

COMUNE DI SIRACUSA

TITOLO PROGETTO:

RIELABORAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO DELL'APPRODO TURISTICO "MARINA DI SIRACUSA" SVILUPPATO SULLA BASE DEI CONTENUTI DEL PROGETTO PRESENTATO E DISCUSO IN CONFERENZA DEI SERVIZI IN DATA 15.02.2021

COMMITTENTE:

S.P.E.R.O. s.r.l.
Via Elorina 29 - 96100 Siracusa - Italy

PROGETTISTA GENERALE

TEAMNETWORK s.r.l. - Engineering & Management
Via Luigi Spagna 50/L-M, 96100 Siracusa - Italy



TITOLO ELABORATO:

RELAZIONE DESCRITTIVA

Scala

Formato

FILE

PROGETTISTA

Progettista architettonico:
Arch. Mario Rizza

Progettista strutture ed impianti:
Ing. Paolo Calafiore

Geologia e Ambiente:

Dott. G. Bellomo

Dott. G. Anselmo

NUMERO DOCUMENTO

IMM12-08

MdS

PD

REL

GEN

00

R0

JOB N.

COD. 1

COD. 2

COD. 3

COD. 4

COD. 5

REV. n.

N. REV

DATA

DESCRIZIONE

DRW.

CHK.

APP.

Provincia di Siracusa
COMUNE DI SIRACUSA

MARINA DI SIRACUSA
PROGETTO DEFINITIVO ADEGUATO
DELL'APPRODO TURISTICO "MARINA DI SIRACUSA"

RELAZIONE DESCRITTIVA

LUGLIO 2023

VERSIONE:	DESCRIZIONE:	PREPARATO:	APPROVATO:	DATA:
01	EMISSIONE			21/06/2023
NOME FILE:			DISTRIBUZIONE: RISERVATA	

INDICE

1. GENERALITÀ	4
1.1 PREMESSA	4
1.2 SINTESI DEL PERCORSO AMMINISTRATIVO PREGRESSO.....	6
1.3 RIFERIMENTI NORMATIVI ED ELABORATI DI PROGETTO.....	6
2. DESCRIZIONE DEI LUOGHI ED ANALISI PROGRAMMATICA DEGLI STESSI.....	7
2.1 GEOGRAFIA, OROGRAFIA E BATIMETRIA	7
2.2 COORDINATE GEOGRAFICHE	8
2.3 INQUADRAMENTO CATASTALE	8
2.4 DATI METRICI DELLA RICHIESTA DI CONCESSIONE	8
2.5 STATO DEI LUOGHI	8
2.5.1 <i>Contesto urbano</i>	8
2.5.2 <i>Contesto architettonico</i>	9
2.5.3 <i>Specchio acqueo</i>	9
2.5.4 <i>Superfici demaniali</i>	9
2.6 AREA S.I.N. DI PRIOLO	9
3. L'ADEGUAMENTO DEL PROGETTO DEFINITIVO.....	10
3.1 INTRODUZIONE	10
3.2 ANAMNESI, DIAGNOSI E OBIETTIVI	10
3.2.1 <i>La nautica da diporto, l'uomo e il mare oggi</i>	10
3.3 ESIGENZE DI POSTI BARCA E DI SUPERFICI	12
3.3.1 <i>Determinazione delle esigenze per il diporto nautico</i>	12
3.3.2 <i>Determinazione delle esigenze per i cantieri</i>	12
4. IL PROGETTO DEFINITIVO ADEGUATO.....	14
4.1 PREMESSA	14
4.2 DATI CARATTERISTICI DEL PROGETTO	15
4.3 RIFERIMENTI PER IL PROGETTO URBANO E ARCHITETTONICO	15
4.4 PROGETTO DEGLI SPAZI A TERRA	16
4.4.1 <i>Funzioni</i>	17
4.4.2 <i>Area Diporto e Servizi Urbani</i>	17
4.4.3 <i>Cantieristica e Tecnica</i>	18
4.4.4 <i>Aree pedonali</i>	18
4.4.5 <i>Aree a verde</i>	18
4.4.6 <i>Tipologie strutturali</i>	19
4.5 INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO	19
4.5.1 <i>Opere Marittime</i>	19
4.6 OPERE IDRAULICHE FLUVIALI	21
4.7 ACCESSIBILITA', VIABILITÀ E PARCHEGGI	22
4.7.1 <i>Viabilità, Varchi e Recinzioni</i>	22
4.7.2 <i>Parcheggi</i>	22
4.8 MOBILITA' INTERNA AL MARINA	23
4.9 ATTREZZATURE DI PROTEZIONE CIVILE: PRESIDIO MEDICO ED ELIPORTO.....	23
4.10 CAVE E DISCARICHE	25
4.10.1 <i>Stima e bilancio dei materiali da movimentare</i>	25
4.10.2 <i>Cave di prestito</i>	26
4.10.3 <i>Discariche</i>	27
4.11 RACCOLTA ED ELIMINAZIONE DEI RIFIUTI	27
4.12 ATTREZZATURE PORTUALI	28
4.12.1 <i>Colonnine</i>	28
4.12.2 <i>Bitte, galloce, anelli, golfari</i>	28
4.12.3 <i>Installazioni per la sicurezza a mare</i>	28
4.12.4 <i>Piazzali per base tecnica e di servizio alle imbarcazioni</i>	29
4.12.5 <i>Moto scalo e scalo di alaggio</i>	29
4.12.6 <i>Messaggistica e cartellonistica</i>	29
4.13 SOLUZIONI/IMPIANTI DI UTILIZZO FONTI RINNOVABILI E DI RECUPERO DELL'ENERGIA.....	29
4.13.1 <i>Impianto fotovoltaico</i>	29
4.13.2 <i>Impianto di climatizzazione ad espansione VRF estivo/invernale simultaneo con condensazione ad acqua di mare</i>	29
4.13.3 <i>Produzione acqua calda sanitaria dal recupero calore</i>	31
4.13.4 <i>Impianti idrici e sistema di smaltimento acque meteoriche e reflui</i>	31

4.13.5 <i>Impianto di aspirazione (pump-out) pontili marina</i>	32
4.14 ALTRI IMPIANTI DEL PORTO	33
4.14.1 <i>Impianto elettrico, illuminotecnico, delle telecomunicazioni e dei segnali</i>	33
4.14.2 <i>Impianto antincendio</i>	34
4.14.3 <i>Impianto di distribuzione carburante</i>	35
4.14.4 <i>Impianti di Salvaguardia Ambientale</i>	36
4.14.5 <i>Impianto di Segnalamento Marittimo</i>	36
5. FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO	36
5.1 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE DELLO STUDIO DI INSERIMENTO AMBIENTALE	36
5.2 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE DELLO STUDIO CLIMATOLOGICO	38
5.3 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE DELLO STUDIO IDRAULICO MARITTIMO	38
5.4 CONCLUSIONI DELLO STUDIO IDRODINAMICO	43
5.5 CONCLUSIONI DELLO STUDIO DELLA DINAMICA DELLA COSTA	44
5.6 CONCLUSIONI DELLO STUDIO DELLA QUALITA' DELLE ACQUE	46
5.7 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE DELLO STUDIO GEOLOGICO	47
5.8 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE DELLO STUDIO GEOTECNICO	48
5.9 CONCLUSIONI DEGLI STUDI SULLE STRUTTURE	49
6. INDIRIZZI PER I LIVELLI SUCCESSIVI DI PROGETTAZIONE	50
6.1 PROGETTO ESECUTIVO	50
6.2 OPERE STRUTTURALI	50
6.3 ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE	50
6.4 PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA	50
7. FASI ATTUATIVE E CRONOPROGRAMMA	51
8. PIANO D'USO, MONITORAGGIO E MANUTENZIONE DELLE OPERE E DELLA COSTA	51
8.1 ACCESSIBILITÀ, USO E MANUTENZIONE DELLE OPERE	52
8.2 MONITORAGGIO E MANUTENZIONE DELLA COSTA INTERESSATA	52

1. GENERALITÀ

1.1 Premessa

Il progetto in oggetto riguarda l'adeguamento del **PROGETTO DEFINITIVO DELL'APPRODO TURISTICO "MARINA DI SIRACUSA"** sviluppato sulla base delle richieste di modifiche avanzate dalla Soprintendenza BB.CC.AA. di Siracusa.

La presente relazione viene prodotta in seno alla redazione della stesura del progetto di livello definitivo riguardante la realizzazione del "*Marina di Siracusa - Approdo e facilities collegate per la qualificazione funzionale dell'affaccio a mare dell'area industriale ex S.P.E.R.O.*", promosso dalla Società S.P.E.R.O. S.r.l. in data 02 luglio 2008, con le procedure di cui al D.P.R. 509/97, così come recepito nella Regione Siciliana.

Il progetto, finalizzato alla realizzazione di un "*approdo turistico*", secondo l'accezione definita al punto b) dell'art. 2, c.1, del D.P.R. 509/97, nello specchio d'acqua del Porto Grande di Siracusa, con al suo interno tutta una serie di servizi per la nautica da diporto, concepito come spazio aperto di fruizione pubblica, si presenta inequivocabilmente come una opportunità di sviluppo per l'intera Città di Siracusa realizzando un nuovo polo di attrazione e di fruizione urbana in una zona della città marginalizzata e degradata.

Per la stesura di questo del progetto e di tutti gli adempimenti conseguenti la S.P.E.R.O. Srl ha dato mandato alla società Teamnetwork Srl, la quale si è avvalsa delle competenze di una equipe di professionisti specializzati nei diversi ambiti progettuali.

Di seguito alcune viste realistiche del progetto in oggetto





1.2 Sintesi del percorso amministrativo progressivo.

All'esito dei lavori della Conferenza dei servizi di cui all'art. 5 del D.P.R. n. 509/97, su parere favorevole di tutti gli Enti partecipanti, il progetto preliminare è stato ammesso, con provvedimento **n. 506 del 14.10.2009**, alla fase di cui al successivo art. 6, relativa all'approvazione del progetto definitivo.

La proponente, in data **19.04.2011**, ha depositato il progetto definitivo dell'approdo presso l'ufficio del RUP.

Nella seduta del **30.01.2012** della conferenza dei servizi ex art. 6 del D.P.R. n. 509/1997, diversi Enti (Capitaneria di Porto, il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, il Genio Civile di Siracusa, Soprintendenza del Mare, Provveditorato OO. PP. Marittime) hanno espresso o ribadito il proprio parere favorevole.

Altri (Agenzia delle Dogane, ARTA Servizio VIA/VAS, ARTA Demanio marittimo) hanno chiesto precisazioni o integrazioni di immediata esecuzione.

La Soprintendenza di Siracusa, invece, aveva impartito nuove prescrizioni di adeguamento del progetto definitivo, che ponevano limiti di applicabilità ad elementi progettuali sostanziali già approvati in sede di progetto preliminare.

Il C.G.A.R.S. con la sentenza n. 1/2018, ha accolto il ricorso proposto dalla S.P.E.R.O., annullando il suddetto provvedimento della Soprintendenza.

Nella successiva seduta della conferenza dei servizi del **12.2.2020**, la Soprintendenza ha prodotto la nota prot. n. 1710 del 11.2.2020, con la quale è stata, tra l'altro, richiesta una rielaborazione del progetto presentato.

La S.P.E.R.O., avendo comunque interesse ad addivenire in tempi certi e brevi all'approvazione del progetto definitivo ed al rilascio della relativa concessione demaniale, si è determinata a presentare una proposta di adeguamento progettuale, senza acquiescenza alcuna e subordinatamente all'ottenimento di tutti i pareri favorevoli degli altri Enti partecipanti alla conferenza dei servizi ex art. 6 del d.P.R. n. 509/1997.

Con nota prot. n. 11148 del **4 novembre 2020** la Soprintendenza per i Beni Culturali e Ambientali di Siracusa, U.O. S19.3, ha ritenuto ammissibile e non in contrasto con i vincoli esistenti, anche sotto il profilo paesaggistico, la proposta di adeguamento presentata dalla S.P.E.R.O., esprimendo parere favorevole.

Nella seduta del **15.2.2021** della conferenza dei servizi ex art. 6, è stato preso atto del parere della Soprintendenza BB.CC.AA.PP. prot. n. 1710 dell'11 febbraio 2020, e, non essendosi manifestate da parte degli Enti opposizioni e condizioni alla presentazione dell'adeguamento del progetto definitivo del Marina di Siracusa secondo la proposta planivolumetrica presentata e discussa, si è determinato di aggiornare i lavori ad una successiva seduta a data da destinarsi.

La proponente ha, quindi, avviato una complessa fase di riprogettazione per l'adeguamento a livello definitivo del progetto in questione, e, pur subendo le criticità e le conseguenze della grave crisi legata alla pandemia da Covid-19, ha sviluppato la fase progettuale in oggetto approfondendo le tematiche connesse alle interazioni tra il presente adeguamento progettuale, che insiste sulle aree demaniali, e la proposta di aggiornamento del P.P.E. vigente sull'area "ex Fabbriche SPERO" – già presentata all'Amministrazione comunale. Gli interventi che la società promuove per il risanamento del tratto di waterfront prospiciente via Elorina, hanno come obiettivo prioritario l'integrazione di questa parte di città con il tessuto urbano più prossimo, ed il recupero del diretto rapporto con la costa ed il mare.

E' stato affrontato un lungo e laborioso riesame del progetto valutando compiutamente le reali e sostenibili prospettive di sviluppo, in ragione del mutato scenario conseguente ai recenti eventi socio-economici di dimensione globale, che hanno prodotto inevitabili effetti anche a livello locale.

1.3 Riferimenti Normativi ed Elaborati di Progetto

Il presente progetto è stato redatto ai sensi ai sensi dell'art. 75 della L.R. n.4 del 16/04/2003 che ha recepito il D.P.R. n.509 del 1997, del D.P.R. 554/1999, nonché ai sensi del Decreto Interministeriale Minn. Trasporti, Ambiente e LL.PP. 14/04/1998.

Il progetto è stato armonizzato, nel rispetto della legge, con i correnti standard di settore, con particolare riferimento a quelli prodotti dall'Associazione Internazionale di Navigazione (A.I.P.C.N. – P.I.A.N.C.), oggi PIANC.

2. DESCRIZIONE DEI LUOGHI ED ANALISI PROGRAMMATICA DEGLI STESSI

2.1 GEOGRAFIA, OROGRAFIA E BATIMETRIA

La città di Siracusa si colloca a Nord di una delle più belle rade del Mediterraneo, conosciuta come "Porto Grande".



Aerofoto con localizzazione del Porto Grande di Siracusa

Il Porto Grande è un porto naturale costituito da un'ampia baia di circa 3,5 km di diametro, delimitata a nord dall'isola di Ortigia, insediamento della città storica, ed a sud da Punta Castelluccio, propaggine nord della Penisola della Maddalena

La costa di Ortigia è alta e caratterizzata dalla presenza delle mura spagnole che la delimitano dal Castello Maniace fino alla Fonte Aretusa da questa la costa diventa bassa ed ospita, in sequenza, il Foro Italico, che è stato oggetto negli scorsi anni di interventi di ampliamento finalizzati alla possibilità di accogliere una quindicina di grandi yacht, e strutture amovibili in grado di ospitare circa 200 posti barca di piccole dimensioni.

Procedendo verso ovest, superato il canale di collegamento tra Porto Grande e Porto Piccolo, sono ubicati la Capitaneria ed il pontile di Sant'Antonio, anche questo oggetto di intervento pubblico di ampliamento.

Nato per rispondere ad esigenze di tipo mercantile, il Porto Grande di Siracusa è stato riclassificato nel 2004 come porto con destinazione peschereccia, servizio passeggeri, turistica e da diporto (D.P.R.S. 01/06/2004), con esclusione della funzione commerciale. Classificazione e destinazioni confermate con D.P.R.S. n. 6 del 21.1.2022.

Ad ovest del molo Sant'Antonio è stato parzialmente realizzato il porto turistico denominato Marina di Archimede.

Procedendo da questo verso i Pantanelli vi è un tratto di costa, occupato dall'aeronautica militare, nel quale è interrotta la continuità del percorso a mare che va verso la foce dei fiumi Anapo e Ciane.

A sud dell'area militare si estende la spiaggia di Pantanelli che si protrae sino alla Riserva Naturale Orientata Ciane-Saline.

L'area di Pantanelli gode di tre importanti potenzialità: è limitrofa al centro cittadino verso nord ed

alla Riserva Naturale Orientata Ciane-Saline verso sud; ha uno scenografico affaccio a mare sul Porto Grande; dialoga a sud con la penisola della Maddalena, caratterizzata da valenze naturalistiche di grande rilievo, tali da meritare, nella parte a mare, l'istituzione, con decreto ministeriale del 2004, dell'Area Marina Protetta (AMP) del Plemmirio.

L'area di interesse ricade all'interno della tavoletta denominata "Siracusa" Foglio 274, Quadrante II, Orientamento SO, redatta in scala 1:25.000, edita dall'I.G.M.I. (Istituto Geografico Militare Italiano).

2.2 COORDINATE GEOGRAFICHE

Le coordinate geografiche del sito, riferite allo sbocco del canale Regina, lette sulla Carta Tecnica Regionale (scala 1:10.000), in Gauss-Boaga sono:

Longitudine (Est) 2.544.560

Latitudine (Nord) 4.102.035.

La descrizione geografica, orografica e batimetrica è riportata negli appositi elaborati grafici in cui sono stati inseriti gli stralci di interesse a seguito della ricerca cartografica effettuata.



Corografia IGM, Foglio 274 Quadrante II Orientamento SO "Siracusa"

2.3 INQUADRAMENTO CATASTALE

Le superfici a terra oggetto dell'intervento ricadono nella particella demaniale marittima n.107 individuata al Foglio 57 del N.C.E.U. del Comune di Siracusa.

2.4 DATI METRICI DELLA RICHIESTA DI CONCESSIONE

L'area richiesta in concessione complessivamente ammonta a 141.200 m², costituita da uno specchio acqueo di 129.915 m² ed una superficie demaniale di 11.285 m²

2.5 STATO DEI LUOGHI

2.5.1 Contesto urbano

Siamo, come appena detto, all'interno della baia dominata dal Porto Grande di Siracusa, in un'area adiacente all'attuale presidio militare ex Idroscalo, che grande importanza strategica ebbe all'epoca della Seconda Guerra Mondiale. Siamo altresì in un contesto cittadino in cui il tessuto urbano, lasciato il fascino medievale dal sapore ellenico che impregna l'isola di Ortigia, che si espande e trova rigore geometrico nel tessuto ottocentesco che si presenta appena oltrepassati i ponti che legano l'isola alla terraferma, si sfalda perdendo, a causa del brutale processo di espansione, ogni valore urbano, pur mantenendo le caratteristiche di avamposto per chi, da Sud-Ovest, entra in città.

L'area di progetto, localizzata nel tratto compreso tra il Canale Regina ed il presidio dell'Aeronautica Militare (idroscalo), antistante l'ex area industriale S.P.E.R.O., all'interno di un contesto cittadino assolutamente marginale ed anonimo, occupa uno spazio urbano rilevante in quella che si presenta come la vera porta Sud-Ovest della città per chi si dirige verso il centro storico. Zona ricca di contraddizioni ed inadeguatezze, povera di contenuti morfologici, è incapace di reggere il peso del confronto con la città che da lì a poco si palesa.

2.5.2 Contesto architettonico

Il contesto architettonico, che caratterizza la zona all'interno della quale si colloca l'area d'intervento, è privo di valore, ed è composto, per lo più, da edilizia sparsa a scarsa densità urbana, con destinazione prettamente commerciale e con rare propaggini abitative. Non sono assolutamente presenti manifestazioni architettoniche degne di riguardo, se si fa eccezione per sporadici fenomeni di tipologia industriale tra i quali spiccano gli edifici della ex fabbrica S.P.E.R.O.

In tale contesto, così slegato dalla città storica (la parte bella per intendersi), la realizzazione di un approdo turistico, che contribuisca al risanamento di una zona attualmente malsana ed inaccessibile, che riconsegna ai cittadini un rapporto con il mare, che qui in questo luogo non esiste più da decenni, e che funga per questi da polo di attrazione, è da considerare come un'occasione imperdibile, e non più procrastinabile, di sviluppo, di miglioramento e di bonifica ambientale.

2.5.3 Specchio acqueo

Il sito in cui si prevede di realizzare l'opera in progetto è all'interno della rada del Porto Grande di Siracusa, su specchi acquei liberi, antistanti il tratto di costa occupato dall'aeronautica militare e dall'ex area industriale "S.P.E.R.O."

Come si evince dalla tavola grafica SF.02.01 "Planimetria e sezioni dello stato di fatto", i fondali dello specchio acqueo richiesto hanno profondità che vanno dalla battigia fino a c.ca - 9.00 m rispetto al livello medio mare.

Tale andamento delle isobate, con l'esecuzione di opportuni dragaggi dei fondali più bassi, permetterà l'ormeggio di naviglio della categoria "navi da diporto".

2.5.4 Superfici demaniali

Le superfici a terra coinvolte nell'intervento ricadono esclusivamente sulla particella demaniale marittima. Queste interessano la porzione di costa antistante l'ex area industriale "S.P.E.R.O." Per un approfondimento visuale si rimanda all'apposito elaborato SF.02.03 "Inventario visuale".

2.6 AREA S.I.N. DI PRIOLO

Il Porto Grande di Siracusa rientra nella perimetrazione dell'area S.I.N. (Sito di Interesse Nazionale) di Priolo aggiornata con D.M. 10/03/2006. Il sito di Priolo fa parte di un gruppo di 54 siti in Italia, di cui 4 in Sicilia, che sono stati dichiarati di interesse nazionale, per vari motivi connessi all'industrializzazione, allo sfruttamento o alla raffinazione di prodotti petroliferi, alla presenza nel terreno, nei sedimenti marini, nelle acque, superficiali, di falda, marine o fluviali di inquinanti chimici o organici, di origine naturale o antropica.

Il Ministero dell'Ambiente, sentiti i comuni interessati, perimetra le aree direttamente o indirettamente inquinate, o potenzialmente inquinate, e le assoggetta a disciplina normativa specifica per tutti gli scopi civili, commerciali e industriali. La perimetrazione del SIN di Priolo aggiornata con D.M. 10 marzo 2006, comprende i siti industriali dell'area chimica di Siracusa, e, a parere degli scriventi in modo improvvisto e ingiustificato, anche una vasta porzione del territorio di Siracusa (Area dei Pantanelli); si estende inoltre in mare comprendendo anche per intero le coste di Ortigia, il Porto Piccolo ed il Porto Grande.

Per le autorizzazioni di competenza è stato interessato il Ministero dell'Ambiente – Direzione Qualità

della Vita già nella fase iniziale di approvazione del progetto preliminare. Tenendo conto della Circolare n.324 del 5/03/2008 della Regione Siciliana, "Ufficio Speciale Aree ad Alto Rischio di Crisi Ambientale", già nel progetto preliminare non si è trascurato di anticipare le informazioni necessarie di carattere preliminare occorrenti all'Ente che sarà interessato nell'ulteriore fase progettuale definitiva per il rilascio dell'eventuale autorizzazione integrata ambientale.

Nel contempo si rammenta che gli interventi di riqualificazione ambientale sono stato oggetto di uno specifico Accordo di Programma del novembre 2008.

3. L'ADEGUAMENTO DEL PROGETTO DEFINITIVO

3.1 INTRODUZIONE

A valle del risultato della seduta del 15.2.2021 della conferenza dei servizi ex art. 6, preso atto del parere favorevole della Soprintendenza BB.CC.AA.PP. prot. n. 1710 dell'11 febbraio 2020, relativo alla proposta di variazione dell'originario progetto definitivo, non essendosi manifestate da parte degli Enti opposizioni e condizioni alla presentazione dell'adeguamento del progetto definitivo del Marina di Siracusa, secondo la proposta planivolumetrica presentata e discussa, la società proponente ha deciso di avviare la complessa fase di adeguamento a livello definitivo del progetto in questione.

La progettazione di adeguamento e sviluppo dei contenuti approvati nella conferenza dei servizi ha reso obbligatorio un accurato riesame di alcuni elementi di progetto anche in ragione di variazioni e adeguamenti in ambito normativo, con la ricerca e l'adozione di scelte progettuali finalizzate alla risoluzione di alcune criticità scaturite dall'analisi degli elementi socioeconomici.

Sono state quindi analizzate varie ipotesi e, a seguito degli studi condotti sulla fattibilità e sostenibilità del progetto, in regime di concessione demaniale per la costruzione e gestione, si è definita la presente proposta progettuale.

3.2 ANAMNESI, DIAGNOSI E OBIETTIVI

Le città di mare vogliono sempre più riconquistare il dialogo col proprio porto e ritornare a sfruttare le opportunità che esso può rappresentare con le valenze diverse che le nuove realtà socio economiche comportano. Si assiste da qualche anno alla progressiva riconversione di zone costiere, in origine marginalizzate, che vengono ridisegnate e consegnate alla fruizione della città.

Il tema della riqualificazione dei waterfront delle città e il loro passaggio da ambiti industriali o post industriali ad ambiti urbani, è ampiamente vissuto e anima molto il panorama progettuale di questi ultimi anni.

E' ormai diffuso ed accettato il concetto che il mare, il porto, possono e devono continuare, o ritornare, ad essere risorsa per la città e per le comunità che la vivono, sotto aggiornati e moderni punti di vista.

3.2.1 La nautica da diporto, l'uomo e il mare oggi

Nel rapporto tra l'uomo e il mare uno spazio importante oggi viene occupato dal fenomeno della nautica da diporto e del turismo nautico. Il nostro Paese, oggi, ha visto mutare il rapporto dei suoi abitanti col mare, come è già avvenuto da molto tempo in molti altri paesi industrializzati occidentali.

Il mare non è più solo lavoro duro e rischioso, ma occasione di svago, di conoscenze e sport. L'esplorazione, la conoscenza del nuovo, e i rapporti economici e sociali che da ciò scaturiscono, sono esigenze naturali e intrinseche dell'uomo di ogni tempo e l'esploratore del passato, si è reincarnato nel turista nautico, che in totale libertà per la sua sola volontà e desiderio, vive il mare e le sue innumerevoli possibilità e mete.

L'espansione del turismo nautico, il diportismo, oggi più che mai si configura come fatto culturale e sociale.

Chi va per mare deve trovare riparo sicuro e ospitale: quindi il servizio sociale si coniuga con gli scopi della ricettività, e da qui il turismo nautico diventa fatto economico.

L'infrastrutturazione in tal senso, quando sostenibile e compatibile col territorio e con l'ambiente (e su questi temi si tornerà diffusamente), comporta una notevole ricaduta economica sul territorio, in termini di occupazione e di indotto.

Siracusa non ha perduto questo momento storico e ha attivato proficuamente la ridiscussione del futuro del suo porto e dei traffici con esso connessi. Sia il Piano di Sviluppo Sostenibile che il nuovo PRG presentano il tema della valorizzazione del waterfront come uno degli aspetti prioritari per la città di domani, assieme alla riqualificazione dell'arco costiero che dal Porto Grande, passando per le spiagge di Pantanelli, arriva alla foce dei fiumi Anapo e Ciane.

Le zone oggetto della proposta portuale sono a tipica connotazione post industriale, in cui le volumetrie, talvolta degradate e abbandonate da anni, lasciano intatto il sapore di questo mutamento dell'identità.

Siracusa nonostante quanto sia stato fatto soprattutto negli ultimi anni, per certi versi vive ancora oggi un ormai troppo lungo transitorio tipico dei territori che mutano radicalmente la loro identità socioeconomica. In questi luoghi è sensibile e tangibile la forte attesa di una nuova identità urbana che consenta un reale miglioramento diffuso dell'ambiente, del paesaggio, e quindi della qualità della vita.

Le Amministrazioni (comunale, provinciale, regionale) hanno già indicato nei molteplici livelli di pianificazione la necessità di trovare un nuovo equilibrio per l'assetto urbano e per il waterfront siracusano, e ciò passa attraverso la riqualificazione dell'area del porto e l'incentivo alle attività industriali e artigianali del settore nautico, riconoscendo la forte vocazione produttiva di settore e turistica. La riqualificazione della linea costiera prende avvio dall'adozione in Consiglio Comunale con Delibera n. 92 del 29/09/2003 dello Schema di Massima del nuovo Piano Regolatore del Porto, e passa attraverso la riclassificazione del porto di Siracusa come porto turistico con esclusione della funzione commerciale (nuova classificazione: 2° categoria, classe 3°), e si concretizza con il conseguente adeguamento funzionale delle banchine del Foro Italo e del molo Sant'Antonio (approvato con decreto del Consiglio Comunale n. 1255 dell'1 dicembre 2004), per arrivare alla costruzione, ad oggi non completata, del porto turistico "Marina di Archimede" a ridosso del Molo S. Antonio.

Il progetto che la società S.P.E.R.O. S.p.A. propone, che proviene da un ragionamento ampio ed articolato sulla parte del territorio interessato, sviluppatosi oramai nell'arco di un decennio, e da una serie di adattamenti progettuali, costituisce la sintesi della concertazione con tutti i soggetti pubblici (Enti) e privati (Associazioni) mantenendo il focus sulla riqualificare di un pezzo di città oggi marginalizzato, al fine di creare una effettiva nuova attrattiva urbana e turistica e risolvere, con intervento di promozione privata, alcuni nodi importanti per lo stesso sviluppo di Siracusa.

Al fine di amplificare l'effetto benefico sulla qualificazione del tessuto urbano la stessa Società ha in corso la promozione di un progetto per la riqualificazione ed il riuso come complesso turistico-ricettivo per l'ex area industriale "S.P.E.R.O.", immediatamente adiacente della presente proposta.

L'approdo turistico si propone, infatti, come strumento di riqualificazione funzionale dell'affaccio a mare dell'area anzidetta. L'analisi SWAT condotta, usata per valutare i punti di forza (Strengths), debolezza (Weaknesses), le opportunità (Opportunities) e le minacce (Threats), hanno fatto concludere in estrema sintesi, quanto segue:

Occorre attuare le previsioni di pianificazione (Schema di Massima del PRP) che vedono in questi luoghi la dotazione di nuovi attracchi.

Lo sviluppo dirompente della nautica da diporto vede nel Porto Grande di Siracusa l'esigenza di realizzare un importante "polo nautico", rivolto anche alla possibilità di ormeggio di super e megayacht (navi da diporto oltre i 24m f.t. che possono oggi superare anche notevolmente i 100m f.t.), che offra tutti i servizi allo stato dell'arte all'imbarcazione ed al diportista.

L'esigenza di attuare il polo nautico è vettore e traino per una promozione privata di una infrastruttura attrezzata: infatti la sostenibilità del progetto sotto il profilo economico e finanziario consente tale importante occasione per la comunità.

Il polo nautico porta con sé la rinnovata e potenziata esigenza di cantieri nautici nei quali riconvertire anche maestranze il cui mestiere si sta perdendo (maestri d'ascia, etc.).

La zona di Pantanelli, e di conseguenza l'area ex "S.P.E.R.O." ed il tratto di costa antistante che in tale contrada sono ubicati, godono di tre importanti potenzialità: essere limitrofi al centro cittadino verso nord ed alla Riserva Naturale Orientata Ciane-Saline verso sud, ed avere uno scenografico affaccio a mare su Porto Grande.

Il luogo, fortemente caratterizzato dalla presenza dell'ex area industriale "S.P.E.R.O." è

urbanisticamente marginalizzato. Esso non può che trovare nuova occasione di attrattività proprio nella realizzazione di un polo del diporto che fornisca servizi completi ai diportisti, ma che contemporaneamente offra, alla cittadinanza ed agli avventori turisti, un territorio urbano gradevole che dia contributo allo sviluppo e generi una diffusa buona qualità della vita.

Il tratto di waterfront interessato, oggi degradato, è una risorsa urbanistica troppo importante per il futuro di Siracusa: esso deve trovare un nuovo equilibrio, al fine di riconquistare il gradimento e l'appetibilità da parte della cittadinanza e degli ospiti.

L'implementazione di nuovi servizi legati al diportismo, oltre a quelli propri della fruizione urbana, porterà con sé una positiva ricaduta occupazionale in termini di creazione di nuovi posti di lavoro sia direttamente che nell'indotto e di consolidamento dell'occupazione esistente nei settori del commercio, del turismo, delle attività culturali, delle piccole e medie imprese artigiane e dei servizi collegati a tali settori.

3.3 ESIGENZE DI POSTI BARCA E DI SUPERFICI

3.3.1 *Determinazione delle esigenze per il diporto nautico*

Il dimensionamento degli specchi acquei, degli ormeggi e delle superfici da destinare al diporto nautico viene fatto tenendo in opportuno conto anche i seguenti documenti:

Piano Strategico di Sviluppo della Portualità Turistica nella Regione Sicilia, Dipartimento al Turismo, Assessorato Turismo, Trasporti e Comunicazione, 2006;

Documentazione Statistica dell'Ufficio Studi del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti.

Non si è trascurato di riferirsi anche alle statistiche più aggiornate disponibili al momento della redazione del progetto.

In termini estremamente sintetici l'esigenza di posti barca nei territori costieri siciliani è in rapida evoluzione e ciò è dovuto all'adeguamento delle condizioni economiche agli standard nazionali ed al fatto quindi che le famiglie siciliane in numero sempre maggiore si rivolgono all'acquisto di un mezzo nautico.

Inoltre non si può trascurare il fenomeno del charterismo, che vede nei luoghi turistici maggiormente pregiati, come il nostro, l'ormeggio di flotte di barche in locazione, con indici di occupazione sempre più interessanti.

Discorso a parte, ma che incrementa il numero complessivo dei posti barca richiesti, è dovuto al fenomeno dei transiti, ovvero di quei diportisti che non originano la crociera nel porto di cui si tratta, ma vengono come tappa, più o meno duratura della loro crociera.

Siracusa per questo è meta storicamente ambita per le sue valenze storico archeologiche e enogastronomiche e la presenza di piccoli e grandi yacht in transito è sempre maggiore.

Le stime condotte convergono sul giustificare l'esigenza ulteriore di almeno 500-600 posti barca da fornire nei prossimi 10 anni con particolare riferimento alla possibilità di ormeggiare superyacht (navi da diporto di dimensione maggiore di 24m) fino ai megayacht (navi da diporto le cui dimensioni massime superano oggi abbondantemente i 100m).

Viene quindi giustificata la creazione di un vero e proprio "polo nautico" del Porto Grande di Siracusa che possa fornire ormeggio e riparo sicuro ad una importante flotta diportistica.

L'offerta di posti barca complessivi è d'altronde paragonabile alle più recenti realizzazioni di questo tipo in Italia, basti citare Catellammare di Stabia (900 pp.bb.) e Fiumicino (1.445 pp.bb.).

3.3.2 *Determinazione delle esigenze per i cantieri*

Il dimensionamento degli specchi acquei, degli ormeggi e delle superfici da destinare alla cantieristica viene effettuata in base agli standard esistenti in funzione della creazione del polo nautico del Porto Grande di Siracusa.

Si è già detto come la cantieristica nautica sia un punto di riferimento ancora vitale per la realtà

siciliana.

La cattiva collocazione dei cantieri, compressa in aree troppo limitate e pressate dal tessuto pregiato urbano, il lento declino della pesca locale, la assenza di traffico diportistico hanno fatto sfiorire un mercato che invece, come accade in molte altre situazioni, avrebbe potuto trovare facili occasioni di impiego e riconversione delle maestranze specialistiche pregiate.

Per analizzare gli sviluppi possibili del comparto, va fatta chiarezza sulle attività che comprende la parola "cantieristica", oggi troppo generica per le complessità dei nostri mercati.

Sotto la definizione "cantiere nautico" infatti oggi si svolge una notevole varietà di attività, alcune completamente dissimili, che si svolgono con esigenze di luoghi, di spazi, di attrezzature e di qualificazione del personale, spesso radicalmente diverse.

Le attività da disaminare sono in effetti:

- la costruzione di imbarcazioni;
- la manutenzione e riparazione;
- il rimessaggio e la custodia;
- l'alaggio e varo;
- la produzione di accessori e componenti nautici;
- altri servizi per le imbarcazioni.

Si nota quindi subito il fatto che qualora la locazione del porto non lo consente, come è ormai frequentissimo nei porti inseriti nei contesti fortemente urbanizzati se non addirittura nei centri città, e come risulta evidente nel nostro caso, molte attività possono essere svolte in aree non immediatamente contigue col mare, avendo come unica condizione il buon collegamento viario con l'area di alaggio e varo.

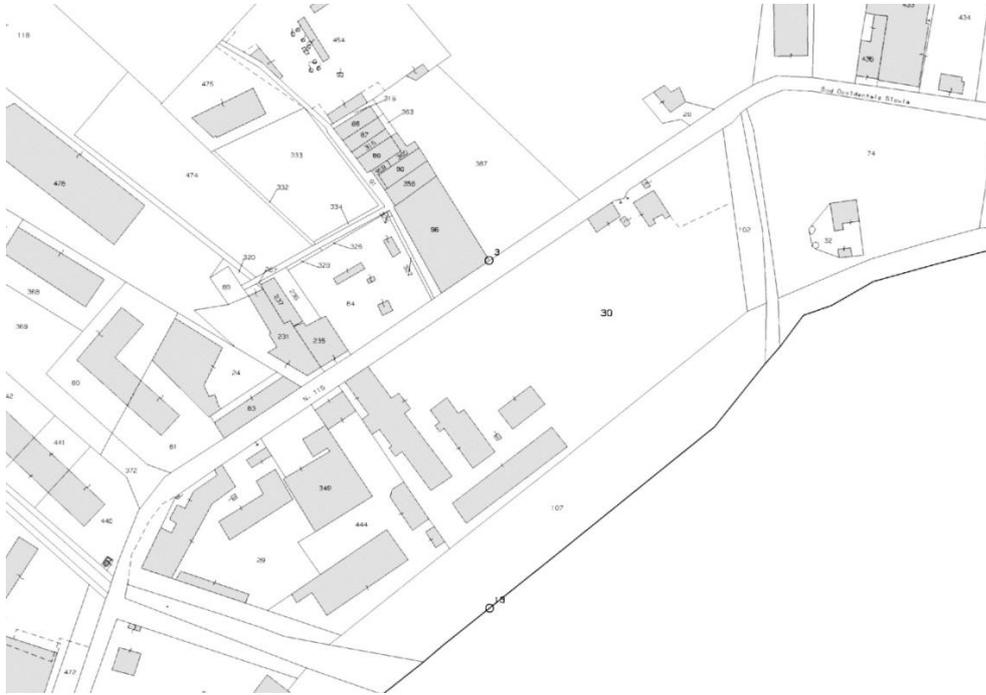
Per lo sviluppo dell'attività cantieristica con idonei spazi sia a terra che in acqua e con opportuni collegamenti viabilistici dovrà tenersi in adeguato conto l'effetto sinergico che inevitabilmente si crea fra cantieristica e diporto.

Occorrerà allora una evoluzione dal livello artigianale attuale ad un livello imprenditoriale, con strutture organizzative e maestranze specializzate che possano rispondere a tono alle richieste degli armatori di yachts che notoriamente eccellono per alta tecnologia impiantistica, meccanica, cura dei particolari e livello estetico delle rifiniture, senza perdere d'occhio la competitività del mercato.

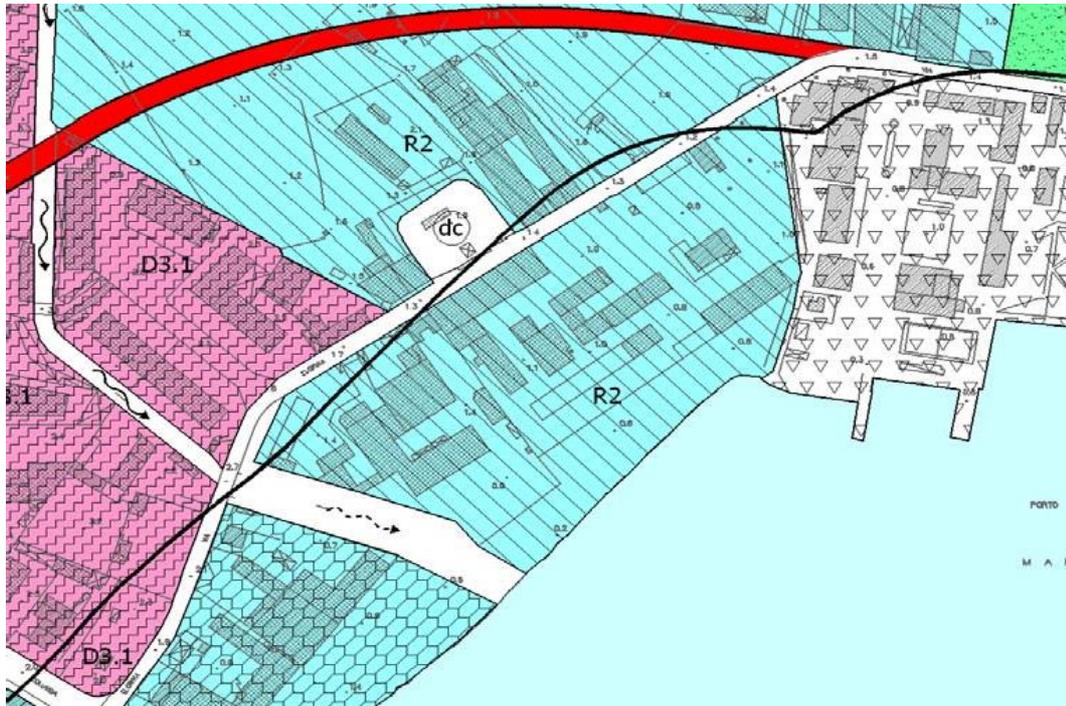
4. IL PROGETTO DEFINITIVO ADEGUATO

4.1 PREMESSA

Una volta conclusasi la fase progettuale relativa alla proposta della soluzione del nuovo assetto plano-volumetrico con l'acquisizione dei pareri da parte degli Enti convocati, in sede di Conferenza dei Servizi del 21/02/2021, si è proceduto alla stesura del progetto definitivo adeguato.



Stralcio di mappa catastale, foglio n. 57 del N.C.E.U. del Comune di Siracusa



Stralcio dell'elaborato 3a del P.R.G. del Comune di Siracusa (D.Dir. ARTA n.669 del 03/08/07)

4.2 DATI CARATTERISTICI DEL PROGETTO

La proposta progettuale adeguata è frutto di una rimodulazione in diminuzione del progetto definitivo sia dal punto di vista delle opere marittime e dell'operatività del marina, che dal punto di vista del linguaggio architettonico, sulla traccia di quanto già condiviso dagli enti nei diversi step autorizzativi, lasciando immutata l'estensione dell'area demaniale interessata.

La struttura portuale, approvata in conferenza dei servizi, prevede la realizzazione di una colmata, antistante in parte alla area S.P.E.R.O ed in parte alla area della Aeronautica Militare. La colmata si estende per poche decine di metri dalla terraferma verso il mare. Il molo di ponente lungo circa 520 m definisce e racchiude lo specchio acqueo protetto.

Su tale colmata trovano posto tutta una serie di servizi già definiti per tipologia sia in fase preliminare che definitiva, che sono distinguibili in due macrogruppi:

1) **Servizi diportistici ed urbani**, per gli utenti ed anche per gli avventori, che comprendono:

- a) parcheggi
- b) club nautico e club house
- c) servizi di ristoro
- d) attrezzature ricreative e di intrattenimento
- e) servizi commerciali di vicinato

2) **Servizi cantieristici** che comprendono:

- a) piazzali per la manutenzione e rimessaggio
- b) rimessaggi coperti e scoperti
- c) officine
- d) magazzini ricambi e depositi
- e) uffici.

Per i dati di dettaglio vedasi elaborato grafico OP.01 "Planimetria sinottica delle opere in progetto".

Considerando l'ingombro delle opere sul l.m.m., si ottiene nell'ambito portuale una densità edilizia territoriale pari a 0,14 m³/m², inferiore al limite di cui all'art. 15 lett. B della L.R. 78/76.

4.3 RIFERIMENTI PER IL PROGETTO URBANO E ARCHITETTONICO

Come già anticipato l'area urbana all'interno della quale si colloca l'intervento in questione è assolutamente anonima e non offre chiari riferimenti progettuali. Unica eccezione rimane l'esempio di archeologia industriale della fabbrica ex S.P.E.R.O., struttura risalente ai primi anni del '900 che anima una serie di riflessioni.

La riflessione originaria che è stata fatta attiene alla difficoltà, quasi impossibilità, che ha un individuo in questa area, di relazionarsi con il mare. La bassa qualità delle spiagge (si tratta di limi sabbiosi che creano poltiglia fangosa) e la mancanza di poli d'attrazione, sono fattori determinanti che vanno trasformati per creare occasioni di sviluppo.

Sta di fatto che l'unico modo per avere una percezione del mare è elevarsi alcuni metri da terra e scorgere oltre le siepi, i canneti, le recinzioni, i ruderi etc. Ed è in ragione di questa difficoltà che si genera il desiderio, quasi irrefrenabile, di vedere il mare, di raggiungerlo, di toccarlo, di riconquistarlo. Certamente questa volontà è stato il primo input progettuale, quello che ha messo in moto l'idea di fare di quest'area un luogo aperto al pubblico, fruibile.

Si è cercata quell'ispirazione che desse forma al progetto, che ne determinasse il linguaggio; le risposte sono arrivate dall'edificio della ex S.P.E.R.O. e dalla vicina presenza dell'antico idroscalo.



Fabbrica ex S.P.E.R.O.

Dalla permanenza all'interno dell'ex complesso industriale della S.P.E.R.O., ci si è resi conto di come il degrado dei manufatti, causato dal tempo, dall'incuria e dall'avanzare della vegetazione spontanea, li avesse resi quasi più effimeri, più leggeri, e avesse regalato momenti di compenetrazione tra lo spazio interno e quello esterno che prima erano assolutamente inesistenti.

La mancanza di una parte di copertura, ad esempio, oltre a mettere in risalto la struttura intrinseca dei materiali, apre la vista verso ciò che sta oltre, rapportandolo allo spazio interno; si mette in atto una sorta di *decostruzione architettonica* che apre scenari nuovi, come se in un sublime momento di matrice *cubista* si riuscisse a vedere nello stesso istante l'interno e l'esterno dello stesso oggetto; nel nostro caso del corpo di fabbrica.

Quindi ritorna nuovamente il concetto di decostruzione architettonica più che di costruzione. E viene in mente che forse il modo più giusto di approcciare all'idea del costruito è quello di immaginarlo come frutto di un graduale smontaggio piuttosto che di un'aggiunta di pezzi, permettendo allo sguardo di spaziare liberamente il più possibile, da qui la scelta di usare ampie superfici verticali vetrate.



Vista dall'interno di un volume della Fabbrica ex S.P.E.R.O.

4.4 PROGETTO DEGLI SPAZI A TERRA

Il progetto prende vita nel rispetto delle nuove concezioni che vedono il Porto turistico, non come uno spazio privato al servizio di pochi possessori di barche, ma bensì come uno spazio aperto in cui far convivere, se pur con funzioni diverse ed al tempo stesso complementari, un marina e un'area urbana di attrazione e

aggregazione, riqualificando e fornendo una occasione in più al territorio.

Abbiamo progettato un alternarsi di aree aperte e volumi, un susseguirsi di percorsi, di ampie visuali prospettiche in un continuum progettuale tra pieno e vuoto, tra superfici coperte ed aree a verde.

4.4.1 Funzioni

Come già anticipato, nel Marina sono state individuate, in modo razionale ma organico e coordinato, due aree funzionalmente omogenee e sono state così indicate:

- 1) Area Diporto: destinata ai diportisti, agli armatori, alle imbarcazioni, ed aperta alla fruizione anche degli avventori siano essi diportisti e non, in cui verrà fornito ogni servizio utile alla persona ed alla barca; in essa si trovano:
 - parcheggi
 - attrezzature ricreative
 - servizi di ristoro
 - servizi urbani e commerciali
 - club nautico e club house
 - servizi di ristoro
 - attrezzature ricreative e di intrattenimento
- 2) Area Cantieristica e Tecnica: destinata ai servizi manutentivi per la completa cura dell'imbarcazione ed al rimessaggio coperto (dry stack storage) e scoperto; in essa si trovano:
 - piazzali per la manutenzione e rimessaggio
 - rimessaggi coperti e scoperti
 - officine
 - magazzini ricambi e depositi
 - uffici.

4.4.2 Area Diporto e Servizi Urbani

L'area destinata ai diportisti sarà fisicamente, ma non visivamente, separata, per una parte, da quella destinata agli avventori, in quanto dedicata strettamente ai diportisti. Tale separazione, necessaria per normali esigenze di privacy e di sicurezza, è garantita da un sistema di barriere trasparenti o verdi, per non ostruire mai la visuale verso il paesaggio circostante. L'accesso a tale area avviene dall'asse viario pedonale che collega la colmata con la restante area ex S.P.E.R.O., passando per l'arenile ricreato lungo la linea di costa, cosparso da vegetazione prettamente mediterranea.

Tutta questa area è caratterizzata dalla presenza di un sistema di corpi di fabbrica che, oltre a garantire una valida protezione dall'irraggiamento solare e dalla pioggia, sono in quota parte il supporto di un sistema di produzione di energia elettrica fotovoltaica.

Tale zona comprende fundamentalmente, oltre tutta l'area della banchina e del molo di ponente, anche:

- un edificio destinato a club nautico e club house, codificato con la sigla SD1;
- un complesso di funzioni con servizi per i diportisti, prospicienti la darsena artificiale, comprendenti bar, ristorante panoramico, servizi vari, codificato con la sigla SD1
- Edifici destinati a piccole attività commerciali, di ristoro;
- Le aree a parcheggio sono così distinte: una parte solo a raso ed in un'altra costituita da una struttura a due livelli (una a raso ed una interrata), identificati in planimetria generale con i codici P1 e P2;
- spazi aperti pedonali pavimentati e spazi a verde.

4.4.3 Area Cantieristica e Tecnica

L'area destinata alla cantieristica si sviluppa nella propaggine est dell'intervento, al termine della colmata di progetto. Presenta un piazzale destinato al rimessaggio delle imbarcazioni ed al transito del carro-ponte, oltre a parcheggi e aree verdi. L'accesso all'area avviene dalla strada di nuova costruzione che lambisce la colmata e poi si ricongiunge alla terraferma, e precisamente da due diversi punti: il primo al centro dell'edificio CT1, il secondo al limite estremo dell'area in prossimità dell'edificio CT3.

4.4.4 Aree pedonali

Il progetto prevede la realizzazione di idonee aree pedonali. Queste si sviluppano in maniera omogenea lungo tutta l'area libera tra un complesso edilizio e l'altro, fatta eccezione per le aree carrabili di transito veicolare che lambiscono l'area demaniale in aderenza al lotto occupato dalla ex fabbrica della S.P.E.R.O., fino ai cantieri navali e tutto il molo di ponente.

Queste si sposano ed interagiscono con le aree a verde, che tratteremo successivamente, e presentano fondamentalmente due tipi di pavimentazione; in masselli autobloccanti e in doghe di legno composito (WPC, *wood plastic composite*), realizzate con fibre di legno e materiali polimerici, provenienti da riciclo e a loro volta riciclabili al 100% e dall'insindacabile effetto ligneo, a ricordo dei ponti in teak delle imbarcazioni da diporto.

I masselli autobloccanti, collocati su letto di sabbia, differiscono cromaticamente in base alla funzione che individuano, realizzando un elegante tappeto policromo. Per l'esattezza si evidenziano i cromatismi, dati dall'utilizzo di terre naturali, che individuano: aree pedonali e marciapiedi (grigio cemento e grigio antracite su banchina e molo e sabbia negli spazi compresi tra gli edifici), verde (parcheggi), grigio cemento (sede carrabile). I salti cromatici sono marcati da una linea realizzata con orlature in pietra calcarea. La scelta dei masselli autobloccanti ci è parsa abbastanza aderente alle esigenze tecniche dettate dalla possibilità di eseguire una facile manutenzione degli stessi, dalla possibilità di accompagnare in maniera meno evidente eventuali differenze di complanarità dei camminamenti e di poter eseguire, con maggiore semplicità e minori costi, eventuali manutenzioni degli impianti sottotraccia.

4.4.5 Aree a verde

Come già ampiamente espresso, l'utilizzo del verde in maniera consistente è stato uno dei punti chiave della fase progettuale, nella convinzione che questo dovesse certamente essere un punto di forza, un valore aggiunto dell'intervento. Viene distribuito tra i volumi destinati agli spazi pubblici ed a copertura degli stessi.

Le aree a verde sono dislocate in maniera omogenea lungo tutta la superficie di progetto. Gli spazi tra un edificio e l'altro e i tetti degli edifici sono, per una quota parte, organizzati a verde mediante la realizzazione di aiuole piantumate con essenze mediterranee. L'obiettivo che si è cercato di raggiungere è stato quello di ricreare un paesaggio prettamente mediterraneo, in cui il binomio architettura e natura fosse abbastanza solido.

Negli spazi comuni a raso trovano posto essenze prettamente mediterranee, sia cespugliose, per regalare armoniosi momenti di colore e profumi, quali la Palma nana, la Lantana, la Bouganville, la Lavanda, l'Oleandro, sia di medio ed alto fusto, per consentire spesso ampie zone d'ombra e di frescura, quali l'Ulivo, l'Eritrina, l'Alloro, il Tamerice.

Inutile a dirlo, la presenza sempre costante, in qualsiasi area, di essenze cosiddette grasse che ricordano che il nostro clima è spesso molto caldo e chiaramente luogo ideale per la proliferazione di tali



specie. Tra queste si annoverano il Fico d'India, il Cactus nelle sue molteplici varietà, l'Agave, la Yucca, etc.

La scelta delle essenze è rivolta primariamente a quelle autoctone rustiche non pretenziose in termini di esigenze di coltivazione e manutenzione e idonee per il tipo di esposizione.

Altra area a verde che sarà ampliata è quella inerente la fascia demaniale prospiciente l'edificio ex S.P.E.R.O.

Attualmente questa fascia è già riccamente piantumata con un bellissimo palmeto che definisce una sorta di linea di confine tra il costruito ed il mare.

In fase progettuale si è pensato di realizzare un solarium in corrispondenza della fascia demaniale in parte verde in parte sabbioso, spalleggiato da una fascia verde, sensibilmente ampliata, con essenze caratterizzanti la macchia mediterranea, tenute insieme tra loro da un prato realizzato in gramignone.

Tale fascia verde si fonde all'arenile in maniera irregolare simulando esattamente l'andamento della macchia mediterranea, disegnando un intercalare di sabbia e verde assolutamente sorprendente e vario.

4.4.6 Tipologie strutturali

Gli edifici hanno in generale strutture a telaio in cemento armato, nelle quali la resistenza alle azioni sia verticali che orizzontali è affidata principalmente a telai spaziali. Il progetto prevede l'utilizzo di un conglomerato cementizio di classe C35/45 e di acciaio da cemento armato di tipo B450C.

I solai previsti sono coibentati a struttura mista in cemento ed elementi di tipo Plastbau con altezza $H = 16/4+5$ e calcolati per un carico d'esercizio variabile tra i 2.5 kN/m² e i 4.5 kN/m².

Nel caso del parcheggio sugli orizzontamenti è previsto un carico d'esercizio pari a 15 kN/m² quindi gli stessi verranno realizzati con l'utilizzo di tegoli con base pari a 250 cm e altezza pari a 90 cm.

Il sistema di fondazione è a travi rovesce, di altezza pari a 120 cm, su pali del diametro di 40-50 cm.

Per le parti di edifici da realizzare in acciaio, si prevede l'utilizzo di carpenteria metallica pesante in acciaio S355 e di carpenteria media e leggera in acciaio S235J o S275J.

4.5 INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO

4.5.1 OPERE MARITTIME

L'intervento prevede la realizzazione, a ponente del costruendo Marina di Archimede, di uno specchio acqueo di circa 129.000 m² protetto da un molo foraneo che si radica in prossimità dell'arenile alla destra del quale si sviluppa la colmata dove sorgono gli edifici destinati alla fruizione pubblica ed al diporto.

Le opere marittime previste in progetto sono:

- Molo foraneo di ponente;
- Colmate e banchine di riva;
- Pennello antisedimentazione e canale di vivificazione delle acque portuali;
- Pulizia e ripascimento dell'arenile;
- Opere di dragaggio per la regolarizzazione dei fondali;
- Installazione di pontili galleggianti per l'ormeggio

1) Molo foraneo di ponente

Il molo foraneo è lungo circa 520 m, ed è costituito da una bilatera. Il primo tratto ha direzione Nord Ovest – Sud Est ed è lungo 345 m e largo 8 m, mentre il secondo piega in direzione Est ed ha lunghezza pari a 175 m per una larghezza iniziale di 10m che via via aumenta per raccordarsi alla testata circolare.

Il piano di calpestio è a quota +1,60 m rispetto al l.m.m..

Il molo è realizzato su pali trivellati in cls.a., rivestiti per la parte non infissa da lamierino in acciaio, aventi diametro:

- D=1,00 m, fino alla batimetrica dei -5m rispetto al l.m.m.
- D=1,20 m dalla batimetrica dei -5 m fino a quella di -9 m rispetto al l.m.m. I pali sono disposti secondo una maglia 6 x 6 m.

La lunghezza di infissione sotto la quota del fondale è di circa 35 m.

Ai fini di garantire gli standard dell'agitazione residua, tra i pali è posizionato un dispositivo costituito da:

- uno schermo totalmente immerso costituito da setti in cls, lungo la fila esterna dei pali;
- uno schermo parzialmente immerso lungo la fila interna lato specchio acqueo protetto, sempre costituito da setti in cls.

Sopra ogni fila trasversale di pali è realizzata la trave pulvino su cui poggiano i tegoli in cls precompresso e quindi la soletta collaborante. Sopra è disposta la pavimentazione in elementi autobloccanti. Nella sovrastruttura si prevede la realizzazione dei cavidotti di servizio nonché l'arredo finale con gli ausili all'ormeggio, e la dotazione impiantistica di progetto (idrico-sanitaria, elettrica, illuminotecnica e segnali).

2) Colmate e banchine di riva

Le colmate saranno delimitate da barriere di pali secanti. Lungo i lati che delimitano lo specchio acqueo per il diporto, sui pali saranno solidarizzati dei cassoncini che costituiscono celle antiriflettenti. I cassoncini hanno dimensioni planimetriche di 3.00 x 3.00 m ed altezza 3.00 m, posti sulla paratia di pali accostati e sul terreno consolidato a quota - 2.40 m s.l.m.; l'apertura frontale del cassone è alta 1,20 m; la pendenza dello strato di scogli interno è 3/2. Ai piedi della palificata saranno posizionati dei massi cubici in cls.a. per la protezione al piede della stessa.

3) Pennello antisedimentazione

A nord ovest dell'opera portuale verrà realizzato un pennello deflettore antisedimentazione che si radica sulla battigia. Questo sarà lungo circa 210 m e orientato secondo l'asse N/S. Esso sarà realizzato con massi di 2° categoria. La quota della berma sarà di 0,50 m rispetto al l.m.m..

Il pennello sarà radicato presso la foce del Canale Regina; la testata dello stesso raggiungerà fondali sulla batimetrica dei -2,0 m rispetto al l.m.m. In tal modo il pennello proteggerà il Marina dall'ingresso di materiale in sospensione proveniente dall'Anapo per effetto del trasporto *long-shore* nella zona di frangenza o eventualmente ed in minima parte dal Canale Regina e dal fosso adiacente all'area ex SPERO, qui deviato.

4) Ripascimento

La spiaggia che si estende tra il molo e la zona di ricolmo, sarà ripulita dalla vegetazione spontanea ivi presente e sarà sostituito lo strato corticale di materiale limoso e fangoso con sabbie di idonea granulometria e composizione, al fine di creare un arenile fruibile per solarium e attività ludiche.

5) Dragaggio dei fondali

Al fine di garantire la sicurezza della navigazione, l'accesso e l'ormeggio per il naviglio delle dimensioni di cui alla flotta individuata sarà necessario procedere alla regolarizzazione di alcune porzioni del fondale dello specchio acqueo interessato, come meglio evidenziato nelle tavole di progetto.

Le opere di dragaggio saranno effettuate per ottenere un fondale a quota -5,00 m s.l.m. nello specchio acqueo per il diporto e dello specchio acqueo cantieristico, a quota -3,00 m s.l.m. nella darsena polifunzionale, ed a quota -2,00 m s.l.m. in prossimità dell'arenile.

Il progetto prevede il dragaggio di c.ca 133.000 m³ di materiale di fondo, da trattare secondo le previsioni dei dispositivi normativi vigenti.

Si procederà a seguito delle normali procedure ambientali e nel pieno rispetto del quadro normativo vigente, in particolare al regolamento tecnico attuativo per i siti di bonifica di interesse nazionale di cui all'art. 5 comma 11-quinquies della Legge 84/1994 (Decreto Ministero Ambiente 7 novembre 2008 Disciplina delle operazioni di dragaggio nei siti di bonifica di interesse nazionale, ai sensi dell'articolo 1, comma 996, della legge 27 dicembre 2006, n. 296. (GU n. 284 del 4-12-2008).

La società proponente, difatti, ha già avviato le procedure per l'individuazione dei potenziali inquinanti che possono essere presenti all'interno dei sedimenti da asportare durante la fase di realizzazione dell'opera e per verificare se le concentrazioni siano superiori o inferiori a quelli indicati come valori limiti dall'ISPRA per il S.I.N. di Priolo.

Si riportano di seguito le tappe fondamentali intervenute sino al momento della redazione del presente testo:

- Il 13/07/2010 la Società SPERO trasmette al MATTM – Direzione Qualità della Vita, il piano di caratterizzazione denominato “Piano caratterizzazione Luglio 2010” ai sensi dell'allegato A del Decreto del 7 Novembre 2008 – “Disciplina delle operazioni di dragaggio nei siti di interesse nazionale, ai sensi dell'art. 1, comma 996, della legge 27 dicembre 2006, n. 296”
- Con nota n. 20409/TRi/Di la Direzione Generale per la tutela del territorio e delle risorse idriche prende atto del parere formulato da ISPRA con nota prot. 0026426 del 5 Agosto 2010, acquisito dal MATTM prot. 20274/TRI/DI del 5 Agosto 2010
- Il 20/12/2010 viene convocata la Conferenza dei Servizi Istruttoria – SIN Priolo presso il MATTM. In questa sede SPERO consegna il Piano caratterizzazione dei sedimenti marini rielaborato a seguito del parere ISPRA (“Piano caratterizzazione Dicembre 2010”)
- Il 22.12.2010 viene convocata la Conferenza dei Servizi decisoria dove ISPRA aggiunge 3 stazioni di campionamento e prescrive l'esecuzione delle indagini magnetometriche.
- Il 5, 12 e 13 Gennaio 2011 si eseguono le attività di prelievo e campionamento campioni di sedimenti marini ed indagini geofisiche per la ricerca di strutture di interesse archeologico e/o bellico. E' presente l'ARPA.

Dai risultati delle prove eseguite in laboratorio si evince che i sedimenti nell'ambito areale investigato non sono inquinati e rientrano nella fattispecie di cui all'art. 186 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i, nonché dell'allegato 5 alla Parte IV tabella 1 colonna A dello stesso D.Lgs. Inoltre si può affermare che la procedura di intervento di bonifica non deve essere attivata poiché la percentuale dei campioni non conformi, rispetto al totale di n. 74 campioni analizzati è inferiore al 10%. Pertanto, dei circa 133.000 m³ di sedimenti dragati 18.000 m³ saranno utilizzati per la colmata, i restanti 115.000 m³ potranno essere utilizzati, secondo quanto previsto dal D.M. 5 febbraio 1998, per il recupero ambientale di una cava individuata dalla società proponente e per il quale si rimanda allo specifico progetto.

6) *Pontili galleggianti e flotta tipo*

Il piano degli ormeggi prevede la disposizione delle imbarcazioni in andana direttamente lungo la banchina di riva o dell'opera di protezione o lungo i pontili galleggianti.

I pontili galleggianti, saranno realizzati con moduli del tipo a galleggiamento continuo, prefabbricati in calcestruzzo vibrato con nucleo in polistirolo espanso (EPS), con scaletta di accesso dalla banchina, in grado di consentire un sovraccarico non inferiore ai 400 kg/m².

Essi saranno ancorati con catene a corpi morti in calcestruzzo.

4.6 OPERE IDRAULICHE FLUVIALI

Il progetto prevede la realizzazione delle seguenti opere di tipo idraulico:

- deviazione delle acque del canale di scolo in prossimità della base dell'Aereonautica

Militare, tramite un collettore interrato;

- risagomatura del tratto finale del Canale Regina, per la sistemazione del rilevato esistente al fine della realizzazione della nuova strada di accesso all'area dell'approdo.

Le acque del canale di scolo, tramite un sistema di deviazione e collettamento, saranno deviate verso la foce del Canale Regina in prossimità del nuovo pennello antisedimentazione. Inoltre, verranno collocati in opera alcuni pozzetti di ispezione, costituiti da elementi modulari prefabbricati in cemento vibrato dotati di innesti con fori di accesso per l'ispezione di diametro non inferiore ai 600 mm, con elemento di copertura idoneo al transito di mezzi pesanti con classe di resistenza verticale 150 kN, conforme alle norme UNI; tali pozzetti di ispezione dovranno essere collocati lungo l'asse del collettore in modo che la reciproca distanza non risulti comunque superiore a 25 m. Il tratto finale del canale Regina, a valle del viadotto sulla Via Elorina, verrà sistemato per la realizzazione del prolungamento del rilevato della nuova strada di accesso all'approdo, già parzialmente esistente sulla sponda sinistra del canale. La nuova sezione sarà di tipo misto; il fondo alveo sarà largo circa 12 m, la sponda sinistra sarà costituita da una scarpata con pendenza 4/1 sulla cui sommità si localizzerà un muro parapetto; la sponda destra non sarà oggetto di intervento, la pendenza del canale è pari al 2%.

4.7 ACCESSIBILITA', VIABILITÀ E PARCHEGGI

4.7.1 Viabilità, Varchi e Recinzioni

L'ingresso all'area del porto turistico avverrà attraverso il varco principale A dell'approdo al quale si giunge dal nuovo asse stradale, che ha origine da una rotatoria esterna di interconnessione con la città sulla via Elorina (SS 115) e prosegue sino all'area di colmata. Da qui la strada prosegue verso sud-est sino alla banchina di riva, parallelamente alla linea di costa per ricongiungersi, oltre la zona dei cantieri, nuovamente alla viabilità locale (pedonale e ciclabile) che costeggia ad est l'area occupata dall'aeronautica militare.

Dal varco A principale si accede:

- a) ai parcheggi del marina; da qui poi, esclusivamente a piedi o con le electric cars si può accedere all'area servizi urbani o a quella del diporto;
- b) al molo foraneo e alla banchina di riva, solo in orari previsti, con mezzi di servizio.

Ove necessario le recinzioni del porto saranno realizzate con muretti di 1 m c.ca, sormontati da ringhiera in acciaio non opaca e, talvolta, pannelli in vetro di sicurezza. Ovunque la logica delle nuove recinzioni sarà quella di non inibire le prospettive visuali dalla città verso il mare.

4.7.2 Parcheggi

La struttura è dotata di parcheggi a raso e in ipogeo, posizionati nella zona Nord-Esta del Marina. Sono previste piccole aree a parcheggio, per un totale di superficie pari a **5.166 m²**, superiore alla superficie a parcheggio necessaria (5.156 m²), calcolata secondo gli standard normativi, e di seguito tabellati:

ZONA COMMERCIALE (SD2+SD5)

Superficie: (1.943+393) = 2.336 m²

Volume: (6.994+1.100) = 8.094 m³

A) D.M. 1444/68, art. 5: (0.4 x Superficie Commerciale) = 934 m²

B) L. 122/89: (0.1 x Volume Commerciale) = 809 m²

Totale (A+B) = 1.743 M²

ZONA DIPORTO

Numero posti barca: 273

Linee guida AIPCN-PIANC: n° posti barca x 0.5 x 25 = 3.412 m²

SUPERFICIE TOTALE A PARCHEGGIO RICHIESTA: (1.743+3.412) = **5.156** m²

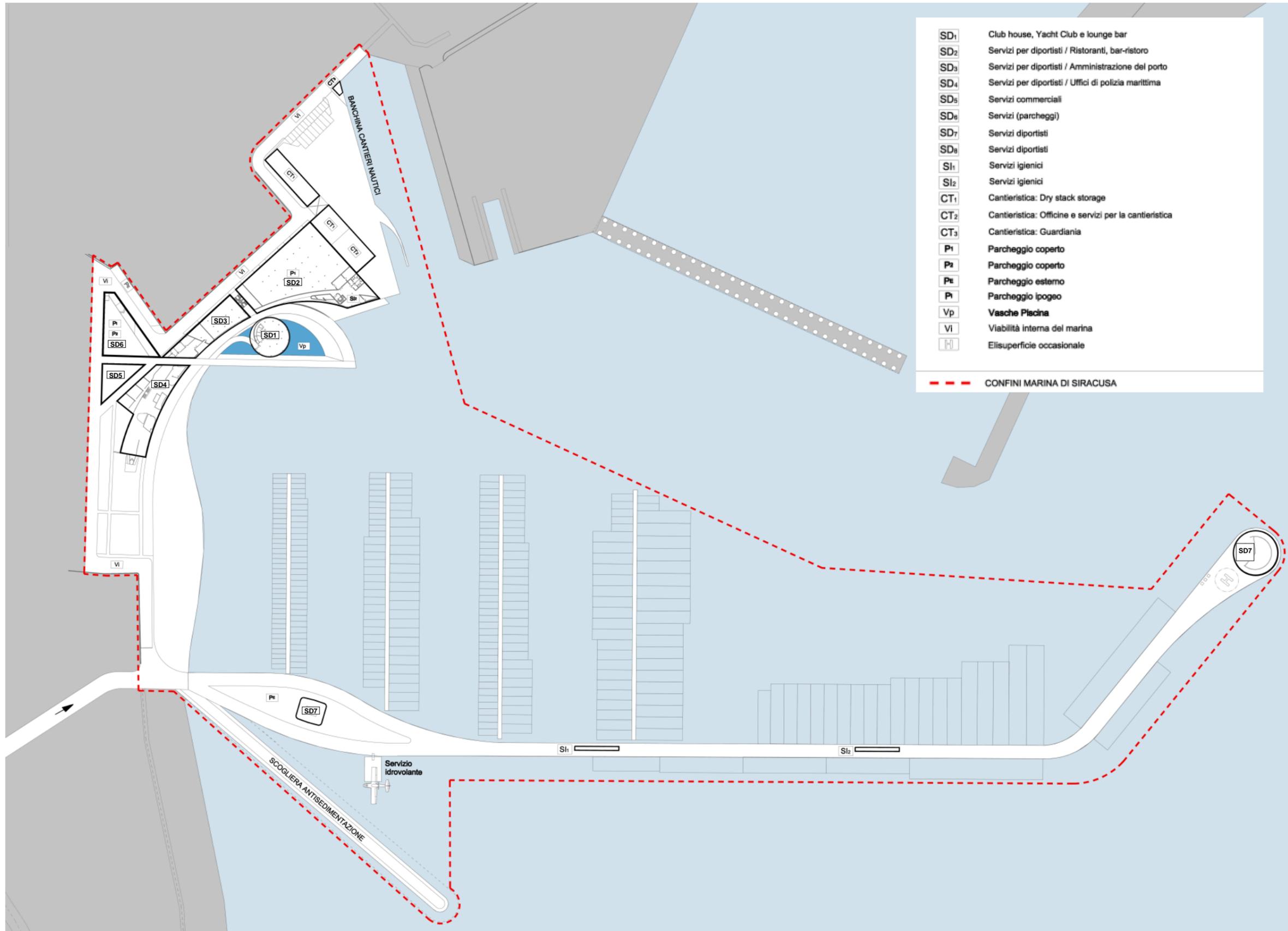
4.8 MOBILITA' INTERNA AL MARINA

Per limitare al massimo l'uso di autovetture all'interno del *marina* se non per il solocarico e scarico, è stato previsto l'utilizzo di *electric-cars* che il Gestore metterà a disposizione dei fruitori del porto.

4.9 ATTREZZATURE DI PROTEZIONE CIVILE: PRESIDIO MEDICO ED ELIPORTO

La struttura sarà dotata di presidio medico permanente per il pronto soccorso.

Al fine di garantire il rispetto dell'esigenza di soccorso urgente ad infortunati di qualsiasi tipo, visto l'incremento prevedibile di attività e di pubblico che potrà interessare questa parte del territorio cittadino, è prevista l'individuazione di un'eliperficie occasionale, vicina all'edificio destinato alle autorità marittime con finalità prevalente ma non esclusiva di Protezione Civile.



Planimetria generale **Progetto Definitivo Adeguato** alla soluzione approvata in CdS del 15.02.2021

4.10 CAVE E DISCARICHE

4.10.1 Stima e bilancio dei materiali da movimentare

Le attività di costruzione dell'intera opera comportano un approvvigionamento di materiali per tutte le fasi costruttive. Al contempo il cantiere genererà volumi di materiali provenienti da scavi, dragaggi e demolizioni. Nella tabella seguente sono sintetizzati per tipo di materiale le quantità necessarie stimate, e le quantità da smaltire (da dragaggi, demolizioni, etc.). Inoltre è stato fatto un bilancio delle quantità effettivamente da approvvigionare per la realizzazione delle opere e le quantità di materiale non riutilizzabile e quindi da conferire a discarica o con altre modalità previste dalle normative vigenti.

MATERIALI	Tipo di Opera	Quantità Necessarie e Stimate	Quantità da Smaltire	Quantità da riutilizzare in situ	Quantità da portare a discarica	Quantità da Approvvigionare
Demolizioni (m³)	Manufatti in calcestruzzo semplice o armato		1.300			
	TOTALE	0	1.300	0	1.300	
Scavi di sbancamento (m³)	Aree prossime aeronautica		1.400			
	Spiaggia		4.566			
	Scavo di rimozione del rilevato		18.900			
	TOTALE	0	24.866	0	24.866	
Dragaggi (m³)	Escavo specchio acqueo cantieri (-5m)		6.406			
	Darsena polifunzionale (-3 m e -2 m)		5.990			
	Canale di vivificazione (-2m)		11.704			
	Scogliera antisedimentazione (-2m)		12.164			
	Bacino protetto (-5m)		97.430			
	TOTALE	0	133.694	18.007	115.687	
Rilevati, Rinterri e riempimenti (m³)	Costituzione del rilevato	33.381				
	Colmata banchina	48.897				
	Colmata di rinfianco scarpata ripascimento	320				
	Riempimento geosacchi	1.388				
	TOTALE	83.986	0	0	0	65.979
Tout-venant (m³)	Scogliera antisedimentazione	750				
	TOTALE	750	0	0	0	750
Pietrame (m³)	Scogliera antisedimentazione	5.351				
	Banchine di riva	11.273				
	TOTALE	16.624	0	0	0	16.624
Scogli di 2ª categoria (m³)	Scogliera antisedimentazione	9.964				
	Riempimento cassoni antiriflettenti	4.568				
	TOTALE	14.532	0	0	0	14.532
Inerte fine (sabbia) per calcestruzzi (m³)	Opere su pali	1.058				
	Banchinamenti e piazzali	305				
	Edifici	3.242				
	TOTALE	4.606	0	0		4.606
Inerte grosso (ghiaia) per calcestruzzi (m³)	Opere su pali	2.116				
	Banchinamenti e piazzali	611				
	Edifici	6.485				
	TOTALE	9.212	0	0		9.212
			TOTALE (m³)	18.007	141.853	111.703
Volume totale da movimentare (in e out) per la realizzazione delle opere in progetto (m³)					253.556	

I materiali di dragaggio, dei quali è stata effettuata la caratterizzazione risultando gli stessi non inquinati, potranno essere in parte impiegati per rispondere alle esigenze dei rinterri necessari.

Riutilizzando una quantità di materiale proveniente dai dragaggi pari a circa 18.000 m³ per

riempimento di 1/3 del volume della colmata, per il rinfianco dell'opera di contenimento del ripascimento realizzata in geosacchi e per il riempimento dei geosacchi stessi, la quantità residua da portare a discarica risulta pari a circa 115.000 m3.

E' opportuno considerare infine che le tipologie costruttive adottate per il molo e le banchine di riva minimizzano le quantità di materiale necessario da apportare in situ equindi da cavare rispetto una scelta di tipo diga a gettata.

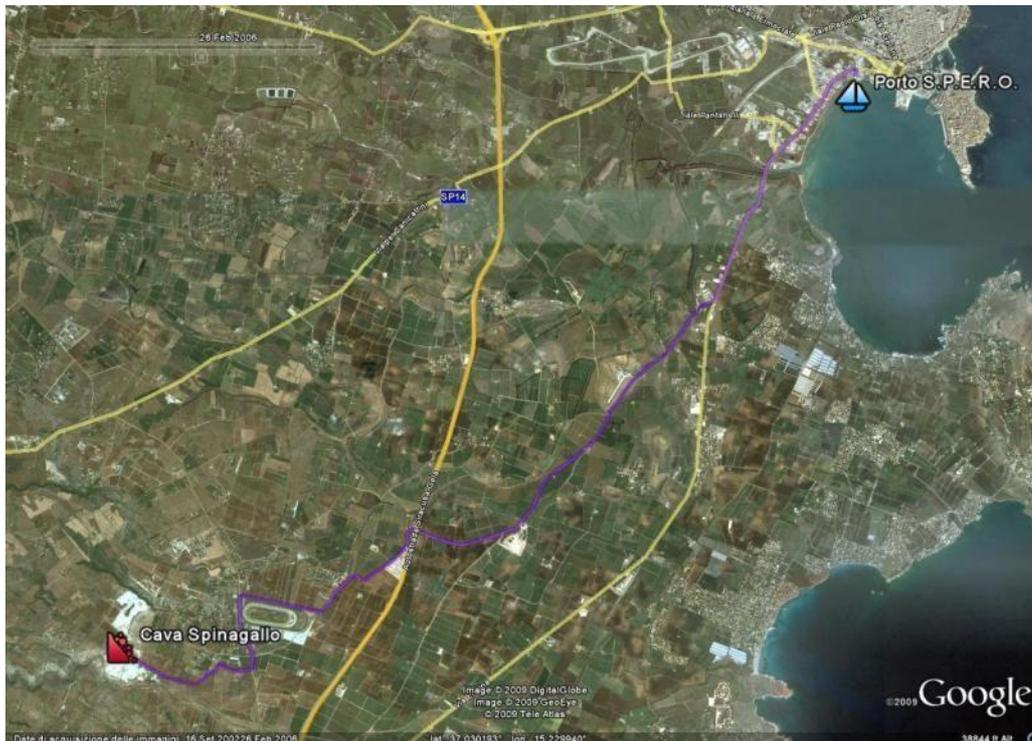
4.10.2 Cave di prestito

Il materiale di cava da approvvigionare come inerti per calcestruzzo, scogli per la scogliera antisedimentazione, pietrame per le banchine di riva, etc. risulta pari a circa 111.000m³.

Si riporta di seguito l'elenco delle cave di prestito autorizzate nella provincia di Siracusa estratto dal sito internet del Corpo Regionale delle Miniere dell'Assessorato Industria:

.	COMUNE	MATERIALE	DENOMINAZIONE
	AUGUSTA	ARGILLA	OGLIASTRO - BUZZI UNICEM
	AUGUSTA	CALCARE	SABUCI-MORELLO
	AUGUSTA	CALCARE	COSTA GIGGIA - BUZZI UNICEM
	AUGUSTA	SABBIA	AGNONE-COPP
	CANICATTINI BAGNI	CALCARE	GAROFALO MATARAZZO
	CARLENTINI	SABBIA	PANTANO - KATANA
	CASSARO	CALCARE	MONTEGROSSO-ITALIA
	CASSARO	CALCARE	FONTANA DEL SIGNORE-ITALIA
	LLENTINI	TUFO CALCAREO	ARMICCI-MOTTA
0	LENTINI	LAVA FRANT.	CARMITO
1	LENTINI	TUFO CALCAREO	COSTA FIUMEFREDDO -MEDITERRANEA
2	LENTINI	TUFO CALCAREO	COSTA FIUMEFREDDO TAMBONE
3	LENTINI	TUFO CALCAREO	COSTA LUNA-BELLAVIA
4	LENTINI	TUFO CALCAREO	COSTA FIUMEFREDDO -MEDITERRANEA 1
5	LENTINI	CALCARE	SCALPELLO-ITALCEMENTI
6	LENTINI	TUFO CALCAREO	COSTA FIUMEFREDDO GALERMO
7	LENTINI	TUFO CALCAREO	GALERMO-GALERMO
8	LENTINI	TUFO CALCAREO	BULGHERANO FERRARO
9	MELILLI	CALCARE	PETRARO-S.GIULIANO SAVAGLIA
0	MELILLI	CALCARE	PALOMBARA-VINCI 1
1	MELILLI	CALCARE	PETRARO S.GIULIANO MILARDO
2	MELILLI	CALCARE	CUGNO DI RIO
3	MELILLI	CALCARE	PALOMBARA-GENTILE
4	NOTO	CALCARE	CAVASECCA GRANULATICA VASECCA
5	NOTO	CALCARE	CUGNO MARINO-GIMOTER
6	NOTO	CALCARE	BUFALEFFI GAROFALO
7	NOTO	CALCARE ORNAM.	PORCARI - NES SERVIZI
8	NOTO	TUFO CALCAREO	PORCARI - BLOK SERVICE
9	NOTO	TUFO CALCAREO	PORCARI - EDILCAVA
0	NOTO	TUFO CALCAREO	PORCARI-DENARO
1	NOTO	CALCARENITE	MUSOLINI-CICCIARELLA
2	NOTO	GESSO	MISILINI ESTRAM
3	NOTO	TUFO CALCAREO	PORCARI DENARO 2
4	NOTO	CALCARE	PREANITO-EDIL PIRAINITO
5	PACHINO	CALCARE	CAMPOREALE-ECOINERTI
6	PALAZZOLO ACREIDE	TUFO CALCAREO ORN.	FAMELIO

7	PRIOLO GARGALLO	CALCARE	MOSTRINGIANO
8	PRIOLO GARGALLO	CALCARE	PALOMBARA-VINCI 2
9	PRIOLO GARGALLO	CALCARE	EX FEUDO PRIOLO-CONPRI
0	PRIOLO GARGALLO	CALCARE	MOSTRINGIANO - L.I.S.A.
1	PRIOLO GARGALLO	CALCARE	GROTTONE-MISSERI
2	PRIOLO GARGALLO	CALCARE	BIGGEMI
3	ROSOLINI	CALCARE	TERNULLE
4	SIRACUSA E NOTO	CALCARE	SPINAGALLO-CAVASECCA - SIPED
5	SOLARINO	CALCARE	TRIGONA - EUROPA NEW ENTRY
6	SORTINO	CALCARE	RADUANA F.LLI RAFFA 2
7	SORTINO	CALCARE	CUGNI I.C.E.S.
8	SORTINO	CALCARE	RADUANA
9	SORTINO	CALCARE	CUGNI-EDILCAVE



Ubicazione cava di prestito e percorso sino all'area d'intervento (in viola)

La cava più vicina al sito d'intervento risulta essere quella identificata al n.44 del suddetto elenco; nella Figura 4.14 è visualizzata l'ubicazione ed il percorso sino al sito d'intervento (circa 15 km).

4.10.3 Discariche

Per quanto attiene lo smaltimento dei circa 115.000 m³ di materiali da smaltire, provenienti per la maggior parte dal dragaggio dei fondali, poiché risultano questi ultimi delle prove eseguite in laboratorio non inquinati e rientrano quindi nella fattispecie di cui all'art. 186 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i, essi potranno essere utilizzati, secondo quanto previsto dal D.M. 5 febbraio 1998, per il recupero ambientale di una cava individuata della società proponente.

4.11 RACCOLTA ED ELIMINAZIONE DEI RIFIUTI

Ai sensi del D. Lgs. n. 182/2003, al fine di garantire un'adeguata tutela del mare, è necessario che ogni porto sia dotato di servizi idonei alla raccolta e allo stoccaggio dei rifiuti incentivando anche la raccolta differenziata.

Per la raccolta ed il successivo conferimento a discarica dei rifiuti solidi prodotti dalle attività portuali sarà quindi previsto il concentramento, ad opera dei servizi addetti e degli stessi utenti, in appositi

cassonetti distribuiti opportunamente nell'area portuale ad una distanza massima dalle imbarcazioni di circa 200 m con capacità di 1,5 – 2 m³ ogni 50 imbarcazioni, differenziati per tipo di raccolta.

Le attività a maggiore produzione di R.S.U. saranno dotate di spazi e sistemi appositi. La localizzazione dei recipienti e degli spazi, nonché la loro tipologia terrà conto del decoro, dei possibili cattivi odori e della distanza degli spazi fruibili. Per tale ragione è previsto l'utilizzo di quattro isole ecologiche appositamente strutturate per la raccolta differenziata, poste due nella banchina di riva e due lungo il molo di ponente.

Il sistema di prelievo dei rifiuti dai recipienti può essere meccanizzato con adatti automezzi.

L'area di viabilità portuale, con particolare riguardo alle zone commerciali o di transito pedonale, sarà inoltre dotata di cestini portarifiuti da circa 8 litri di volume ciascuno.

Per l'eliminazione dei rifiuti solidi galleggianti nel bacino saranno previsti turni di pulizia degli specchi acquei con personale munito di apposito natante attrezzato.

Per rifiuti tossici e nocivi (batterie esauste, oli usati, etc.) devono invece essere posizionati opportunamente a cura del gestore contenitori speciali per l'accumulo, vuotati quindicinalmente o mensilmente da ditte autorizzate al prelievo e riciclaggio di questo genere di inquinanti.

Per gli oli usati esausti saranno utilizzati serbatoi in acciaio inox o vetroresina con capienza di 1-2 m³ ciascuno, mentre per le batterie saranno impiegati contenitori con sportello di chiusura da 1 m³ di capacità, rigorosamente in acciaio inox.

4.12 ATTREZZATURE PORTUALI

4.12.1 Colonnine

Le colonnine per l'alimentazione idrica ed elettrica delle imbarcazioni saranno realizzate con materiali resistenti alla corrosione ed in conformità alla normativa tecnica vigente in materia di sicurezza.

Ciascuna colonnina deve servire da 1 a 4 posti barca, in relazione al tipo di imbarcazione ed alla disposizione degli ormeggi.

Le colonnine devono essere dotate, secondo le esigenze dell'ente gestore del porto e degli utenti di:

- sistema elettronico di autorizzazione all'erogazione, comandato da scheda magnetica o altro sistema;
- quadretto di protezione e prese per energia elettriche, differenziate per dimensione del posto barca;
- prese d'acqua dolce;
- prese per impianto di telecomunicazione e trasmissione dati anche del tipo a radioonde, tipo tecnologia Bluetooth™ (solo per le imbarcazioni più grandi);
- di contatori per ogni utenza connessi all'impianto generale dei segnali.

4.12.2 Bitte, galloce, anelli, golfari

Detti dispositivi di ormeggio sono disposti e dimensionati in relazione alla grandezza e tipologia delle imbarcazioni da ormeggiare e realizzati con materiali di provata resistenza alla corrosione. In ogni caso, resistono in condizioni di sicurezza ad almeno 5 kN (500 kg) di tiro orizzontale in ogni direzione.

4.12.3 Installazioni per la sicurezza a mare

Si prevedono:

4.12.3.1 scalette di risalita lungo i pontili e le banchine: 1 ogni 100 m (1 ogni pontile, comunque);

4.12.3.2 salvagenti con cima di recupero lungo i pontili e le banchine: 1 ogni 25 m.

4.12.4 *Piazzali per base tecnica e di servizio alle imbarcazioni*

Sono previste apposite superfici per un cantiere nautico che esegue operazioni di manutenzione, carenaggio, riparazione motori con congrui spazi di sosta a secco e a mare.

Sono inoltre previste aree per sosta a secco di imbarcazioni a richiesta dell'utenza per finalità varie (rimessaggio all'aperto o al coperto; aree di attesa di trasferimento; aree per trattative di vendita).

La previsione della viabilità interna del porto turistico si sviluppa necessariamente al di fuori dell'area di cantiere, per evitare inopportune quanto pericolose interferenze.

4.12.5 *Moto scalo e scalo di alaggio*

Fra le attrezzature previste si prevede la realizzazione di un moto scalo sul quale opererà un *travel-lift* a portale da 100t, di dimensioni in pianta di 10,0x20,0m (cfr. Tavv. OP.01 e OM.01). Inoltre è prevista la realizzazione di uno scalo di alaggio dotato di argano elettromeccanico.

4.12.6 *Messaggistica e cartellonistica*

La messaggistica del porto sarà oggetto di un apposito studio grafico e sulla comunicazione.

Le principali indicazioni saranno fornite in almeno quattro lingue (Italiano, Inglese, Francese e Tedesco).

Saranno inoltre seguite le indicazioni previste dalla commissione congiunta composta da ICOMIA, PIANC ed EUROMARINA nella pubblicazione "Pictograms for Pleasure Navigation".

4.13 SOLUZIONI/IMPIANTI DI UTILIZZO FONTI RINNOVABILI E DI RECUPERO DELL'ENERGIA

4.13.1 *Impianto fotovoltaico*

Viste le condizioni particolarmente favorevoli di irraggiamento del sito di progetto, si prevede l'installazione di moduli fotovoltaici sulle coperture dei fabbricati. Vedasi Impianto specialistico di dettaglio.

4.13.2 *Impianto di climatizzazione ad espansione VRF estivo/invernale simultaneo concondensazione ad acqua di mare*

Gli impianti oggetto degli interventi sono stati principalmente:

- a) Impianti di climatizzazione estiva ed invernale;
- b) Impianti di ventilazione e/o estrazione dell'aria viziata;
- c) Impianti di produzione acqua calda sanitaria;
- d) Impianto di riscaldamento acqua piscina;
- e) Impianti di termoregolazione e supervisione con strumenti in campo e sistema di regolazione a controllo digitale diretto predisposto per il collegamento a un sistema di supervisione.

Il Sistema di climatizzazione scelto è del tipo VRF (Variable Refrigerant Flow – Flusso Variabile del Refrigerante), esso è un sistema di climatizzazione che modula il flusso del refrigerante in base ai requisiti di resa dell'edificio. Nella sua forma base è costituito da una o più unità esterne raffreddate ad aria o acqua e da una serie di unità interne che regolano la temperatura dell'aria all'interno di un ambiente chiuso. Si tratta di un sistema di climatizzazione ad espansione multipla e diretta, nel quale a un'unica unità esterna possono essere collegate più unità interne. Il refrigerante utilizzato come fluido vettore per i terminali è l'R410A, refrigerante senza cloro, sicuro in quanto il suo ODP (Ozone Depletion Potential - potenziale di impoverimento dell'ozono) è pari a zero. Il sistema scelto del tipo COMPO MULTI serie WR2 unisce tutti i benefici della serie R2 con i vantaggi aggiuntivi di un sistema

che utilizza come fonte di calore l'acqua, rendendola adatta per l'applicazione nel sito in oggetto. Questa tipologia oggi offre una modalità di funzionamento a recupero di calore doppio. Il primo recupero di calore avviene all'interno del sistema di refrigerazione. Il funzionamento in modalità di raffreddamento e riscaldamento contemporanei è disponibile grazie al fatto che il recupero di calore avviene tra le unità interne. Il secondo recupero di calore avviene all'interno del circuito dell'acqua e viene realizzato tra le unità esterne. Questo funzionamento con doppio recupero di calore migliora notevolmente l'efficacia energetica e fa di questo sistema la soluzione ideale per soddisfare i requisiti degli edifici moderni nei quali alcune zone possono avere bisogno di essere raffreddate anche nelle mezze stagioni o in inverno. Ciascun edificio sarà dotato di proprio impianto indipendente connesso all'impianto centralizzato di circolazione dell'acqua di mare per la condensazione. I singoli edifici sono stati suddivisi in zone per piani, le cui unità interne faranno capo, senza limiti di quantità, alle unità esterne modulari che saranno ubicate all'interno nei locali tecnici o nel terrazzo di copertura. L'assoluta silenziosità delle centrali, condensate ad acqua, risulta conforme alle vigenti legislazioni in materia acustica ed oltremodo adeguata al sito in oggetto.

All'interno delle centrali di climatizzazione degli edifici si è previsto di realizzare una sottocentrale di scambio termico per la condensazione ad acqua di mare, primario-secondario, per mezzo di scambiatori a piastre in titanio resistenti all'azione corrosiva del fluido vettore.

La centrale di pompaggio dell'acqua di mare sarà ubicata nel corpo tecnico interrato in adiacenza all'autorimessa, con accesso esclusivo dall'esterno.

L'uso estensivo di pompe di calore che utilizzino il mare come sorgente termica, in un paese come la Sicilia caratterizzato da oltre 1000 km di coste che ospitano un elevato insediamento urbano, può concorrere a ridurre drasticamente le emissioni di gas ad effetto serra prodotti dagli impianti di climatizzazione (riscaldamento e raffreddamento) delle strutture edilizie situate in prossimità della costa.

Il mare è, infatti, un grande volano energetico che in inverno mantiene temperature medie superiori a quelle medie dell'aria e si comporta in maniera opposta d'estate. In queste condizioni le pompe di calore raffreddate o riscaldate dall'acqua di mare invece che dall'aria, hanno rendimenti tali da costituire un'alternativa economica, anche dal punto di vista dell'impatto ambientale, ai sistemi di riscaldamento e climatizzazione basati su sistemi a combustione.

Dal punto di vista meteomarinario, il golfo di Siracusa gode di una posizione geografica pianeggiante con 37° di latitudine, ed è caratterizzato durante l'anno da venti dominanti che provengono da levante, grecale e scirocco. Nel periodo invernale i venti regnanti sono quelli da grecale, e nel periodo estivo i venti dominanti sono quelli da levante e scirocco (cfr. studio climatologico).

L'insediamento dell'Approdo Turistico ricade nella baia del Porto Grande di Siracusa, a sud dell'isola di Ortigia. Inoltre nella baia è localizzata la foce del sistema fluviale Anapo-Ciane-Mammaiabica del canale Pantanelli e di altri canali minori. La batimetria all'interno del porto grande è variabile tra 0 e 30 m.

Questa corrente produce un afflusso continuo di acqua relativamente calda che è responsabile del clima temperato della regione, reso tale anche dalla Latitudine.

Le acque antistanti la baia che si affaccia sul mar Ionio sfiorano, in superficie, la temperatura media tra i 10°C e 17°C d'inverno, e fra i 22°C e i 28°C in estate. In profondità, invece, la temperatura media rimane costante a 13°C per tutto l'anno.

La temperatura del mare ad una profondità media di 10 m, in una fascia larga un km lungo la costa, nei mesi invernali (novembre-marzo) è superiore di circa 5°C rispetto alla media delle temperature giornaliere dell'aria.

Ciò significa che la fascia di mare che si affaccia alla costa in cui è ubicato l'Approdo di progetto contiene una disponibilità di energia termica pari a circa 5000 Gwh, ovvero circa 1000 ktep, in disequilibrio termico rispetto all'aria. Si ha, cioè, una disponibilità energetica molto superiore a quella richiesta per la climatizzazione edilizia, a temperatura relativamente più vantaggiosa rispetto all'aria in tutte le stagioni. Si deve osservare che sia la sottrazione totale di questo calore alla massa d'acqua, che la reimmissione a $T < 35^{\circ}\text{C}$, avrà un impatto ambientale quasi nullo sull'influenza sensibile della temperatura sul mare in quanto, proprio per effetto della presenza della corrente marina costante, nonché del canale da realizzare longitudinale all'insediamento, l'acqua del bacino si ricambia completamente in circa 48 ore.

L'acqua prelevata attraverso una condotta aspirante lungo una parte del perimetro di banchina è rimessa in mare su differenti fronti opposti, successivamente al processo di lieve riscaldamento o raffreddamento.

4.13.3 Produzione acqua calda sanitaria dal recupero calore

Altro dato rilevante è fornito dalla peculiarità dei sistemi VRF adottati che con il recupero di calore consentono la climatizzazione simultanea caldo/freddo nelle stagioni intermedie, ma col valore aggiunto che il medesimo recupero di calore è utilizzato per la produzione di acqua calda sanitaria per mezzo di speciali unità di scambio termico del tipo HWS ad alta temperatura connesse al medesimo sistema VRF, con la stessa potenza elettrica sopra espressa.

Traendo vantaggio dalla funzione di recupero del calore dei sistemi Compo Multi WR2, le unità HWS convertono l'energia relativa al calore assorbito dalle unità interne in raffreddamento, in acqua calda sanitaria ad alta temperatura, recuperando un importante valore energetico che altrimenti verrebbe disperso nell'ambiente esterno.

Inserendo nel bilancio termico anche l'energia primaria per la produzione dell'acqua calda sanitaria di cui necessitano gli edifici di progetto si ottiene un ulteriore risparmio pari a:

- n. 13 unità HWS booster pot. termica = 12.5 kWt
- Potenza termica totale = $13 \times 12.5 = 162.5$ kWt

Le unità HWS per la produzione di acqua calda sanitaria sono dotate di un sofisticato sistema di controllo che si integra perfettamente con i sistemi di climatizzazione Compo Multi VRF-WR2.

Ciascuna unità sarà dotata di proprio controllo remoto indipendente (modello PARW21MAA), per mezzo del quale è possibile effettuare tutte le regolazioni di funzionamento, inclusa l'impostazione della temperatura dell'acqua, la quale può essere selezionata rispettivamente sul circuito di mandata oppure sul circuito di ritorno.

Nel caso di collegamento di più unità in parallelo sullo stesso circuito di distribuzione, sarà possibile utilizzare un unico controllo remoto per tutte le unità (fino ad un massimo di 16 per controllo remoto). In questo caso l'impostazione della temperatura dell'acqua è la medesima per tutte le unità.

Il sistema consente sia di eseguire impianti centralizzati, sia impianti distribuiti nelle varie unità da edificare, oltre che per la sua versatilità, per i ridotti ingombri, per la piccola sezione del piping, per l'assenza di camini, anche per la facilità di contabilizzazione, gestibile attraverso il sistema di controllo WEB server AG-150, dal quale è possibile effettuare tutte le operazioni di controllo e regolazione da una postazione centralizzata, ed eventualmente da una postazione remota, nonché il calcolo e la registrazione dei consumi da attribuire a ciascun utente dell'impianto.

Attraverso interfacce di acquisizione contatori ad impulsi, è possibile registrare:

- Consumi di acqua sanitaria, sia calda che fredda, utilizzando appositi flussostati o misuratori di portata;
- Consumi di energia elettrica delle unità motocondensanti alle quali sono asservite le unità HWS.

Il controllo centralizzato AG-150 consente di gestire l'intero impianto attraverso un funzionale display LCD touch screen a colori, e può essere facilmente collegato ad un computer e/o ad Internet per un efficace controllo a distanza.

Per i soli gruppi di servizi igienici SI5 e SI6 è previsto invece un impianto solare autonomo per produzione di acqua sanitaria (circa 250 l/giorno a 40 °C) del tipo a circolazione naturale costituito da collettore solare piano con superficie lorda di 2,8 mq.

4.13.4 Impianti idrici e sistema di smaltimento acque meteoriche e reflui

All'interno del progetto di riqualificazione con destinazione a porto turistico nell'area "S.P.E.R.O" saranno realizzati gli impianti di convogliamento alla rete dinamica cittadina delle acque reflue dei servizi igienici degli edifici e delle residenze, distinti e separati da quello di smaltimento delle acque meteoriche e dalla raccolta e drenaggio dei piazzali, aree comuni e parcheggi. Tuttavia le acque di prima pioggia e dilavamento dell'area destinata a CANTIERE NAUTICO, PARCHEGGI ed AUTORIMESSA, saranno convogliate, dopo il transito in opportuni depuratori costituiti da pozzetti desoleatori del tipo a separazione con filtro a coalescenza con setto di campionamento, prima di essere versate in mare, mentre tutte le acque meteoriche "pulite" provenienti dall'impianto di captazione lungo gli edifici saranno filtrate e riutilizzate per usi non potabili. Si prevede di realizzare un impianto idricosanitario di adduzione

ridondante con approvvigionamento misto al fine di consentire la sostenibilità dei consumi idrici. L'impianto idrico trarrà beneficio da due fonti rinnovabili:

- acqua di mare
- acque meteoriche dai pluviali.

Si prevede quindi la realizzazione di un impianto di dissalazione per fini potabili costituito da una catena di processi di depurazione e filtrazione in grado di garantire una produzione di 120 mc/giorno pari al 100% del fabbisogno previsto per l'intero plesso turistico. Gli impianti idrici saranno dedicati ai servizi igienici in conformità alle attuali norme in vigore. La distribuzione dell'acqua fredda ha origine dalla centrale idrica ubicata nel corpo tecnico adiacente all'autorimessa.

I suddetti impianti di adduzione saranno separati e distinti per alimentazione dei servizi igienici in:

- Impianti idrici ad uso potabile
- Impianti idrici di riutilizzo per WC e impianti d'irrigazione

Un altro impianto indipendente di adduzione idrica potabile sarà dedicato alle utenze delle colonnine installate nei pontili del "Marina".

Per l'approvvigionamento idrico si prevede la realizzazione delle seguenti riserve in grado di garantire il fabbisogno di due giorni di autonomia:

- Vasca per riserva idrica potabile mc 200
- Vasca per riserva idrica acque meteoriche di riutilizzo mc 35

I gruppi di pressurizzazione previsti per tutte le utenze saranno del tipo a portata variabile con motore elettrico trifase gestito da inverter. Essi saranno in grado di fornire adeguata portata e prevalenza in funzione della reale richiesta modulando il numero di giri delle pompe. Tutto ciò garantisce oltre alla flessibilità d'utilizzo anche un ottimo risparmio di energia elettrica. La portata complessiva di ciascun gruppo di pressurizzazione sarà suddivisa su tre elettropompe (oltre ad una di compenso con possibilità di riserva).

L'impianto di scarico da realizzare al servizio degli insediamenti ed edifici da realizzare del complesso turistico, confluirà fino alla rete fognante comunale esistente.

La nuova rete di scarico interna sarà munita di tubazioni di ventilazione primaria e secondaria, sfociante all'esterno un metro oltre la copertura dell'edificio. In tutte le reti di scarico, convoglianti acque nere, in corrispondenza di ciascuna colonna saranno installati idonei pozzetti di raccordo al collettore orizzontale e tappo d'ispezione.

Invece, dove i servizi igienici sono costituiti da batterie di apparecchi sanitari, si è preferita la ventilazione parallela indiretta, in cui il collettore di piano si prolunga oltre l'apparecchio più distante dalla colonna di scarico, per collegarsi in contro-pendenza alla canna di ventilazione. Alla base di ciascuna colonna di scarico dovrà essere collocato un pozzetto sifonato, a chiusura ermetica, attraverso il quale transiterà il collettore esterno di smaltimento dei liquami.

Questa condotta interrata, e di sezione crescente al progredire degli scarichi intercettati e sarà interrotta da altri, giusti pozzetti rompi tratta di ispezione, a chiusura ermetica, ad ogni cambiamento di direzione o, comunque, massimo ogni trenta metri di tratta.

Gli scarichi provenienti dalla cucina del ristorante, prima di confluire nel collettore esterno di smaltimento delle acque nere, transiteranno attraverso un pozzetto disoleatore (SOG – Separatore di Olii e Grassi), che permetta alle Autorità sanitarie competenti il prelievo di campioni dei reflui.

I collettori esterni di smaltimento delle acque reflue dei servizi confluiranno ove la rete comunale non permetta di recapitare in quota, in una o più vasche interrate a tenuta in pvc di raccolta e rilancio in pressione.

4.13.5 Impianto di aspirazione (pump-out) pontili marina

La problematica dell'impatto ambientale dei marina e delle imbarcazioni sull'ambiente marittimo sarà sempre più spesso un problema con il quale le autorità preposte le amministrazioni comunali e i promotori dei porti dovranno sempre più convivere confrontarsi. Tutti noi sappiamo che l'impatto

ambientale delle imbarcazioni è relativamente modesto ma l'alto valore simbolico che rappresenta un marina in un ambito locale dovrà tendere sempre più a essere veramente pulito.

Al fine di costruire un marina ecologico e pulito si è previsto di realizzare un impianto che soddisfa quanto sopra esposto del tipo "pump-out" a rete integrata con prese di aspirazione lungo i pontili e due gruppi pompe centralizzate di rilancio (cfr. elaborati ID.01 e ID.04). Le operazioni di aspirazione da effettuarsi in banchina sono semplici e sicure; non causano alcuna dispersione di liquido o la creazione di fastidiosi odori e possono essere eseguite da personale preposto o affidate al diportista. Le istruzioni ai diportisti sono generalmente accompagnate da un pieghevole d'istruzione che consegnato alla richiesta del servizio faciliterà al massimo l'operazione.

4.14 ALTRI IMPIANTI DEL PORTO

Gli impianti progettati consistono in:

- impianto elettrico, illuminotecnico e delle telecomunicazioni e dei segnali;
- impianto antincendio;
- impianto di distribuzione carburanti;
- impianti di salvaguardia ambientale.

4.14.1 Impianto elettrico, illuminotecnico, delle telecomunicazioni e dei segnali

Gli impianti previsti in progetto comprendono:

- cabina di consegna da parte dell'Ente di erogazione (ENEL) e gruppo dimisura;
- cabina di media tensione;
- tre cabine di trasformazione MT/BT;
- rete di distribuzione;
- quadri elettrici di distribuzione e comando;
- impianto di alimentazione degli utilizzatori elettrici, prese e luce;
- impianto di rifasamento;
- impianto di terra;
- impianto di illuminazione
- impianto di telecomunicazione e dei segnali.

Le cabine di trasformazione realizzate saranno tre, posizionate una vicino alla rampa del parcheggio ipogeo dal lato di banchina, la seconda a fianco del primo blocco di servizi igienici sul molo di ponente, la terza in prossimità dell'area cantieristica. Si comporranno di due locali: uno per il contenimento dei trasformatori e l'altro dedicato all'installazione di quadro di media tensione, quadro di bassa tensione power center e batterie di condensatori per il rifasamento dei due trasformatori.

Da ogni cabina di trasformazione verrà alimentato il quadro elettrico principale in bassa tensione.

Saranno inoltre installati quadri generali in ciascun edificio, per il sezionamento degli impianti di illuminazione delle strade, dei parcheggi, delle banchine e dei pontili, per gli impianti di salvaguardia ambientale e per i terminali presenti nei pontili galleggianti.

I conduttori a valle della cabina di trasformazione verranno posati all'interno di condotti interrati.

L'impianto elettrico sarà realizzato su apposito progetto, nel rispetto delle norme vigenti, e realizzato a regola d'arte in armonia con le indicazioni tecniche UNI-CEI.

L'impianto di illuminotecnica deve essere oggetto di specifico approfondimento progettuale al fine di eliminare qualsiasi fonte di inquinamento luminoso e garantire il corretto livello di illuminamento, oltre alla più idonea vestizione scenica della struttura.

L'impianto illuminotecnico dell'area portuale è stato suddiviso in quattro macrocategorie:

- illuminazione stradale
- illuminazione architettonica
- illuminazione antitaccheggio
- illuminazione di interni.

Per ciascuna delle succitate categorie è stata verificata la rispondenza alla normativa di riferimento, laddove presente, senza comunque andare in deroga ai parametri minimi fissati dalle norme UNI 12464-1 e dalle tabelle CIE per interni.

Laddove possibile si è fatto ricorso a sorgenti luminose a led per il contenimento dei consumi energetici e la longevità delle sorgenti stesse. In alternativa si è ricorso all'utilizzo di lampade agli ioduri metallici con un elevato rendimento energetico, il più alto della categoria, e a lampade fluorescenti a basso consumo energetico con reattori elettronici. La disposizione dei corpi illuminanti esterni è indicata nella tavola di progetto "IL.02.02 – Piano di installazione illuminazione esterna", mentre per gli spazi interni si faccia riferimento alle tavole relative agli impianti elettrici dei singoli edifici. Le linee di alimentazione delle singole unità immobiliari partono dai relativi quadri elettrici, così come riportato nella tavola "IE.02.01 – Schemi unifilari".

Si prevede inoltre la realizzazione dei seguenti impianti speciali:

- impianto TV terrestre e satellitare;
- impianto rilevazione incendi;
- rete dati;
- impianti di videosorveglianza.

4.14.2 Impianto antincendio

In adiacenza all'edificio destinato ad autorimessa, al piano scantinato, con accesso indipendente e diretto da scala esterna, saranno realizzati i locali tecnici adibiti a centrali tecnologiche con distinte riserve idriche che garantiranno l'approvvigionamento per gli impianti di spegnimento dell'autorimessa e dei pontili destinati alle imbarcazioni. Per l'autorimessa saranno utilizzati sia idranti che il sistema a sprinkler. Per i pontili galleggianti è previsto un sistema di spegnimento idrico-antincendio del tipo acqua-schiuma, con colonnine munite di nappi UNI45 e miscelatori acqua-schiumogeno, eseguita secondo le normative tecniche vigenti, con conseguente realizzazione di una centrale antincendio con aspirazione ad acqua di mare. Presso i pontili saranno ubicati inoltre mezzi mobili di estinzione costituiti da estintori carrellati a polvere da Kg. 6 cad. All'interno degli edifici è previsto l'utilizzo di estintori portatili omologati. L'impianto antincendio deve essere realizzato in conformità con le norme tecniche della sicurezza vigenti (Legge n. 46/90 – Norme UNI 10779) ed in particolare:

- gli idranti devono essere di tipo UNI, posti a distanza reciproca non superiore a 50 m, in modo comunque da assicurare, con i relativi getti, la copertura di tutte le aree a rischio di incendio;

- gli idranti devono essere corredati di cassette antincendio UNI con tubazioni flessibili avvolgibili aventi lunghezza di 20 m e lance a getto variabile;

- la rete idrica antincendio, deve avere caratteristiche idrauliche tali da garantire al bocchello della lancia, nelle più sfavorevoli condizioni di distanza ed altimetria rispetto alla stazione di pompaggio, le seguenti prestazioni:

- UNI 45 Portata 120 l/1' Prevalenza 2 bar
- UNI 70 Portata 350 l/1' Prevalenza 2 bar

- l'impianto deve essere proporzionato per una portata totale determinata considerando la probabilità di contemporaneo funzionamento del 50% degli idranti per ogni diramazione;

- l'impianto deve essere alimentato da una stazione di pompaggio idonea a conferire in permanenza alla rete le caratteristiche idrauliche suddette e la sicura funzionalità (elettropompe su rete di alimentazione preferenziale);

- l'impianto deve essere dotato di attacco speciale UNI per il collegamento dei mezzi dei Vigili del Fuoco, da installarsi in un punto ben visibile e facilmente accessibile ai mezzi stessi.

L'impianto sarà alimentato da apposito gruppo di pressurizzazione e realizzato con tubazione in acciaio zincato protetto dal fuoco REI 120 (cassettatura e coppelle) nelle parti a vista e in polietilene ad alta densità PN 16 per la posa interrata, al fine di alimentare idranti UNI 45. All'ingresso dell'area tecnica del *marina*, in posizione accessibile, è previsto un attacco UNI 70, per la motopompa dei Vigili del Fuoco. L'impianto antincendio per il distributore di carburante sarà alimentato da un gruppo di pressurizzazione antincendio (norme UNI 9490) a 2 pompe orizzontali o verticali con alimentazione di rete e con capacità di 120 l/m per 120 minuti. Il gruppo preleverà acqua di mare e alimenterà il naspo posto in prossimità della colonnina di erogazione del carburante.

4.14.3 Impianto di distribuzione carburante

Nell'ultimo tratto del molo di ponente, prima della testata sarà predisposta una stazione carburanti. L'impianto sarà costituito da due colonnine multifunzione con quattro distributori per l'erogazione del carburante in banchina. I distributori saranno asserviti da altrettanti serbatoi, ciascuno della capacità di 10 m³, che conterranno benzina e gasolio detassati e non.

Nell'*elenco dei depositi e delle industrie pericolose soggette alle visite e ai controlli di prevenzione incendi* di cui al D.M. 16/02/82, l'attività trattata si identifica con quella individuata dal n.18 del suddetto elenco: "Impianti fissi di distribuzione benzina, gasolio e miscele per autotrazione uso pubblico e privato con o senza stazione di servizio" (periodo della visita: anni 6).

Per quanto concerne la classificazione dell'impianto, esso rientra nella categoria "A" classe 6^a. Il serbatoio di stoccaggio, interrato sarà posto all'interno di una cassa di contenimento in calcestruzzo a tenuta stagna posizionata radice del molo di ponente, sarà di forma cilindrica ad asse orizzontale in lamiera d'acciaio a parete doppia con sistema di monitoraggio in continuo dell'intercapedine in conformità agli artt. 6 e 7 del Decreto del Ministero dell'Ambiente 24/05/99. Il serbatoio avrà una capacità totale di 40 m³ di carburante e sarà compartimentato in quattro celle per prodotti distinti. La superficie esterna del serbatoio sarà rivestita in vetroresina (sostanza antiossidante non solubile all'acqua); il serbatoio sarà collocato su un letto di sabbia e lo spazio fra questo e la cassa di contenimento sarà anch'esso riempito con sabbia.

In ottemperanza agli artt. 64 e 66 del D.M. 31/07/34 il serbatoio sarà collocato in modo che la generatrice superiore non sia inferiore a 1,00 m dalla quota del piano di calpestio ed a 0,30 m dall'intradosso della cassa di contenimento; la distanza fra la generatrice inferiore del serbatoio ed il fondo della cassa di contenimento sarà pari a 0,40 m; la distanza fra i lati e le testate del serbatoio e la cassa di contenimento sarà pari a 0,60 m; il fondo della cassa avrà una pendenza longitudinale del 2%.

I pozzetti passo d'uomo del serbatoio saranno realizzati in mattoni pieni intonacati di spessore 25 cm con chiusino superiore in ghisa carrabile non a tenuta, in conformità alle disposizioni dell'art. 66 del D.M. 31/07/34. L'impianto di aerazione (a tubo d'equilibrio) di ciascun compartimento del serbatoio sarà realizzato con tubazioni in acciaio zincato del tipo *mannesmann* da 1"1/2 poste per il tratto in orizzontale in un cunicolo; il tratto verticale, completo di testine parafiamma, avrà l'estremità superiore a 2,00 m dal suolo e sarà addossato al muro di contenimento tra la banchina e la piazza a mare. Nella realizzazione dell'impianto di aerazione sarà garantita una pendenza dell'1% verso i passi d'uomo.

Le pompe per l'aspirazione e l'erogazione del carburante saranno del tipo sommerso ed avranno portata adeguata al tipo di impianto in progetto; esse saranno in numero di tre pari ai tipi di carburante stoccati. Il sistema di distribuzione del carburante sarà costituito da una colonnina con erogatore multiprodotto del tipo omologato e di adeguata portata, completa di contatore di testata, filtro degasatore, rulli avvolgitubo, tubazioni in gomma in carburex (di diametro e lunghezza adeguata) e di pistole terminali antigoccia per l'erogazione. Le tubazioni tra l'apparecchiatura di erogazione ed il serbatoio e tra questo ed il punto di carico, verranno realizzate in acciaio zincato protetto dal fuoco REI 120 (cassettatura e coppelle); le tubazioni saranno interrate ad una profondità minima di 50 cm dal piano di calpestio, nel rispetto del D.M. 31/07/34 e successive modifiche, e verranno protette da un cunicolo di mattoni a secco e sabbia.

4.14.4 Impianti di Salvaguardia Ambientale

Nella redazione di questo progetto sono stati previsti quindi alcuni interventi utili ad eliminare o mitigare gli effetti dei principali inquinamenti ambientali. In particolare:

- *Sistema raccolta differenziata rifiuti solidi*: si prevede che gli utenti concentrino in appositi cassonetti i rifiuti solidi prodotti, differenziati per tipologia. Si prevede una capacità di 1,5 m³ ogni 50 imbarcazioni, posti a distanza massima dalle imbarcazioni di circa 200 m. Nella zona commerciale e pedonale si prevede l'installazione di cestini portarifiuti; deve inoltre essere assicurato lo smaltimento giornaliero dei rifiuti umidi ed eventualmente dei rifiuti secchi non riciclabili.
- *Sistema trattamento rapido per sversamento accidentale carburanti*: previsto tramite la collocazione in apposito locale nell'edificio di servizio CT4 delle panne antinquinamento pronte all'uso in caso di necessità;
- *Sistema di scarico delle acque di sentina*: si prevede l'installazione di un sistema di prelievo sottovuoto (pump-out) integrato lungo i pontili ed avviamento agli impianti di depurazione cittadino o locale;
- *Sistema di rilevamento e monitoraggio della qualità dell'acqua all'interno del bacino protetto*: si prevede la predisposizione per un impianto che a mezzo di apposita sensoristica comunichi su apposito pannello sinottico lo stato di torbidità delle acque e di presenza di idrocarburi.
- *Impianto per la raccolta di acque oleose*: si prevede l'installazione di almeno un impianto per la raccolta delle acque oleose in prossimità delle aree tecniche e cantieristiche del porto. L'impianto di raccolta delle acque oleose sarà corredato da un impianto disoleatore per far rientrare la concentrazione di idrocarburi nei limiti tollerati dal consorzio o ente responsabile del depuratore fognario.
- *Impianto per la raccolta degli oli esausti*: è prevista:
 - l'adozione di almeno un impianto portatile per la raccolta degli oli esausti direttamente dal motore dell'imbarcazione;
 - l'individuazione di un punto stoccaggio di tali oli.

4.14.5 Impianto di Segnalamento Marittimo

Sono costituiti da mede, boe, fari, fanali e similari dispositivi. Devono essere installati in conformità con le disposizioni dell'Autorità Marittima o Portuale e con le norme specifiche nazionali ed internazionali (norme IALA). In particolare si prevede l'installazione di un faro rosso di segnalamento.

5. FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

5.1 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE DELLO STUDIO DI INSERIMENTO AMBIENTALE

Lo Studio di Impatto Ambientale e lo Studio di Incidenza relativi all'intervento, ai quali si rimanda, evidenziano:

- la sostanziale alta coerenza dell'intervento proposto con le pianificazioni territoriali e di settore;
- la fattibilità dell'intervento in merito alla vincolistica attualmente vigente;
- la conformità del progetto alle linee guida del "Piano Strategico di Sviluppo della Portualità Turistica in Sicilia", emanato con DA n. 69 del 26/05/2006 per la parte attinente ai requisiti di qualità dei progetti e degli interventi;
- in relazione alle componenti ambientali si può affermare che:
 - ❖ sulla componente Salute umana (Aria, Rumore, Vibrazioni, Radiazioni) non si creano impatti negativi e significativi;
 - ❖ sulla componente Biodiversità le analisi e lo Studio di incidenza ambientale

effettuate portano a concludere che tutti i potenziali fattori di impatto che possono ritenersi possibili hanno intensità e magnitudo relativamente modesta e sono, comunque, reversibili e compensabili, considerando che, per quanto riguarda l'ecosistema marino, le campagne di indagine eseguite (rilievo Side Scan Sonar) e rilievo ROV escludono la presenza di biocenosi di rilevante pregio e la perdita riguarda esclusivamente i prati radi di *Cymodocea nodosa*, nella facies più degradata a causa dei precedenti rimaneggiamenti;

Sono da valutare positivamente tutte le azioni rivolte alla realizzazione delle sistemazioni a verde, che sarà effettuato con specie autoctone, per varie motivazioni: riordino paesaggistico, schermatura dal punto di vista acustico, tutela dall'impermeabilizzazione di suolo e dal consumo dello stesso.

Inoltre si specifica che per agevolare il naturale processo di ripresa del cimodoceto il progetto prevede tutte le opere necessarie a migliorare le condizioni edafiche delle acque, allontanando i reflui inquinanti provenienti dai corsi d'acqua e consentendo un'adeguata circolazione delle acque all'interno delle opere portuali.

Il processo di ripresa del cimodoceto verrà altresì monitorato nel post operam, come illustrato nel Piano di Monitoraggio Ambientale.

Per quanto riguarda la componente vegetazionale, negli spazi comuni a raso sono state pensate delle ampie aree a verde nelle quali è prevista la piantumazione di specie mediterranee.

Infine, la realizzazione del porto in progetto, sulla base delle indicazioni derivanti dalla modellistica, non risulta in contrasto con le dinamiche attualmente in atto.

- ❖ Sulla componente Suolo e Sottosuolo si possono ritenere assenti le potenziali interferenze sul fattore ambientale uso del suolo e patrimonio agroalimentare, riguardanti le attività di cantierizzazione e realizzazione dell'opera ed esercizio della stessa;
- ❖ Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti è previsto un sistema di raccolta differenziata dei rifiuti solidi prodotti dagli utenti, la possibilità di installare cestini portarifiuti nella zona commerciale e pedonale, e lo smaltimento giornaliero dei rifiuti umidi ed eventualmente dei rifiuti secchi non riciclabili.

Inoltre, è stata prevista la realizzazione di un impianto per la raccolta delle acque oleose e un impianto disoleatore per ridurre la concentrazione di idrocarburi nei rifiuti liquidi prima del loro conferimento al depuratore fognario.

Nel complesso l'impatto dato dalla presenza fisica dell'opera e dalla sua funzionalità può essere considerato trascurabile in quanto l'intervento mira ad efficientare il Porto di Siracusa già presente, inoltre è previsto un monitoraggio della qualità dell'acqua, della torbidità delle acque e della presenza di idrocarburi, al fine di rilevare eventuali impatti ambientali e adottare azioni correttive tempestive;

- ❖ Sulla componente Paesaggio si può dire che le aree di cantiere analizzate, per la loro peculiare localizzazione in prossimità o dentro aree densamente edificate, in una rete infrastrutturale portuale sviluppata e per il loro carattere di temporaneità, non generano un'alterazione sostanziale del patrimonio culturale in cui si collocano.

In fase di esercizio è possibile concludere che, dal punto di vista del paesaggio percettivo, le modifiche apportate dalla porzione di progetto Marina di Siracusa, siano sostanzialmente positive in ragione delle considerazioni effettuate precedentemente e riguardanti la reciprocità dei punti di vista all'intorno della Baia di Porto Grande: si vengono infatti a creare dei luoghi di fruizione visiva nuovi ed inediti che permettono di godere della vista di Ortigia e del resto del bacino a sud di Siracusa, area di notevole interesse pubblico per la sua incommensurabile bellezza scenica;

- ❖ si escludono potenziali effetti cumulativi significativi stante la tipologia di intervento prevista che non comporta significative variazioni dell'inquinamento acustico ed atmosferico ed altri significativi impatti sull'ambiente circostante.

Vengono inoltre di seguito riportate le conclusioni degli studi specialistici di prima approssimazione condotti per le aree interessate.

5.2 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE DELLO STUDIO CLIMATOLOGICO

L'analisi delle condizioni generali del clima del sito è necessaria al fine della corretta valutazione della rispondenza della struttura marittima alle esigenze alle quali è destinata.

Nel complesso il clima termico può essere ricondotto al tipo temperato- mediterraneo, avendosi all'incirca un semestre (ottobre-marzo) caratterizzato da temperature relativamente basse seppure variabili con l'altitudine, a cui si contrappone semestre (aprile-settembre) caratterizzato da occasionali alti valori di temperatura e sensibili escursioni giornaliere.

Le piogge sono concentrate nei mesi autunnali ed invernali da ottobre a gennaio anche se in alcuni luoghi posti nelle zone più elevate assumono una discreta rilevanza le piogge di fine estate (agosto e settembre). Dal punto vista anemologico, per il sito del Porto Grande di Siracusa, al fine di caratterizzare il clima medio del regime del vento, si è fatto riferimento ai dati forniti dalla stazione di Siracusa dell'Aeronautica Militare (coordinate 37,07°N e 15,28°E), i cui dati sono risultati compatibili con quelli della serie MEDATLAS, elaborata durante la redazione del progetto omonimo nel 2003-2004, realizzato da un consorzio di enti internazionali tra cui Meteo France ed l'Istituto di Scienze Marine del C.N.R. (per maggiori informazioni si rimanda al report RTP10.10/TR/IE's/04 del 14-04-2004, redatto dagli enti partecipanti al progetto) e con i dati raccolti dalla stazione dell'Aeronautica Militare di Cozzo Spadaro (51 m rispetto al l.m.m.) nel periodo 1971- 2000 (Fonte: Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare – Atlante Climatologico - 2008).

I venti regnanti sono quelli del 1° e del 2° quadrante, i venti dominanti sono ancora quelli da Greco-Levante.

La caratterizzazione stagionale vede d'inverno la presenza di venti da Greco– Levante, l'estate invece è caratterizzata dalla persistenza dei venti da Scirocco.

Per quanto riguarda i livelli idrici, data l'impossibilità di reperire dati ufficiali di escursione dei livelli idrici all'interno del bacino del Porto Grande, è fatto riferimento al mareografo appartenente alla rete R.M.N. più vicino che è quello di Catania, che ha evidenziato nel periodo di funzionamento un andamento medio dei livelli idrici compresi tra -30,0 e + 30,0 cm rispetto al l.m.m.

Per quanto riguarda il regime correntometrico, nel Porto Grande la circolazione è governata dai seguenti fenomeni:

- deriva a seguito dei venti
- marea gravitazionale;
- portata continua dell'Anapo;

Dal punto di vista circolatorio, la corrente prevalente è quella che si genera dalla foce del fiume Anapo, segue la costa settentrionale ed esce dall'imboccatura del porto naturale presso Ortigia. Per determinare il regime ondometrico al largo del sito di interesse, a seguito della verifica di adattabilità tramite il confronto tra i fetches geografici ed efficaci per il settore di traversia individuato per il sito di Siracusa (30 -165°N), è stato convenuto l'uso dei dati registrati dalla Boa R.O.N. di Catania (Latitudine 37° 26' 24"N; Longitudine 15° 08' 48"E, profondità dei fondali Z= - 100 m rispetto al l.m.m.), per la valutazioni statistiche del regime ondometrico al largo di Siracusa, dopo aver effettuato le opportune "trasposizioni" secondo i coefficienti determinati.

5.3 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE DELLO STUDIO IDRAULICO MARITTIMO

E' stato condotto uno Studio Idraulico Marittimo, allegato al progetto ed a cui si rimanda per eventuali approfondimenti, al fine di riconoscere il clima d'onda del paraggio e consentire il dimensionamento delle opere a mare.

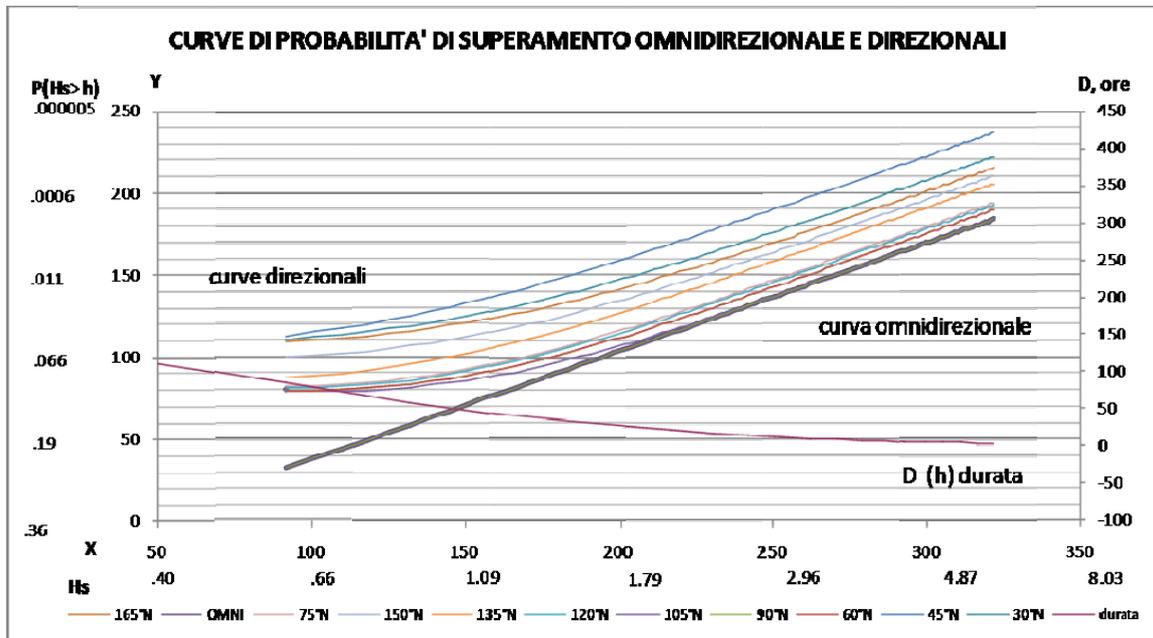
Il settore geografico di traversia che sottende il paraggio in studio, individuato su un punto sulla batimetrica del 100 m di fronte il sito e situato all'esterno del Porto Grande, risulta compreso tra 30°N e

165°N.

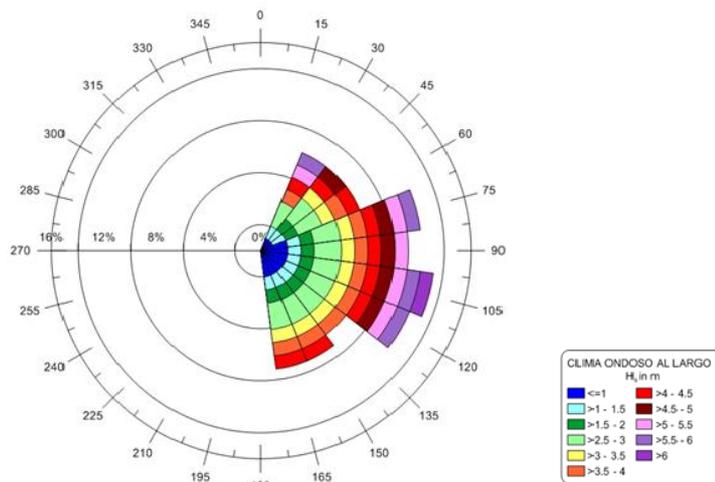
Per l'identificazione del clima d'onda e degli eventi estremi si è fatto riferimento ai dati di moto ondoso della boa R.O.N. di Catania, da cui poter estrapolare risultati valevoli per il paraggio di Siracusa. Sono state utilizzate le serie storiche ondametriche registrate presso la stazione dall'inizio delle attività di misura a oggi, e cioè durante il periodo 1989-2010, senz'altro idonee allo scopo.

Al fine di verificare l'adattabilità dei dati di Catania a Siracusa è stato condotto il confronto dei campi di generazioni dei treni d'onda, individuando i fetch geografici ed efficaci sia per il sito di misura che per quello in studio. Il campo di generazione del moto ondoso è sostanzialmente coincidente per le direzioni comprese tra 30° e 165°, che individuano il settore di traversia per il sito di Siracusa; in tale settore i diagrammi sono completamente sovrapponibili, ovvero sottendono praticamente lo stesso settore di traversia con accettabili differenze nelle distanze di mare libero, direzione per direzione, che ne consentono la trasposizione. Sono stati quindi calcolati i coefficienti di trasposizione, al variare della direzione di attacco dei treni d'onda, da utilizzare per le operazioni di trasposizione del clima d'onda e degli eventi estremi al largo dal sito di Catania a quello di Siracusa.

Mediante un'analisi statistica, applicando la metodologia di Boccotti (2004) e di Scarsi (2002) sono state determinate le curve di probabilità di superamento per fissata direzione; l'esame delle curve evidenzia una buona correlazione sia per la distribuzione omnidirezionale, sia per le distribuzioni direzionali.



Analisi del Clima d'onda: curve di probabilità di superamento omnidirezionale e direzionali



Clima d'onda al largo per il sito di Siracusa

Il clima d'onda del sito in studio è ben rappresentabile dall'analisi secondo il metodo di Boccotti; è stata quindi ricavata la distribuzione del clima d'onda caratteristico del sito di Catania, per poi effettuare la trasposizione nel sito di Siracusa, all'interno del settore di generazione del moto ondoso individuato.

Per l'analisi degli eventi estremi al largo del sito di Siracusa è stato condotto il confronto tra più distribuzioni statistiche al fine di individuare quale sia quella che meglio è correlata ai dati onda metrici della serie storica individuata. Infatti è notoria l'indisponibilità di serie storiche di stati ondosi affidabili e congrue per l'analisi di eventi estremi con elevati tempi di ritorno.

Il ricorso alla generazione degli stati del mare a partire da dati del vento, talvolta effettuato da alcuni autori, sconta difatti notevoli indeterminazioni, incertezze ed errori che hanno qualche volta comportato l'eccessiva sovrastima delle reali condizioni meteomarine locali.

Si preferisce allora verificare le risultanze con più sistemi di rilevamento e modellazione attuali, determinare l'affidabilità dei risultati e scegliere di conseguenza in via cautelativa.

E' stato osservato che la distribuzione che meglio si adatta ai dati è la distribuzione di Weibull con $K=2$ in quanto ha il coefficiente di correlazione R^2 più elevato; inoltre a parità di R^2 , è stata scelta la distribuzione con SQM minore.

Si osserva che tali dati sono inoltre compatibili con le elaborazioni eseguite dall'A.P.A.T. sui dati della boa R.O.N. di Catania fino al 2001 in seno alla redazione dell' "Atlante delle onde dei mari italiani", a cui si rimanda.

La distribuzione di Weibull è stata applicata anche per l'analisi direzionale applicando dei filtri alle serie storiche ai fini di identificare i dati relativi ad un determinato settore di provenienza; applicando i coefficienti di trasposizione, è stato ottenuto il seguente prospetto degli eventi estremi direzionali previsti per Siracusa.

Hs (m) -ANALISI DIREZIONALE DEGLI EVENTI ESTREMI -SIRACUSA										
R (anni)	30°N	45°N	60°N	75°N	90°N	105°N	120°N	135°N	150°N	165°N
2	2.35	2.86	2.74	2.90	3.18	2.92	2.17	1.51	0.84	1.08
5	3.28	4.37	3.90	3.94	4.15	3.96	3.00	2.27	1.36	1.95
10	3.82	5.25	4.56	4.53	4.70	4.69	3.47	2.72	1.66	2.45
25	4.41	6.21	5.31	5.19	5.31	5.40	4.00	3.20	1.99	2.99
50	4.81	6.86	5.80	5.63	5.73	5.87	4.34	3.52	2.21	3.36
73	5.00	7.18	6.05	5.85	5.93	6.12	4.52	3.68	2.31	3.55
100	5.17	7.45	6.25	6.03	6.10	6.31	4.66	3.82	2.41	3.70

Tabella STYLEREF 1.1. Prospetto riepilogativo dei dati di altezze d'onda significativa al variare del tempodi ritorno R, ottenuta in seno all'analisi direzionale degli eventi estremi, valevoli per il sito di Siracusa

A completamento delle valutazioni statistiche degli eventi estremi al largo di Siracusa, i valori determinati sono stati confrontati con quelli ottenuti:

- includendo nel dataset della boa R.O.N. di Catania i dati relativi all'anno 2010, non ancora validati
- utilizzando il dataset ondametrico elaborato col progetto MedAtlas.

Si è osservato che i valori di eventi estremi al largo relativi al paraggio di Siracusa, ottenuti a partire dall'elaborazione statistica dei dati ondametrici della boa R.O.N. di Catania fino al 2006, sono quelli con caratteristiche ondametriche più gravose equindi più cautelative, e da utilizzare per le fasi di progettazione e dimensionamento delle opere. Dal punto di vista dei livelli idrici è stata effettuata la previsione su basi statistiche del possibile innalzamento per effetto sia del fenomeno della marea che dello storm surge (ovvero dalla combinazione di effetti meteorologici connessi alla tempesta, tra cui l'elevazione da gradiente di pressione, dal wind stress e dal wave setup, sia dei cambiamenti climatici) in funzione di vari tempi di ritorno.

Lo storm surge ha una diretta relazione con l'entità della tempesta e quindi col tempo di ritorno della stessa. Per tempi di ritorno medio bassi l'entità complessiva è di alcune decine di centimetri, e praticamente trascurabile.

Per quanto riguarda la marea, data l'indisponibilità di dati ufficiali di escursione dei livelli idrici all'interno del bacino del Porto Grande, si è fatto riferimento al mareografo appartenente alla rete R.M.N. più vicino che è quello di Catania, che ha evidenziato nel periodo di funzionamento un andamento medio dei livelli idrici compresi tra -30,0e + 30,0 cm rispetto al l.m.m.

Con l'ausilio di un apposito modello matematico bidimensionale alle differenze finite (STWAVE) sono stati studiati i fenomeni legati alle trasformazioni delle caratteristiche ondose dal largo verso riva, in particolare di rifrazione e shoaling e nel contempo del fenomeno del frangimento e della conseguente dissipazione energetica ad esso associata.

Sono state oggetto di elaborazione gli stati del mare caratteristici dei treni d'onda al largo del paraggio in esame (98 simulazioni) sia quelli caratteristici degli eventi estremi per R da 5 a 100 anni (40 simulazioni), per un totale di 138 simulazioni.

Per quanto riguarda la propagazione verso riva dei treni d'onda caratteristici del clima d'onda al largo si è proceduto secondo la seguente metodologia.

Dopo aver effettuato la trasposizione delle altezze d'onda caratteristiche del clima ondoso dal sito di Catania a quello di Siracusa, amplificando i dati tramite i relativi coefficienti di trasposizione e dopo aver escluso le inondazioni esterne al settore di traversia individuato (30°N-165° N), è stata effettuata la ridistribuzione in frequenza delle occorrenze secondo classi di altezza d'onda di ampiezza 0,5 m e secondo classidirezionali di ampiezza 15°; in questo modo è stato possibile associare ad ogni classela propria percentuale di occorrenza

Dall'analisi dei risultati delle simulazioni effettuate si evince che:

- l'onda che si propaga sottocosta e che proviene da una direzione appartenete al settore di traversia individuato si trasforma proponendosi in direzione d'attacco più vicina possibile

all'ortogonale alla riva; in particolare i treni d'onda sottocosta all'interno del Porto Grande in prossimità delle opere in progetto (cfr. elaborato B2 – figura 10.5) tendono a posizionarsi con direzioni comprese tra 127°N e 135°N.

- l'area dei frangenti è molto limitata all'interno del Porto Grande; il frangimento dell'onda si localizza a ridosso della costa in corrispondenza di fondali profondi circa 1 m, grazie agli stati ondosi generalmente modesti.

Per quanto riguarda la propagazione verso riva dei treni d'onda caratteristici degli eventi estremi al largo si possono formulare le seguenti considerazioni:

- l'onda che si propaga sottocosta si trasforma proponendosi in direzione d'attacco più vicina possibile all'ortogonale alla riva; in particolare i treni d'onda in prossimità del sito destinato ad ospitare le opere in progetto tendono a disporsi intorno alla direzione 130°N;
- per fissato tempo di ritorno R, le onde più elevate provengono dal settore 75°-120°N
- nei pressi dell'imboccatura portuale, il valore maggiore di altezza d'onda sottocosta è 0,77 m e si riscontra per tempo di ritorno R=100 anni ed direzione al largo D=105°N.
- l'area dei frangenti è molto limitata all'interno del Porto Grande; il frangimento dell'onda si localizza a ridosso della costa in corrispondenza di fondali profondi circa 1-2 m.

Inoltre, è stato analizzato il fenomeno legato alla generazione del modo ondoso che si sviluppa completamente all'interno del Porto Grande per via delle interazioni tra vento e superficie marina.

La previsione dell'entità delle onde generate da vento è stata effettuata tramite il codice implementato all'interno del software A.C.E.S. prodotto dal C.H.L. dell' US. CORPS OF ENGINEERING, sulla base di metodi di calcolo sviluppati sia per domini di mare aperto che per corpi idrici limitati per fetch (SPM, Vincent 1984; Smith 1991).

E' stato osservato che tutti i treni d'onda generati da vento all'interno del Porto Grande, valutati a partire dai dati anemometrici della stazione di misura di Siracusa, risultano essere meno gravosi rispetto a quelli generati all'esterno del Porto Grande e trasferiti sottocosta nel punto di controllo scelto.

Al fine della valutazione degli stati ondosi, si osserva che i treni d'onda che possono svilupparsi all'interno del sito del Porto Grande, sono caratterizzati da altezze d'onda e periodi che li rendono trascurabili rispetto ai treni d'onda che si propagano dall'alto mare e che quindi gli effetti dovuti alla sovrapposizione delle due tipologie di attacchi d'onda sono minimi o ridotti.

In seguito, in funzione delle caratteristiche delle opere da realizzare, sono state sviluppate prove di tipo numerico ed empirico con lo scopo di individuare quale sia il dispositivo tale da garantire che le condizioni di agitazione residua verifichino gli standard internazionali (PIANC).

Sono state effettuate numerose simulazioni, relative a varie configurazioni portuali, al fine di scegliere quel layout che ottimizzi le opere idraulico-marittime sia in termini di grado di protezione fornito sia in termini di agitazione residua. In particolare è stata ottimizzata la lunghezza complessiva del molo foraneo e determinata la tipologia costruttiva dello stesso.

Dall'analisi del layout definitivo si è osservato che:

- la condizione di confort nella zona dell'avanporto e nell'area di ormeggio esterna al molo (approdo di bel tempo) viene superata pochi centimetri, valori compatibili con la destinazione d'uso delle stesse;
- le restanti condizioni sono sempre verificate in ogni zona.

È stato anche verificato se effettivamente la zona di ormeggio esterna durante il periodo di buon tempo sia soggetta a livelli di agitazione residua conformi agli standard di agitazione PIANC; tali verifiche hanno fornito esito positivo.

Infine è stata valutata la potenziale inoperatività del porto indotta dai fenomeni di risonanza stimando la capacità di amplificazione delle componenti di lungo periodo del moto ondoso mediante un modello numerico agli elementi finiti basato sull'aversione ellittica dell'equazione di mild-slope (Beltrami et al., 2001).

Tali verifiche hanno dato esito positivo; in particolare all'interno del range di periodi di onde lunghe analizzato non si verificano disagi relativi alla operatività dell'approdo protetto.

Infine sono state condotte le verifiche sull'agibilità dello specchio idrico protetto, che hanno fornito

esito positivo.

5.4 CONCLUSIONI DELLO STUDIO IDRODINAMICO

Nello Studio Idrodinamico sono stati illustrati i risultati ottenuti con le simulazioni effettuate con il modello matematico ADCIRC, sviluppato da Luettich e Westerink a partire del 2000, ai fini di identificare il regime idrodinamico all'interno del Porto Grande di Siracusa e in particolare in prossimità del sito destinato ad accogliere le opere in progetto.

Le simulazioni effettuate hanno riguardato sia la configurazione di stato di fatto, sia la configurazione che prevede la realizzazione delle opere in progetto.

In particolare è stato possibile stimare sia i livelli idrici raggiunti, sia la velocità delle correnti in alcuni punti di controllo ed estrapolare delle mappe tematiche per identificare i pattern circolatori.

Dapprima sono stati identificate, tramite la raccolta di informazioni e dati specifici, le forzanti idrodinamiche che caratterizzano il sito in esame (cfr. elaborato B.3.1- SDC).

In particolare sono stati valutati gli effetti sul regime delle correnti indotti dai seguenti fenomeni:

- marea astronomica,
- vento da Scirocco e marea astronomica,
- vento da Grecale e marea astronomica,
- immissione idrica del F. Anapo e marea astronomica.

Il regime correntometrico nella configurazione di stato di fatto dovuto agli effetti di marea è caratterizzato dalla presenza di due celle di circolazione.

La prima è situata a nord ed è caratterizzata da un senso di rotazione orario, essa corre parallela alla costa dalla foce del F. Anapo all'estremità sud di Ortigia. La seconda invece è situata sud ed è caratterizzato da un senso di rotazione antiorario.

Le velocità della corrente variano all'interno di tutto il dominio del Porto Grande tra 0 e 2,5 m/s (valore massimo assoluto). In prossimità dell'area destinata ad accogliere le opere in progetto sono dell'ordine di 10^{-3} - 10^{-4} m/s. I livelli idrici all'interno del dominio variano tra - 25 e + 30 cm.

In prossimità dell'area destinata ad accogliere le opere in progetto tale variazione è dell'ordine di qualche cm.

La presenza delle opere in progetto causa una deviazione della corrente nord e provoca di fatto una modesta riduzione dell'entità delle velocità delle correnti, mentre i livelli idrici rimangono dello stesso ordine di grandezza.

Il regime correntometrico nella configurazione di stato di fatto dovuto agli effetti della marea e del vento di scirocco è caratterizzato dalla formazione di più celle di circolazione all'interno del Porto Grande.

Nella configurazione di stato di fatto, si instaura una cella principale del Porto Grande con circolazione di tipo antiorario, in ingresso in prossimità della Punta Maniace di Ortigia, e ruota verso sud in prossimità del tratto di costa tra le foci del fiume Anapo e del canale Pantanelli.

La cella minore è localizzata a nord in prossimità dell' approdo del Marina di Archimede, è di tipo orario ed interessa l'area compresa tra il Marina di Archimede e Ortigia ed è caratterizzata da una circolazione di tipo orario.

Infine in prossimità del sito destinato ad ospitare opere in progetto, si osserva la formazione una cella caratterizzata da una circolazione oraria, avente componente longitudinale dall'area delle foci del fiume Anapo e del canale Pantanelli verso il Marina di Archimede.

Rispetto al caso di sola marea, il vento di scirocco provoca un innalzamento dei livelli idrici di circa 2-5 cm in prossimità del sito destinato ad accogliere le opere in progetto. Le velocità all'interno dell'intero dominio del Porto Grande variano tra 0 e 2,7 m/s. In prossimità delle opere in progetto esse raggiungono l'ordine di 10^{-1} m/s.

Nel caso di forzanti di scirocco e marea, in presenza delle opere in progetto, la corrente che va dal fiume Anapo verso Ortigia risulta ancora sussistere, ma le velocità risultano essere minori per via degli effetti di schermatura dovuti alla presenza delle opere in progetto.

In presenza di vento da grecale e di marea all'interno del Porto Grande, nella configurazione di stato di fatto, si forma una cella di circolazione antioraria; essa risulta essere alimentata dalle correnti di grecale entranti nel bacino semichiuso rispettivamente dal canale di collegamento tra Ortigia e la terra ferma nei pressi del Porto Piccolo, e dall'imboccatura del Porto Grande nei pressi del Castello Maniace.

Il range di variazione delle velocità all'interno del dominio indagato è compreso tra 0 e 1,7 m/s. I livelli idrici si attestano sugli stessi valori di quelli che si manifestano in presenza di scirocco.

In presenza delle opere in progetto si osserva un rallentamento della corrente a causa dell'azione di schermatura.

Infine per effetto delle forzanti di marea e di flusso continuo proveniente dal fiume Anapo, nella configurazione di stato di fatto, all'interno del Porto Grande, si instaura un regime correntometrico caratterizzato dalla formazione di due celle di circolazione. Quella principale è di tipo orario e va dalla foce dell'Anapo, verso l'isola di Ortigia. La cella secondaria è localizzata invece più a Sud e la circolazione indotta è di tipo antiorario. La presenza delle opere in progetto scherma la zona degli approdi, provocando la deviazione della corrente. La cella principale risulta avere una forma più allungata e schiacciata; si osserva anche un aumento delle velocità. All'interno dello specchio protetto si instaura un regime correntometrico caratterizzato da velocità ridotte (dell'ordine di qualche cm/s). Ricapitolando, all'interno del Porto Grande in tutti i casi analizzati, si è osservata la formazione di una cella di circolazione principale localizzata tra foce del F. Anapo e Ortigia. La realizzazione delle opere in progetto, destinate alla protezione di uno specchio idrico per il diporto, non causa variazioni dei pattern idrodinamici esistenti all'interno del Porto Grande di Siracusa, limitandosi ad un'azione di schermatura dello specchio idrico e ad una modesta riduzione del regime delle correnti nella zona interessata.

5.5 CONCLUSIONI DELLO STUDIO DELLA DINAMICA DELLA COSTA

Lo studio della dinamica della costa è stato redatto con lo scopo di chiarire quali siano le dinamiche relative al trasporto litoraneo all'interno del sito del Porto Grande ed in particolare del tratto di costa interessato dalle opere in progetto, identificando quali siano le conseguenze che derivano dalla realizzazione delle opere previste dal progetto definitivo sulla linea di riva interessata, e di indicare gli interventi atti a mitigare e/o a compensare gli eventuali fenomeni ad impatto negativo.

Dopo aver raccolto le informazioni di tipo climatico, ondometrico, correntometrico idrologico-idraulico ottenute durante la redazione delle altre relazioni tecniche costituenti il corpo documentale del progetto definitivo, sono state effettuate le indagini sulla dinamica della costa, individuando i trend di evoluzione della costa e le caratteristiche delle componenti cross-shore e long-shore del trasporto solido litoraneo.

Tale analisi ha permesso di evidenziare le tendenze evolutive dei litorali, che negli ultimi anni (periodo 1994-2008) hanno interessato il tratto di costa in esame ed in particolare:

- il litorale a sud, oltre l'area dei Pantani, è fondamentalmente in equilibrio;
- il litorale a nord, compreso tra la foce del fiume Anapo e l'area destinata ad ospitare le opere in progetto, è soggetto ad un trend di arretramento della linea di costa.

In virtù delle informazioni estrapolati dagli altri studi tecnici redatti sono state effettuate delle deduzioni sulle possibili cause dei trend evolutivi identificati.

Dal punto di vista del trasporto solido fluviale, tali trend possono essere attribuiti ad una probabile diminuzione degli apporti solidi dei corsi d'acqua che sfociano nel Porto Grande ed in particolare dei canali Regina e Pisimotta deviati nel canale Pantanelli a monte del rilevato ferroviario (cfr. elaborato B.5-SIDR "Studio idrologico-idraulico") e principalmente quelli provenienti dal F. Anapo, che in questi anni è stato interessato da lavori di sistemazione idraulica.

Dal punto di vista dell'idrodinamica (cfr. elaborato B.3.1-SDC-"Studio Idrodinamico"), si ricorda che all'interno del Porto Grande si è osservata la formazione di una cella di circolazione principale localizzata tra la foce del F. Anapo e Ortigia avente una notevole componente longshore, che è stata individuata come la principale causa dei trend evolutivi osservati.

Il verso di rotazione principale è quello orario, che risulta ben delineato in presenza dei fenomeni circolatori indotti dalla marea, dal vento da scirocco e dall'apporto idrico del fiume Anapo; in presenza del vento da grecale la cella di circolazione sembra assumere verso antiorario.

Dal punto di vista ondometrico, le caratteristiche delle onde sottocosta incidenti (responsabili dei fenomeni di trasporto cross-shore) sono tali che le altezze sottocosta sono ridotte e che la fascia di

frangenza si localizza sulle batimetriche di -1, -2 msotto il l.m.m. (cfr. elaborato B.2-SIM-“Studio Idraulico Marittimo”), il che implica chela componente crossshore sia poco significativa.

A conferma di queste deduzioni sono state effettuate calcolazioni e valutazioni sulle due componenti sopracitate.

Per quanto riguarda la componente cross-shore del trasporto solido, a seguito delle applicazioni numeriche eseguite tramite il modello SBEACH, sviluppato dal C.H.L. del US. Corps of Engineering, si è osservato una ridotta influenza dei fenomeni di trasporto in direzione trasversale su tutto il litorale del Porto Grande.

Per quanto riguarda la componente long-shore del trasporto solido litoraneo, a seguito delle analisi condotte con codice GENESIS, sviluppato dal C.H.L. del US. Corps of Engineering, è stato confermato che lungo il litorale nord il regime del trasporto solido litoraneo è effettivamente governato dalla componente longshore e che il trend di evoluzione è quello individuato dall’analisi diacronica.

Inoltre, la previsione di possibili accumuli all’interno dell’area destinata alla realizzazione del canale di vivificazione e dello specchio idrico protetto a seguito delle simulazioni GENESIS, ha determinato la scelta progettuale di realizzare dispositivi adatti a mitigare i fenomeni di sedimentazione; tali dispositivi sono stati individuati nelle strutture del molo foraneo del pennello antisedimentazione.

Sono state quindi effettuate altre simulazioni numeriche con lo scopo di identificare qualitativamente l’evoluzione futura della linea di riva nel medio termine (arco temporale pari a 10 anni) nell’ipotesi di diversi scenari di intervento, in funzione del grado di permeabilità delle opere di mitigazione.

Sono stati analizzati quattro distinti scenari:

- scenario 0: presenza del banchinamento di riva e delle opere del Marina di Archimede;

- scenario 1: costruzione delle opere previste in progetto con un grado di permeabilità elevato
- scenario 2: costruzione delle opere previste in progetto con un grado di permeabilità basso
- scenario 3: costruzione delle opere previste in progetto con un grado di permeabilità nullo.

L’implementazione di opere ad elevata permeabilità (scenario 1) provoca rispetto alla situazione relativa all’assenza delle opere (scenario 0) solo una leggera riduzione degli scostamenti sia in avanzamento sia in erosione della linea di costa rispetto allo scenario 0, pari al massimo a qualche metro.

Lo scenario 2 (opere a bassa permeabilità) prevede una riduzione degli scostamenti sia in avanzamento sia in erosione della linea di riva rispetto a quella di partenza; l’entità di tali riduzioni è variabile fino a qualche decina di metri rispetto alle linee di riva finali dei precedenti scenari di analisi.

Lo scenario 3 (opere opache) prevede un ulteriore riduzione degli scostamenti della linea di riva: ciò implica l’aumento del deposito presso le radici del molo foraneo e del pennello, lungo il lato rivolto a sud, la riduzione del deposito all’interno del canale di vivificazione ed una leggera traslazione verso sud del tratto in erosione.

Si è concluso che le opere di mitigazione (molo foraneo e pennello antisedimentazione), da considerare come “opache” ai fini del trasporto litoraneo, sono caratterizzate da un impatto positivo poiché inducono la riduzione dei possibili fenomeni di deposito all’interno del canale di vivificazione e dello specchio idrico, sia dei fenomeni di erosione lungo il litorale limitrofo, salvaguardandone la fruibilità.

Ai fini di stabilire se il bacino protetto possa soffrire di interrimenti fisiologici e valutare qualitativamente i fenomeni di deposizione ed erosione è stata effettuata una analisi modellistica, applicando a partire dai risultati RMA2, il codice SED2D, prodotto nel 1998 dall’US Army Engineer Waterways Experiment Station (US WES).

Sono stati implementati tre casi, ritenuti più significativi:

- Regime correntometrico indotto dalla forzante di marea,
- Regime correntometrico indotto dalle forzanti di marea e vento da Scirocco,
- Regime correntometrico indotto dalle forzanti di marea e vento da Grecale.

In ognuna delle simulazioni effettuate è stato identificato lo stesso trend evolutivo globale, con aree che potrebbero essere soggette a trascurabili fenomeni di erosione o sedimentazione.

Tra le aree soggette a trascurabili erosioni vi sono:

- il canale di accesso all'approdo protetto, tra il molo foraneo su pali e il molo di sopraflutto del Marina di Archimede.
- il canale di ingresso all'area cantieristica presso lo scalo di alaggio,
- il canale di vivificazione, presso la sezione compresa tra la banchina di riva e la radice del pennello,
- gli ingressi della darsena polifunzionale,
- il canale di accesso del Marina di Archimede.

Le aree che potrebbero essere soggette a trascurabile sedimentazione sono:

- i punti interni del bacino del Marina di Archimede, del bacino della cantieristica e dello scalo di alaggio,
- le acque basse limitrofe al pennello,
- la radice del molo foraneo su pali sul versante lato porto,
- le acque lungo il lato esterno del molo foraneo,
- le aree in prossimità dei due moli del Marina di Archimede e presso i banchinamenti del molo S. Antonio.
- le aree di fronte la banchina di riva presso l'ingresso della darsena polifunzionale.

5.6 CONCLUSIONI DELLO STUDIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE

E' stata studiata la configurazione delle opere da realizzare per quanto concerne il regime idrodinamico e le condizioni della qualità delle acque in termini di ricambio idrico e di diffusione degli inquinanti.

Nel campo del ricambio idrico e della qualità delle acque sono state effettuate sia considerazioni di tipo sintetico sia elaborazioni di tipo numerico, nelle condizioni più sfavorevoli (e quindi più cautelative) secondo i fini dichiarati, che sono quelle che prevedono come unica forzante meteorologica la marea astronomica. In seno all'analisi di tipo sintetico, sono stati valutati alcuni indici descrittivi, in funzione delle caratteristiche dimensionali e geometriche del bacino in esame, per il confronto con gli standards indicati dalla letteratura tecnica e dagli organismi internazionali competenti in materia.

E' stato effettuato il confronto tra diverse configurazioni portuali in funzione degli indici determinati. In particolare sono state confrontate le seguenti situazioni:

- configurazione di stato di fatto, con la realizzazione del Molo di Archimede,
- realizzazione delle opere in progetto.

Si osserva che tutti gli specchi idrici individuati sono caratterizzati da valori dell'e- folding time inferiore al valore ottimale di quattro giorni raccomandato dall'US Environmental Protection Agency.

Da tale analisi è emerso che la geometria del bacino favorisce un ottimale livello di qualità delle acque secondo gli standard internazionali.

Per un maggior approfondimento sono state effettuate anche analisi di tipo numerico, attraverso l'applicazione di modelli matematici specifici per la determinazione del regime idrodinamico e della diffusione di possibili sostanze inquinanti.

In particolare sono state effettuate analisi di tipo globale, ai fini di determinare quale sia la tipologia di opere che permetta il raggiungimento del livello di ricambio idrico migliore, con il codice RMA2 sviluppato da US Army Engineer Research and Development Center, Waterways Experiment Station Coastal and Hydraulics Laboratory a partire dal 1973.

In particolare sono state indagate due tipologie strutturali:

- opere trasparenti, relativo all'ipotesi progettuale di realizzare il molo foraneo supali a giorno;
- opere opache, relativo all'ipotesi progettuale di realizzare il molo forano come una struttura continua ed opaca.

I risultati ottenuti in seno all'analisi di tipo numerico, hanno mostrato come il regime correntometrico che si instaura all'interno dell'area indagata, in entrambi i layouts simulati, sia caratterizzato da velocità relativamente basse (10^{-2} - 10^{-4} m/s), il che implica un gradiente di ricambio idrico limitato.

Tra le configurazioni indagate, il layout B2 (opere opache) risulta essere caratterizzato da un regime idrodinamico migliore, per via delle velocità globalmente più elevate.

Per migliorare il regime correntometrico nei pressi dell'approdo e quindi la qualità delle acque del bacino portuale, già in fase di progettazione preliminare erano state previste delle opere di mitigazione che sono:

- il canale di vivificazione,
- il pennello deflettore e di antisedimentazione.

Per tali opere è stata effettuata la valutazione della configurazione ottimale effettuando ulteriori simulazioni aggiuntive di tipo idrodinamico.

In particolare per il pennello antisedimentazione sono stati analizzati alcuni casi al variare della lunghezza e dell'orientamento del pennello, con lo scopo di individuare quale configurazione possa essere associata a velocità più elevate.

Dai risultati ottenuti è emerso che la configurazione migliore è quella che prevede il pennello orientato secondo un asse N/S ed una lunghezza circa 210 m; le simulazioni infatti hanno permesso di osservare che per tale configurazione le velocità in ogni punto del canale di vivificazione sono le maggiori tra quelle rilevate.

Per quanto riguarda il fenomeno di dispersione degli inquinanti, è stato indagato il caso relativo allo sversamento di una sostanza inquinante dalla foce del canale Regina, tramite il codice RMA4 sviluppato a partire dal 1973 dall'US ERDC WES Coastal and Hydraulics Laboratory.

Anche sotto questo aspetto la configurazione ottimale del pennello deflettore è la quella prima descritta, in quanto tale configurazione risulta essere caratterizzata dai gradienti di dispersione e diffusione migliori, confermano i risultati delle simulazioni idrodinamiche.

Altre indagini modellistiche hanno permesso di valutare la configurazione ottimale delle opere di bordo del canale di vivificazione, in prossimità degli sporgenti della darsena polifunzionale.

A completamento delle indagini numeriche eseguite per la determinazione delle qualità delle acque all'interno dello specchio acqueo protetto, è stata effettuata a verifica dell'ossigeno disciolto (DO), sotto la forzante di marea con il codice RMA4.

I risultati ottenuti mostrano chiaramente che la presenza del canale di vivificazione apporta palesi benefici in termini di concentrazione di ossigeno e che il regime correntometrico all'interno dello specchio acqueo protetto è tale da garantire dei gradienti di distribuzione dell'ossigeno al di sopra dei valori limiti vitali per le specie acquatiche, indice di un buon livello delle qualità delle acque interne. Si osserva che, per garantire il mantenimento di un livello qualitativo delle acque elevato, è stata prevista l'installazione sul molo foraneo e sulla banchina di riva di più punti di scarico delle acque di sentina con sistema di prelievo sotto vuoto (pump-out) e successivo avviamento alla rete di drenaggio. Successivamente alla realizzazione dell'opera si valuterà, monitorando le acque del bacino portuale, la necessità di implementare un sistema di miglioramento della circolazione nelle zone maggiormente critiche con circolatori opportunamente dimensionati e posizionati al fine di aumentare artificialmente il regime correntometrico in senso compatibile con quello descritto negli studi.

5.7 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE DELLO STUDIO GEOLOGICO

Dall'analisi dei dati acquisiti e disponibili, risulta che l'area è caratterizzata dalla presenza dei litotipi riferibili ai depositi marini di spessori variabili tra 21 e 52 m che poggiano sul substrato argilloso pliocenico.

Si tratta di depositi granulometricamente riferibili ai limi di colore nerastro, sciolti, plastici e talora inconsistenti, caratterizzati dalla presenza di abbondante sostanza organica in decomposizione.

Lungo l'area interessata dalla realizzazione del molo si trovano alla base dei depositi marini con spessori che variano tra 3 e 15 m.

L'area in studio si presenta stabile in relazione alla favorevole giacitura dei terreni presenti, nonché alla mancanza assoluta di agenti geodinamici che possano in futuro turbare il presente equilibrio.

Quanto detto prima è confermato dal Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) redatto dall'A.R.T.A. (Servizio 4 "Assetto del Territorio e Difesa del suolo") nell'anno 2006 che esclude tale area da qualunque fenomenologia di dissesto e di rischio.

Non vi sono lineazioni tettoniche che interessano il sito di progetto.

Per quanto riguarda l'aspetto sedimentologico, sulla scorta dei dati in nostro possesso, possiamo dire che i processi sedimentologici all'interno della baia del PortoGrande di Siracusa sono governati prevalentemente dagli afflussi idrici e di materiale solido trasportato dal Fiume Anapo che sfociando all'interno della baia impone alle correnti marine un flusso prevalente in direzione Nord-NordEst depositando la componente grossolana, prevalentemente ghiaie e sabbie grossolane, dei sedimenti fluviali nelle immediate prossimità della foce, mentre la componente più fina, prevalentemente sabbie fini, limi sabbiosi e limi a distanze via via crescenti con il diminuire delle dimensioni delle particelle.

Le correnti marine rimescolano solo parzialmente i sedimenti, che mantengono una disposizione planimetrica a ventaglio con asse decentrato verso l'abitato di Siracusa.

Questa particolare situazione morfologica determina il fatto che il nostro sito, vista la notevole distanza dalla foce e considerato che si trova lungo l'asse tra la foce del Fiume Anapo ed Ortigia, sia caratterizzato da depositi prevalentemente fini con spessori notevoli che raggiungono anche i 50 mt; siamo, quindi, in un ambiente sedimentologico caratterizzato da basso dinamismo.

In questo senso i modesti impluvi che hanno recapito all'interno della baia non hanno influenza particolare sulla dinamica sedimentologica del sito sia per le modeste portate idriche, sia per il modesto trasporto solido ad essi riconducibile.

Da un punto di vista mineralogico i sedimenti presenti nel sito sono prevalentemente di natura carbonatica nella frazione grossolana e sabbiosa, mentre la frazione fina è data da minerali lateritici ed argillosi e da una notevole quantità di sostanza organica in fase di avanzata decomposizione. Nulla osta da un punto di vista geologico purché si tenga conto della particolare situazione geologica e litotecnica. Si consiglia la presenza del geologo in cantiere durante l'esecuzione delle opere per la verifica delle ipotesi geologiche su indicate.

5.8 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE DELLO STUDIO GEOTECNICO

Il sito in questione è un bacino nel quale sfociano acque torbide di fiumi e torrenti; conseguentemente il sito è caratterizzato da importanti depositi per sedimentazione.

Come riportato nella relazione geologica allegata a questo progetto, i terreni costituenti il volume significativo delle opere da realizzare sono dall'alto verso il basso: depositi marini e palustri, depositi alluvionali ed argille grigio-azzurre.

I *depositi marini e palustri* "sono costituiti da sabbie fini debolmente limose, limi sabbiosi, limi debolmente sabbiosi, limi, con intercalati livelli alluvionali sabbiosi. Si presentano di colore nerastro e grigio scuro, saturi, plastici e poco consistenti".

Sono localizzati sia nell'area riguardante la colmata che nell'area del molo.

I parametri fisico meccanici derivati dalle indagini sperimentali in sito ed in laboratorio sono i seguenti:

- sabbie e sabbie limose: $\phi' = 23$ gradi; $c' = 7$ KN/mq; $\sigma = 18$ KN/mc; $C_u = 42$ KN/mq;
- limi sabbiosi: $\phi' = 22$ gradi; $c' = 12$ KN/mq; $\sigma = 17$ KN/mc; $C_u = 26$ KN/mq;
- limi e limi debolmente sabbiosi: $\phi' = 20$ gradi; $c' = 10$ KN/mq; $\sigma = 16$ KN/mc; $C_u = 20$ KN/mq;

I *depositi alluvionali* sono “prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi con inclusi ciottoli arrotondati di natura calcarea di dimensioni delle ghiaie” e “sono localizzati prevalentemente lungo l’area interessata dalla realizzazione del molo”.

Le caratteristiche fisico meccaniche consigliate a seguito delle prove in sito ed in laboratorio risultano essere: $\phi' = 30$ gradi; $c' = 0.0$ KN/mq; $\phi = 19$ KN/mc.

Le *argille* sono “di colore da nocciola a grigio azzurro, da poco consistenti a mediamente consistenti, a struttura omogenea”.

Le caratteristiche fisico meccaniche desunte dalle prove eseguite su questi terreni possono essere assunti pari a: $\phi' = 17$ gradi; $c' = 10$ KN/mq; $\phi = 17$ KN/mc; $C_u = 79$ KN/mq.

Per quanto riguarda il tetto delle argille in questione, da quanto si evince dai risultati dei sondaggi SGn e dai profili stratigrafici AA e BB allegati alla relazione geologica, si nota che varia ed in particolare aumenta di profondità dalla riva verso il largo; in particolare, considerando a tal fine il profilo stratigrafico BB, si va dai 31m circa del sondaggio SG6 ai 50m circa del sondaggio SG10.

La tipologia dei terreni riscontrati porta ad attenzionare il fenomeno della liquefazione, per la cui verifica si rimanda allo studio sismico, senza tuttavia costituire elemento ostativo.

In relazione a quanto sopra riportato, alla successione stratigrafica dei profili AA e BB, riguardanti la quasi totalità delle opere previste dal progetto definitivo, ed alle modeste caratteristiche meccaniche dei terreni in questione si ritiene di dovere procedere a fondazioni di tipo profonde su pali trivellati.

5.9 CONCLUSIONI DEGLI STUDI SULLE STRUTTURE

Il progetto ha richiesto le dovute verifiche strutturali e geotecniche. Le prime riguardano il molo di ponente e le costruzioni ausiliarie/accessorie per la funzionalità del porto (edificio per le autorità marittime, edifici per i servizi urbani, edifici per i servizi ai diportisti, la darsena, i ristoranti, l’edificio adibito al rimessaggio delle imbarcazioni, il parcheggio interrato); le seconde riguardano, oltre alle fondazioni dei manufatti prima elencati, la colmata su cui verranno in parte ubicate le suddette opere e il pennello antisedimentazione. Le strutture saranno in cemento armato gettato in opera; solo alcune scale al servizio dei diversi edifici avranno struttura in acciaio, mentre le tettoie a forma di ali di idrovolante che ricoprono la darsena saranno parzialmente in acciaio e parzialmente miste, in acciaio e calcestruzzo; le fondazioni saranno su pali trivellati.

Il molo sarà di tipo a giorno in cui i sostegni verticali saranno disposti su due file esu più file nell’ultimo tratto man mano che diventa più largo. I sostegni verticali si trasformano in pali appena raggiungono il fondo marino. L’agitazione residua nello specchio di mare protetto sarà smorzata da pareti verticali di piccolo spessore in c.a. realizzate in corrispondenza delle file dei pali. L’impalcato sarà realizzato con elementi prefabbricati alveolari da solaio ad elevata portanza.

La colmata su cui verranno realizzate gran parte delle costruzioni funzionali/ausiliarie, avrà una altezza massima dal fondo marino abbastanza contenuta (6-7 m); sarà confinata da una paratia di pali con diametro di 1 metro e affondati nel terreno per una profondità di circa 20 metri. I pali saranno secanti per garantire la continuità della paratia.

Il parcheggio, interrato sarà caratterizzato da orizzontamenti in tegoli prefabbricati ad elevata portanza. Le luci dei tegoli raggiungeranno i 17 m. I tegoli saranno posizionati su travi in c.a. gettate in opera. E’ prevista la realizzazione di due impalcati, uno a quota inferiore della colmata ed uno alla medesima quota di quest’ultima. I due piani verranno collegati con una rampa in c.a. per il trasferimento degli autoveicoli. I pali delle fondazioni, come per tutte le altre costruzioni, saranno diffusi e di diametro di 0,4 m. Le profondità dei pali saranno superiori ai 35 m.

I rimanenti edifici, ad eccezione del ristorante in corrispondenza della darsena, saranno caratterizzati da strutture intelaiate con luci ordinarie.

Il ristorante appena menzionato assumerà una configurazione a ponte in cui la parte a sviluppo orizzontale sarà sostenuta dagli edifici limitrofi con struttura intelaiata in c.a e da puntoni in acciaio e calcestruzzo che dalle estremità del “ponte” dirigono verso la mezzeria.

Una particolare nota merita l’edificio destinato al rimessaggio delle imbarcazioni caratterizzato da un involucro esterno a struttura in c.a. ed una struttura interna metallica con più livelli destinati ad accogliere le imbarcazioni stesse che assume la configurazione di una grande scaffalatura con montanti costituiti da profili HEA e orizzontamenti costituiti da profili IPE. La struttura metallica, molto deformabile, è collegata a quella in c.a., molto più rigida.

Le azioni prevalenti per le strutture esaminate sono quelle sismiche, anche nel caso del molo, per il quale l'azione del mare e quelle eccezionali prodotte dagli urti delle grandi imbarcazioni sono risultate meno interessanti. Fa eccezione la copertura della darsena per la quale, in quanto costruzione leggera, risulta prevalente l'azione del vento.

Il calcestruzzo avrà ovunque una resistenza caratteristica superiore a 45 MPa, con consistenza S3 o S4 e classe di esposizione XS3. Gli acciai da cemento armato saranno di tipo B450C poco sensibile mentre tutti gli altri acciai saranno di tipo S355.

Dagli Studi Tecnici Specialistici sopra richiamati, in nessun caso si sono ravvedute emergenze o criticità che possano in maniera oggettivamente evidente ostare alle previsioni progettuali attualmente in esame.

Nelle apposite sezioni di questo progetto, si sono riportati i calcoli relativi al presente livello di progettazione per il dimensionamento strutturale delle principali opere.

6. INDIRIZZI PER I LIVELLI SUCCESSIVI DI PROGETTAZIONE

6.1 PROGETTO ESECUTIVO

Il progetto esecutivo dovrà essere redatto sulla scorta delle indicazioni contenute nel presente progetto definitivo, nonché delle indicazioni e prescrizioni eventualmente scaturenti dai pareri e degli Enti preposti alle varie tutele. I contenuti del progetto ed il livello di approfondimento dello stesso non potranno discostarsi da quanto previsto nel Decreto Interministeriale 14/04/1998, alla sezione apposita, tenendo anche in riferimento i contenuti del D.P.R. 554/99. Il progetto esecutivo costituirà documento di appalto ed in quanto tale conterrà tutte quelle indicazioni utili alla effettiva cantierabilità dell'opera. I livelli successivi di progettazione dovranno attenersi strettamente anche:

- alle esigenze gestionali delle opere, apportando anche quelle modeste modifiche di impostazione al progetto che siano finalizzate al miglior risultato economico-gestionale;
- alle esigenze di una pratica efficace e non eccessivamente onerosa manutenzione delle opere, e ciò intervenendo nelle scelte inerenti la concezione planovolumetrica delle opere, la tecnologia dei materiali impiegati in relazione al tipo di posa in opera ed all'ambiente, ed i processi costruttivi.

In particolare la manutenzione delle opere andrà attentamente programmata in relazione ad una efficace esecuzione della stessa.

6.2 OPERE STRUTTURALI

Per quanto riguarda le opere strutturali in c.a., si raccomanda, ai fini di garantirne la durabilità in un ambiente così tipicamente aggressivo, di seguire le indicazioni tecniche contenute nelle "Linee guida sul calcestruzzo strutturale" emanate nel dicembre 1996 dal Servizio Tecnico Centrale presso la Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, in armonia con quanto previsto al punto 8 – allegato II del D.I. del 14.4.1998.

6.3 ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Si deve tenere conto dell'obbligo di adempiere alle vigenti previsioni normative di cui al DPR del 24.07.1996 n.503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici" al fine di assicurare, in detti luoghi, accessibilità (o accessibilità condizionata) ai disabili.

Ciò con particolare riferimento:

- all'accessibilità del complesso portuale;
- alle pendenze, alle larghezze, alle protezioni laterali (qualora necessarie) dei percorsi pedonali all'interno del porto turistico, rampe e pontili inclusi.

6.4 PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

In sede di progettazione esecutiva il Committente avrà cura di effettuare gli adempimenti di cui al D.

Lgs. 81/08 e s.m.e i., concernenti le "Prescrizioni minime di sicurezza nei cantieri temporanei e mobili", se ed ove inerenti. In ogni caso le opere e le lavorazioni previste in sede di progettazione esecutiva dovranno rispettare i dettami e lo spirito delle norme citate.

7. FASI ATTUATIVE E CRONOPROGRAMMA

Il progetto implicitamente comporta una certa complessità operativa, la quale ha fatto sì che si prevedessero specifiche fasi di attuazione. Le fasi attuative del progetto e dell'opera saranno:

	MESI
1) APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO	6
2) REDAZIONE E APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO	4
3) CONTRATTI E CONSEGNA DEI LAVORI	4
4) COSTRUZIONE E COLLAUDI DELLE OPERE	36
TEMPO OCCORRENTE PER IL COMPLETAMENTO	50

Sotto il profilo della tempistica e dell'effettiva successione degli eventi, tali fasi attuative risentiranno degli accordi con i vari Enti preposti alle varie tutele di legge.

8. PIANO D'USO, MONITORAGGIO E MANUTENZIONE DELLE OPERE E DELLA COSTA

Questa sezione del progetto definitivo ha per oggetto la definizione delle modalità operative e dei tempi per l'effettuazione del monitoraggio e della manutenzione programmata delle opere civili e degli impianti tecnologici realizzati durante il richiesto periodo di concessione.

Il fine è quello di garantire nel tempo una inalterata funzionalità e sicurezza dell'infrastruttura nel suo complesso e nei suoi elementi costitutivi, nel rispetto dell'ambiente.

Speciale attenzione è rivolta al monitoraggio delle principali componenti ambientali con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- qualità dello specchio acqueo interessato dalla infrastruttura;
- qualità dell'aria;
- evoluzione dinamica del segmento costiero influenzato dalla infrastruttura;
- eventuali processi di sedimentazione in corrispondenza dell'imboccatura portuale.

La manutenzione programmata, pertanto, garantisce gli opportuni interventi di riequilibrio, anche in relazione agli aspetti sopra riportati.

Il piano, inoltre, determina:

- i preventivati costi per tutte le precitate attività di monitoraggio e manutenzione, effettuate a cura ed esclusivo onere del concessionario;
- la tempistica per la produzione di periodici rapporti riportanti i risultati delle attività di monitoraggio e manutenzione, da sottoporre all'attenzione dell'Autorità concedente.

I rapporti introducono, altresì, il confronto tra i dati rilevati dal monitoraggio e quelli scaturiti dalla modellistica appositamente sviluppata in fase progettuale. Ciò al fine di individuare, nei rapporti stessi, l'eventuale necessità di una ricalibrazione di parti del piano e/o di urgenti interventi di manutenzione non programmata, da realizzarsi a cura ed onere del concessionario, con il preventivo assenso dell'Autorità concedente.

Sarà facoltà dell'Autorità concedente:

- esercitare sul concessionario un controllo ispettivo per la verifica dell'attuazione del piano e della significatività dei risultati contenuti nei rapporti periodici;
- ordinare a cura e spese del concessionario, qualora non già promosso dallo stesso, le eventuali necessarie ricalibrature del piano (da sottoporre a successiva approvazione dell'Autorità concedente) e/o gli interventi urgenti di manutenzione non programmata.

8.1 Accessibilità, Uso e Manutenzione delle opere

Le opere in progetto, sotto il profilo dell'accessibilità, dell'utilizzo e della manutenzione, possono ascrivere alle seguenti categorie:

- Opere marittimistiche, quali banchine e dighe;
- Impianti a rete;
- Impianti puntuali;
- Manufatti di arredo portuale;
- Installazioni caratterizzate da facile amovibilità.

Per ciascuna categoria è possibile riconoscere criteri di accessibilità, d'uso e di manutenzione che è bene fornire guida specifica per gli ulteriori livelli di progettazione. Una attività periodica di ispezione dovrà essere garantita, con apposita sorveglianza sia terrestre che subacquea, condotta da personale di idonee capacità professionali e tecniche. Le risultanze dell'attività ispettiva andranno riportate nei rapporti di cui al paragrafo precedente, prodotto con cadenza almeno annuale. I costi per gli interventi di ispezione e conseguente manutenzione delle opere e degli impianti al fine di garantire il medesimo livello prestazionale durante la vita utile delle stesse sono stimabili annualmente nell'1% del costo di costruzione delle opere.

8.2 Monitoraggio e Manutenzione della costa Interessata

Come esplicitato nelle sezioni apposite del progetto, le opere in questione è prevedibile interessino i dinamismi dei tratti di costa naturale. Le modifiche indotte dalle stesse al vettore trasversale, per la tipologia e configurazione della costa, non potranno che modificare positivamente i processi di siltaggio.

Si prevede dunque un monitoraggio dei tratti di costa immediatamente limitrofi e ricadenti nella unità fisiografica interessata. Ciò verrà effettuato a mezzo di misurazioni periodiche della larghezza delle spiagge limitrofe in sezioni identiche con cadenza stagionale. I dati rilevati verranno riportati in apposito registro.

In questa sede tuttavia per le motivazioni sopra esposte non si ritiene occorra prevedere interventi di manutenzione di tratti di costa naturali limitrofi.

Siracusa, __/__/2023

I TECNICI
