

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:

STUDIO DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO

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

SIP

13

R0

JOB N.

COD. 1

COD. 2

COD. 3

COD. 4

COD. 5

REV. n.

N. REV

DATA

DESCRIZIONE

DRW.

CHK.

APP.

1. GENERALITÀ

1.1 PREMESSA

Lo scopo del presente allegato è quello di dimostrare, con dati attendibili, che l'intervento proposto, per le motivazioni che lo hanno generato, per i benefici apportati e per le funzioni che lo stesso propone, non solo non interviene in modo drastico nell'ambiente circostante, ma bensì produce un valore aggiunto e contribuisce allo sviluppo dello stesso.

Il progetto, con al suo interno tutta una serie di servizi alle imbarcazioni, ai diportisti e quindi alla città, si presenta come opportunità di sviluppo per l'intera Città di Siracusa, che realizza un nuovo polo di attrazione e di fruizione urbana in una zona della città che attualmente si presenta abbastanza marginalizzata.

1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

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.

Per individuare e valutare i principali effetti che l'opera può avere sull'ambiente e con riferimento al comma 3 dell'art.6 del D.Lgs. 152/2006 così come modificato dal D.Lgs. 128/2010, il progetto è completo della Studio di Impatto Ambientale corredato di Studio di Valutazione di Incidenza e del Rapporto Ambientale redatto relativamente ai soli contenuti di pianificazione portuale.

Per la stesura dello stesso si è tenuto conto altresì delle linee guida e dei riferimenti contenuti all'interno del Piano Territoriale Paesistico della Regione Sicilia (P.T.P.), in assenza, ad oggi di un Piano Paesistico Particolareggiato della zona in oggetto ed in particolare dell'Ambito 17 censito nel P.T.P.

2. DESCRIZIONE FISICA E PROGRAMMATICA DEI LUOGHI

2.1 GEOGRAFIA, OROGRAFIA E BATIMETRIA

La città di Siracusa delimita a Nord una delle più belle rade del Mediterraneo, il Porto Grande.

Questo 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.



Figura 2.1– Aerofoto con localizzazione del Porto Grande di Siracusa

La costa di Ortigia è alta e caratterizzata dalla presenza delle mura spagnole che la delimitano dal Castello Maniace fino alla Fonte Aretusa.

Poco dopo, la costa diventa bassa ed ospita, in sequenza, il Foro Italo, attualmente oggetto di interventi al fine di adeguarlo per accogliere una quindicina di grandi yacht, e delle strutture amovibili in grado di ospitare circa 200 posti barca.

Ancora più ad ovest, superato il canale di collegamento tra Porto Grande e Porto Piccolo, sono ubicati la Capitaneria ed il pontile di Sant'Antonio, di forma trapezoidale e con un'estensione di circa 40.000 mq. Nato per rispondere ad esigenze di tipo mercantile, il molo sarà oggetto di riconversione, in quanto il porto di Siracusa è stato riclassificato nel 2004 come porto con destinazione peschereccia, servizio pasweggeri, turistica e da diporto (D.P.R.S. 01/06/2004), con esclusione della funzione commerciale.

Ad ovest del molo Sant'Antonio è in corso di realizzazione il porto turistico Marina di Archimede.

Procedendo verso Pantanelli vi è un tratto di costa occupata dall'aeronautica militare, che interrompe la continuità del percorso a mare del tratto di costa che va

dalla Capitaneria alla foce dei fiumi Anapo e Ciane, previsto dal nuovo strumento urbanistico generale.

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: essere limitrofa al centro cittadino verso nord ed alla Riserva Naturale Orientata Ciane-Saline verso sud, ed avere uno scenografico affaccio a mare sul Porto Grande. A sud di Pantanelli ha inizio la penisola della Maddalena, caratterizzata da valenze naturalistiche di grande rilievo, ed interessata, nella parte a mare, dall'Area Marina Protetta (AMP) del Plemmirio, istituita con decreto ministeriale nel 2004.

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).

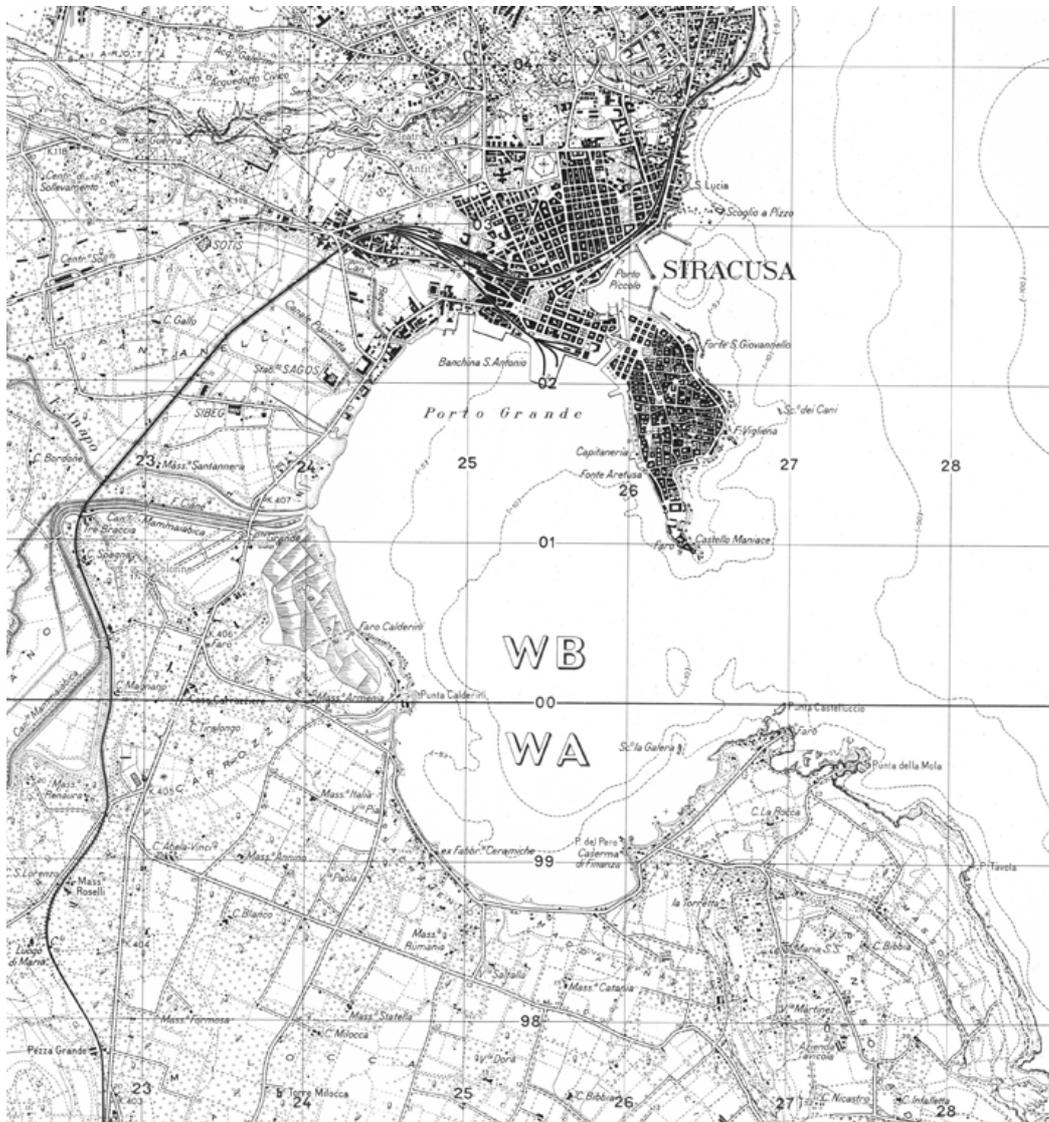


Figura 2.2- Estratto della tavoletta "Siracusa" redatta dall'IGMI

2.2 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 improvvido 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.

2.3 PIANO REGOLATORE DEL PORTO

Come dichiarato negli studi propedeutici redatti nel 2003 per la stesura del nuovo PRP, l'ultimo piano regolatore portuale approvato è del 1919. Detto piano impegna un'area abbastanza ampia che si estende ad ovest sino alla foce del Canale Pisimotta.

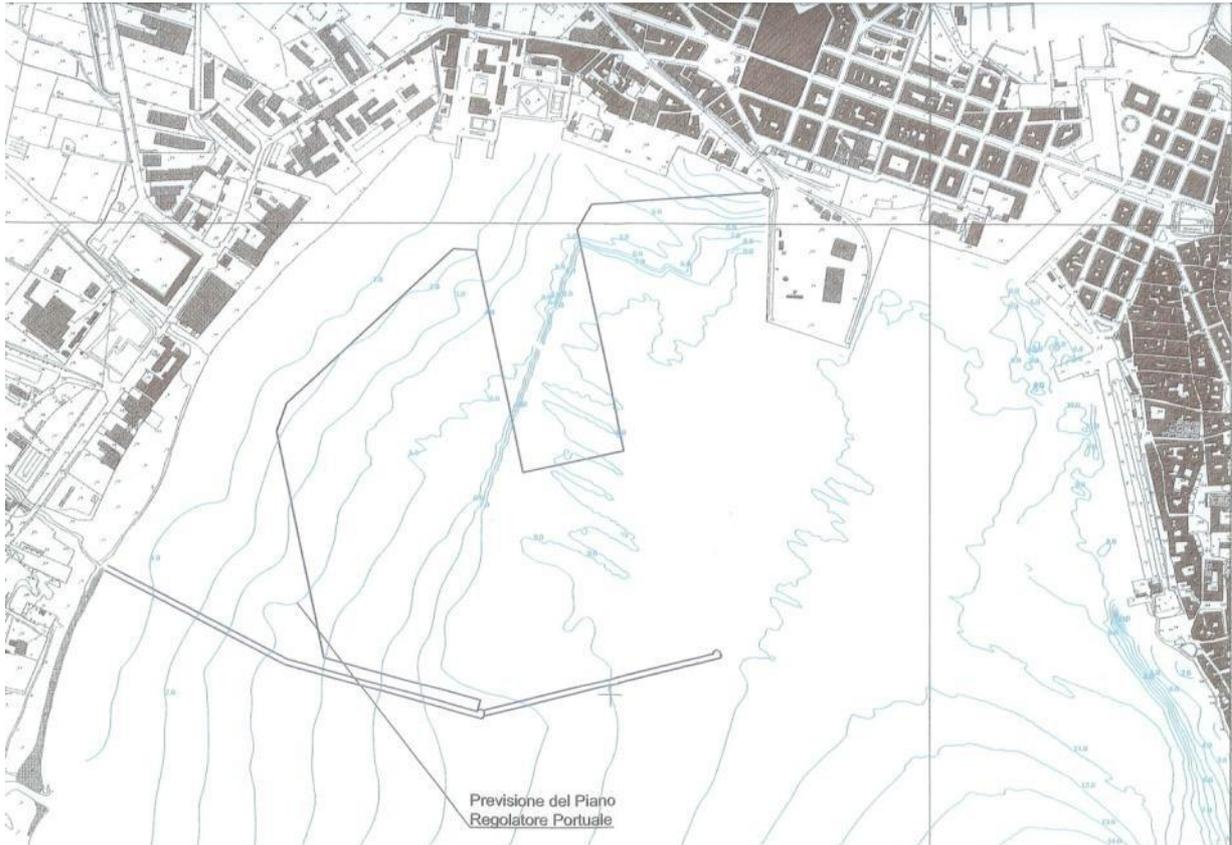


Figura 2.3 – Piano Regolatore Portuale del 1919 (cfr. Studi per il nuovo PRP, 2003)

Sulla base del suddetto piano la Capitaneria di Porto nel 1937 elaborò un piano di “opere per la sistemazione” (cfr. Figura 2.4) che non fu mai attuato.

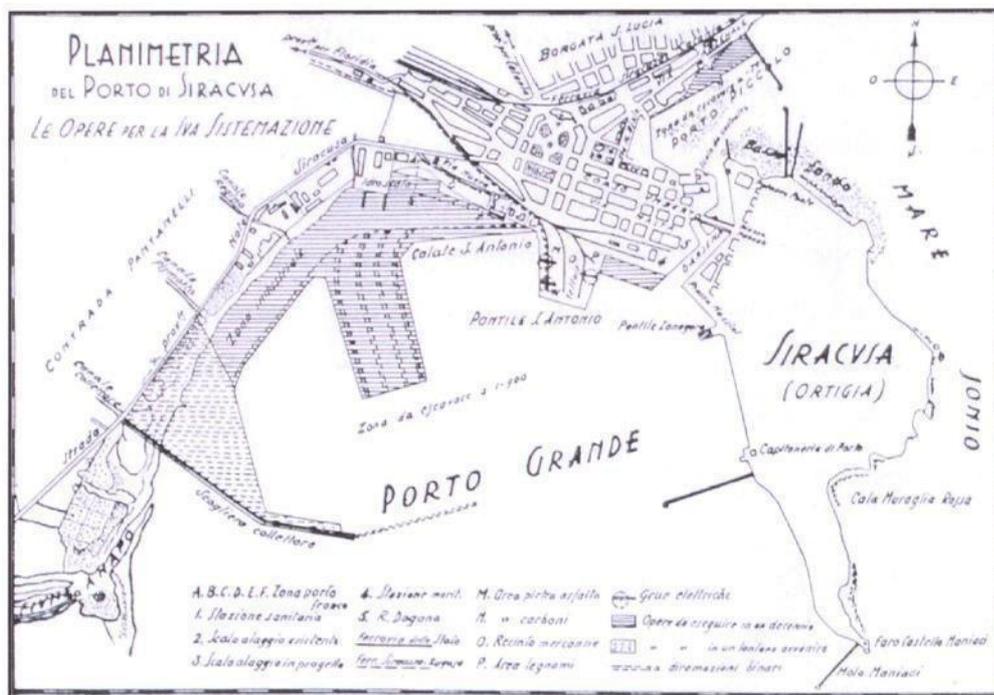


Figura 2.4 – Piano per la sistemazione del porto redatto dalla Capitaneria di Porto nel 1937

Quasi un decennio addietro, il comune di Siracusa ha dato incarico per la redazione del nuovo piano regolatore portuale. Il Consiglio Comunale con Delibera n.

92 del 29/09/2003 ha adottato lo Schema di Massima del nuovo Piano Regolatore del Porto.

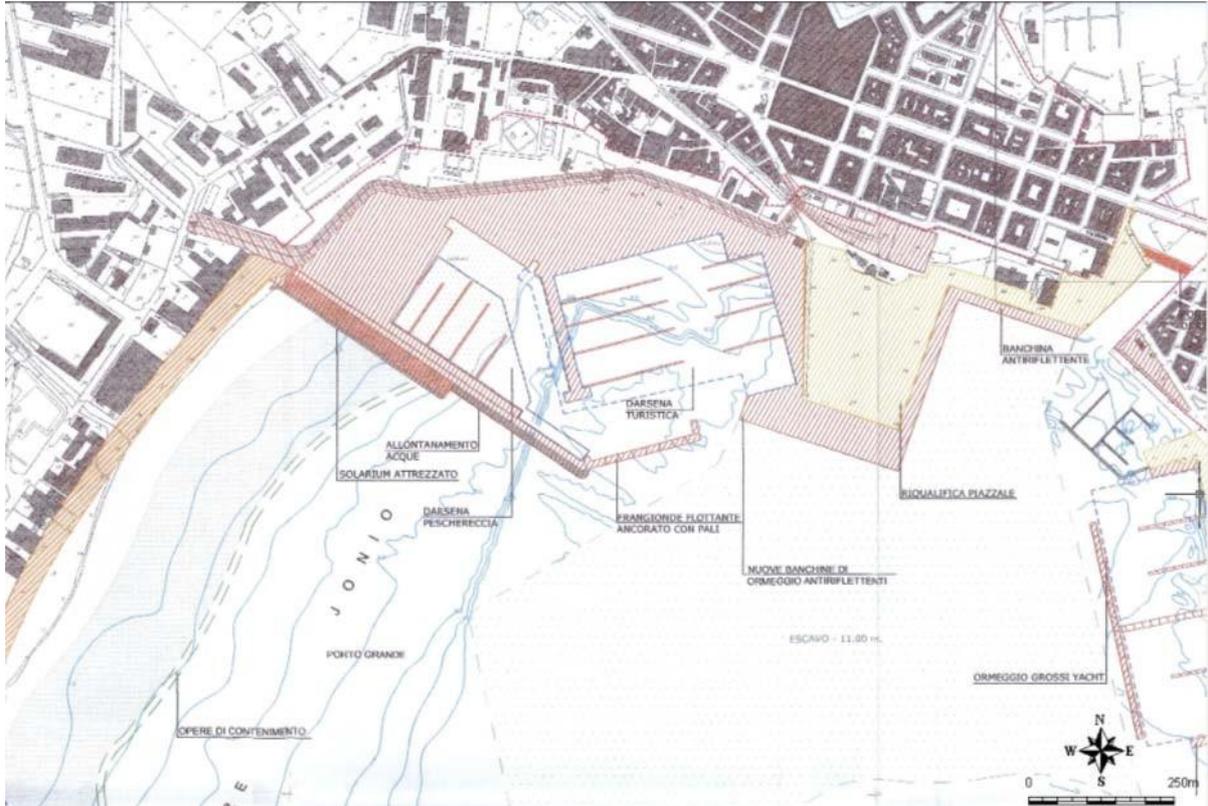


Figura 2.5 – Schema di massima del nuovo PRP adottato dal Consiglio Comunale di Siracusa nel 2003

2.4 INTERVENTI SIGNIFICATIVI LIMITROFI

Ad oggi è stata rilasciata la concessione per la realizzazione del porto turistico “Marina di Archimede”, ubicato davanti il tratto di costa tra il molo Sant’Antonio e la base dell’Aeronautica Militare. Detti interventi sono a carico di concessionari privati. I lavori, iniziati da alcuni anni, sono in corso e riguardano sin’oggi la realizzazione dell’area di colmata e le palificate di fondazione dei pontili.

Inoltre sono in corso gli interventi di adeguamento funzionale delle banchine del Foro Italico e del molo Sant’Antonio (approvati con decreto del Consiglio Comunale n. 1255 dell’1 dicembre 2004).

2.5 STATO DEI LUOGHI

Siamo, come appena detto, all’interno della baia dominata dal Porto Grande di Siracusa, in un’area limitrofa all’attuale presidio militare dell’Idroscalo, che grande importanza strategica ebbe all’epoca della Seconda Guerra Mondiale.



Figura 2.6 – Vista della baia del Porto Grande di Siracusa

Siamo altresì in un contesto cittadino in cui il tessuto urbano, lasciato il fascino medievale dal sapore ellenico che impregna l'isola di Ortigia, si espande e trova rigore geometrico nel tessuto ottocentesco che si presenta appena oltrepassati i ponti che legano la stessa alla terraferma, fino a sfaldarsi in quella parte di città che, figlia del brutale processo di espansione, perde valore urbano, perde connotati morfologici ma paradossalmente diventa l'avamposto per chi entra in città da Sud-Ovest.



Figura 2.7 – Vista dell'area di progetto in direzione del presidio dell'Aeronautica Militare (idroscalo)

Ciò perché 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, attualmente si presenta come la vera porta Sud-Ovest della città per chi si dirige verso il centro storico, con tutte le contraddizioni ed inadeguatezze che la contraddistinguono, povera di contenuti morfologici, incapace di reggere il peso del confronto con la città che da lì a poco si palesa.



Figura 2.8 – Vista della via Elorina

Più a Sud del presidio aeronautico, come già anticipato, si estende l'area di Pantanelli e la riserva naturale del fiume Ciane, che per le loro caratteristiche abiotiche e geomorfologiche e per la presenza di caratteristici biotipi, evidenziano una ulteriore frattura nell'assetto paesaggistico; da un'area a bassa densità edilizia, di scarso valore architettonico e dall'inesistente rapporto con il paesaggio circostante, si passa in maniera netta ad un contesto quasi totalmente non antropizzato e dai forti connotati naturalistici.



Figura 2.9 – Vista del Porto Grande di Siracusa in direzione di Pantanelli

Ma ciò che più turba allo stato attuale è che, percorrendo la Via Elorina per raggiungere il centro della città, non si ha assolutamente la percezione che si sta lambendo uno dei più bei luoghi di Siracusa, e cioè la baia del Porto Grande, compresa tra la punta estrema dell'isola di Ortigia e Punta Castelluccio, propaggine estrema della penisola della Maddalena, passando per la riserva naturale di Pantanelli e la foce dei fiumi Anapo e Ciane, la cui importanza storica fonda le proprie radici nello splendore ellenico della città.



Figura 2.10 – Vista della via Elorina

Questo perché qui non esiste assolutamente la percezione visiva del mare, in quanto tra la Via Elorina e la costa sorge una netta barriera costituita da edifici industriali, commerciali, da vegetazione spontanea, da recinzioni spesso alte alcuni metri che negano totalmente il rapporto con il mare. Questo anelito di riscoperta del mare, come meglio si esprimerà di seguito, sarà uno delle motivazioni fondamentali del progetto, che si promuoverà come obiettivo principale quello di restituire a questa zona della città, così snaturalizzata, quel bene prezioso che è il mare, e di offrirlo nuovamente al cittadino, gratuitamente.

Riconquistando il rapporto con il mare in questo tratto di costa si riscoprono scorci di vista e panorami che attualmente rimangono celati nei ricordi degli anziani, che riportano alla mente fotogrammi in bianco e nero, che al momento non rivedono più. Mi riferisco alla splendida vista della baia del Porto Grande, alla propaggine di Ortigia dominata dal Castello Maniace ed alla penisola della Maddalena visti da un punto privilegiato, interno alla baia stessa, attualmente ad esclusivo beneficio dell'Aeronautica Militare o di attività limitrofe.



Figura 2.11 – Vista della baia del Porto Grande di Siracusa in direzione di Ortigia

2.5.1 Contesto architettonico

Il contesto architettonico che caratterizza la zona all'interno della quale si colloca l'area d'intervento è assolutamente anonimo, definito per lo più da edilizia sparsa a scarsa densità urbana a destinazione prettamente commerciale ed industriale e con rare propaggini abitative.



Figura 2.12 – Vista del contesto architettonico

Non sono assolutamente presenti manifestazioni architettoniche degne di riguardo, se si fa eccezione per sporadici fenomeni di archeologia industriale quale per esempio l'edificio della ex S.P.E.R.O.



Figura 2.13 – Edifici della ex S.P.E.R.O.

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



Figura 2.14 – Vista del Canale Regina

2.5.2 Specchio acqueo

Il sito in cui si prevede la realizzazione dell'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.", compresi quindi tra la banchina di riva del porto peschereccio ad est e lo sbocco del canale Regina ad ovest.



Figura 2.15 – Vista dell'area di progetto da Marina di Archimede

2.5.3 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".

2.5.4 Disamina e individuazione dei valori paesaggistici e dei vincoli esistenti

L'area oggetto d'intervento, così come tutta la baia del Porto Grande, inserita all'interno dell'Ambito 17 del P.T.P., è sottoposta a vincolo ai sensi della Legge 1497 del 29/06/1939, che tutela i beni paesaggistici.

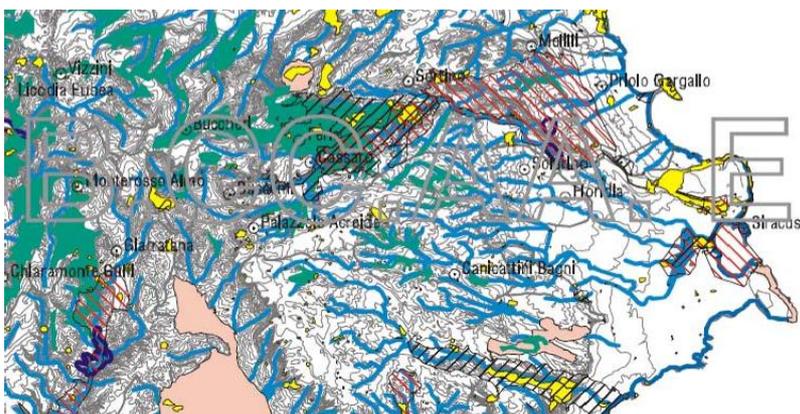


Figura 2.16 – Carta dei Vincoli Paesaggistici del Piano Territoriale Paesistico della Regione Sicilia

È un'area certamente dalle forti valenze paesaggistiche proprio per la sua presenza al centro di un bacino molto stretto, che permette la perfetta visibilità delle altre porzioni di territorio che su questo si affacciano. Proprio per tale motivo il P.T.P. classifica l'area come zona ad altissima intervisibilità, anche se allo stato attuale proprio nell'area prospiciente la fascia costiera d'interesse, la visività è quasi impossibile, per la mancanza assoluta di un rapporto con il mare, negato da fenomeni di antropizzazione spesso poco ortodossi.

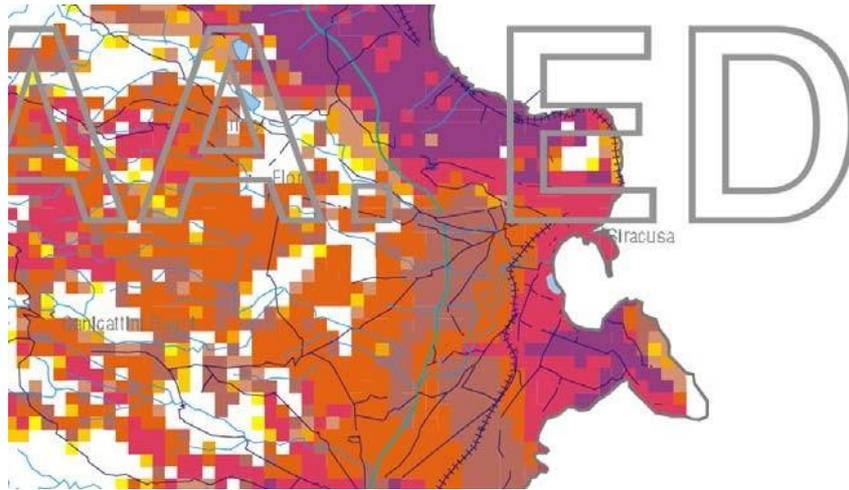


Figura 2.17 – Carta della intervisibilità costiera del Piano Territoriale Paesistico della Regione Sicilia

Proprio per i questa forte valenza in termini di intervisibilità costiera, ma non sfruttata per i motivi appena espressi, il P.T.P. non individua in questa punti panoramici.

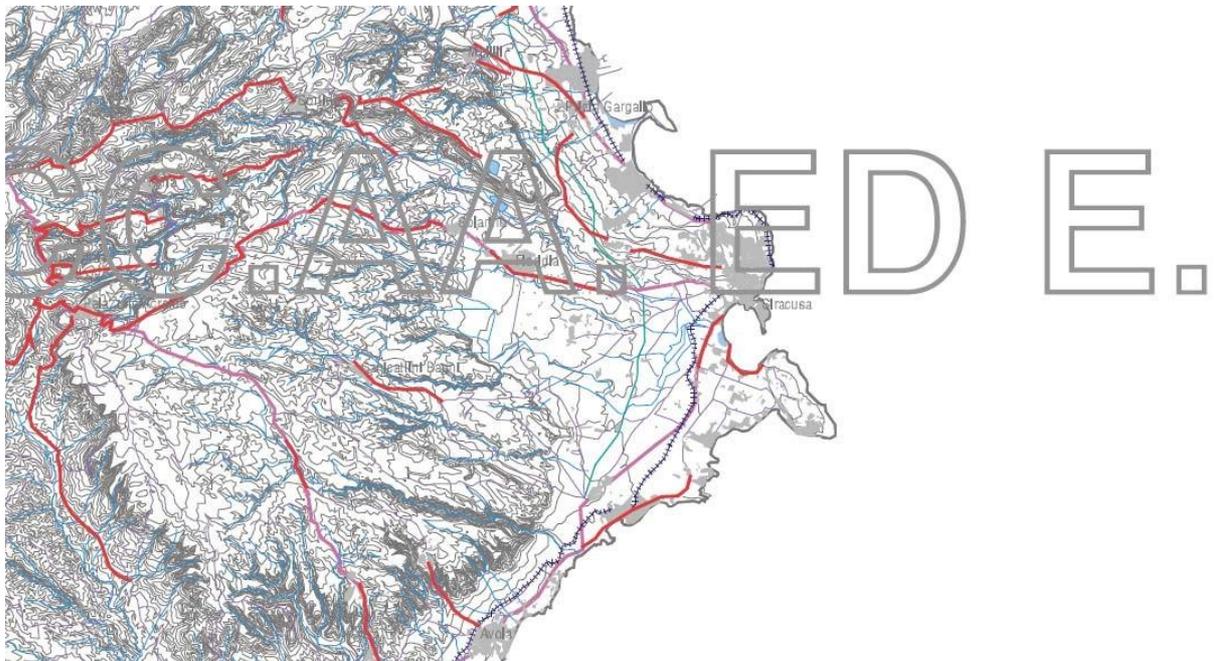


Figura 2.18 – Carta dei Punti Panoramici del Piano Territoriale Paesistico della Regione Sicilia

Per il resto l'area in oggetto non è gravata da ulteriori vincoli poiché il vincolo territoriale della riserva naturale del fiume Ciane è assolutamente fuori dall'area oggetto di intervento e non sono altresì presenti beni architettonici, archeologici, storici di particolare importanza che possano in qualche modo entrare in discussione nella redazione dell'ipotesi progettuale.

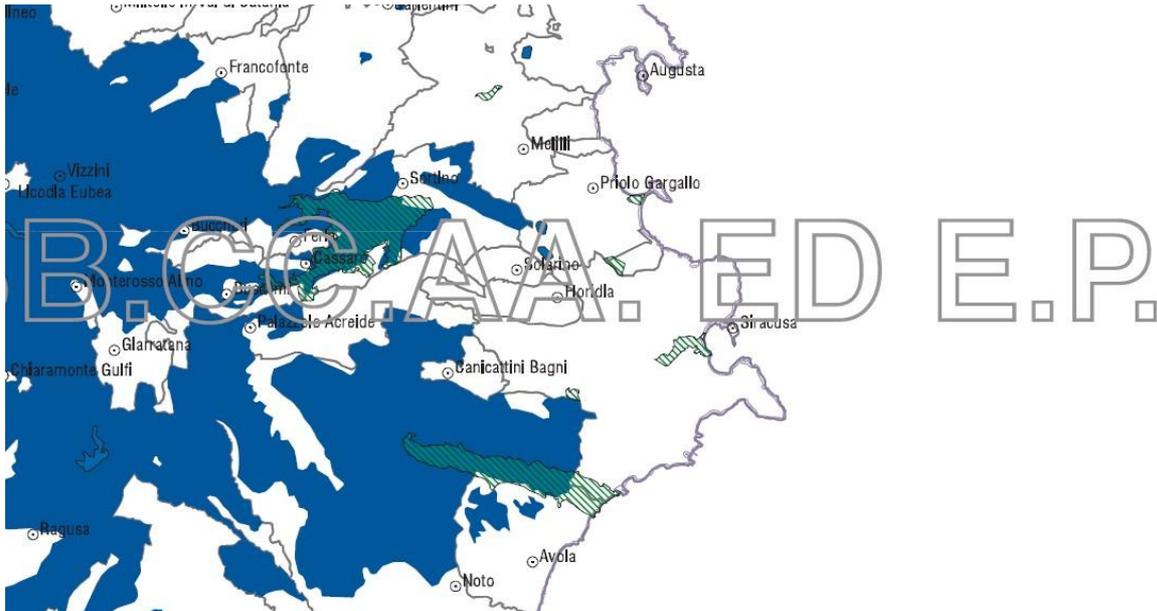


Figura 2.19 – Carta dei Vincoli Territoriali del Piano Territoriale Paesistico della Regione Sicilia

Poiché al di fuori della riserva naturale, ed in posizione nemmeno limitrofa, l'area di progetto non è influenzata dai vincoli e dai divieti imposti dalla presenza dei biotopi che interessano la riserva stessa, sottoposti a particolare attenzione per la presenza di formazioni vegetali alofitiche, dune marittime, habitat costieri ed habitat di acqua dolce.

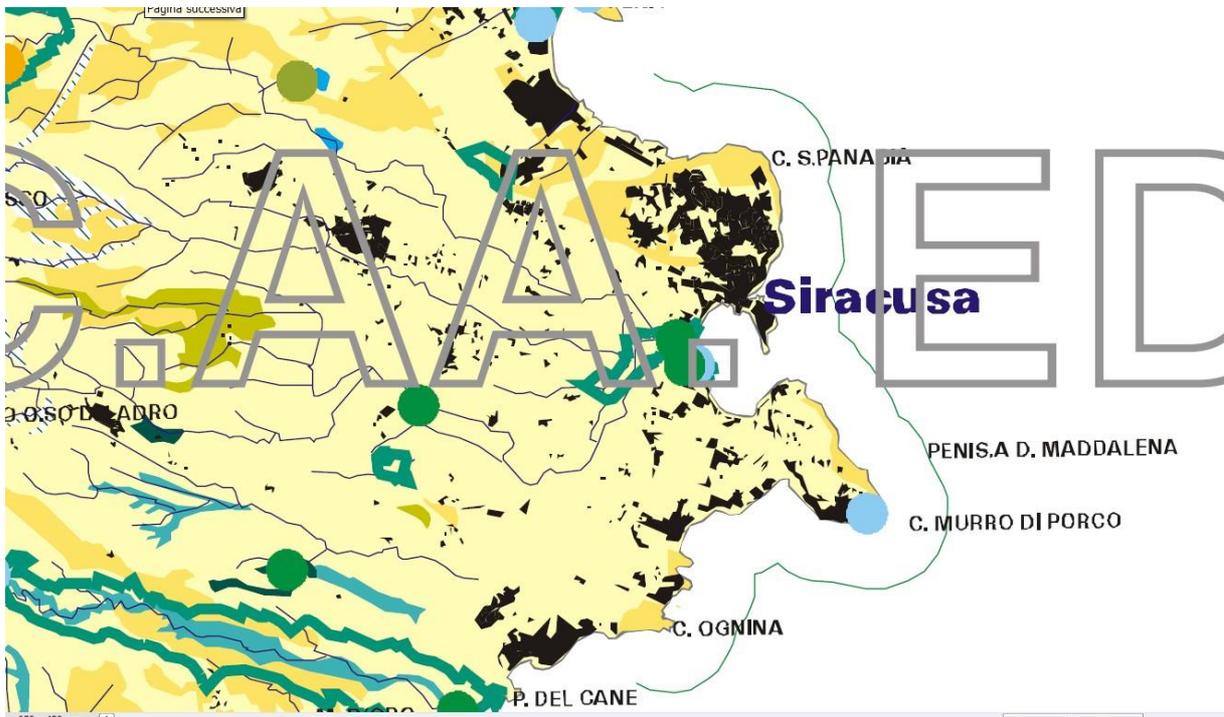


Figura 2.20 – Carta dei Biotopi del Piano Territoriale Paesistico della Regione Sicilia

3. IL PROGETTO DEFINITIVO

3.1 PREMESSA

Alla luce delle premesse fatte e conformemente alle modifiche predisposte al progetto preliminare, in ottemperanza delle osservazioni mosse dagli Enti in sede di Conferenza dei Servizi, si è proceduto alla stesura del progetto definitivo, orientato a dare forma e maggiori approfondimenti a quanto già espresso in precedenza.

3.2 DATI CARATTERISTICI DEL PROGETTO

La proposta progettuale definitiva, adeguata alle prescrizioni della CdS, è frutto quindi di una rimodulazione del progetto preliminare sia dal punto di vista delle opere marittime e dell'operatività del marina, che dal punto di vista del linguaggio architettonico, senza tuttavia snaturare quanto già condiviso dagli enti in sede preliminare.

La struttura portuale, approvata in conferenza dei servizi, prevede la realizzazione di una colmata, antistante la struttura della ex S.P.E.R.O e distante poche decine di metri dalla terraferma e legata a questa da due bracci stradali che collegano la stessa alla Via Elorina, alla quale è radicato il molo di ponente lungo circa 520 m che definisce lo specchio acqueo protetto.

Su tale colmata trovano posto tutta una serie di servizi già confermati in fase preliminare che per l'esattezza sono distinguibili in tre macrogruppi:

1) **Servizi urbani** per gli utenti e gli avventori, che comprendono:

- a) parcheggi
- b) attrezzature ricreative
- c) servizi di ristoro
- d) servizi commerciali

2) **Servizi diportistici** che comprendono:

- a) club nautico e club house
- b) scuola avviamento sport nautici
- c) servizi di ristoro
- d) foresterie per equipaggi e diportisti
- e) attrezzature ricreative e di intrattenimento

3) **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.

È prevista la realizzazione di un edificio da offrire alle autorità marittime per uffici da destinare agli Enti preposti.

I dati metrici caratteristici sono i seguenti:

Lunghezza Molo di ponente	520 m
Specchio acqueo protetto	77.904 m ²
diporto	64.955 m ²
darsena polifunzionale	2.452 m ²
campo pratica sports nautici	7.363 m ²
tecnico	3.134 m ²
Lunghezza Banchine	1.560 m
diporto	789 m
accosti di buon tempo	518 m
cantieristica e tecnica	253 m
Aree a terra	47.326 m ²
servizi urbani	17.461 m ²
diporto	12.727 m ²
tecnica e cantieristica	4.621 m ²
autorità marittime	914 m ²
Viabilità e parcheggi	11.603 m ²
Scogliera antisedimentazione	
lunghezza	210 m
superficie	3.807 m ²
Ingombro opere sul l.m.m.	51.133 m ²
Superficie coperta	6.293 m ²
Volume edilizio	35.780 m ³
Aree a verde	7.803 m ²
Posti barca ideali	429
Posti auto	368

Considerando l'ingombro delle opere sul l.m.m., si ottiene nell'ambito portuale una densità edilizia territoriale pari a $0,69 \text{ m}^3/\text{m}^2$, inferiore al limite di cui all'art. 15 lett. b della L.R. 78/76.

3.3 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 in termini architettonici. 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.

Ma prima di ciò la riflessione primordiale che è stata fatta è quella relativa alla difficoltà, quasi impossibilità, che ha un individuo, in questa area, di approcciare al mare e di riconquistare quella visibilità della costa che in passato era certamente possibile. Forse a causa della bassa qualità delle spiagge (si tratta di limi sabbiosi che creano poltiglia fangosa) o per la mancanza di poli d'attrazione, o per la folta vegetazione spontanea quasi impenetrabile o solo perché qui il mare non è visto come un valore aggiunto ma come qualcosa di cui si può fare tranquillamente a meno.

Sta di fatto che l'unico modo per avere una percezione del mare e di godere altresì del panorama della baia del Porto Grande è elevarsi alcuni metri da terra e scorgere oltre le siepi, i canneti, le recinzioni, i ruderi etc. Ed è proprio questa difficoltà che scatena un 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.



Figura 3.1 – Vista della baia Porto Grande di Siracusa in direzione di Ortigia

Poi ci si è guardati intorno e 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.

In un ambiente in cui, come già detto, si è perso di vista il rapporto tra natura e costruito, in cui la città ha troncato ogni dialogo con questa celandone alla vista anche quel bene prezioso che è il mare, nel manufatto della ex S.P.E.R.O., abbandonato da anni all'incuria e al degrado, si è letta la volontà della natura di riappropriarsi del maltolto, quasi a rivalsa di un torto subito.

Ne è segno eloquente la vegetazione spontanea che ha aggredito le strutture e le ha quasi sommerse, rendendole spesso impenetrabili. In tale contesto di memoria piranesiana, i manufatti liberatisi dal pesante fardello dettato dal ruolo che la storia gli ha imposto, dialogano all'unisono con la natura fondendosi a questa in una sintassi di livello sublime.



Figura 3.2 – Fabbrica ex S.P.E.R.O.

Non solo. Dalla permanenza all'interno di tale complesso, 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.



Figura 3.3 – Fabbrica ex S.P.E.R.O.

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.



Figura 3.4 – Fabbrica ex S.P.E.R.O.

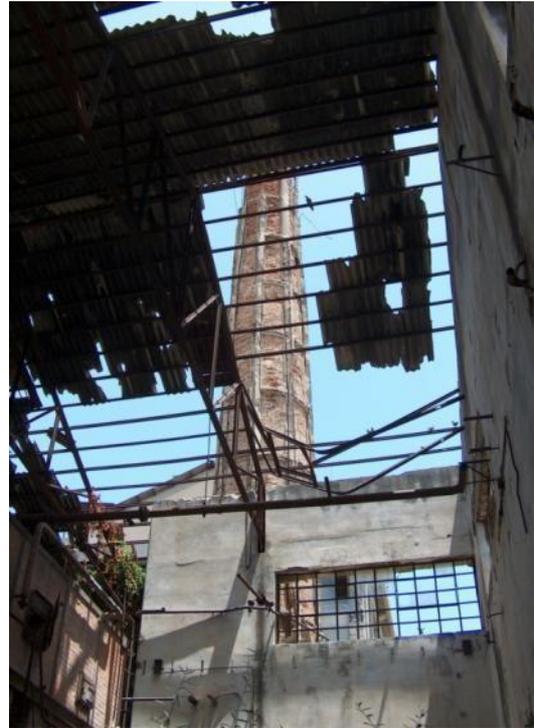


Figura 3.5 – Fabbrica ex S.P.E.R.O.

Altro momento di riflessione è stato generato dalla presenza, sempre all'interno dell'area ex S.P.E.R.O., di corpi di fabbrica a giacere al di sotto di grandi coperture, ovvero sotto una *pelle* esterna che protegga dalle intemperie. Tale espediente permette di avere, particolarmente alle nostre calde latitudini, benefici in termini climatici determinati dal mancato irraggiamento solare. Anche in questo caso si è voluto leggere tra le righe ed immaginare una pelle che, come nel caso del complesso edilizio in oggetto, si va via via deteriorando, mostrando ciò che sta dietro, ciò che sta oltre l'aspetto esteriore, le membra, lo scheletro.

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 alla natura di continuare ad interagire con i manufatti con gli stessi rapporti che attualmente si sono raggiunti nella fabbrica della ex S.P.E.R.O.



Figura 3.6 – Fabbrica ex S.P.E.R.O.

Espletando la ricerca di riferimenti progettuali non può eludersi l'importante vicina presenza dell'antico idroscalo, realizzato all'inizio del 1900 all'interno del Porto Grande di Siracusa ed intitolato al tenente Arnaldo De Filippis, eroe della prima guerra mondiale, decorato di medaglia d'argento e di bronzo al valor militare.

L'idea di dotare la città di Siracusa di un idroscalo risale al 1923 quando si decise di sfruttare il bacino naturale del Porto Grande che si trova tra la terra ferma e l'isola di Ortigia. Per le strutture a terra fu individuata un'area tra il borgo Sant'Antonio ed il quartiere Pantanelli lungo la Via Elorina.

Molto attivo negli anni venti, periodo in cui l'idrovolante rappresentava l'aereo di linea per eccellenza sulle grandi distanze, l'idroscalo fu interessato da traffico aereo sia civile, con voli operati dalla compagnia Ala Littoria sulla rotta Roma-Napoli-Siracusa-Tripoli, che militare fino alla fine della seconda guerra mondiale.

Con il declino dell'idrovolante come mezzo di trasporto nel 1960 arrivò il 34° Gruppo Radar dell'Aeronautica Militare che tutt'oggi risiede all'interno delle strutture dell'idroscalo.

Gli ultimi voli dall'idroscalo De Filippis furono effettuati negli anni 2007-2008 da una piccola compagnia verso l'idroscalo di Enna-Nicoletti.

Il progetto, oltre a prendere spunto da questo sistema di trasporto per la stessa progettazione architettonica, ne prevede il ripristino funzionale con l'installazione di una piattaforma per l'auspicabile ritorno all'attracco degli idrovolanti.

3.4 LE RISPOSTE PROGETTUALI ARCHITETTONICHE

A seguito delle riflessioni maturate si è iniziato ad immaginare la forma che potessero avere i corpi di fabbrica dei servizi dell'approdo turistico in oggetto, e si è subito determinato che, vista la volontà progettuale di ricongiungere il mare alla città, qualsiasi elemento architettonico di nuova costruzione avrebbe dovuto occludere il

meno possibile la vista del mare dalla terraferma, stabilendosi così che la forma degli edifici dovesse essere stretta ed allungata, perpendicolare alla costa, e altresì non dovessero sovrastare in altezza le fabbriche esistenti per non modificare lo *skyline* della costa.

I volumi seguono facilmente lo skyline esistente non entrando mai in contrasto con questo; la vegetazione che attualmente lambisce la fascia costiera, avanza attraverso il nuovo arenile fin sopra la colmata di progetto, proseguendo il concetto che la natura non si ritira all'avanzare del costruito, ma continua ad interagire con questo in un rapporto equilibrato.

Ad aiutarci in questo processo di reinvenzione dell'antico utilizzando forme moderne, è stato principalmente l'utilizzo della lamiera di *acciaio Cor-ten* come materiale di rivestimento, proposta in versione microforata, per permettere la trasparenza e la ventilazione delle superfici.

La nostra idea è stata quella di lavorare su forme usuali ai luoghi, o che quantomeno riportassero alla memoria vestigia passate e per ciò fortemente legate a questi.

Per tale motivo le sagome che primeggiano in questi nuovi fabbricati, ricordano forme navali per la parte antistante l'area ex S.P.E.R.O., e forme ricorrenti nella progettazione aeronautica per la parte prospiciente l'idroscalo, per rinverdire il ricordo dei tempi in cui tale struttura era in auge e la baia antistante brulicava di idrovolanti con le loro ali dalle linee affascinanti.

Tutto ciò rivisitando le forme, snellendole per renderle leggere ed impattare il meno possibile con l'ambiente circostante, cambiando queste la funzione ma allo stesso tempo mantenendo chiaro il messaggio che con queste si vuole esprimere. E così in un moltiplicarsi di snelle prue orientate verso il mare, di pareti curve ed inclinate che ricordano le vele gonfiate dal vento, di coperture strallate che sembrano ali di idrovolante, prende forma un linguaggio architettonico fondato sulla memoria del passato in cui il rapporto tra natura ed architettura si bilancia e si fonde in una magica convivenza.

Il concetto di rivestimento, di "*pelle*" in lamiera microforata di acciaio Cor-ten, dettata in prima istanza dalla necessità di conferire ai manufatti un'immagine dal sapore antico, di un'architettura abbandonata al suo destino, ritorna utile, come già detto, per velare le strutture nella parte più esposta al caldo, ed allo stesso tempo per dare quell'effetto di trasparenza "*vedo non vedo*" che ci ha affascinato durante i sopralluoghi presso la fabbrica ex S.P.E.R.O. e che ha molti riferimenti nelle culture del bacino del Mediterraneo ed in particolare nel mondo arabo.



Figura 3.10 – Esempio – Estudio América, Museo della Memoria e dei Diritti Umani, Santiago del Cile, 2009

Altro aspetto che ci ha particolarmente interessato sempre durante il sopralluogo nel medesimo posto, e si ritorna al concetto di “*decostruzione architettonica*”, è stata la possibilità che le nuove fabbriche potessero mostrare ora il rivestimento esterno, ora la struttura interna, compenetrandosi vicendevolmente e mettendo in risalto contemporaneamente entrambe le facce della stessa medaglia; come se in parte il fabbricato si svestisse dall’involucro esterno e mettesse a vista il suo aspetto interno.



Figura 3.11 – Esempio – Guillermo Vázquez Consuegra, Museo Nazionale di Archeologia Marittima, Cartagena, 2008

Ma la redazione di questa ipotesi progettuale non si è basata soltanto sull’aspetto che le forme dovessero avere per relazionarsi al meglio con l’ambiente circostante. Si è voluto fortemente che il progetto sposasse tematiche importanti quali quella del risparmio energetico, dell’utilizzo di materiali eco-compatibili, del riutilizzo delle acque piovane, della riduzione dell’inquinamento atmosferico ed acustico, etc.

3.5 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 e di scorci accattivanti, in un continuum progettuale tra pieno e vuoto, tra superficie coperta ed aree scoperte; un continuum in cui il disegno del suolo, del verde, i movimenti verticali ed orizzontali, gli spazi e i percorsi costituiscono una sorta di isola felice, luogo di incontro e di leisure.

Simbiosi perfetta tra shopping, divertimento e vita urbana: questo è il filo conduttore che ha animato il progetto.

Esempio tangibile di questa filosofia è il Porto Antico di Genova, che accoglie dai primi anni novanta, sulla superficie di quello che un tempo era il cuore dell’attività portuale, un marina di qualità ed un polo culturale e turistico.

3.5.1 *Funzioni*

Come già anticipato nel marina sono state individuate, in modo razionale ma organico e coordinato, tre aree funzionalmente omogenee, e sono state così identificate:

- 1) Area Servizi Urbani: aperta alla fruizione degli avventori siano essi diportisti e non; in essa si trovano:
 - parcheggi
 - attrezzature ricreative
 - servizi per il ristoro
 - servizi urbani e commerciali
 - foresterie per equipaggi e diportisti;
- 2) Area Diporto: destinata ai diportisti, agli armatori ed alle imbarcazioni, in cui verrà fornito ogni servizio utile alla persona ed alla barca; in essa si trovano:
 - club nautico e club house
 - scuola avviamento sport nautici
 - servizi di ristoro
 - attrezzature ricreative e di intrattenimento
- 3) 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.

Oltre queste tre macroaree con i relativi edifici, è prevista la realizzazione di un edificio per uffici al servizio dell'Autorità portuale da destinare agli Enti preposti.

3.5.2 Area Diporto

L'area destinata ai diportisti è fisicamente, ma non visivamente, separata da quella destinata ai servizi urbani pubblici, in quanto dedicata strettamente ai diportisti. Tale separazione, necessaria per normali esigenze di privacy e di sicurezza, è garantita da un sistema di siepi di altezza non superiore ad un metro circa, 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 l'area ex S.P.E.R.O., passando per l'arenile ricreato lungo la linea di costa, cosparso da vegetazione prettamente mediterranea. A inibire il libero accesso all'interno di tale area, è un cancello di moderata altezza che in nulla ostruisce la sempre costante visione del mare.

Tutta questa area è caratterizzata dalla presenza di un sistema di corpi di fabbrica che, come già detto in premessa, ricordano forme ricorrenti nella iconografia aeronautica, e da ampie coperture dalla inequivocabile forma ad ala, che oltre a garantire una valida protezione dall'irraggiamento solare e dalla pioggia, sono il supporto di un sistema di produzione di energia elettrica fotovoltaica.

Queste grandi ali, intersecantesi tra loro ad altezze diverse, sono realizzate con struttura metallica ed un sistema di tiranti/puntoni in acciaio inclinati che ricordano molto le linee delle ali degli idrovolanti, supportate dalle slitte che consentono di planare sull'acqua.

Nelle sue funzioni al servizio dei soci diportisti, il club nautico si completa con una piscina esterna, dotata di spogliatoi e di solarium, con spazi a verde e con spazi esterni pavimentati da utilizzare nelle più svariate funzioni.

La tipologia edilizia utilizzata è la stessa degli edifici, con struttura in calcestruzzo armato, solai latero-cementizi, e finitura esterna con lamiera microforata Cor-ten, con lo stesso sistema di pannelli orizzontali con funzione di ombreggiatura degli infissi sottostanti, già descritti. Anche in questo caso il rivestimento in Cor-ten è considerato come una "pelle" distanziata circa 50 cm dalla struttura, che realizza un'intercapedine per attenuare l'irraggiamento solare e realizzare una sorta di cavedio per il passaggio di impianti.

L'altezza netta dei locali è di 3,00 m fatta eccezione per i corridoi ed i servizi igienici dove si prevede una controsoffittatura a quota 2,40 m, sempre per consentire il passaggio di impianti.

Le tramezzature interne sono realizzate in blocchetti forati spessore 6,00 cm e sono passate ad intonaco civile con finitura a gesso e tinteggiatura a ducotone. I tompagni esterni, dove esistenti, saranno realizzati in blocchi forati di spessore 25 cm, rifiniti esternamente con intonaco civile per esterni e strato finale con impasto e pittura ai silicati.

I pavimenti interni ed i battiscopa sono realizzati con elementi in gres porcellanato, così come i rivestimenti dei servizi igienici. Gli infissi interni sono in legno, mentre quelli esterni sono realizzati in alluminio a taglio termico con vetro camera.

Per quanto concerne i dettagli impiantistici, così come le specifiche inerenti la piscina nelle sue dimensioni e sistema di funzionamento, si rimanda alla relazione tecnica impiantistica specifica.

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.

EDIFICI CT1 – CT2 – CT3

Il CT1 è un edificio a forma di parallelepipedo alto 10,30m, chiuso su tre lati ed aperto dal solo lato prospiciente il piazzale destinato al rimessaggio ed al transito dei mezzi. L'edificio, che si attesta lungo la strada che costeggia tutta la colmata e si apre sul piazzale con delle grandi porte scorrevoli a tutta altezza, è il luogo dove avviene il rimessaggio al coperto delle imbarcazioni.

Il suo interno è costituito da una struttura metallica con elementi verticali ed orizzontamenti realizzati con profilati di acciaio che ha lo scopo di posizionare le imbarcazioni in rimessaggio a quote diverse ottimizzando gli spazi sfruttando l'altezza.

A fianco del *Dry Stack Storage* si sviluppa il CT2, edificio destinato all'officina, al magazzino ricambi e agli uffici amministrativi, con struttura interna parzialmente a doppia altezza per quanto concerne l'officina e a due livelli f.t. collegati da scala interna per la rimanente parte. Il fronte rivolto verso Ovest è anche in questo caso totalmente cieco e vetrato quello rivolto verso il piazzale.

Il CT3 è la guardiania del cantiere con una superficie coperta di 27 m². Al suo interno sono ricavati un locale da lavoro ed un servizio igienico. L'altezza utile netta interna è di 2,70 m.

Per tutti gli edifici la struttura è realizzata in calcestruzzo armato con solai latero-cementizi, dove esistenti. I rompenti esterni ciechi saranno realizzati con una prima fascia alta 3.20m realizzata con blocchi di laterizio porizzato di spessore 25 cm, con intonaco civile per esterni e strato finale con calcestruzzo pigmentato; la parte superiore, per un'altezza di 6,70m è realizzata con pannelli sandwich in schiuma di poliuretano e lamiera verniciata direttamente fissati alla struttura.

I fronti vetrati, rivolti verso il piazzale presenteranno ugualmente rompenti in laterizio porizzato con intonaco civile e finitura in calcestruzzo pigmentato per la stessa parte basamentale fino a 3,20 m di altezza; per la rimanente parte presenteranno una finitura con impasto e pittura ai silicati.

L'altezza netta dei locali è variabile e va da 3,00 m per le parti ad un unico livello f.t., a 6,24 per l'officina a doppia altezza, fino alla massima altezza netta di 9,50m per la zona destinata al rimessaggio, chiaramente, fatta eccezione per i servizi igienici dove si prevede una controsoffittatura a quota 2,40 m per consentire il passaggio di impianti.

Le tramezzature interne sono realizzate in blocchetti di calcestruzzo alleggerito spessore 6,00 cm e sono passate ad intonaco civile con finitura a gesso e tinteggiatura a ducotone.

I pavimenti interni ed i battiscopa sono realizzati con marmette di cemento, mentre i rivestimenti dei servizi igienici sono in gres porcellanato. La pavimentazione esterna è realizzata in calcestruzzo ad alta resistenza con pastina al quarzo, in quanto battuta da mezzi meccanici parecchi pesanti. Gli infissi interni sono in legno, mentre quelli esterni sono realizzati in alluminio a taglio termico con vetro camera.

3.5.3 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. per circa 3.361 m² distribuito tra spazi pubblici tra i corpi di fabbrica, Giardini degli Odori, banchina e parcheggi. A questa area va aggiunta l'area demaniale antistante l'area ex S.P.E.R.O. per circa 4.592 m² dedicata a giardino e solarium.

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 organizzati a verde mediante la realizzazione di aiuole di forma ora circolare, ora irregolare, 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 sono state pensate delle ampie aree a verde di forma circolare di dimensioni diverse, intersecanti tra loro, allo scopo di creare delle forme evolute ed irregolari che, da un lato rompessero le spesso rigide geometrie degli edifici, dall'altro simulassero planimetricamente la macchia mediterranea, con il suo organico modo di articolarsi e di produrre aree cespugliose spesso di rara bellezza.

All'interno di tali aree 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.



Alcune specie vegetali utilizzate: Tamerice, Palma nana, Ulivo, Fico d'india

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.



Fascia costiera 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, dalla forma organica e non geometrica, 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.

3.6 OPERE MARITTIME

L'intervento prevede la realizzazione, a ponente del costruendo Marina di Archimede, di uno specchio acqueo di circa 77.904 m² protetto da un molo foraneo che si radica alla colmata dove sorgono gli edifici destinati alla fruizione pubblica ed al diporto.

Un canale di vivificazione separa la colmata dalla terraferma dove sono ubicate un'ulteriore zona destinata ai servizi urbani ed un arenile riqualificato e l'area cantieristica.

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

3.6.1 *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 10 m 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 corten e 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).

3.6.2 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.

Dal lato del canale di vivificazione, la palificata sarà coronata con un cavidotto impiantistico.

La quota di calpestio delle banchine di riva è posta pari a +1,20 m rispetto al l.m.m. Le pavimentazioni sono realizzate in elementi autobloccanti.

Per la realizzazione della colmata è previsto, in parte, il riutilizzo del materiale di dragaggio opportunamente migliorato mescolando inerti di buona qualità.

3.6.3 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 l'imboccatura del canale di vivificazione tra l'area di colmata e la linea di costa 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.

3.6.4 Canale di vivificazione delle acque portuali

Per ottenere un canale idoneo a garantire la vivificazione delle acque portuali, come ampiamente verificato negli studi idrodinamici allegati, sarà risagomata la scarpata della spiaggia sommersa creando un salto di quota da -0,50m a -2,0m a mezzo di una opera di sostegno realizzata con geosacchi.

Il canale confluirà nella darsena polifunzionale e quindi nel bacino protetto. In quest'ultimo tratto le sponde saranno costituite da berlinesi di pali accostati.

Il fondale verrà dragato sino ad una profondità di -2,0 m.

3.6.5 Ripascimento

La spiaggia che si estende lungo il canale di vivificazione, a monte della barriera in geosacchi, 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 elioterapiche.

3.6.6 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. nel canale di vivificazione.

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.

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.

3.6.7 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, in numero di sette per uno sviluppo lineare totale di circa 828 m, saranno realizzati con moduli del tipo a galleggiamento continuo, di lunghezza 6 m, 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.

Gli ormeggi di prua delle imbarcazioni saranno con sistema tradizionale "a pendino o trappa" (catenarie, cime e corpi morti).

Si precisa che gli accosti sul lato esterno al molo di ponente saranno utilizzati nel periodo estivo ed in altri periodi di buon tempo.

3.7 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'Aeronautica Militare, tramite una 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%.

3.8 ACCESSIBILITA', VIABILITÀ E PARCHEGGI

3.8.1 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 rotonda esterna di interconnessione con la città sulla via Elorina (SS 115) e prosegue fino all'area di colmata.

Da qui la strada si biforca proseguendo verso sud-est sino alla banchina di riva, verso nord-est parallelamente alla linea di costa per ricongiungersi, oltre la zona dei cantieri, nuovamente alla viabilità locale che costeggia ad est l'area occupata dall'aeronautica militare.

Da varco principale A si accede

- 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;
- all'area delle autorità marittime;
- al molo foraneo e alla banchina di riva, solo in orari previsti, con mezzi di servizio.

Sono previsti altri tre varchi:

- il varco B, solamente pedonale e ciclabile, dalla passeggiata di nord-est, di ingresso all'Area Servizi Urbani posto vicino alla piscina;
- i varchi C e D saranno di ingresso esclusivo all'area tecnica; il varco C, in particolare, sarà utilizzato per l'alaggio e varo delle imbarcazioni, anche di notevoli dimensioni, provenienti via terra.

Gli ingressi saranno realizzati con particolare cura architettonica e soprattutto quello principale, che sarà impreziosito da un gioco d'acqua e pennoni con bandiere.

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.

Una volta realizzata, come da previsione di PRG, la nuova strada per l'alleggerimento del traffico sulla via Elorina (cfr. tav. SF.01.02), la viabilità interna all'ambito portuale non sarà sottoposta ad altro traffico che quello legato alla fruizione delle attività portuali e della costa.

3.8.2 Parcheggi

La struttura è dotata di un ampio parcheggio a raso ed un parcheggio ipogeo, immediatamente all'ingresso del *marina*, ed altre piccole aree a parcheggio per una capienza complessiva di 368 posti auto così distribuiti:

- n. 209 parcheggi auto a raso;
- n. 159 parcheggi auto in ipogeo.

3.8.3 Pista ciclabile e pedonale

La nuova viabilità (cfr. elaborato OT.07) è stata progettata, oltre che per dare un'ulteriore possibilità di accesso al piano portuale, in modo da costituire, in attinenza alla volontà dell'amministrazione comunale, una passeggiata litoranea con pista

pedonale e ciclabile, che, nel progetto proposto, consente di arrivare anche fino alla testa del nuovo molo di ponente.

Il PRG cittadino, infatti, ha come obiettivi quelli di recuperare la fruizione pubblica e il carattere panoramico del litorale creando una passeggiata attrezzata che, a partire dalla Riserva integrata del Fiume Ciane e Saline di Siracusa, riconnetta il golfo fino ad Ortigia.

La passeggiata ciclabile e pedonale prevista in progetto costituisce appunto un tassello di questo percorso, connettendo la via Elorina e la battigia con la nuova viabilità a cura del Marina di Archimede e quindi ad Ortigia.

3.9 MOBILITA' INTERNA AL MARINA

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

3.10 CAVE E DISCARICHE

3.10.1 *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.

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 141.000 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 e quindi da cavare rispetto una scelta di tipo diga a gettata.

3.10.2 Discariche

Per quanto attiene lo smaltimento dei circa 141.000 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.

3.11 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.

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

3.12.1 *Impianto fotovoltaico*

Viste le condizioni particolarmente favorevoli di irraggiamento del sito di progetto, si prevede l'installazione di moduli fotovoltaici sulla copertura dei dry stack storage e sulla copertura dell'area intorno alla darsena denominata "ali degli idrovolanti".

La prima sezione di impianto sarà realizzata con strutture portamoduli a cavalletto, posizionate sulla copertura dei dry stack con un'inclinazione di 32° rivolte verso sud.

La tecnologia dei pannelli sarà in silicio policristallino con potenza unitaria pari a 230 Wp.

La potenza della sezione installata sarà pari a circa 60 kWp.

La seconda sezione di impianto sarà realizzata con pannelli in silicio microamorfo di potenza unitaria pari a 135 Wp, ciascuno installati in modo complanare alla copertura degli "idrovolanti".

La potenza della seconda sezione sarà pari a circa 120 kWp.

Complessivamente verrà installata una potenza di circa 220 kWp.

L'impianto così realizzato consentirà una produzione di energia da fonte rinnovabile pari a circa 400 MWh annui.

Si rimanda agli elaborati del Progetto Impianti Elettrici e Speciali (cfr. elaborati da IE.01 a IE.07).

3.12.2 *Impianto di climatizzazione ad espansione VRF estivo/invernale simultaneo con condensazione 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 e grecale, mentre 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.

3.12.3 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.

3.12.4 Impianti idrici e sistema di smaltimento acque meteoriche e reflue

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 (cfr. elaborati da IS.01 a IS.04) 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 interrata a tenuta in pvc di raccolta e rilancio in pressione.

3.12.5 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.

3.13 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.

3.13.1 Impianto elettrico, illuminotecnico, delle telecomunicazioni e dei segnali

Gli impianti previsti in progetto (cfr. elaborati da IE.01 a IE.07 e da IL.01 a IL.03) comprendono:

- cabina di consegna da parte dell'Ente di erogazione (ENEL) e gruppo di misura;
- 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 architettuale
- 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 dai;

- impianti di videosorveglianza.

3.13.2 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 maggiori dettagli si rimanda agli elaborati di progetto (cfr. elaborati da IA.01 a IA.04).

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 naspi 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 e 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.

3.13.3 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 (cassetatura 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.

3.13.4 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.

3.14 STUDIO IDRODINAMICO

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 dalla 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 1,7m/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 localizza 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.

3.15 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.

Innanzitutto è stata effettuata l'analisi diacronica (cfr. elaborato B.3.3-SDC).

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 effettuati 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 m sotto il l.m.m. (cfr. elaborato B.2-SIM-"Studio Idraulico Marittimo"), il che implica che la 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.

3.16 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 meteoromarina 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 stati 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 su pali 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.

Tali risultati sono in accordo con quelli ottenuti con il codice di calcolo ADCIRC durante la redazione dello "Studio Idrodinamico" (cfr. elaborato B.3.1-SDC-Studio idrodinamico).

I punti più sfavoriti risultano essere angoli e spigoli delle zone più interne dei bacini.

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.

3.17 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 Porto Grande 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.

4. IMPATTO DELLA PROPOSTA PROGETTUALE SUL PAESAGGIO

4.1 INDIVIDUAZIONE DEI TIPI DI MODIFICAZIONI ED ALTERAZIONI DEL PAESAGGIO

L'intervento appena descritto, per la sua mole, indubbiamente si impone in maniera preminente all'interno del contesto paesaggistico attualmente esistente comportando talvolta delle modifiche di questo.

Per la valutazione di come il progetto del marina intervenga nella modifica del paesaggio esistente, sono stati individuati dei livelli di alterazione o di modifica dello stesso, di volta in volta raffrontati con le peculiarità del progetto, onde verificarne le modifiche apportate e le opere di compensazione realizzate.

Le alterazioni di maggiore entità che un intervento di tale livello può causare, sono state così individuate:

1. modificazioni della morfologia;
2. modificazioni della compagine vegetale;
3. modificazione dello skyline naturale e/o antropico;
4. modificazioni della funzionalità ecologica e idraulica;
5. modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico.

Modificazioni della morfologia

Il primo possibile livello di modifica citato è inerente la morfologia dei luoghi. L'intervento che è certamente di forte impatto morfologico data la realizzazione della colmata antistante la linea costiera che ne modifica così il litorale esistente, si presenta in perfetta sintonia con gli interventi già esistenti del Molo S. Antonio e del costruendo Marina di Archimede, e si configura come la terminazione naturale degli stessi, quasi a determinarne una chiusura naturale.



Figura 4.1 – Inserimento paesaggistico dell'intervento su ortofoto

Peraltro la proposta progettuale in oggetto interviene a risoluzione di una delle maggiori problematiche che sussistono nell'area d'intervento, quella cioè della mancanza del rapporto della città con il mare, proprio a causa dell'impossibilità di raggiungerlo.

Ebbene l'intervento proposto ricuce quella frattura tra la città ed il mare creando un nuovo waterfront, ricostruendo la percorribilità pedonale e veicolare in corrispondenza della fascia costiera, determinando l'occasione per rivivere il rapporto con il mare godendone dei suoi benefici.

Altresì il progetto riconsegna all'area in questione il ruolo di punto panoramico che certamente aveva in passato e che adesso ha perso a causa della propria attuale morfologia. Dalla colmata di progetto, ma meglio ancora dall'appendice estrema del molo di sottoflutto, ad oltre trecento metri dalla costa è possibile godere a 360° della vista panoramica di tutta la baia del Porto Grande, riscoprirne le peculiarità, il fascino della riserva naturalistica Ciane-Saline, la spiaggia di Pantanelli, e non per ultimo di Ortigia, da un nuovo punto di vista.

Modificazioni della compagine vegetale

Altra modifica dell'ambiente che l'intervento potrebbe attuare è quella relativa ai sistemi biotici, siano questi di natura animale o vegetale. In relazione a ciò l'intervento non si insedia in un'area con biotipi e/o biotopi di particolare interesse, motivo per cui la stessa non è sottoposta a vincolo specifico. Per quanto concerne le specie vegetali c'è da precisare che l'intervento in questione non toglie nemmeno un metro quadro di verde al paesaggio esistente, anzi lo aumenta in maniera esponenziale. Inoltre mette questo verde al servizio del cittadino, rendendolo fruibile, a differenza di quanto avviene adesso dove il verde benché spontaneo e spesso impenetrabile, non è un bene al servizio del cittadino.

Le specie vegetali autoctone, censite ed individuate all'interno del P.T.P. ritrovano ampi spazi all'interno delle aree verdi di progetto, oltre che sul nuovo arenile implementato e rinverdito.

Non sono presenti specie faunistiche di particolare interesse che popolano l'area di colmata per le quali si possa auspicare un danno.

Modificazione dello skyline naturale e/o antropico

Per quanto concerne la modifica dello skyline naturale ed antropico c'è da dire che l'area ha un andamento prettamente pianeggiante e non sono presenti rilievi

morfologici tali da dover essere tenuti in considerazione in fase di valutazione dei volumi da realizzare.

In merito allo skyline antropico si può affermare che l'altezza media degli edifici circostanti è di due o tre livelli fuo i terra, per un'altezza massima di circ quindici metri. Il nostro progetto, che si relaziona fortemente all'edificio della ex S.P.E.R.O., non supera mai in altezza codest volumi, ma spesso si mantiene ad un'altezza inferiore.

Modificazioni della funzionalità ecologica e idraulica

In merito alla modifica dell'assetto correntizio all'interno della baia del Porto Grande, e quindi dell'equilibrio idrogeologico, ci si è già espressi in precedenza in occasione dello studio delle correnti, propedeutico alla progettazione delle opere a mare.

Da simulazioni effettuate ci si è accorti che allo stato attuale non dovrebbero sussistere particolari problematiche ostative al naturale movimento delle correnti all'interno della baia. Il tipo di intervento, attentamente studiato, non entra in collisione con il tipo di correnti presenti che, generate dalla foce del fiume Anapo, si dirigono verso la porta d'ingresso alla baia, sospinte dai venti predominanti seguendo un percorso alternativamente orario ed antiorario. Unica particolarità è data da una leggera diminuzione della velocità delle correnti che si dirigono verso Ortigia, senza peraltro apportare particolari problematiche alle specie faunistiche presenti all'interno della baia.

Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico

L'intervento proposto non modifica i caratteri tipologici, materici e coloristici presenti nel contesto.

Le scelte progettuali, sia in termini di forma, che di materiali, che di colori, sono stati ben ponderati proprio per non turbare in nulla l'ambiente. Premesso che non esistono precise tipologie edilizie d'ambito, a meno di sporadiche espressioni architettoniche degne di attenzione, le forme scelte sono quelle care al contesto in cui si trovano: il mare.

Le linee, come già detto, sono state studiate per entrare il meno possibile in contrasto con l'ambiente circostante; risultano leggere, ben calibrate, assolutamente organiche, slegate da rigidi compromessi geometrici ed aderenti al buon senso della logica percettiva.

I colori dominanti sono fortemente legati all'ambiente e spesso sono generati da processi di metamorfosi naturale; si fa espresso riferimento al Cor-ten, materiale il cui colore è generato da un processo squisitamente naturale: l'ossidazione. Questo è un colore dominante nei luoghi marinari dove l'atmosfera aggressiva carica di sali, innesca con estrema semplicità fenomeni di ossidazione con la conseguente formazione di ruggine dalle infinite gamme cromatiche.

Poi il bianco di alcuni corpi di fabbrica che ricordano sempre e in ogni modo le architetture mediterranee, semplici, spogliate di orpelli che mettono a nudo le loro forme e la loro essenzialità.

Ed ancora il richiamo all'archeologia industriale, che riscopriamo nel complesso ex S.P.E.R.O., vivo nel colore degli intonaci cementizi pigmentati, nei rapporti tra costruito e decostruito, nella compenetrazione tra spazio interno ed esterno, nella trascuratezza di alcuni dettagli.

Non per ultimo il richiamo e lo sposalizio con la vegetazione, che vuole riappropriarsi dei propri spazi aggredendo i manufatti e colorandoli di verde; a macchie, senza una regola ben precisa quasi a marcare il concetto che la natura non segue regole ed in queste non gradisce essere imbrigliata.