F" nella Fig. 2.1. Si tratta di 28.500 osservazioni raccolte nel ventennio 1961-1980.

I dati ondametrici di Monopoli rappresentano indubbiamente la fonte più attendibile per lo studio del litorale di Monopoli, per la qualità dei dati stessi, per la vicinanza al sito ed il periodo abbastanza esteso di rilevamento.

Il confronto con i dati KNMI è stato comunque effettuato in considerazione del lungo periodo cui questi ultimi dati si riferiscono.

2.3.2 Clima rappresentativo al largo

La Tab. 2.1 riporta i dati relativi alle registrazioni dell'ondametro di Monopoli. Sono riportate solo le percentuali medie annue di occorrenza e di eccedenza per i settori pertinenti per l'esposizione del litorale in esame, e cioè per i settori da 330°N a 120°N.

Nella Tab. 2.2 sono riportate le analoghe informazioni ottenute con l'elaborazione dei dati KNMI; nella Tab. 2.2, a differenza della Tab. 2.1, non sono considerate le percentuali di occorrenza ed eccedenza delle onde con altezza inferiore a 25 cm.

Per confrontare sinteticamente i dati provenienti dalle due fonti, eliminando l'effetto delle onde di altezza ridotta, si sono elaborati i grafici delle Figg. 2.2, 2.3 e 2.4. Nelle figure sono rappresentate le frequenze di eccedenza di H_s ricevute dalle due fonti per ognuno dei settori direzionali di interesse.

L'esame delle tabelle e delle figure mette in evidenza i seguenti aspetti:

- sia nelle registrazioni ondametriche che nei dati visuali risultano nettamente prevalenti come frequenza le condizioni di moto ondoso dai settori 330°N (sette marginale per Monopoli) e N. Le distribuzioni delle frequenze di eccedenza per questi settori hanno pendenza simile (Fig. 2.2) fino ad un valore di H_s pari a circa 3 m. L'ondametro rileva in questo campo frequenze di eccedenza maggiori dei dati visuali, mentre mancano le onde di maggiore altezza, presenti nel database KNMI;
- comportamento simile si ha per i settori direzionali 30°N e 90°N (Figg. 2.3 e 2.4);
- notevoli differenze tra i dati delle due fonti si hanno invece per i settori 60°N e 120°N. L'ondametro ha registrato le mareggiate più intense proprio nel settore di direzione 60°N. Nei dati KNMI hanno notevole peso le mareggiate dal settore 120°N, che non si rilevano nelle registrazioni ondametriche.

Le analogie e le differenze tra i dati possono essere almeno in parte spiegate se si tiene conto della distribuzione areale delle osservazioni KNMI (Fig. 2.5) e dell'esposizione di Monopoli.

Le osservazioni delle navi sono prevalentemente concentrate lungo le rotte poste al centro dell'Adriatico, in un'area molto più esposta al moto ondoso dai settori 120°N e 330°N

di quanto non sia la zona costiera di Monopoli. Anche la differenza per i dati del settore 60°N può essere in parte spiegata dalla maggiore lunghezza del fetch di Monopoli rispetto a quella del baricentro delle osservazioni.

In conclusione si è concordato di considerare come clima rappresentativo al largo ai fini morfologici quello ricavato dai dati ondametrici. Il clima rappresentativo è riportato in Tab. 2.3. Ai settori 330°N e 120°N sono state applicate delle riduzioni rispetto alle frequenze di Tab. 2.1 per tener conto delle limitazioni dovute alle caratteristiche locali del settore di esposizione a Monopoli.

Il valore del periodo associato all'altezza d'onda è da interpretarsi come valore significativo. La Fig. 2.6 riporta la relazione tra H_s e periodo medio T_m ricavato dai dati ondametrici:

$$T_m = 0,78 + 2,82 \sqrt{H_s}$$

Il periodo significativo è stato assunto pari a $T_s \sim 1,15 T_m$

DATI ONDAMETRICI - STAZIONE DI MONOPOLI

PERIODO 7/89 - 12/97 - Percentuali di occorrenza

H_s (m)	Direzione °N					
	330	0	30	60	90	120
<0,25	7,2	4,17	2,36	2,155	4,41	3,73
0,25-0,75	13,05	5,9	3,395	3,335	5,79	6,915
,75-1,25	8,07	2,525	1,565	1,8	1,615	4,295
1,25-1,75	2,77	1,31	0,675	0,935	0,325	1,26
1,75-2,25	0,73	0,72	0,225	0,515	0,105	0,16
2,25-2,75	0,235	0,265	0,1	0,25	0,015	0,015
2,75-3,25	0,095	0,1	0,025	0,07	0	0,005
3,25-3,75	0,04	0,05	0,005	0,04	0	0
3,75-4,25	0	0,015	0	0,025	0	0
> 4,25	0	0,005	0	0,005	0	0
Totale	32,2	15,1	8,4	9,1	12,3	16,38

DATI ONDAMETRICI - STAZIONE DI MONOPOL

PERIODO 7/89 - 12/97 - Percentuali di eccedenza

H _s (m)	Direzione °N					
	330	0	30	60	90	120
0,25	24,99	10,89	5,99	6,975	7,85	12,65
0,75	11,94	4,99	2,595	3,64	2,06	5,735
1,25	3,87	2,465	1,03	1,84	0,445	1,44
1,75	1,1	1,155	0,355	0,905	0,12	0,18
2,25	0,37	0,435	0,13	0,39	0,015	0,02
2,75	0,135	0,17	0,03	0,14	0	0,005
3,25	0,04	0,07	0,005	0,07	0	0
3,75	0	0,02	0	0,03	0	0
4,25	0	0,005	0	0,005	0	0

Tab. 2.1 Dati dell'ondametro di Monopoli 1989-1977

Percentuali annuali di occorrenza e di eccedenza di H_s per settori direzionali

DATI KNMI (AREA F - 15.8-18.9 °E 40.7-42.1 °N)

PERIODO 1961-1980 - Percentuali annuali di occorrenza

H _s (m)	Direzione °N					
	330	0	30	60	90	120
0,25-0,75	9,4	2,25	1,09	2,26	1,5	1,44
0,75-1,25	5,27	1,54	0,79	1,25	0,83	1,23
1,25-1,75	1,93	0,91	0,44	0,69	0,31	0,51
1,75-2,25	0,53	0,29	0,12	0,28	0,12	0,31
2,25-2,75	0,14	0,12	0,09	0,11	0,04	0,1
2,75-3,25	0,08	0,09	0,03	0,07	0,01	0,03
3,25-3,75	0,015	0,025	0,005	0,005	0	0,005

3,75-4,25	0,015	0,025	0,005	0,005	0	0,005
4,25-4,75	0,01	0,01	0	0	0	0,005
4,75-5,25	0,01	0,01	0	0	0	0,005
5,25-5,75	0,01	0	0	0	0	0
>5,75	0	0	0	0	0	0
Totale	17,41	5,27	2,57	4,67	2,81	3,64

DATI KNMI (AREA F - 15.8-18.9 °E 40.7-42.1 °N)

PERIODO 1961-1980 - Percentuali annuali di eccedenza

H_s (m)	Direzione °N					
	330	0	30	60	90	120
0,25	17,41	5,27	2,57	4,67	2,81	3,64
0,75	8,01	3,02	1,48	2,41	1,31	2,2
1,25	2,74	1,48	0,69	1,16	0,48	0,97
1,75	0,81	0,57	0,25	0,47	0,17	0,46
2,25	0,28	0,28	0,13	0,19	0,05	0,15
2,75	0,14	0,16	0,04	0,08	0,01	0,05
3,25	0,06	0,07	0,01	0,01	0	0,02
3,75	0,045	0,045	0,005	0,005	0	0,015
4,25	0,03	0,02	0	0	0	0,01
4,75	0,02	0,01	0	0	0	0,005
5,25	0,01	0	0	0	0	0
5,75	0	0	0	0	0	0

Tab. 2.2 Dati KNMI Area F

Percentuali annuali di occorrenza e di eccedenza di H_s per settori direzionali

H_s (m)	T_s (s)	Direzione °N					
		330	0	30	60	90	120
<0,25		5,9760	4,1700	2,3600	2,1550	4,4100	1,2309
0,25-0,75	3,4	10,831	5,9000	3,3950	3,3350	5,7900	2,2820

0,75-1,25	4,2	6,6981	2,5250	1,5650	1,8000	1,6150	1,4170
1,25-1,75	4,9	2,2991	1,3100	0,6750	0,9350	0,3250	0,4158
1,75-2,25	5,4	0,6059	0,7200	0,2250	0,5150	0,1050	0,0050
2,25-2,75	5,9	0,1951	0,2650	0,1000	0,2500	0,0150	0,0017
2,75-3,25	6,3	0,0789	0,1000	0,0250	0,0700	0	0
3,25-3,75	6,7	0,0332	0,0500	0,0050	0,0400	0	0
3,75-4,25	7,1	0	0,0150	0	0,0250	0	0
4,5	7,5	0	0,0050	0	0,0050	0	0

Tab. 2.3 Clima rappresentativo del moto ondoso al largo di Monopoli
 (dati ondometro RON di Monopoli con correzioni ai settori
 330°N e 120°N)

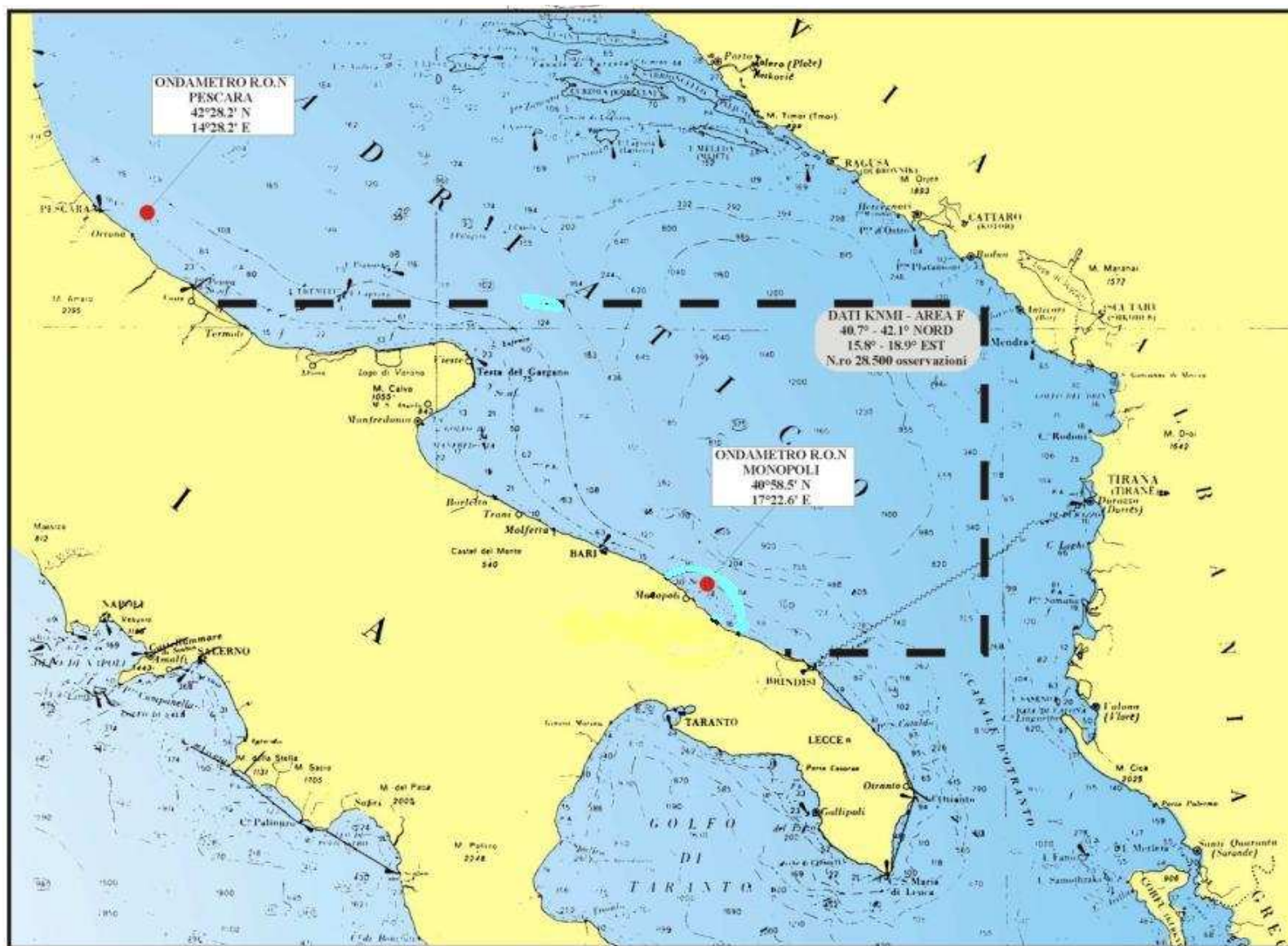


Fig. 2.1 Corografia ed individuazione dei dati base

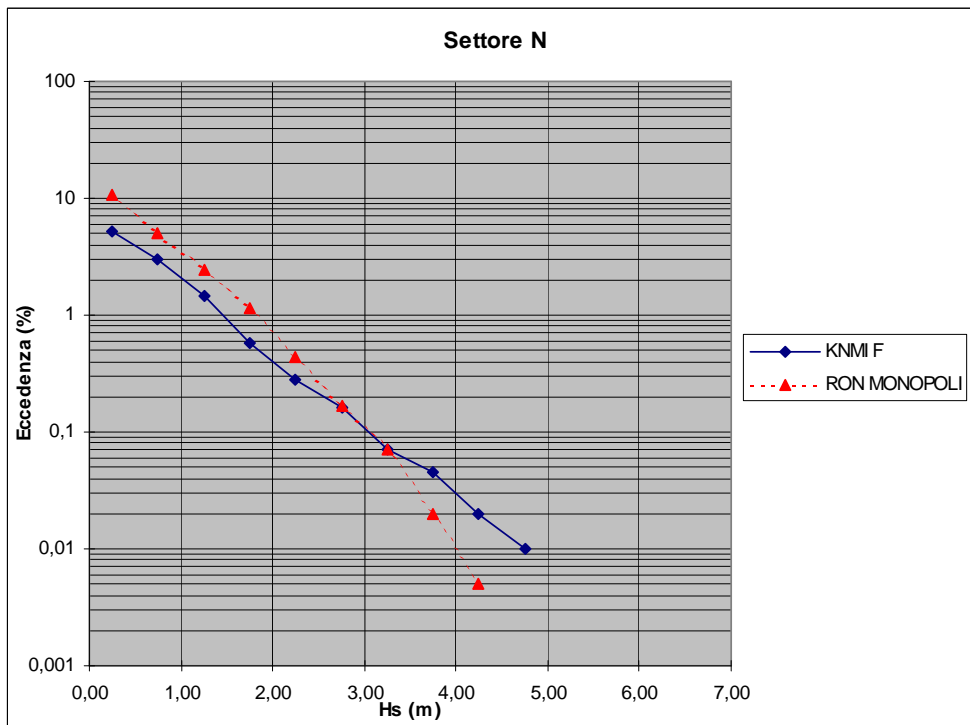
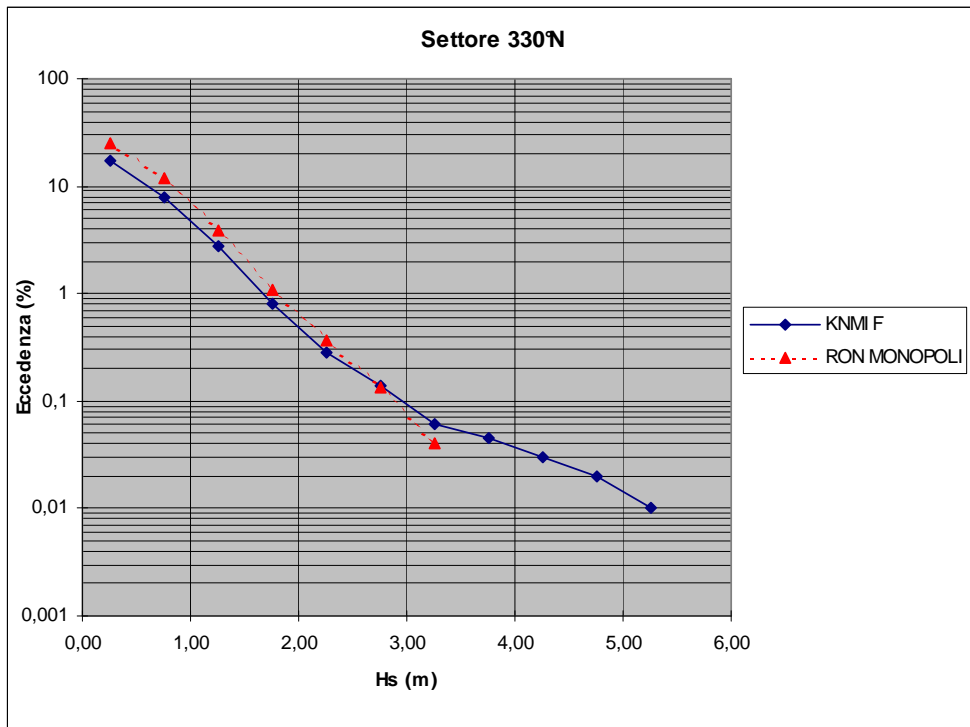


Fig.2.2 Confronto tra dati dell'ondametro di Monopoli e dati KNMI

Settori di direzione 330°N e N

Fig. 2.3 Confronto tra dati dell'ondametro di Monopoli e dati KNMI

Settori di direzione 30°N e 60°N

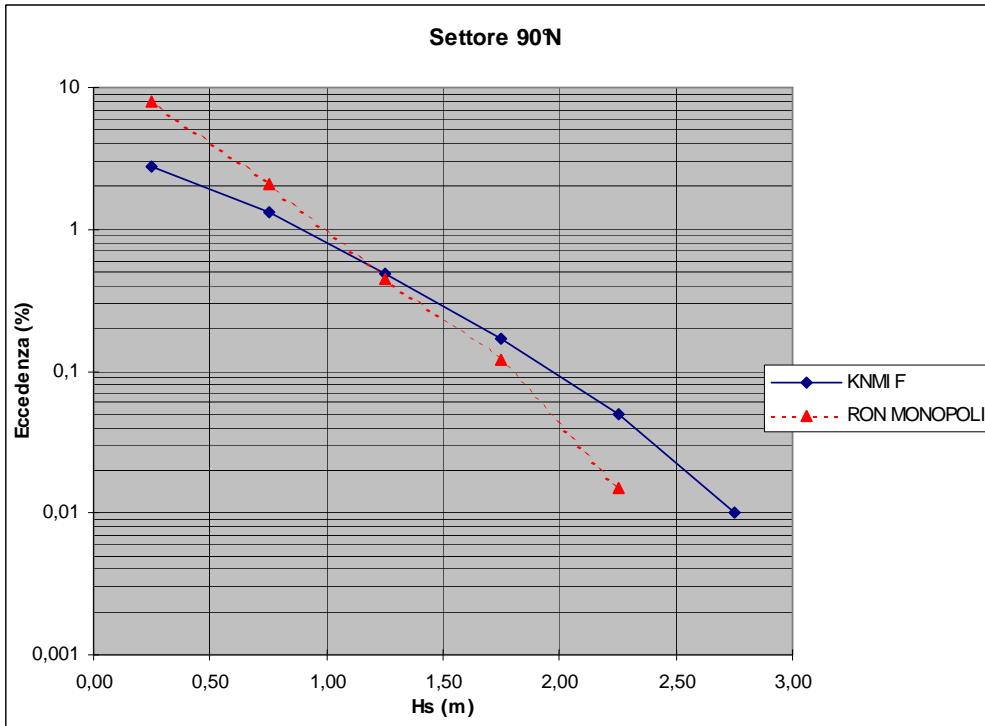


Fig.

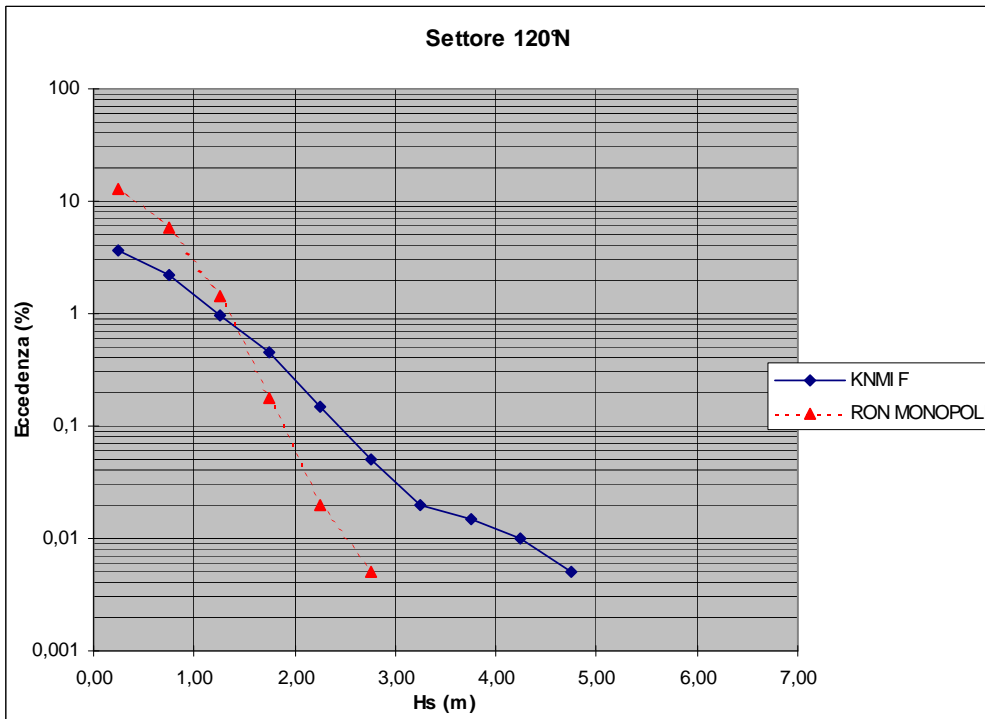


Fig.2.4 Confronto tra dati dell'ondametro di Monopoli e dati KNMI
Settori di direzione 90°N e 120°N

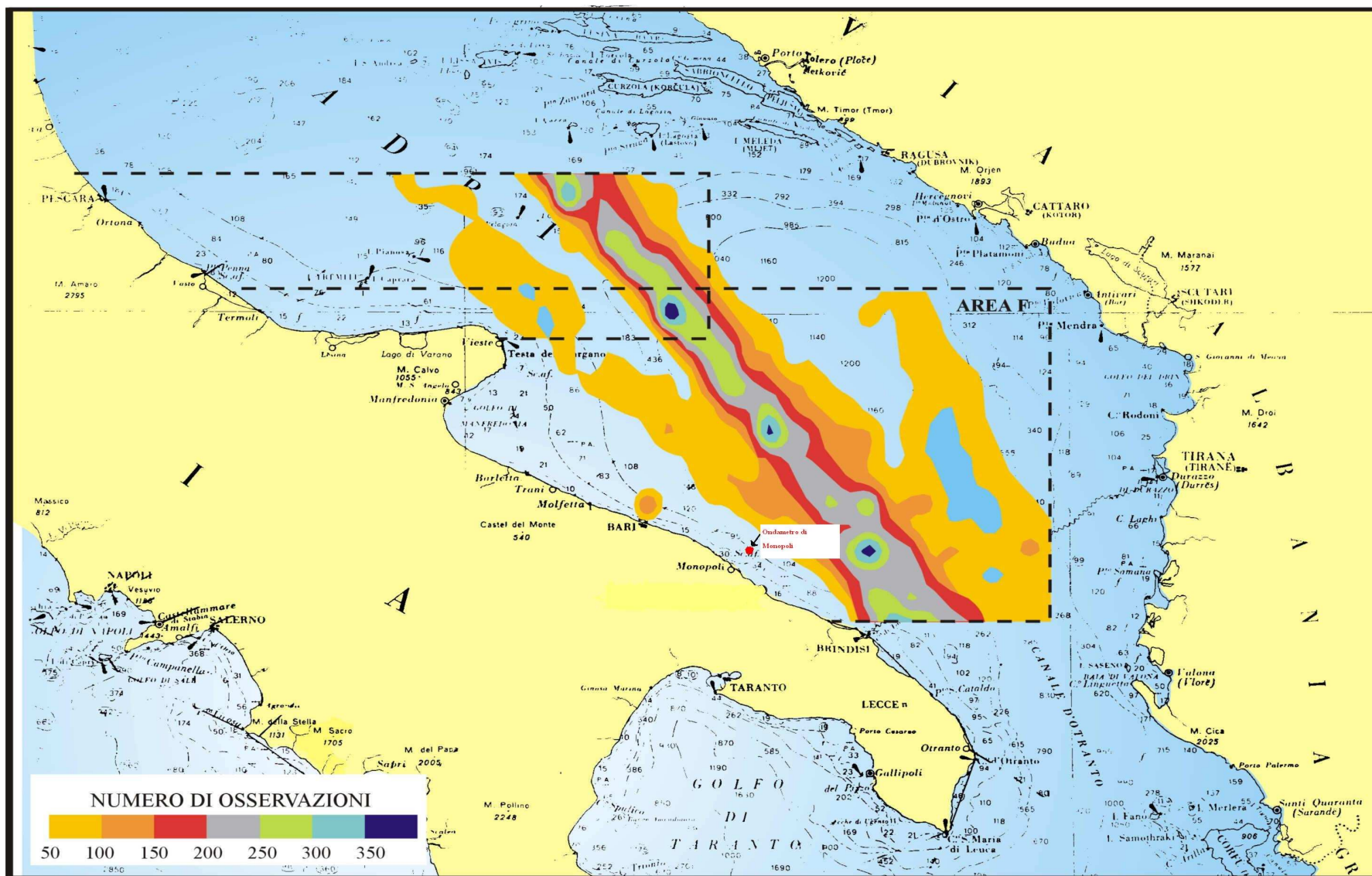


Fig. 2.5 Dati KNMI - Distribuzione areale delle osservazioni

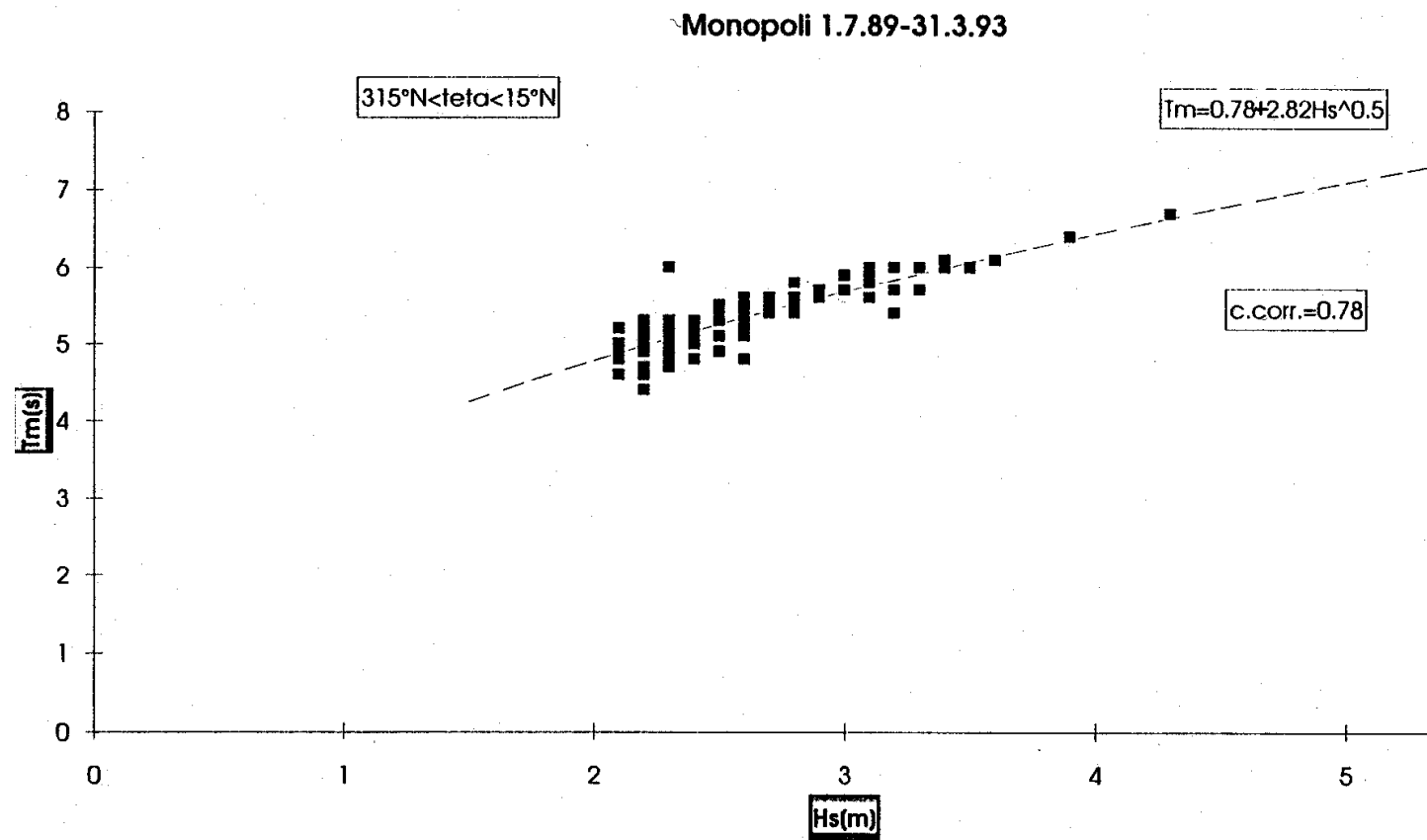


Fig. 2.6 Correlazione H_s - T_m – Ondametro di Monopoli

Un problema nient'affatto semplice è quello della scelta della distribuzione di probabilità con la quale elaborare il campione di dati in nostro possesso. Infatti non è in alcun modo scontato all'inizio del lavoro che una distribuzione si adatti ai nostri dati meglio di un'altra.

La preferenza di molti ricercatori va attualmente alle distribuzioni di Gumbel e di Weibull, che hanno il notevole vantaggio di una agevole verifica ad occhio nudo grazie alla loro rappresentazione grafica lineare in scala logaritmica. Il metodo grafico è infatti il più seguito.

Anche quando si valutano i parametri della distribuzione con un metodo numerico particolarmente efficace, è buona norma rappresentare graficamente la distribuzione per verificare visivamente l'ipotesi fatta sulla distribuzione. Qui di seguito viene descritto il moderno metodo di Goda, certamente uno tra i più avanzati.

Le ipotesi alla base del metodo di Goda (1988) sono:

- tutte le altezze d'onda significative del campione provengono da una singola popolazione statistica di eventi di mareggiate (per esempio, le altezze rappresentino solo le mareggiate in uno stesso sito del Mediterraneo);
- le altezze d'onda di una mareggiata sono ragionevolmente rappresentate dall'altezza significativa;
- le altezze d'onda estreme facenti parte del campione non sono limitate da qualche fattore fisico, come per esempio la profondità in acque basse.

Come detto, il campione delle altezze d'onda significative proviene da misurazioni dirette, ricostruzioni od osservazioni visive. A proposito della diversa qualità dei dati che possono essere presenti nel campione a nostra disposizione, l'affidabilità della previsione dei valori estremi negli anni futuri è strettamente correlata alla accuratezza dei dati disponibili e al numero degli anni di registrazione. Pertanto, va preferito il campione di dati di più lunga ed alta qualità fra i disponibili. Come regola generale, le altezze possono essere estrapolate per periodi di ritorno intorno a 3 volte la lunghezza della registrazione, K (in anni). Pertanto, 20 anni di dati possono essere ragionevolmente usati per stimare le altezze d'onda con periodo di ritorno di 60 anni. Se si vogliono periodi di ritorno maggiori di $3K$, occorre essere prudenti nella valutazione dei risultati.

Ogni altezza significativa del campione statistico sta a rappresentare il massimo di un evento di mareggiata. Il campione di altezze significative costituisce così una serie di durata parziale rappresentativa dell'intera popolazione di dati in quel sito. Va stimato il numero totale, NT ,

degli eventi (mareggiate) durante gli anni di registrazione. E' conveniente considerare una media di almeno una mareggiata all'anno nella serie di durata parziale. Inoltre, occorre che il campione contenga almeno 30 dati, tanti più quanto maggiore è il rapporto tra tempo di ritorno dell'evento di progetto e periodo di osservazione. Se il numero medio degli eventi per anno, NT/K , è minore di uno, vi è qualche rischio di errore.

Generalmente, la distribuzione degli eventi estremi viene condotta con riferimento ad i valori di picco delle singole mareggiate. Si individua quindi un numero di mareggiate, N , che è il numero di mareggiate in cui l'altezza d'onda significativa superi una certa assegnata soglia con valore superiore alla soglia assegnata per individuare NT . Il numero di mareggiate N è minore di NT . In pratica, il campione totale NT è ottenuto con riferimento al superamento di una soglia H_{s1} , mentre gli N eventi effettivamente utilizzati per valutare i parametri delle distribuzioni di probabilità considerate sono ottenuti estraendo dal campione precedente quelli che superano la soglia $H_{s2} > H_{s1}$.

Goda (1988) considera le seguenti funzioni di distribuzione a lungo termine:

- la distribuzione di Fisher-Tippet I (FT-I o Gumbel)

$$F(H_s \leq \hat{H}_s) = e^{-e^{-\left(\frac{\hat{H}_s - B}{A}\right)}} \quad (1)$$

- la distribuzione di Weibull

$$F(H_s \leq \hat{H}_s) = 1 - e^{-\left(\frac{\hat{H}_s - B}{A}\right)^k} \quad (2)$$

dove:

$F(H_s \leq \hat{H}_s)$ = probabilità che H_s non superi il valore di soglia \hat{H}_s ;

H_s = altezza d'onda significativa;

\hat{H}_s = valore assegnato dell'altezza d'onda significativa;

B = parametro del sito;

A = parametro di scala;

k = parametro di forma (per $k = 0,75; 1,00; 1,40; 2,00$). Al variare di k si esaminano sino a cinque funzioni di probabilità.

Si procede come segue. I valori di altezza d'onda significativa di input vanno posti in ordine deKrescente. Ad ogni valore di altezza viene assegnata una probabilità (*plotting position*) secondo le espressioni:

$$F(H_s \leq H_{sm}) = 1 - \frac{m - 0.44}{NT + 0.12} \quad \text{FT-I} \quad (3)$$

$$F(H_s \leq H_{sm}) = 1 - \frac{m - 0.20 - \frac{0.27}{\sqrt{k}}}{NT + 0.20 + \frac{0.23}{\sqrt{k}}} \quad \text{Weibull} \quad (4)$$

dove

$F(H_s \leq H_{sm})$ = probabilità che la m-esima altezza significativa non venga superata;

H_{sm} = m-esimo valore nel campione delle altezze significative;

m = livello del valore dell'altezza significativa = 1,2,.....,N;

NT = numero totale degli eventi durante la lunghezza della registrazione.

I parametri A e B nelle equazioni (1) e (2) vengono determinati verificando l'adattabilità ai dati delle cinque funzioni di distribuzioni scelte con il metodo dei minimi quadrati. I calcoli sono basati sull'analisi di regressione lineare della relazione

$$H_{sm} = \hat{A}y_m + \hat{B} \quad m=1,2,\dots,N \quad (5)$$

in cui

$$y_m = -\ln[-\ln F(H_s \leq H_{sm})] \quad \text{FT-I} \quad (6)$$

$$y_m = \{-\ln[1 - F(H_s \leq H_{sm})]\}^{1/k} \quad \text{Weibull} \quad (7)$$

\hat{A} e \hat{B} = stima dei parametri di scala e di sito dall'analisi di regressione lineare.

Per la selezione della funzione di distribuzione che meglio si adatta al campione di dati disponibile si utilizzano due Kriteri. Il primo è dato dalla stima della correlazione fra le variabili della equazione lineare (5). Si seleziona la funzione di distribuzione che fornisce la più alta correlazione. Quindi, con il secondo Kriterio, si determina la somma dei quadrati degli scarti:

$$\sum_{m=1}^N [H_{sm} - (\hat{A}y_m + \hat{B})]^2 \quad (8)$$

La somma risulta più piccola per la più alta correlazione.

La procedura di calcolo può essere così riassunta:

- si dispongono i valori di H_s in ordine deKrescente,
- si calcola $F(H_s \leq H_{sm})$ per ciascun valore di H_s ,
- per ciascun H_s , si calcolano

$$y_m = -\ln[-\ln F(H_s \leq H_{sm})] \quad \text{FT-I} \quad (6)$$

$$y_m = \{-\ln[1 - F(H_s \leq H_{sm})]\}^{1/k} \quad \text{Weibull} \quad (7)$$

- si determinano \hat{A} e \hat{B} mediante un'analisi di regressione lineare (metodo grafico) della relazione $H_{sm} = \hat{A}y_m + \hat{B}$

- per ciascuna delle cinque coppie di valori determinati di \hat{A} e \hat{B} (una per ogni distribuzione adottata) si calcola lo scarto

$$\sum_{m=1}^N [H_{sm} - (\hat{A}y_m + \hat{B})]^2$$

alla somma più piccola corrisponde la più elevata correlazione.

I valori di altezza d'onda significativa per differenti valori del periodo di ritorno sono quindi calcolati, per le funzioni di distribuzione di probabilità considerate, mediante la seguente espressione

$$H_{sr} = \hat{A}y_r + \hat{B} \quad (9)$$

con H_{sr} = altezza d'onda significativa con periodo di ritorno T_r e

$$y_r = -\ln\left[-\ln\left(1 - \frac{1}{\lambda T_r}\right)\right] \quad \text{FT-I} \quad (10)$$

$$y_r = [\ln(\lambda T_r)]^{1/k} \quad \text{Weibull} \quad (11)$$

= numero medio degli eventi per anno =

= periodo di ritorno (anni);

K= lunghezza della registrazione (anni).

I risultati dell'analisi condotta sia direzionale che omnidirezionale sono riassunti nelle tabelle che seguono.

OMNIDIREZIONALE

Ondametro	Numero medio di mareggiate per $H_S \geq H_{0Goda}$	Weibull	A (m)	B (m)	Coeff .corr	H_1 (m)	H_5 (m)	H_{10} (m)	H_{25} (m)	H_{50} (m)
Monopoli	19	k=2.0	1.6	1.24	0.992	4.0	4.7	4.9	5.2	5.4

Tabella 3.1. Valori di H_S per assegnato T_r ottenuti per la funzione di distribuzione della probabilità che si meglio adatta al campione di dati (luglio1989-dicembre2001) –

Metodo di Goda

DIREZIONALE

Distribuzione	Numero medio di eventi per anno	H_1 (m)	H_5 (m)	H_{10} (m)	H_{25} (m)	H_{50} (m)
Weibull k=2	5.5	3.1	3.7	3.9	4.2	4.4

Tabella 3.2 (A). Valori di altezza d'onda per assegnati tempi doi ritorno: boa di Monopoli, settore 305°-330°. (luglio 1989-dicembre 2001)

Distribuzione	Numero medio di eventi per anno	H_1 (m)	H_5 (m)	H_{10} (m)	H_{25} (m)	H_{50} (m)
Weibull k=2	4.5	3.3	4.2	4.5	4.9	5.2

Tabella 3.2 (b) . Valori di altezza d'onda per assegnati tempi doi ritorno: boa di Monopoli; settore 330°-360°. (luglio 1989-dicembre 2001)

Distribuzione	Numero medio di eventi per anno	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)

Weibull k=2	2.6	3.0	4.0	4.4	4.7	5.0

Tabella 3.2 (C). Valori di altezza d'onda per assegnati tempi di ritorno: boa di Monopoli; settore 0°-30°. (luglio 1989-dicembre 2001)

2.3.3 Valutazione delle condizioni di navigabilità e dell'agitazione ondosa

Il calcolo dell'agitazione ondosa è stata condotta con il modello matematico agli elementi finiti denominato HARBD dell'US Army Corps of Engineers. Il modello determina per lo scenario adottato la distribuzione in pianta dei coefficienti di agitazione (moltiplicatori dell'altezza d'onda incidente). Per le sue caratteristiche, HARBD consente di verificare e confrontare facilmente configurazioni di progetto valutandone gli effetti e l'efficacia. I dati di ingresso al modello sono i seguenti:

- direzione e periodo del moto ondoso in prossimità dell'imboccatura portuale;
- profondità del fondale all'interno del bacino portuale;
- coefficienti di riflessione delle banchine;

Il modello trascura gli effetti dissipativi dell'energia dell'onda dovuti all'attrito al fondo ed ai pontili ed i natanti.

Il modello è stato utilizzato considerando che all'imboccatura ed all'interno del porto permangano le batimetriche attuali come da rilievo batimetrico in possesso dello scrivente.

Per la definizione delle coefficiente di riflessione, K_r , delle opere marittime delimitanti il porto si sono adottati i coefficienti suggeriti in letteratura. Per i moli a scogliera risulta $K_r = 0.4$, per le banchine a parete verticale è $K_r = 0.9$, mentre per i tratti a spiaggia è $K_r = 0.2$.

2.4 Descrizione sintetica delle caratteristiche sismiche del sito

A fronte dell'entrata in vigore del D.M. 14.09.2005 "Norme tecniche per le Costruzioni" sono state recepite le norme di cui all'Ordinanza del P.C.M. n. 3274/2003.

La classificazione sismica attuale, approvata con Delibera di Giunta del 02.03.2004 dalla Regione Puglia, definisce il territorio di Monopoli come "zona 4".

I parametri di base attribuiti alle zone 4 sono: accelerazione orizzontale ag/g con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ($ag/g < 0.05$) ed una accelerazione orizzontale di ancoraggio allo spettro di risposta elastico pari ad $ag/g = 0.05$.

Per quanto premesso, gli interventi progettuali riguardanti le fondazioni delle strutture portanti dei pontili fissi, dovranno essere preceduti da indagini per la classificazione sismica mediante modello geologico e geotecnico, commisurati alle dimensioni dell'opera ed agli effetti che si potrebbero produrre sull'ambiente circostante.

Le Norme tecniche per le Costruzioni hanno stabilito che, per ogni intervento, deve essere definita l'azione sismica di progetto con una valutazione dell'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche del sito. Tra i parametri di riferimento per la definizione delle categorie del suolo di fondazione va considerata la velocità media di propagazione delle onde di taglio nei primi trenta metri di profondità del sottosuolo.

2.5 Rilievo batimetrico

Per la redazione del presente progetto preliminare è stato eseguito, a cura del committente, un apposito rilievo batimetrico del bacino interessato dal progetto di approdo turistico.

I risultati dei rilievi sono riportati nelle Tavole di progetto allegate e sono stati utilizzati per condurre la progettazione delle opere a mare.

2.6 Rilievo topografico

Il rilievo topografico è stato condotto esclusivamente lungo il ciglio di banchina poiché l'intervento interessa soltanto lo specchio acqueo e non comporta alcun intervento a terra.

Le quote planoaltimetriche, così come quelle batimetriche, sono riferite al livello medio del mare e sono utili a valutare i dislivelli da superare per le opere di raccordo tra la banchina esistente ed i pontili in progetto.

2.7 Considerazioni sull'agibilità del porto nei pressi del Molo Margherita

Il Molo Margherita è utilizzato da numerosi decenni per l'ormeggio delle imbarcazioni da pesca.

Le condizioni di stazionamento delle barche sono problematiche in condizioni di mare mosso e con venti provenienti dai settori settentrionali superiori ai 25 nodi; difatti, lo specchio acqueo

compreso tra la Diga di Tramontana e lo stesso Molo, per effetto dei venti, genera un'onda interna pericolosa e non compatibile con i sistemi d'ormeggio tradizionali.

2.8 Considerazioni sulle condizioni all'ormeggio

Esistono differenti definizioni dei valori di soglia dell'altezza d'onda perchè questa non arrechi fastidio o danno alle imbarcazioni ormeggiate all'interno del bacino portuale.

La definizione dei valori di soglia indica che per imbarcazioni da diporto l'operatività (comfort e operatività) è possibile per altezza d'onda nel bacino inferiore a 15 cm, mentre per la sicurezza (e cioè assenza di danni apprezzabili) tale altezza limite è pari a 30 cm, la condizione estrema (sopravvivenza e assenza di danni gravi) è stabilita per altezza limite pari a 50 cm.

Per il nostro caso, le informazioni di altezza d'onda interne al bacino portuale sono tratte dallo studio di propagazione del moto ondoso contenuto nella Relazione dello Studio di Fattibilità posto alla base del bando.

2.9 Circolazione idrica all'interno della insenatura

Le condizioni di circolazione idrica all'interno della insenatura rimangono immutate rispetto alle condizioni attuali.

3 Descrizione dell'intervento

Costituiscono oggetto della presente proposta progettuale preliminare:

a) le opere marittime

- salpamento dei gavitelli, dei corpi morti e delle catene esistenti;
- posizionamento di un molo galleggiante in cls per il frangimento del moto ondoso interno al bacino
- realizzazione di pontili fissi con struttura in acciaio fondata su plinti in cls, pavimentazione in legno;
- posizionamento di pontili galleggianti;
- posizionamento di nuovi corpi morti per l'ancoraggio dei pontili galleggianti e per l'ormeggio delle imbarcazioni;

b) le opere di servizio

- rete idrica;
- impianto elettrico e d'illuminazione pubblica sui pontili fissi e galleggianti;
- realizzazione di un nucleo di servizi igienici per i diportisti;
- punti per la raccolta differenziata di rifiuti solidi urbani;
- realizzazione di una piccola *club house* completa di un nucleo di servizi igienici;
- rete di connessione wi-fi gratuita per tutta l'area portuale

c) le opere di accessorie

- ripavimentazione della banchina esistente ove necessario.

3.1 Finalità della proposta progettuale

L'opera in progetto nasce da alcune considerazioni circa le effettive esigenze analizzate per tutte le tematiche legate al diporto nautico ed a fronte di considerazioni sull'effettivo utilizzo, del porto commerciale di Monopoli, ai fini diportistici.

Le flotte diportistiche possono essere distinte in due macro-categorie: a) le flotte stanziali, composte da imbarcazioni stabilmente ormeggiate all'interno di una struttura portuale b) le flotte in transito, ovvero le imbarcazioni di passaggio nel porto.

Le flotte stanziali trovano, attualmente, ospitalità lungo il fronte occidentale del porto, presso gli ormeggi dei cantieri navali e lungo i pontili e le boe della Lega Navale Italiana.

Solo con il recente allungamento della Diga di Tramontana questi ormeggi hanno leggermente aumentato i loro requisiti di sicurezza e comfort; difatti, sono in genere poco sicuri in condizioni meteomarine severe e spesso ben al di sotto dei canoni di servizio standard che dovrebbero essere offerti ai diportisti.

Le imbarcazioni in transito, le frequenza delle quali è legata alle stagioni favorevoli, non trovano alcun tipo di ospitalità se non la disponibilità, su indicazione della locale Capitaneria di Porto, di un ormeggio temporaneo lungo il Molo Margherita e la banchina Solfatara, molto spesso in andana al fianco delle imbarcazioni da pesca.

La realizzazione di un approdo turistico consentirà la contemporanea risoluzione dei problemi legati all'ospitalità per le barche in transito ed il reperimento di ormeggi disponibili e conformi alle normative per le barche in stazionamento.

Tale scelta consentirà una redistribuzione ottimale delle concessioni demaniali all'interno del porto e permetterà anche la restituzione di importanti specchi acquei, di fatto ad oggi sottratti alle loro finalità storiche che li hanno sempre caratterizzati come "spazi a mare" utili per la cantieristica navale.

Per quanto innanzi descritto, la richiesta di concessione demaniale riguarderà esclusivamente uno specchio acqueo della superficie pari a mq. 13.900,00 ; si esclude quindi l'utilizzazione della banchina esistente e del fabbricato posto alla radice del muro paraonde del Molo Margherita, attualmente nella disponibilità della locale Capitaneria di Porto. Gli enti competenti potranno quindi continuare a disporre anche in futuro per finalità d'uso coerenti con quelle attuali od integrative e/o alternative rispetto il futuro utilizzo diportistico dell'area in questione.

Dal punto di vista strettamente tecnico, l'intervento progettuale può riassumersi in questi aspetti fondamentali:

- Creazione, mediante un molo galleggiante, di un bacino ridossato il più possibile ai venti del I e IV quadrante ed al relativo moto ondosso che fenomeni meteomarini severi creano all'interno al porto.

- Installazione di pontili fissi e galleggianti, completi di servizi a rete, per l'ormeggio di imbarcazioni da diporto da mt. 6,00 a mt. 20,00 di lunghezza.
- Realizzazione, sui pontili fissi, di una piccola club house con ufficio di gestione dell'approdo e di un nucleo di servizi igienici.

3.2 Molo galleggiante

La struttura prevista servirà, come già illustrato prima, a creare una zona ridossata ai venti ed al moto ondoso in particolari periodi dell'anno quando, i fenomeni legati alle mareggiate provocate dai venti settentrionali, tutto il fronte del Molo Margherita diventa inagibile e pericoloso per l'incolumità fisica degli operatori e per le barche da pesca ormeggiate.

Tanto lo Studio meteomarinò allegato a questa proposta progettuale quanto quello contenuto nella Relazione dello Studio di Fattibilità allegato al bando, indicano, all'interno del bacino portuale, un'altezza d'onda massima pari 0,50 mt. Indicando, come tratto interessato soltanto il fronte di Punta del Trave, in caso di venti provenienti da NNO e N ed i pressi dell'imboccatura del porto per i venti provenienti da NNE, NE ed E.

Come può evincersi dalle foto in calce, i modelli matematici di agitazione interna e di rifrazione fanno riferimento al clima ondoso al largo e non tengono conto del fetch interno al porto e del moto ondoso che, venti dal 6° grado della scala Beaufort in aumento, possono creare lungo la banchina del Molo Margherita.



Porto di Monopoli – moto ondoso interno con vento di tramontana > 25 kts

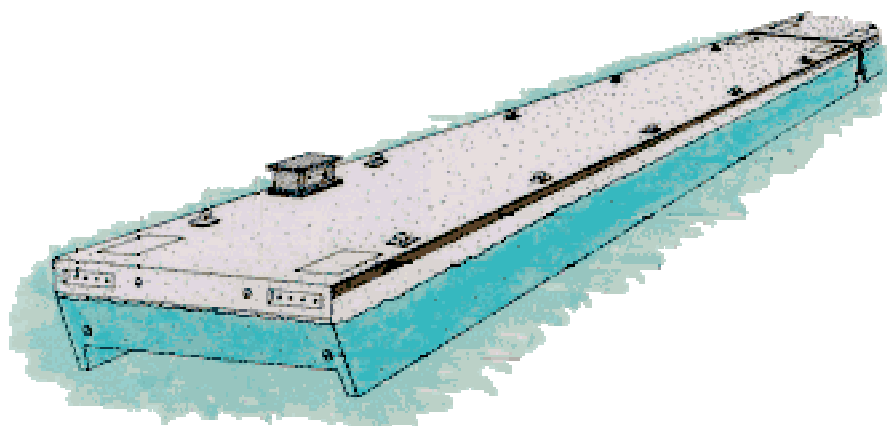


Porto di Monopoli – moto ondoso interno con vento di tramontana > 25 kts

In simili condizioni di moto ondoso non è possibile ipotizzare un sistema di pontili per l'ormeggio delle imbarcazioni. I movimenti di rollio e beccheggio di imbarcazioni affiancate ed ormeggiate su due file (entrambi i lati del pontile) provocherebbero danni certi ed ingenti, non solo alle cose ma soprattutto agli operatori ed agli armatori.

Per quanto premesso, si rende necessaria l'installazione di un molo galleggiante che franga l'onda interna del porto, creando un ambito ridossato al moto ondoso che sia il più ampio possibile.

I moli galleggianti (o frangionda galleggianti) sono generalmente manufatti prefabbricati in cemento armato con nucleo di polistirolo espanso; il piano di calpestio in calcestruzzo è a vista con trattamento antisdrucciolo e sono dotati di condotti per l'installazione delle reti tecnologiche e di bitte d'ormeggio.



molo o frangionda galleggiante



Effetto di smorzamento del moto ondoso di un molo o frangionda galleggiante

Il molo previsto in progetto è lungo mt. 95,00 e di larghezza pari a mt. 3,00 oppure 4,00, in ragione delle determinazioni conseguenti agli studi che verranno effettuati nei progetto definitivi ed esecutivi. Sarà posizionato sulla testa del Molo Margherita, in direzione perpendicolare al molo stesso.

Nella valutazione del corretto posizionamento del molo galleggiante è stato considerato un margine di distanza di sicurezza dal cerchio di evoluzione e manovra delle navi commerciali affinché, nessuna parte o funzione dell'approdo turistico, confligga con l'attuale funzionalità e destinazione d'uso del porto commerciale.

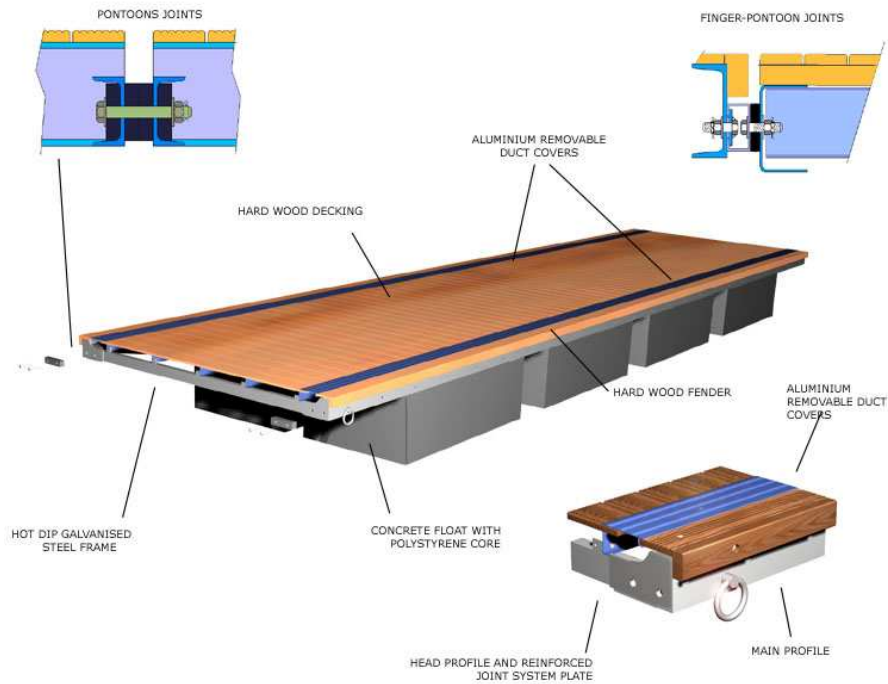
In fase di elaborazione dei progetti definitivo ed esecutivo andranno meglio valutate le risposte del molo galleggiante in merito alla rifrazione del moto ondoso all'interno del bacino del porto.

3.3 Sistema dei pontili

Il progetto prevede l'installazione di due diverse categorie di pontili: pontili galleggianti e pontili fissi.

I pontili galleggianti avranno lunghezza complessiva pari a mt. 218,00, larghezze pari a mt. 2,5 e mt. 2,00, in ragione della lunghezza e del peso delle imbarcazioni previste in progetto. I pontili avranno le seguenti caratteristiche:

- struttura portante costituita da telaio realizzato con profilati in acciaio zincati a caldo;
- unità galleggianti formate da una scocca in polietilene dello spessore di 15 mm, zavorra costituita da conglomerato cementizio composto da calcestruzzo e polistirolo espanso a cellula chiusa; il fissaggio al telaio è garantito da bulloni in acciaio inox;
- piano di calpestio realizzato con doghe in legno esotico fissate a longheroni in lega di alluminio marino;
- vani porta impianti posti ai lati del pontile, coperti da elementi modulari in lega di alluminio marino;
- n. 3 colonnine, per ciascun singolo modulo, per servizi (acqua, energia elettrica)
- anelli e bitte in acciaio inox per cime d'ormeggio.



Schema di pontile previsto in progetto (tipo Sistema Walcon)

I pontili fissi saranno due, rispettivamente di superficie pari a mq. 473,00 (pontile fisso A) e mq. 497,00 (pontile fisso B) e forniranno la base di appoggio per la realizzazione di una piccola *club house* e di un nucleo di servizi igienici.

I pontili fissi avranno le seguenti caratteristiche tecniche:

- struttura portante costituita da telaio realizzato con profilati in acciaio zincati a caldo;
- piano di calpestio realizzato con doghe in legno esotico fissate a longheroni in lega di alluminio marino;
- vani porta impianti posti ai lati del pontile, coperti da elementi modulari in lega di alluminio marino;
- colonnine per servizi (acqua, energia elettrica) con intervallo pari a mt. 20,00 lungo i lati preposti all'ormeggio delle imbarcazioni;
- anelli e bitte in acciaio inox per cime d'ormeggio.

I sistemi di ormeggio saranno completati da ancoraggi di prua composti da corpi morti in blocchi di cls di dimensione e peso variabile (in ragione della forza di tiro esercitata dall'imbarcazione di progetto) collegati tra loro con catene del diametro non inferiore a mm. 25; a questo sistema di ancoraggio, posato sul fondo, saranno collegate le catene di diametro

non inferiore a mm. 18 che, mediante trappe in poliestere, consentiranno l'ormeggio di prua alle imbarcazioni.

Le dimensioni degli ormeggi, le corsie di manovra delle imbarcazioni ed i cerchi di evoluzione sono stati determinati secondo quanto indicato nelle *Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici*.

I fondali esistenti consentono l'ormeggio di tutte le imbarcazioni previste in progetto e, quindi, non saranno necessarie opere di dragaggio e di modifica delle batimetrie.

3.4 Club house e nucleo servizi

Contrariamente a quanto indicato nello Studio di Fattibilità, per la realizzazione di una dotazione minima di servizi ai diportisti, non verrà utilizzata la costruzione esistente sulla banchina del Molo Margherita.

Saranno realizzati due piccoli manufatti al di sopra dei pontili fissi utilizzando la stessa maglia strutturale. La struttura portante sarà realizzata con pilastri di sezione circolare in acciaio, travi e solaio in legno lamellare; il solaio sarà coibentato e praticabile.

Le pareti di tamponamento saranno realizzate con pannelli coibentati con finitura esterna ed interna in perlinato di legno e pannello interno di polistirene da 6 cm.

Nella club house sarà ospitato anche l'ufficio di gestione dell'approdo oltre un deposito per le attrezzature ed un nucleo di servizi igienici. Ampie vetrate consentiranno la vista sul porto.

La club house avrà altezza pari a mt. 5,00 sul livello medio del mare (mt. 4,00 al di sopra del pontile) mentre il nucleo dei servizi igienici sarà un metro più basso.

3.5 Inserimento ambientale

Le opere previste in progetto saranno realizzate in fregio ad un contesto di elevato pregio storico ed ambientale.

Per questo motivo tutte le strutture che saranno realizzate avranno le caratteristiche della amovibilità. Inoltre, i materiali usati per la loro costruzione, pur non facendo parte del contesto ambientale, sono coerenti con la funzione attribuita alle strutture e con l'ambiente marittimo-diportistico. Le altezze dei due piccoli fabbricati saranno tali da non confliggere con il castello di Carlo V e con il Molo Margherita. Piuttosto, la loro consistenza volumetrica e la fascia cromatica

delle essenze utilizzate eviteranno qualsiasi confusione o mimesi tra le opere architettoniche esistenti ed i manufatti previsti in progetto.

Anche i pontili fissi e galleggianti previsti in progetto faranno parte di un ambiente tipicamente diportistico, secondo schemi architettonici, funzionali e tecnici ampiamente consolidati e verificati in molti altri contesti analoghi nei quali l'inserimento di strutture pressochè lignee su sfondi in pietra calcarea (quali quelli che caratterizzano le banchine, il castello ed il molo) creano un felice connubio di pesi volumetrici, contrasti materici e di colore.

L'inserimento del sistema dei pontili e del molo galleggiante è del tutto fisiologico e privo di impatto in un ambiente da sempre destinato all'ormeggio delle imbarcazioni da pesca.

Non verrà in alcun modo compromessa la circolazione idrica all'interno del porto e tutte le opere previste sono del tipo galleggiante o con strutture portanti verticali che possono considerarsi puntiformi.

Per converso, un sistema di ormeggi organizzato restituirà un'organizzazione planimetrica e gestionale oggi del tutto assente in questo ambito portuale; la realizzazione dei servizi consentirà un migliore utilizzo delle dotazioni dell'approdo anche alle categorie armatoriali estranee al diporto.

I lavori propedeutici all'installazione del molo galleggiante e dei pontili, quali il salpamento dei vecchi corpi morti e delle vecchie catene, consentirà anche la rimozione definitiva di detriti e rifiuti dai fondali del porto.

3.6 Standards utilizzati: flotta di progetto

La valutazione della consistenza della flotta da insediare è stata fatta analizzando il contesto ambientale, gli spazi realmente disponibili per la manovra e l'ormeggio in sicurezza delle barche secondo prassi e normative consolidate, l'effettiva disponibilità di spazi a terra per i parcheggi.

La massa critica è stata individuata per imbarcazioni una lunghezza fuori tutto compresa tra 8,00 e 12,00 metri che, ad oggi, comprende la maggior parte della flotta italiana navigante.

I canali di manovra sono stati proporzionati sempre in relazione alla più lunga delle barche ormeggiate ($I_{\text{canale}} = 1,7 \times I_{\text{imbarcazione}}$).

I cerchi di evoluzione tengono anche conto della possibile sovrapposizione, in fase di approccio e manovra, tra traffico diportistico e traffico peschereccio. In ogni condizione meteomarina sarà possibile manovrare in sicurezza.

3.7 Superamento delle barriere architettoniche

Ai sensi del D.P.R. 27/04/1978 n. 384, della Legge 09/01/1989 n. 13 e del D.M.L.L.PP. 14/06/1989 236, la Club House ed il nucleo di servizi igienici sono stati progettati nell'osservanza dei requisiti di accessibilità e visitabilità da parte dei portatori di handicap.

Tutti i corridoi interni avranno una larghezza non inferiore a mt. 1,20, con opportune zone per la manovra di rotazione di una sedia a ruote, con ampiezza non inferiore al diametro di mt. 1,40.

I piani di calpestio di tutte le strutture saranno posto su un'unica quota.

Il dislivello tra la banchina del Molo Margherita ed il piano di calpestio dei pontili fissi saranno superati mediante rampe con pendenza non superiore all'8%.

I parcheggi principali posti sulla banchina Solfatarata avranno posti auto destinati ai portatori di handicap. Questi posti auto avranno larghezza pari a mt. 3,20 e saranno proporzionati in misura minima di 1 ogni 50 o frazione di 50 sulla disponibilità complessiva.

Gli eventuali infissi esterni di ingresso alle strutture saranno realizzati a raso con il pavimento. Ove ciò non fosse possibile, il dislivello tra battuta inferiore dell'infisso e pavimento sarà inferiore a cm. 2,5.

Le maniglie delle porte interne, i maniglioni delle porte antipanico, gli interruttori generici ed i segnalamenti antincendio saranno posti ad un'altezza da terra di 80 cm.

3.8 Requisiti igienico-sanitari

Tutti gli ambienti interni della Club House e dei nuclei di servizi igienici avranno i requisiti richiesti dalla normativa nazionale vigente e dal regolamento di Igiene di Monopoli; saranno aerati ed illuminati naturalmente mediante finestre che garantiranno sempre un rapporto tra superfici finestrate e superfici pavimentate non inferiore ad 1/8 (ved. Tav. 10).

Le pareti interne di tutti gli ambienti saranno rifinite con materiali lavabili.

3.9 Dati parametrici di progetto

- Superficie bacino richiesto in concessione: mq. 13.900,00
- Pontili galleggianti lunghezza complessiva : mt. 218,00
- Pontili fissi superficie complessiva: mq. 970,00

- Molo galleggiante lunghezza complessiva: mt. 95,00
- Club house superficie complessiva: mq. 106,00 h mt. 4,00 su l.m.m.
- Nucleo servizi igienici superficie complessiva: mq. 32,00 h mt. 3,00 su l.m.m.
- Aree per parcheggio superficie complessiva mq. 2.260,00
- Posti barca complessivi: n. 107 di cui n. 90 di stazionamento e
n. 17 per transiti/stagionali (16% ca.)

Determinazione del fabbisogno dei parcheggi.

E' stato utilizzato un parametro efficace, desunto dalle prassi progettuali consolidate, pari ad un posto auto per ogni posto barca. Le *Raccomandazioni tecniche per la progettazione dei porti turistici* considerano sufficiente 0.7 posto auto per posto barca mentre la normativa regionale impone un valore doppio pari ad 1.5 posto auto per posto barca.

Il primo parametro potrebbe rivelarsi scarso soprattutto durante le stagioni clementi nelle quali l'affluenza alle strutture diportistiche aumenta notevolmente. Il parametro regionale, viceversa si rivela, in genere, non in linea con l'effettiva disponibilità di spazi adeguati, soprattutto in casi come quello in questione.

Pertanto, attribuendo convenzionalmente uno spazio di 25 mq. per automobile ed avendo 90 barche in stazionamento, il calcolo che ne consegue è il seguente:

- 90 auto x 25 mq/auto = mq. 2.250,00

Le aree per parcheggio sono state individuate sulla banchina Solfatara ove già esiste un parcheggio di uso pubblico e raggiungono complessivamente la superficie pari a mq. 2.260,00.

Classificazione dei posti barca per categoria di lunghezza.

- Imbarcazioni fino a mt. 20,00 n. 4
- Imbarcazioni fino a mt. 16,50 n. 16
- Imbarcazioni fino a mt. 12,00 n. 46
- Imbarcazioni fino a mt. 10,00 n. 12
- Imbarcazioni fino a mt. 8,00 n. 21
- Imbarcazioni fino a mt. 6.50 n. 8

Totale posti barca n.107

3.10 Costo dell'intervento

A - LAVORI

A1 – Opere marittime, portuali ed edili	€ 1.333.500,00	
A2 – Impianti elettrico, idrico, fognante	€ 84.400,00	
A3 – Totale importo dei lavori	€ 1.417.900,00	
A4 – Oneri diretti ed indiretti sicurezza (2%)	<u>€ 28.100,00</u>	
A5 – Somma lavori	€ 1.446.000,00	€ 1.446.000,00

B – PRESTAZIONI E SERVIZI TECNICI

B1 – Oneri tecnici per progettazione preliminare, definitiva, esecutiva, direzione lavori	€ 155.500,00	
B2 – Misura e contabilità	€ 19.000,00	
B3 – Coordinamento progettazione ed esecuzione lavori	€ 48.000,00	
B4 – Collaudi	€ 20.000,00	
B5 – inarcassa (4% su B5)	€ 9.000,00	
B6 – Predisposizione bandi, consulenze legali e scientifiche, commissioni	€ 25.000,00	
B7 – R.U.P.	€ 20.000,00	
B8 – Pubblicazioni	€ 5.000,00	
B9 – Validazioni	<u>€ 5.000,00</u>	
B10 – Somma prestazioni e servizi tecnici	€ 306.500,00	€ 306.500,00
C1 – IVA 10% su A5	€ 144.600,00	€ 144.600,00
C2 – IVA 21% su B10	€ 64.365,00	<u>€ 64.365,00</u>

Totale generale € 1.961.465,00

(euro unmilionenovecentosessantunomilaquattrocentosessantacinque/00)

4 Relazione tecnica impianti elettrico, idrico, fognante

4.1 Caratteristiche generali dell'utenza.

La presente relazione tecnica riguarda il progetto preliminare degli impianti elettrici delle strutture da realizzare al servizio dell'approdo turistico presso il Molo Margherita del porto di Monopoli

L'impianto elettrico previsto nel presente progetto prevede:

- Impianto elettrico al servizio degli edifici dell'approdo turistico: Club House e nucleo servizi igienici;
- Impianto di illuminazione dei pontili e di erogazione elettrica delle colonnine di servizio.

L'impianto elettrico in oggetto è stato così suddiviso, per questioni funzionali, in:

- Linea pontili verso testa del Molo Margherita e Club House;
- Linea pontili verso cala del porto vecchio e nucleo di servizi igienici.

La fornitura dell'energia elettrica avverrà sulla parte prospiciente il Castello di Carlo V ovvero su indicazione della DD.LL. o del distributore Enel.

L'impianto elettrico sarà realizzato in conformità a quanto prescritto dalla legge 1° marzo 1968 n. 186, e dal decreto legislativo n. 37/08 con particolare riferimento alle seguenti leggi e norme CEI:

- a) Legge n. 186 del 1/3/1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- b) Legge n. 791 del 18/10/1977 "Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (CEE), n. 73/23, relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
- c) Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- d) Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in c.a. e 1500V in c.c.", con tutte le relative varianti;
- e) Norme CEI 11-17 : Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- f) Norme CEI 20-40 : Guida all'uso di cavi di bassa tensione;

- g) Guida CEI 64-50: Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori ausiliari e telefonici;
- h) Norma CEI 11-8 "Impianti di Terra" e relativa guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario, CEI 64-12
- i) Norma CEI 20-21 "Norme per la portata dei cavi in regime permanente"
- j) ISPESL (Istituto Superiore Prevenzione e Sicurezza sul Lavoro);
- k) U.S.S.L. (Unità Socio Sanitaria Locale);
- l) Leggi, Decreti, Circolari, Prescrizioni e raccomandazioni relative alla prevenzione incendi ed alle disposizioni dei Vigili del Fuoco a livello nazionale e locale;
- m) Prescrizioni e raccomandazioni delle società distributrici dell'energia elettrica ENEL e del servizio telefonico TELECOM;
- n) Ogni altra legge o normativa a livello locale.

Allo stato attuale sono individuati i seguenti ambienti:

- a) Club House 106,00 m²
- b) Nucleo servizi igienici 32,00 m²

In ciascun ambito delle attività, la norma ex UNI 10380, stabilisce il livello minimo di illuminamento, di conseguenza sarà anche determinata la potenza elettrica necessaria all'illuminazione dei vari ambienti.

La seguente tabella suggerisce i valori che nella fase definitiva sono presi in considerazione:

Rif	Ambiente	Piano di lavoro	Illum.to medio	Illum.to sicurezza	Illum.to emergenza	Colore m/s/e
a	Club House	1,5	180	15	18	W,I
b	Nucleo servizi	0,8	100	10	18	W,I

Per la luce sugli spazi aperti gli illuminamenti realizzati saranno conformi a quanto stabilisce la norma ex UNI 10439.

Attualmente l'impegnativa elettrica per una simile attività può essere assunta, a titolo esemplificativo, in 18 kW.

In fase successiva si individuerà la potenza installata e tenendo conto di opportuni coefficienti di contemporaneità e/o utilizzo, si dimensionerà la potenza elettrica effettiva.

4.2 Protezioni e Caratteristiche generali dell'impianto.

4.2.1 Protezione contro i sovraccarichi.

Il coordinamento tra condutture e dispositivo di protezione è espletato dal contemporaneo soddisfacimento delle seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 * I_z$$

come da norma CEI 64-8 art. 433.2 e dove

I_b =corrente d'impiego del circuito;

I_n =corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_f =corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite;

I_z =portata in regime permanente della conduttura;

4.2.2 Protezione contro i cortocircuiti.

Escludendo il cortocircuito verso il conduttore di protezione, PE, facente parte dell'impianto di terra, nel caso di cortocircuiti fase-fase e fase-neutro il potere d'interruzione di ogni dispositivo non deve essere inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di guasto.

Il valore del potere di interruzione di ciascun dispositivo di protezione e comando sarà dimensionato in accordo con quanto l'Enel distributore dell'energia dichiarerà a proposito del valore della corrente di corto circuito nel punto di consegna, di conseguenza anche il dimensionamento dei cavi terrà conto di quanto prescrive l'art. 434.3.2 della norma CEI 64-8/4.

4.2.3 Protezione contro i contatti diretti e indiretti.

La protezione contro i contatti diretti sarà assicurata mediante l'isolamento delle parti attive con barriere con grado di protezione maggiore IP4X.

La protezione dai contatti indiretti sarà realizzata impiegando interruttori automatici differenziali, coordinati con l'impianto di terra secondo la relazione:

$$R_t < 50/I_d$$

dove:

R_t = la resistenza di terra in ohm

50 = la massima tensione di contatto in volt

I_d = la corrente d'intervento del dispositivo di protezione differenziale in ampere.

Scegliendo magnetotermici differenziali con $I_d=0.3\text{mA}$ la precedente relazione è ampiamente soddisfatta perché la resistenza di terra non supererà i 20 ohm.

4.2.4 *Caratteristiche generali d'impianto.*

I componenti e l'impianto elettrico, se non diversamente specificato, avranno le seguenti caratteristiche:

a) I tubi protettivi saranno in PVC, resistenti alla fiamma e recanti il contrassegno del Marchio Italiano di Qualità (IMQ.), del tipo flessibile e leggero se posati sotto traccia ovvero rigido e pesante se installati in vista e avere un diametro interno almeno 1,3 volte maggiore del fascio dei conduttori contenuti con un diametro minimo nominale di 16 mm. Saranno disposti orizzontalmente o verticalmente evitando percorsi obliqui.

b) Salvo alcune eccezioni i conduttori da installare nei tubi saranno unipolari ovvero multipolare con guaina, flessibili, di tipo N07V-K ovvero H07RN-F; solo per i circuiti ausiliari, come campanelli e citofoni, saranno di tipo N05V-K. I cavi per posa all'esterno saranno del tipo multipolare flessibile con guaina (es. H07RN-F). Tutti i conduttori saranno contraddistinti dai colori prescritti dalle tabelle CEI-UNEL 00722; in particolare il neutro sarà "blu chiaro" e quello di protezione "giallo - verde".

c) La sezione del conduttore di fase non dovrà essere inferiore a $1,5 \text{ mm}^2$; quella del neutro dovrà essere uguale a quella di fase. Gli stessi valori dovranno essere rispettati per il conduttore di protezione se contenuto nel medesimo tubo o facente parte dello stesso cavo del conduttore di fase.

d) La massima densità di corrente sarà quella indicata nelle tabelle CEI-UNEL 35024-70 e la caduta di tensione sulle linee, e misurata con l'impianto a pieno carico, non dovrà superare il 4% della tensione nominale.

e) Le derivazioni dei conduttori saranno eseguite con morsetti volanti a cappuccio in resina termoindurente, contenuti in apposite cassette di derivazione con coperchi rimovibili solamente mediante l'uso di un attrezzo.

- f) La sezione dei conduttori derivati sarà pari o al più immediatamente inferiore a quella del conduttore di partenza (sez. minima ammessa è $1,5 \text{ mm}^2$).
- g) Le cassette di derivazione saranno completamente in resina; del tipo ad incasso per installazione in ambienti ordinari e del tipo da parete per l'impiego in ambienti speciali (umido-bagnati) o esposti alle intemperie.
- h) Il percorso della linea montante uscente dal quadro contatore ENEL fino al quadro principale sarà interrata e il montante stesso sarà del tipo flessibile con guaina.
- i) Il conduttore di protezione principale avrà tubazioni e cassette di derivazione separate da tutte le altre condutture.

4.3 Parti essenziali dell'impianto elettrico

4.3.1 Alimentazione e quadri.

Il gruppo di misura ENEL sarà posto in prossimità del Castello di Carlo V. Una struttura predisposta allo scopo sarà tale da contenere sia il gruppo di misura medesimo che una scatola in PVC IP65 con portello; la scatola, posta immediatamente a valle del contatore conterrà un interruttore automatico differenziale regolabile in tempi a protezione delle linee montanti.

Le dimensioni della scatola saranno tali da assicurare almeno 8 moduli liberi per futuri ampliamenti. È prevista la posa in opera di n° 4 scaricatori di sovratensioni.

I quadri e quadretti dovranno essere del tipo modulare, adatti per l'installazione a parete e/o incasso.

Non è previsto l'uso di pozzetti rompi tratta ispezionabili. Le derivazioni per pali o punti luce vanno realizzati nella fondazione o controcassa prevedendo appositi spazi per la muffola.

4.3.2 Quadri di utenza.

Sono i quadri in cui si riconoscono le diverse esigenze elettriche al servizio del porto, essi sono i seguenti:

- Quadro Sotto Contatore (Q0);
- Quadro illuminazione ed erogazione energia elettrica per pontili e strutture di servizio (Q1 e Q2);

Tutti i quadri devono essere conformi alla norma CEI 17-13 e devono essere accompagnati dalla prescritta documentazione (CEI 23-51 ovvero CEI 23-49) in duplice copia.

4.4 Illuminazione esterna

Sui pontili l'illuminazione sarà automaticamente inserita da un interruttore crepuscolare installato in luogo idoneo. Per l'alloggiamento delle linee di alimentazione elettrica nei tratti esterni, sono previste tubazioni flessibili a doppia parete (diametro 63 mm) interrato o annegate nella muratura, ed adeguati pozzetti/cassette ispezionabili. Poiché il rischio di avere le condutture allagate o piene d'acqua marina è importante i cavi da utilizzarsi devono avere caratteristiche pari o superiore al tipo H07RN-F. Per tal motivo i corpi luce sulle banchine devono avere una classe di protezione IP67.

4.5 Impianto Club House e nucleo servizi area.

E' prevista la realizzazione di punti luce comandati da crepuscolare. La plafoniera che realizzerà il punto luce deve del tipo con kit di emergenza con batteria tampone e autonomia di almeno 1h.

4.6 Impianto di messa a terra.

Tutte le masse degli apparecchi utilizzatori, saranno collegate all'impianto di terra.

Saranno collegate a terra anche le masse estranee all'impianto elettrico esistenti nell'area di intervento.

4.7 Impianto di illuminazione di sicurezza.

Saranno installate delle plafoniere di emergenza autoalimentate.

Tutte le uscite di emergenza saranno adeguatamente indicate e per ciascuna sarà assicurato un livello minimo di illuminazione anche in caso di mancanza di energia elettrica nella rete principale.

4.8 Relazione tecnica dell' impianto di rete idrica e fognante

Il progetto della rete di fogna e di alimentazione idrica da realizzare all'interno del progetto di approdo turistico risulta essere molto semplice per impostazione e per modalità esecutive dal momento che prevede la alimentazione di due soli gruppi di servizi posto sui pontili e con i punti presa posizionati lungo il Molo Margherita.

Dal momento che le due utenze sono posizionate su due pontili fissi diversi, si è ritenuto opportuno sdoppiare le due linee di alimentazione mediante la predisposizione di due contatori da collegare alla rete di acqua pubblica.

La tubazione utilizzata per la realizzazione della rete di alimentazione è quella multistrato di sezione adeguata (20mm) per la quale si prevede un rivestimento di protezione necessario, in questa circostanza, per la vicinanza al mare.

La rete di fogna nera risulta essere anch'essa molto semplice in quanto collega i servizi con la rete di fogna cittadina con un tratto di pochissimi metri. La condotta di fogna nera sarà realizzata tutta con tubazione interrata e/o isolata in condotti stagni posti al di sotto dei pontili fissi; sarà del diametro di mm 110. La tubazione sarà posizionata con una pendenza del 1.5% il cui piano di scorrimento parte da m -0,20 rispetto alla quota finita dei pontili per raggiungere la quota di scorrimento di m 1,20 dal piano strada in corrispondenza dell'allaccio alla rete pubblica.

La tubazione di scarico verrà posizionata all'interno di un cavedio stagno avendo l'accortezza di posizionarla ad una adeguata distanza dalla tubazione di acqua potabile, al fine di evitare problemi di inquinamento.

Riferimenti normativi

I tubi, raccordi e pezzi speciali da impiegare per la realizzazione degli acquedotti sono definiti dalle seguenti norme:

Norma UNI 2223 Flange metalliche per tubazioni. Disposizione fori e dimensioni di accoppiamento delle flange circolari.

Norma UNI 7611 + FA1 Tubi in PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni, requisiti.

Norma UNI 7612 + FA1 Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni, requisiti.

Norma UNI 7615 Tubi di polietilene ad alta densità. Metodi di prova

Norma UNI 7616 + FA90 Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Metodi di prova

Norma UNI 8849 + FA1 Raccordi di polietilene saldabili per fusione mediante elementi riscaldanti, per condotte per convogliamento di gas combustibile.

Tipi, dimensioni, requisiti.

Norma UNI 8850 + FA1 Raccordi di polietilene saldabili per elettrofusione per condotte interrate per convogliamento di gas combustibili. Tipi, dimensioni, requisiti.

Norma UNI 9561 Raccordi a compressione mediante serraggio meccanico a base di materiali termoplastici per condotte di polietilene per liquidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.

Norma UNI 9562 Raccordi a compressione mediante serraggio meccanico a base di materiali termoplastici per condotte di polietilene per liquidi in pressione. Metodi di prova.

Norma UNI 9736 Giunzione di tubi e raccordi di polietilene in combinazione fra loro e giunzioni miste metallo-PE per gasdotti interrati. Tipi, requisiti, prove.

Norma UNI 9737 Classificazione e qualificazione dei saldatori di materie plastiche.

Saldatori con i procedimenti ad elementi termici per contatto, con attrezzatura meccanica e a elettrofusione per tubazioni e raccordi in polietilene per il convogliamento di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.

Norma UNI 10520 Saldatura ad elementi termici per contatto di giunti testa/testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.

Norma UNI 10521 Saldatura per elettrofusione di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.

Norma UNI 10565 Saldatrici da cantiere ad elementi termici per contatto, impiegate per l'esecuzione di giunzioni testa/testa di tubi e/o raccordi in polietilene (PE) per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione. Caratteristiche e requisiti, collaudo, manutenzione e documenti

Norma UNI 10566 Saldatrici per elettrofusione ed attrezzature ausiliarie impiegate per la giunzione di tubi e/o raccordi di polietilene (PE), mediante raccordi elettrosaldabili per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione. Caratteristiche e requisiti, collaudo, manutenzione e documenti.

pr EN 805 Requisiti del sistema e dei componenti per la distribuzione acqua.

DPR 547/55 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

DL 626/94 Attuazione della direttiva CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro DL 494/96 Attuazione della Direttiva CEE 92/57, concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili DM 12.12.1985 Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni Ministero dei Lavori Pubblici, Circolare 27291/86 Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni Ministero dei Lavori Pubblici DPR 303/56 Norme generali per l'igiene del lavoro DPR 236/88 Attuazione della direttiva CEE 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano Circolare DGSIP 102/3990.

Disciplina igienica concernente le materie plastiche e gomma per tubazioni ed accessori destinati a venire in contatto per acqua potabile e da potabilizzare.

4.9 Collaudo idraulico in opera

La prova di pressione si deve eseguire sulla condotta installata compresi i relativi raccordi e tutti gli organi di intercettazione, se questi sono dimensionati per la pressione di prova. Se questi accessori non sono adatti alla pressione di collaudo, devono essere esclusi con inserimento di dischi di intercettazione.

Le prove di collaudo sono di tipo tradizionale e, con riferimento ai progetti EN, di tipo aggiornato e possono essere scelte indifferentemente.

Monopoli, Febbraio 2012

I tecnici

Ing. Giovanni Simone

Arch. Fabio Simone