



Autorità di Sistema Portuale
del Mare di Sicilia Occidentale

Porti di Palermo,
Termini Imerese, Trapani,
Porto Empedocle

AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE DI SICILIA OCCIDENTALE



Lavori di salpamento della Diga Ronciglio, dragaggio dei fondali antistanti e messa in esercizio delle banchine a ponente dello Sporgente Ronciglio

PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Sergio La Barbera

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Progettista - Ing. Antonino Viviano
Collaboratore - Geom. Piero Vivona
Supporto alla progettazione Opere civili - Ing. Rodolfo Piscopia
Coordinatore sicurezza in fase di progettazione - Ing. Paolo Tusa

GRUPPO DI LAVORO STUDI AMBIENTALI

Dr.ssa Marino Maria Antonietta, biologa, Direttore Tecnico Vamirgeind srl
Dr. Bellomo Gualtiero, geologo, esperto in Via e Vinca
Ing. Mauro Di Prete, Tecnico Competente in Acustica
Ing. Valerio Veraldi
Ing. Giacomo Pettinelli
Arch. Fabio Marcello Massari

GESTIONE DEI SEDIMENTI

Università Kore di Enna - Prof. Ing. Gaetano di Bella

TITOLO ELABORATO:
Studio di incidenza ambientale opere portuali

ELABORATO N° :
SNC-PU-AMB-RE-01-01

SIGLA		ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO		
REVISIONE	N.	DATA	DESCRIZIONE	RED.	VER.	APP.
	0	Dicembre 2021	Prima stesura	M. Di Prete	W. Bellomo	M.A. Marino

NOME FILE :
SNC-PU-AMB-RE-01-01.doc

DATA: Dicembre 2021

SCALA : -

REGIONE SICILIA

***PROGETTO DI SALPAMENTO DELLA DIGA RONCIGLIO,
DRAGAGGIO DEI FONDALI ANTISTANTI E MESSA IN
ESERCIZIO DELLA BANCHINA A PONENTE DELLO
SPORGENTE RONCIGLIO – PORTO DI TRAPANI***

Committente: Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sicilia Occidentale

***STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE OPERE ALL'INTERNO
DELL'AREA PORTUALE - ZSC SALINE DI TRAPANI CODICE ITA
010007, COINCIDENTE IN QUEST'AREA CON LA ZPS
STAGNONE DI MARSALA E SALINE DI TRAPANI - AREA
MARINA E TERRESTRE, CODICE ITA010028***

1. PREMESSE GENERALI E LOCALIZZAZIONE DELL'AREA

Oggetto del presente studio è la procedura di Valutazione dell'Incidenza Ambientale del progetto dello smantellamento della ex diga frangiflutti (sporgente) Ronciglio, la successiva risagomatura della stessa e il dragaggio dei fondali limitrofi la nuova banchina Ronciglio, nonché la sua messa in esercizio ed è finalizzato ad individuare eventuali incidenze negative che la realizzazione e l'esercizio delle opere in progetto all'interno dell'area portuale potrebbero determinare sugli ambienti naturali circostanti.

Lo studio di incidenza è necessario in quanto la zona interessata dai lavori è prossima all'area protetta ZSC Saline di Trapani codice ITA

010007, coincidente in quest'area con la ZPS Stagnone di Marsala e Saline di Trapani - area marina e terrestre, codice ITA010028.



Inquadramento geografico del sito di interesse

2 *NORMATIVA DI RIFERIMENTO*

L'adozione della procedura di Valutazione d'Incidenza per i progetti che interessano siti SIC/ZSC/ZPS si poggia sulle normative per la conservazione della natura promulgate a livello europeo, quindi adottate dai singoli paesi membri, che ne hanno stabilite le esatte procedure.

A livello comunitario sono state gettate le basi per la conoscenza delle aree naturali e per la loro protezione, da cui sono derivate le varie normative nazionali e regionali che regolano la Valutazione d'Incidenza.

2.1 *NORMATIVE COMUNITARIE*

2.1.1 *Rete Natura 2000*

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e della Direttiva 409/89 "Uccelli" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita da Zone Speciali di Conservazione (ZSC), in un primo tempo denominati Siti di Importanza Comunitaria (SIC), istituite dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva "Habitat", e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva "Uccelli".

La Direttiva riconosce il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Alle aree

agricole, per esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva.

Nello stesso titolo della Direttiva è specificato l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali ma anche quelli semi-naturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.).

Un altro elemento innovativo è il riconoscimento dell'importanza di alcuni elementi del paesaggio che svolgono un ruolo di connessione per la flora e la fauna.

Gli Stati membri sono invitati a mantenere o se necessario sviluppare tali elementi per migliorare la coerenza ecologica della rete Natura 2000.

2.1.2 La Direttiva Habitat

Scopo della Direttiva Habitat è "salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato" (art 2).

Per il raggiungimento di tale obiettivo la Direttiva stabilisce misure volte ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati nei suoi allegati.

La Direttiva prevede la rete ecologica Natura 2000, costituita da siti per la conservazione di habitat e specie elencati rispettivamente negli allegati I e II, e il regime di tutela delle specie elencate negli allegati IV e V.

La Direttiva stabilisce norme per la gestione dei siti Natura 2000 e la

valutazione d'incidenza (art 6), riconosce inoltre l'importanza degli elementi del paesaggio che svolgono un ruolo di connessione ecologica per la flora e la fauna selvatiche (art. 10).

Il recepimento della Direttiva è avvenuto in Italia nel 1997 attraverso il Regolamento D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357, modificato e integrato dal D.P.R. 120 del 12 marzo 2003.

2.1.3 La Direttiva Uccelli

La prima Direttiva comunitaria in materia di conservazione della natura è stata la Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici, che si integra all'interno delle disposizioni della Direttiva Habitat.

La Direttiva “Uccelli” riconosce la perdita e il degrado degli habitat come i più gravi fattori di rischio per la conservazione degli uccelli selvatici; si pone quindi l'obiettivo di proteggere gli habitat delle specie elencate nell'Allegato I e di quelle migratorie non elencate che ritornano regolarmente, attraverso una rete coerente di Zone di Protezione Speciale (ZPS) che includano i territori più adatti alla sopravvivenza di queste specie.

Diversamente dai SIC, la cui designazione in ZSC richiede una lunga procedura, le ZPS sono designate direttamente dagli Stati membri ed entrano automaticamente a far parte della rete Natura 2000.

La Direttiva invita gli Stati membri ad adottare un regime generale di protezione delle specie, che includa una serie di divieti relativi a specifiche attività di minaccia diretta o disturbo; si vieta anche il commercio di esemplari vivi o morti o parti di essi, con alcune eccezioni per le specie elencate nell'Allegato III.

La Direttiva del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici è stata in seguito abrogata e sostituita integralmente dalla versione codificata della Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 26 gennaio 2010.

Il recepimento in Italia della Direttiva Uccelli è avvenuto attraverso la Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992 integrata dalla Legge 3 ottobre 2002, n. 221.

Il Regolamento D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357, modificato dal D.P.R. 120 del 12 marzo 2003, integra il recepimento della Direttiva Uccelli.

3. LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA

La valutazione d'incidenza è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o proposto sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso.

Tale procedura è stata introdotta dall'articolo 6, comma 3, della direttiva "Habitat" con lo scopo di salvaguardare l'integrità dei siti attraverso l'esame delle interferenze di piani e progetti non direttamente connessi alla conservazione degli habitat e delle specie per cui essi sono stati individuati, ma in grado di condizionarne l'equilibrio ambientale.

La valutazione di incidenza, se correttamente realizzata ed interpretata, costituisce lo strumento per garantire, dal punto di vista procedurale e sostanziale, il raggiungimento di un rapporto equilibrato tra la conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie e l'uso sostenibile del territorio.

E' importante rilevare che la valutazione d'incidenza si applica sia agli interventi ricadenti all'interno delle aree Natura 2000 (o in siti proposti), sia a quelli che pur sviluppandosi all'esterno, possono comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati nel sito.

La valutazione d'incidenza rappresenta uno strumento di prevenzione che analizza gli effetti di interventi che, seppur localizzati, sono da collocare in un contesto ecologico dinamico.

Ciò in considerazione delle correlazioni esistenti tra i vari siti e del contributo che portano alla coerenza complessiva e alla funzionalità della rete Natura 2000, sia a livello nazionale sia comunitario.

Pertanto, la valutazione d'incidenza si qualifica come strumento di salvaguardia, che riguarda il particolare contesto di ciascun sito, ma che lo inquadra nella funzionalità dell'intera rete.

Per l'interpretazione dei termini e dei concetti di seguito utilizzati, riguardo alla valutazione di incidenza, si fa riferimento a quanto precisato dalla Direzione Generale (DG) Ambiente della Commissione Europea nel documento tecnico "La gestione dei siti della rete Natura 2000 - Guida all'interpretazione dell'art. 6 della direttiva Habitat".

In ambito nazionale, la valutazione d'incidenza è disciplinata dall'art. 6 del DPR 12 marzo 2003, n. 120, (G.U. n. 124 del 30 maggio 2003) che ha sostituito l'art. 5 del DPR 8 settembre 1997, n. 357 che trasferiva nella normativa italiana i paragrafi 3 e 4 della direttiva "Habitat".

Il DPR 357/1997 è stato, infatti, oggetto di una procedura di infrazione da parte della Commissione Europea che ha portato alla sua modifica ed integrazione da parte del DPR 120/2003.

In base all'art. 6 del nuovo DPR 120/2003, comma 1, nella pianificazione e programmazione territoriale si deve tenere conto della valenza naturalistico-ambientale dei proposti siti di importanza comunitaria, e delle zone speciali di conservazione. Si tratta di un principio di carattere generale tendente a evitare che siano approvati strumenti di gestione territoriale in conflitto con le esigenze di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario.

Il comma 2 dello stesso art. 6 stabilisce che, vanno sottoposti a valutazione di incidenza tutti i piani territoriali, urbanistici e di settore, ivi compresi i piani agricoli e faunistico-venatori e le loro varianti.

Sono altresì da sottoporre a valutazione di incidenza (comma 3), tutti gli interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno

stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti in un sito Natura 2000, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi.

L'articolo 5 del DPR 357/1997, limitava l'applicazione della procedura di valutazione di incidenza a determinati progetti tassativamente elencati, non recependo quanto prescritto dall'art. 6, paragrafo 3 della direttiva "Habitat".

Ai fini della valutazione di incidenza, i proponenti di piani e interventi non finalizzati unicamente alla conservazione di specie e habitat di un sito Natura 2000, presentano uno "studio" (ex relazione) volto ad individuare e valutare i principali effetti che il piano o l'intervento può avere sul sito interessato.

Lo studio per la valutazione di incidenza deve essere redatto secondo gli indirizzi dell'allegato G al DPR 357/1997. Tale allegato, che non è stato modificato dal nuovo decreto, prevede che lo studio per la valutazione di incidenza debba contenere:

- una descrizione dettagliata del piano o del progetto che faccia riferimento, in particolare, alla tipologia delle azioni e/o delle opere, alla dimensione, alla complementarietà con altri piani e/o progetti, all'uso delle risorse naturali, alla produzione di rifiuti, all'inquinamento e al disturbo ambientale, al rischio di incidenti per quanto riguarda le sostanze e le tecnologie utilizzate;
- un'analisi delle interferenze del piano o progetto col sistema ambientale di riferimento, che tenga in considerazione le componenti biotiche, abiotiche e le connessioni ecologiche.

Nell'analisi delle interferenze, occorre prendere in considerazione la qualità, la capacità di rigenerazione delle risorse naturali e la capacità di

carico dell'ambiente.

Il dettaglio minimo di riferimento è quello del progetto CORINE Land Cover, che presenta una copertura del suolo in scala 1/100.000, fermo restando che la scala da adottare dovrà essere connessa con la dimensione del Sito, la tipologia di habitat e la eventuale popolazione da conservare.

Per i piani o gli interventi che interessano siti Natura 2000 interamente o parzialmente ricadenti all'interno di un'area protetta nazionale, la valutazione di incidenza si effettua sentito l'ente gestore dell'area (DPR 120/2003, art. 6, comma 7).

Qualora, a seguito della valutazione di incidenza, un piano o un progetto risulti avere conseguenze negative sull'integrità di un sito (valutazione d'incidenza negativa), si deve procedere a valutare le possibili alternative.

In mancanza di soluzioni alternative, il piano o l'intervento può essere realizzato solo per motivi di rilevante interesse pubblico e con l'adozione di opportune misure compensative dandone comunicazione al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (DPR 120/2003, art. 6, comma 9).

Se nel sito interessato ricadono habitat naturali e specie prioritari, l'intervento può essere realizzato solo per esigenze connesse alla salute dell'uomo e alla sicurezza pubblica, o per esigenze di primaria importanza per l'ambiente, oppure, previo parere della Commissione Europea, per altri motivi imperativi di rilevante interesse pubblico (DPR 120/2003, art. 6, comma 10).

In tutti gli altri casi (motivi interesse privato o pubblico non rilevante), si esclude l'approvazione.

4. PROCEDURA PER LA VALUTAZIONE DELL'INCIDENZA DEL PROGETTO DELLE OPERE ALL'INTERNO DELL'AREA PORTUALE

Per l'esecuzione di questo studio sono state seguite le nuove Linee Guida Nazionali per la VincA pubblicate in GU del 28/12/2019 e ci si è avvalsi della metodologia procedurale delineata nella guida "Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC" redatto dalla Oxford Brookes University per conto della Commissione Europea DG Ambiente, nella sua traduzione non ufficiale dell'Ufficio Stampa e della Direzione regionale dell'ambiente – Servizio VIA Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.

La metodologia procedurale proposta nelle Linee Guida Nazionali è un percorso di analisi e valutazione progressiva che si compone di 3 livelli principali:

- ✓ **LIVELLO 1: verifica (screening)** - processo che identifica la possibile incidenza significativa su un sito della rete Natura 2000 di un piano o un progetto, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e che porta all'effettuazione di una valutazione d'incidenza completa qualora l'incidenza risulti significativa;
- ✓ **LIVELLO 2: valutazione appropriata** - analisi dell'incidenza del piano o del progetto sull'integrità del sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, nel rispetto della struttura e della funzionalità del sito e dei suoi obiettivi di conservazione, e individuazione delle misure di mitigazione eventualmente necessarie;

- ✓ **LIVELLO 3: possibilit** **6, paragrafo 3, in presenza di determinate condizioni** - individuazione e analisi di eventuali soluzioni alternative per raggiungere gli obiettivi del progetto o del piano, evitando incidenze negative sull'integrità del sito. Individuazione di azioni, anche preventive, in grado di bilanciare le incidenze previste, nei casi in cui non esistano soluzioni alternative o le ipotesi proponibili presentino comunque aspetti con incidenza negativa, ma per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico sia necessario che il progetto o il piano sia comunque realizzato.

4.1 LIVELLO 1 – VERIFICA (SCREENING)

4.1.1 ZSC ITA010007 – Saline di Trapani – ZPS ITA 010028 Stagnone di Marsala e saline di Trapani

Il sito è composto da una serie di saline costiere attive che si estendono immediatamente a sud della città di Trapani fino a Marsala, oltre ad alcuni piccoli pantani ed ai tratti terminali di due piccoli torrenti ed aree marginali.

Le Saline di Trapani e Paceco includono una vasta depressione retrodunale ancora oggi sfruttata attraverso la salicoltura. L'intera area si trova inondata per buona parte dell'anno, con una porzione che si dissecca completamente in estate.

Il substrato è impermeabile per l'elevata concentrazione di limo e argilla.

Dai dati termopluviometrici delle stazioni di Trapani e Marsala risultano precipitazioni medie annue comprese fra i 483 ed i 500 mm, mentre le

temperature medie superano i 21°C; sulla base della classificazione bioclimatica di Rivas-Martinez, la ZPS rientra nel termomediterraneo inferiore secco inferiore.

Nelle vasche di fredda le saline ospitano popolamenti a *Cymodocea nodosa* e *Ruppia cirrhosa*, insieme a popolamenti a invertebrati bentonici.

L'intera area riveste un'importanza notevolissima dal punto di vista sia paesaggistico che biologico-ambientale.

Il sistema delle saline ospita un insieme di comunità vegetali a carattere aloitico e subalio, caratterizzate da entità alquanto specializzate e rare in Sicilia, anche in funzione della peculiarità dell'habitat, oltre che dalla stessa regressione nel territorio regionale.

Numerose sono le specie della flora vascolare che figurano in liste rosse (Conti, Manzi & Pedrotti, 1992).

nel 1980 l'area è stata dichiarata di elevato valore ornitologico a livello internazionale essendo inserita in un apposito "inventario".

nel 1989 l'area delle saline di Trapani e dello Stagnone di Marsala è stata inserita nell'elenco dei siti di particolare importanza ornitologica in Europa.

Numerose le specie di insetti endemici o rari, alcuni dei quali trovano nell'area dello Stagnone l'unica stazione di presenza in Italia (es. *Teia dubia*).

ella figura che segue, è evidenziata la localizzazione dell'area interessata dall'adeguamento tecnico-funzionale, in relazione alla presenza della ZSC "Saline di Trapani" su base ortotopografica. Il perimetro della ZSC "Saline di Trapani" coincide con quello della ZPS "Stagnone di Marsala e Saline di Trapani - area marina e terrestre, codice A0 0028", nella sua parte nord.



Localizzazione dell'area interessata dall'adeguamento tecnico-funzionale su base ortofoto.

5 IL PROGETTO ED IL CALCOLO DELLE EMISSIONI PROVOCATE IN FASE DI REALIZZAZIONE ED ESERCIZIO

Risagomatura ex diga frangiflutti Ronciglio

Gli interventi in progetto riguardano lo smantellamento della ex diga frangiflutti (sporgente) Ronciglio e la successiva risagomatura della stessa.

Le parti principali che costituiscono le sezioni della diga del Ronciglio all'ingresso del bacino interno oggetto del presente progetto possono essere così suddivise:

- ⇒ coronamento;
- ⇒ scogliere;
- ⇒ testata.

Lo sporgente ubicato all'interno del porto di Trapani, a ridosso della nuova darsena Ronciglio, per una lunghezza complessiva di 180 m circa.

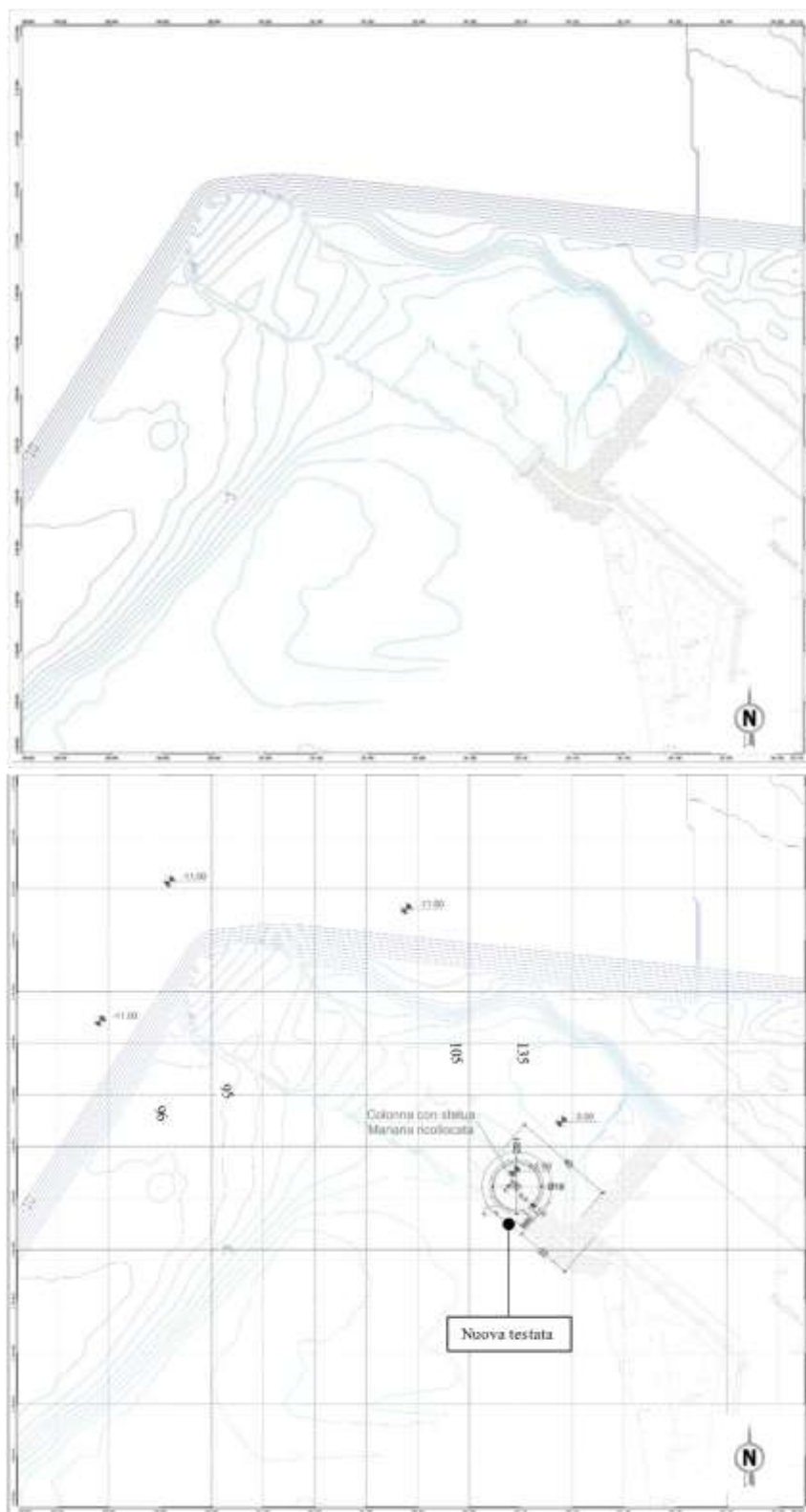
Il progetto prevede il salpamento dell'attuale testata per una lunghezza di circa 30 m e di un tratto di lunghezza circa pari a 120 m del tronco di radicamento a terra.

In questo modo, il moncone del radicamento a terra, prima della sagomatura della nuova testata, avrà lunghezza di circa 22 m a partire dalla parte emersa della scogliera di protezione della testata della nuova banchina Ronciglio.

Propedeutici ai lavori di salpamento, sono:

- ❖ lo smontaggio della colonna in basamento della statua Mariana e della stessa effigie sacra;
- ❖ la dismissione degli arredi marittimi;
- ❖ la demolizione dell'edificio del vecchio fanale luce verde;

- ❖ le demolizioni delle pavimentazioni e dei muretti in testata;
- ❖ la dismissione dei sotto-servizi e dei cavidotti elettrici presenti nel coronamento della diga.



Fasi di realizzazione nuova testata circolare

L'intervento prevede la realizzazione di una nuova testata circolare, la cui intersezione con il livello medio marino presenta un diametro di 34 m e centro sull'asse involuppo della linea di immersione della residua mantellata di sopraflutto.

Pertanto, l'ingombro totale al piede dell'opera inter eriva con l'attuale prateria di posidonia in corrispondenza del piede dello sporgente.

Per questo motivo si è deciso di ridurre la dimensione della testata (diametro della circonferenza proiettata sul piano del l.m.m. pari a 27 m) e di arretrarne il centro in corrispondenza dell'asse involuppo della linea di immersione della residua mantellata di sottoflutto.

Pertanto, l'assetto della nuova testata quello rappresentato in figura seguente.

Le scogliere della testata di nuova realizzazione sono state progettate con le seguenti caratteristiche:

- ✓ quota del piano di calpestio finito a +2.0 m s.l.m.m.;
- ✓ pendenza delle scarpate pari a 2:3;
- ✓ strato di fondazione a perdere in scapoli di pietrame fioriti durante le operazioni di salpamento dello sporgente;
- ✓ nucleo eseguito con materiale salpato di I categoria o in scapoli di pietrame;
- ✓ strato di filtro con scogli di I categoria precedentemente salpati;
- ✓ mantellate in doppio strato in scogli di II categoria precedentemente salpati.



Dettaglio della planimetria per la soluzione progettuale della nuova testata

Dragaggio area interna dell'avamposto

L'attuale andamento batimetrico delle aree a ponente dello Sporgente Ronciglio non garantisce una manovra d'ingresso al bacino interno in piena sicurezza per la nave di progetto.

Anche il salpamento della testata e di parte del tronco dello sporgente del Ronciglio da solo non migliora la condizione di navigabilità, in ragione delle modeste profondità che contornano l'attuale diga del Ronciglio.

Risulta quindi necessario approfondire i fondali certamente nell'intorno del Ronciglio e, anche, valutare un allargamento nel secondo quadrante delle aree a profondità costante, in modo da realizzare un profilo rettilineo delle scarpate, dall'imboccatura portuale a sud fino alla nuova testata del Ronciglio.

Inoltre, si è valutata anche una rettifica dei profili di scarpata dei fondali antistanti la darsena del Ronciglio, tra la vecchia e la nuova banchina Ronciglio.

Tra le soluzioni studiate e confrontate, si illustrano qui le 5 più significative:

1. Un approfondimento delle aree circostanti l'attuale testata dello sporgente Ronciglio con rifilatura del piede della scarpata meridionale dei fondali antistanti la darsena Ronciglio nel rispetto dell'attuale prateria di posidonia;
2. Medesimi approfondimenti previsti al punto A più la rettifica del piede delle scarpate dei fondali antistanti le saline del Ronciglio secondo un allineamento diretto tra la testata della diga di sotto flutto e la nuova testata;
3. Medesimi approfondimenti previsti al punto A più la rettifica del piede delle scarpate dei fondali antistanti le saline del

Ronciglio secondo una spezzata con impatto minimizzato sull'attuale prateria di posidonia;

4. Approfondimento delle sole aree circostanti l'attuale testata dello sporgente Ronciglio nel rispetto dell'attuale prateria di posidonia.
5. Approfondimento delle aree circostanti l'attuale testata dello sporgente Ronciglio con rifilatura del piede della scarpata meridionale dei fondali antistanti le saline Ronciglio, nel rispetto dell'attuale prateria di posidonia, e approfondimento dei fondali antistanti la nuova banchina Ronciglio.

Tra le cinque alternative studiate e sopra sintetizzate, la migliore dal punto di vista ambientale, tecnico, economico e funzionale è risultata essere l'alternativa di cui al punto 5.

Entrando nello specifico dell'alternativa scelta si osserva che nell'avamposto si realizza un perfetto allineamento del piede della scarpata levantina tra la testata della diga sottoflutto e la boa di segnalazione dei bassi fondali.

Allo stesso tempo, assolutamente rispettata l'area coperta dall'attuale prateria di posidonia.

Riguardo al canale di ingresso al bacino interno, la soluzione permette di ottenere una larghezza minima del canale prima della bocca d'ingresso pari a 240 m, compatibile con la larghezza di un canale a due vie.

Tuttavia, la bocca d'ingresso presenta una larghezza utile con profondità maggiore o uguale a nove metri per soli 223 m, quindi leggermente sottodimensionata rispetto alle linee guida del AIPCN.

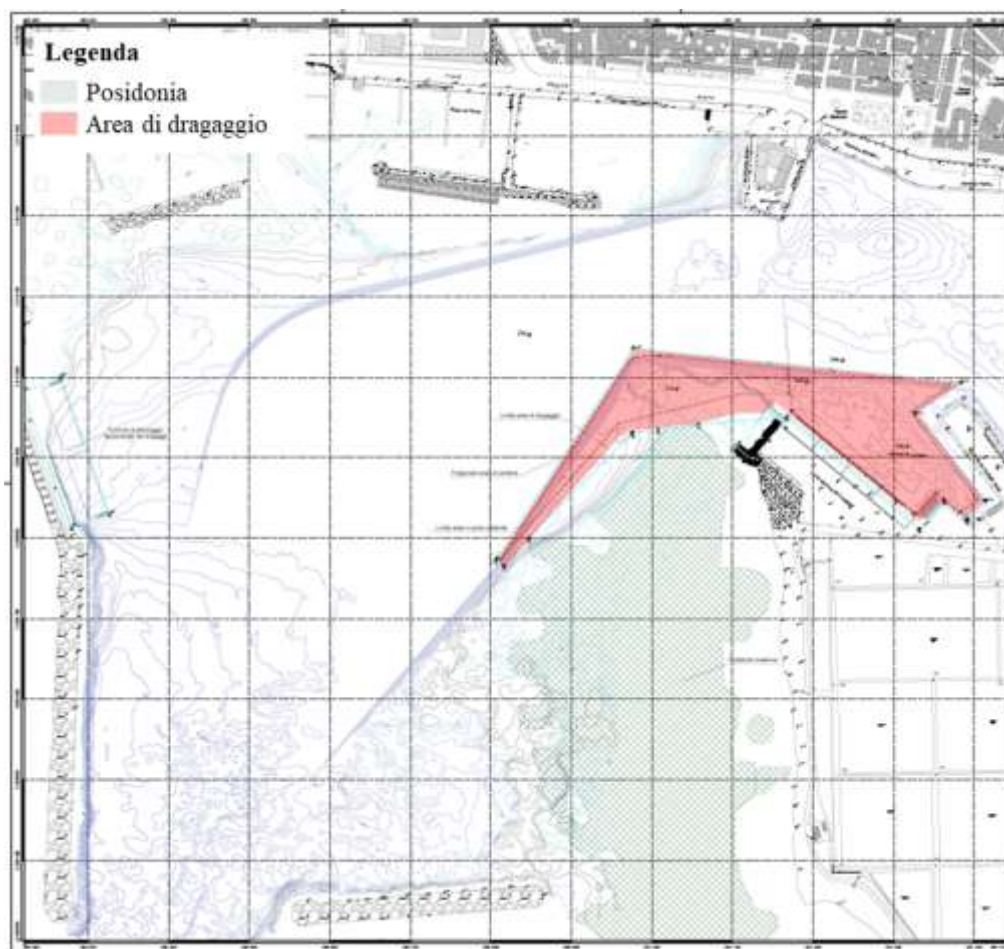
Riguardo alle aree di evoluzione interne all'avamposto, la soluzione scelta permette di ottenere un cerchio di evoluzione di diametro pari a 413 m, ossia circa 1,4 LOA.

La dimensione ottenuta risulta leggermente inferiore alle raccomandazioni internazionali (1,5 LOA, ovvero 450 m).

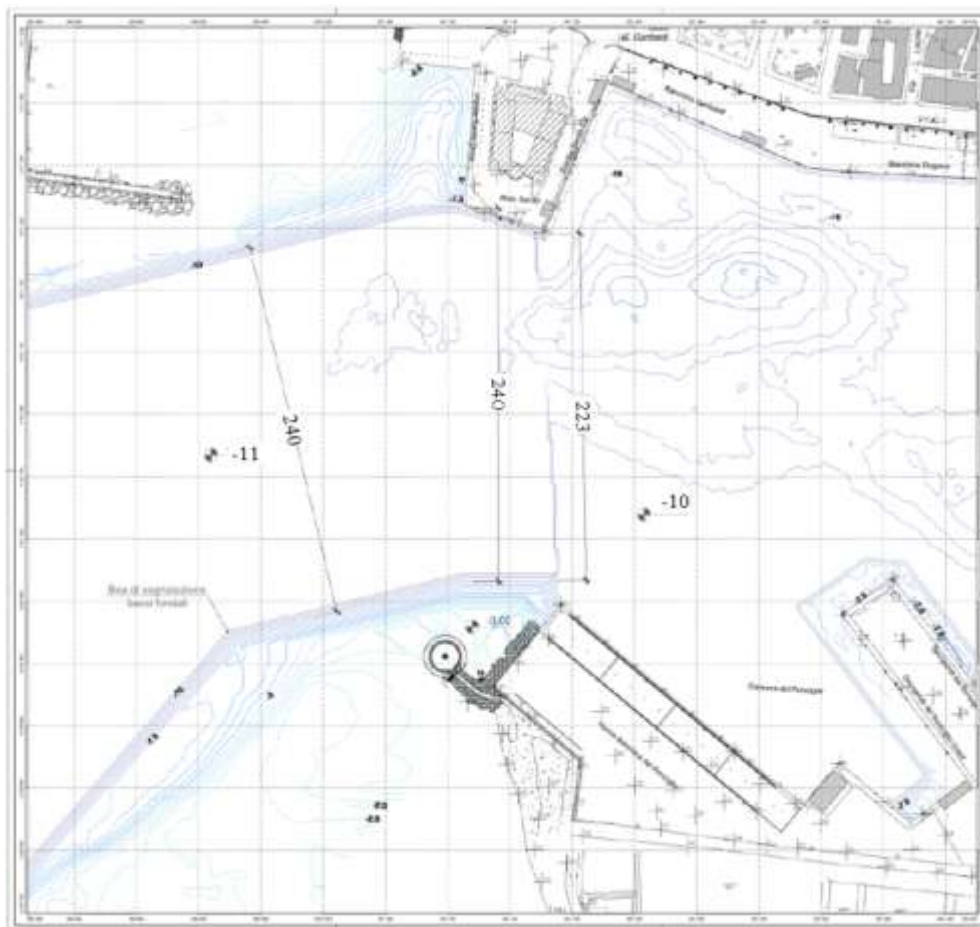
Tuttavia, nella valutazione del presente dato va considerato che:

- l'ubicazione del cerchio di evoluzione notevolmente distante da ogni ostacolo emerso (distanza sempre maggiore di 125 m);
- la nave di progetto presenta una notevole differenza tra la lunghezza fuori tutto e la lunghezza tra le perpendicolari (LBP).

Per la nave di progetto si può stimare una lunghezza LBP pari a 270 m. Considerando tale parametro come quello su cui definire il cerchio di evoluzione, in ragione del fatto che LBP rappresenta sostanzialmente la lunghezza dei punti sommersi più distanti della chiglia, il cerchio di evoluzione risulta avere un diametro di circa 1,525 LBP.



Localizzazione delle aree di dragaggio



Dragaggio delle aree circostanti lo sporgente Ronciglio

*La cantierizzazione - Criteri e modalità di esecuzione delle opere in
progetto*

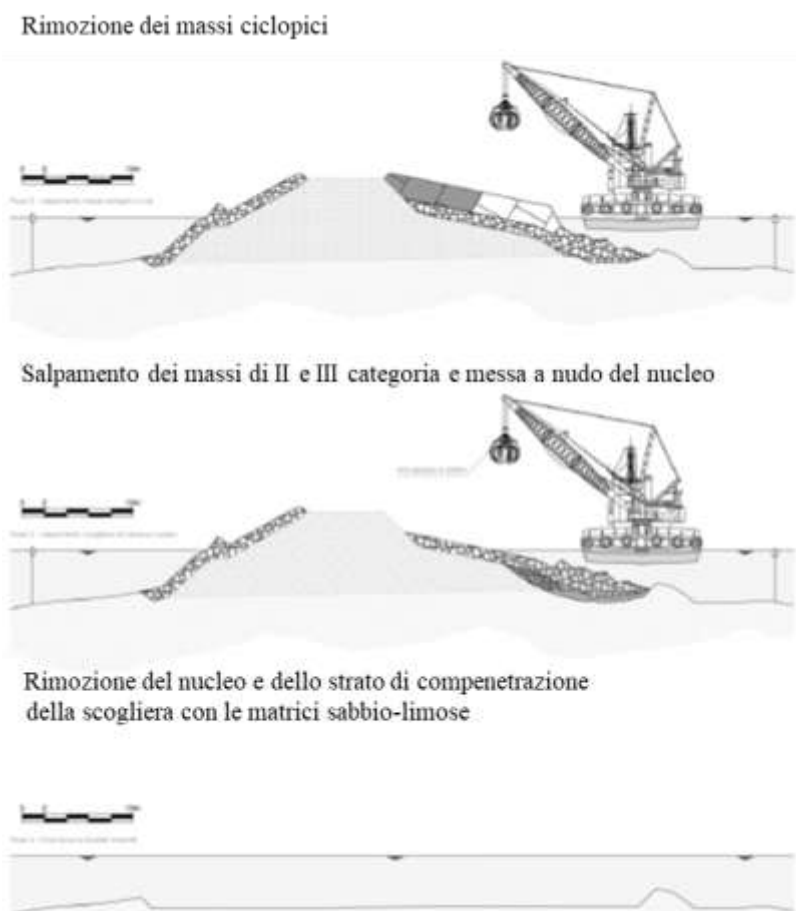
Il progetto di demolizione del molo prevede le seguenti fasi operative:

- a) lo smontaggio del fanale verde esistente, dei relativi impianti;
- b) la demolizione delle strutture in c.a. e il successivo trasporto a discarica (effettuata sempre sulla radice del molo di sottoflutto);
- c) il salpamento dei massi parallelepipedi in c.a. (da collocarsi sul molo di sopraflutto in attesa della ricollocazione alla nuova testata ovvero a protezione del molo sul lato esterno porto);
- d) il salpamento degli scogli di II e III categoria costituenti la mantellata;
- e) la ricollocazione del materiale arido salpato per la risagomatura della diga.

Di seguito riportato l'elenco delle macchine operatrici e delle attrezzature impiegate nella realizzazione del salpamento del molo sottoflutto:

- ❖ Gru galleggiante per il salpamento;
- ❖ Escavatore cingolato;
- ❖ Pala gommata;
- ❖ Motobarca a motore di servizio.

Di seguito si riporta uno schematico delle fasi previste per la demolizione del molo:



Sequenza delle lavorazioni di salpamento della testata dello sporgente Ronciglio

Per quanto concerne invece le attività di dragaggio dei fondali limitrofi l'ex diga Ronciglio prima dell'inizio dei lavori prevista la realizzazione della bonifica dei fondali interessati dal dragaggio per rintracciare eventuali ordigni bellici ed esplosivi di qualsiasi specie, in modo che sia assicurata l'incolumità degli operai addetti al lavoro medesimo.

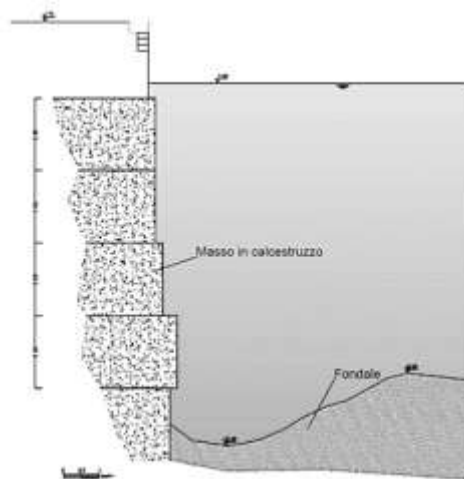
In secondo luogo, si procederà al salpamento di pietrisco (es. residui dello scanno di imbasamento a ciglio banchina), massi artificiali o naturali, rottami ed altri manufatti o elementi lapidei di qualsiasi forma che possano costituire ostacolo per la navigazione o arrecare danni alla draga, fino alla profondità di progetto.

Gli eventuali massi, ritenuti riutilizzabili dalla Direzione dei Lavori, saranno collocati in opera a rifiorimento delle infrastrutture portuali a gettata.

I materiali salpati non riutilizzabili (massi artificiali o naturali, rottami ed altri manufatti o elementi lapidei) di qualsiasi forma e dimensione saranno trasportati a rifiuto in discarica terrestre autorizzata.

Per quanto riguarda le banchine della darsena del Ronciglio, accessibili tramite il ponte realizzato sul Canale di Mezzo, quelle dello sporgente settentrionale sono state realizzate in pile di massi artificiali su fondali.

Alla radice orientale era stato realizzato un dente di attracco perpendicolare per i traghetti di maggiore tonnellaggio. Successivamente è stata costruita in adiacenza la Nuova Banchina Ronciglio, a giorno su pali, della quale sono disponibili i particolari riportati nella figura 68.



Sporgente Ronciglio. Sezione tipo muri di sponda a massi sovrapposti

Per quanto riguarda la nuova banchina Ronciglio, le fasce di rispetto dei dragaggi al fine di garantire la stabilità delle strutture chiaramente non

sono de inite essendo un'opera a giorno con scogliera imbasata alla -12m s.l.m.m.

Invece, per quanto riguarda le banchine dello sporgete settentrionale a massi sovrapposti, la relazione conclude che “le operazioni di dragaggio devono mantenersi ad una distanza minima di 5 m dall'attuale ilo banchina lungo i tre lati dello sporgente, per non alterarne le attuali condizioni”.

L'attivit sar eseguita con l'impiego di motopontone munito di gru attrezzata con benna e di operatori subacquei regolarmente abilitati.

Per l'esecuzione delle attivit di dragaggio saranno utilizzati i mezzi d'opera più idonei alla riduzione dell'impatto ambientale, anche al ine della riduzione dei tempi necessari per l'esecuzione dei lavori.

In particolare, le lavorazioni saranno svolte sempre in ambiente confinato, per prevenire dispersioni di acque intorbide dalle lavorazioni. Tali confinamenti saranno realizzati con barrieramento anti-torbidità galleggiate modello “SALL S-CBD”, o similare, a tutta la profondità, utilizzabile sia in acque calme che in acque soggette a moto ondos.

Infine, per non compromettere l'operatività delle banchine e ridurre al minimo i disagi derivanti dalla realizzazione dei lavori di cui trattasi, la scelta delle attrezzature da utilizzare è stata effettuata in modo tale che il traffico marittimo non subisca rallentamenti o interruzioni, escludendo pertanto l'utilizzo di mezzi e o ssori stazionari.

In merito alle attività di dragaggio, al fine di gestire al meglio i sedimenti sarà realizzato in situ un apposito impianto di Soil Washing mobile che permetter così da riportare i sedimenti all'interno dei valori limiti normativi di cui alla classe A e B.

Detto impianto sarà definito nel dettaglio nelle successive fasi progettuali ed avrà le caratteristiche di un impianto mobile, pertanto sarà smontato alla fine dell'attività di cantierizzazione, non rappresentato così un elemento fisico definitivo sul territorio.



Stante la gestione dei rifiuti, attività disciplinata a livello Regionale, detto impianto sarà opportunamente autorizzato ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. 52/06 e l'attività di recupero seguirà apposita procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA di tipo Regionale.

Dal punto di vista delle interferenze ambientali, ritenendo la tipologia di impianto assimilabile agli impianti di pertinenza portuale, essendo localizzato all'interno del sedime aeroportuale e potendo eventualmente agire con misure di mitigazione/ottimizzazione, laddove la procedura di VAV lo dovesse evidenziare, non si ritiene necessario effettuare degli approfondimenti modellistici specifici.

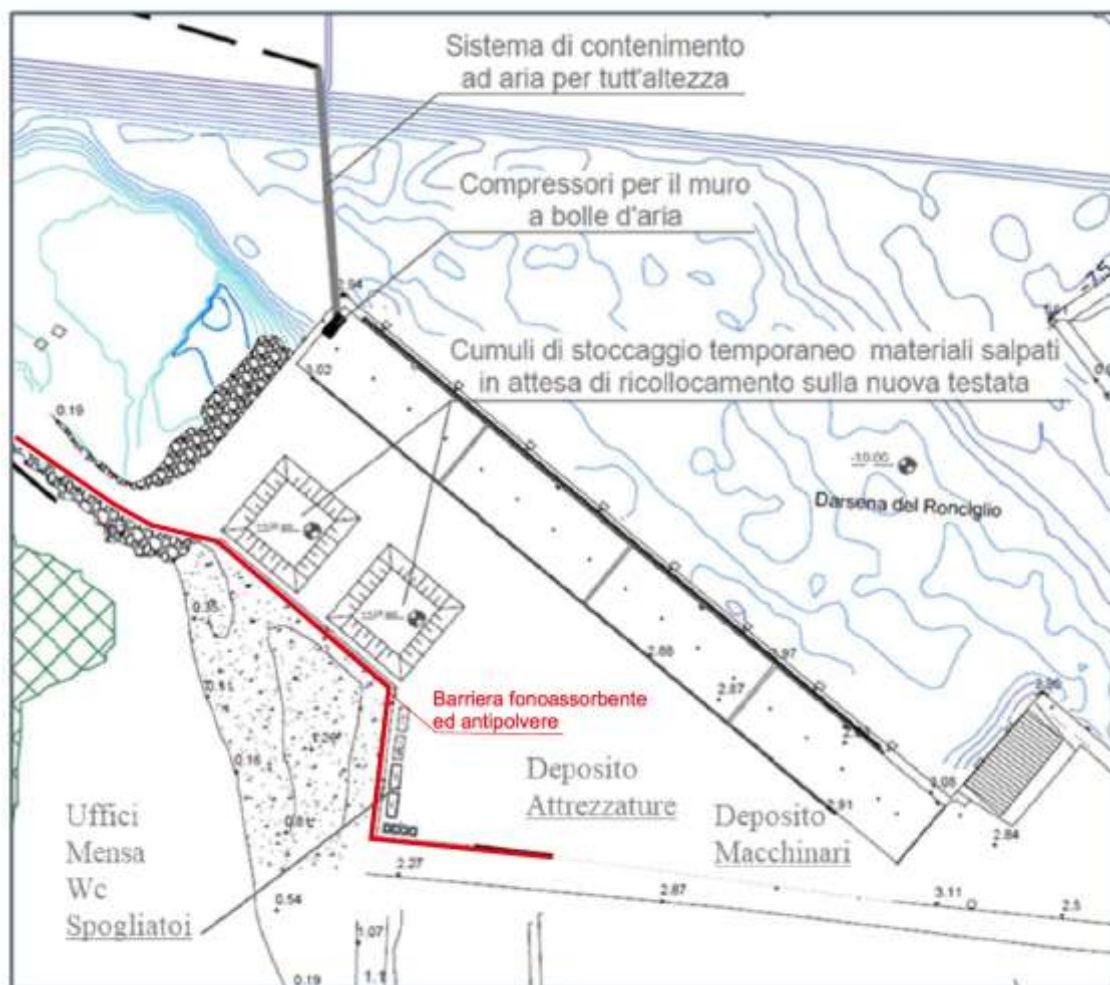
Le aree per la cantierizzazione

Come ampiamente trattato i lavori di salpamento avverranno da mare e oltre gli spazi acquei per l'ormeggio temporaneo di chiatte, pontoni, moto bette e qualsiasi altro mezzo marittimo si disporrà di un'area a terra presso la nuova banchina Ronciglio dove sarà impiantato il cantiere.

Nello specifico il cantiere a terra sarà organizzato come segue:

- ✓ deposito macchinari;
- ✓ deposito attrezzature;
- ✓ cumuli per lo stoccaggio temporaneo dei materiali salpati in attesa di ricollocazione per la nuova testata;
- ✓ compressori per il muro a bolle d'aria.

Per quanto concerne i cumuli per lo stoccaggio temporaneo dei materiali salpati, avranno un'altezza massima di 4.25 m e dimensioni pari a circa 30 x 30 metri.



Layout dell'area di cantiere a terra

Modellazione degli effetti del dragaggio sull'equilibrio del litorale

Allo scopo di valutare la possibilità che il dragaggio del porto inneschi fenomeni erosivi ai danni della linea di costa, il Committente ha eseguito uno studio specifico a cui si rimanda per tutti i dettagli necessari, mirato alla verifica dell'idro-morfodinamica indotta dalle onde, con particolare riferimento alla movimentazione dei sedimenti in sospensione nella colonna d'acqua e alla conseguente valutazione dell'incidenza dell'intervento di dragaggio sul tratto di costa a Sud del porto, antistante la salina del Ronciglio.

Lo studio è stato eseguito mediante l'ausilio della modellazione matematica.

L'analisi del clima ondoso caratteristico è stata condotta sulla base dei dati forniti dal modello onda metrico del mediterraneo del ECMWF.

Successivamente, al fine di individuare gli effetti indotti dall'intervento di dragaggio, è stata eseguita un'analisi locale bidimensionale del campo di corrente generato dal moto ondoso.

Da tale risultato è possibile stimare come sono movimentati eventuali solidi in sospensione nella colonna d'acqua, in modo da valutare sia l'eventuale tendenza all'ingresso di tali elementi nel porto sia l'effetto dell'intervento di dragaggio sulla costa adiacente.

I risultati dello studio consentono di verificare, da un punto di vista idro-morfodinamico, le configurazioni di intervento individuate, al fine di valutare l'effetto di tali interventi sulla costa del Ronciglio antistante l'avamposto.

La configurazione di base dello studio è quella corrispondente allo stato attuale. Tale layout è utilizzato come riferimento al fine di valutare le variazioni, sulla circolazione litoranea e sul trasporto di sedimenti, indotte dalle configurazioni di intervento.

Mediante l'utilizzazione di un ulteriore modello, di trasporto solido ST (Sediment Transport), è possibile definire la capacità di trasporto solido dei materiali non coesivi basata sulle correnti litoranee indotte dalle onde e sulla sospensione dei materiali causata dalle stesse onde.

L'applicazione è rivolta alla definizione delle caratteristiche di dettaglio del trasporto solido nei pressi del porto di Trapani, con particolare riguardo al tratto a Sud dello stesso porto, costituente la spiaggia del Ronciglio (vedi figura seguente tratta dallo studio idraulico-marittimo

allegato).

Per valutare quantitativamente la possibile variazione della posizione della linea di riva per effetto delle configurazioni di intervento analizzate, è stato applicato il bilancio di massa nei volumi di controllo compresi tra le sezioni di calcolo (1, 2 e 3).

Nel dettaglio, la differenza tra la portata di sedimenti (Q_s espressa in mc/anno) in ingresso ed in uscita in un determinato tratto di spiaggia è pari al volume di sedimenti mediante accumulato (eroso se negativo) in un anno nello stesso tratto di spiaggia.

Il volume di sedimenti accumulato (o eroso se negativo) si potrà depositare (erodere se negativo) sulla spiaggia causando un avanzamento (arretramento se negativo) della linea di costa.

Tale avanzamento della linea di costa (o erosione se negativo) può essere stimato dividendo il volume accumulato (o eroso) per la profondità di chiusura e per la lunghezza della costa compresa tra le sezioni prese in esame.

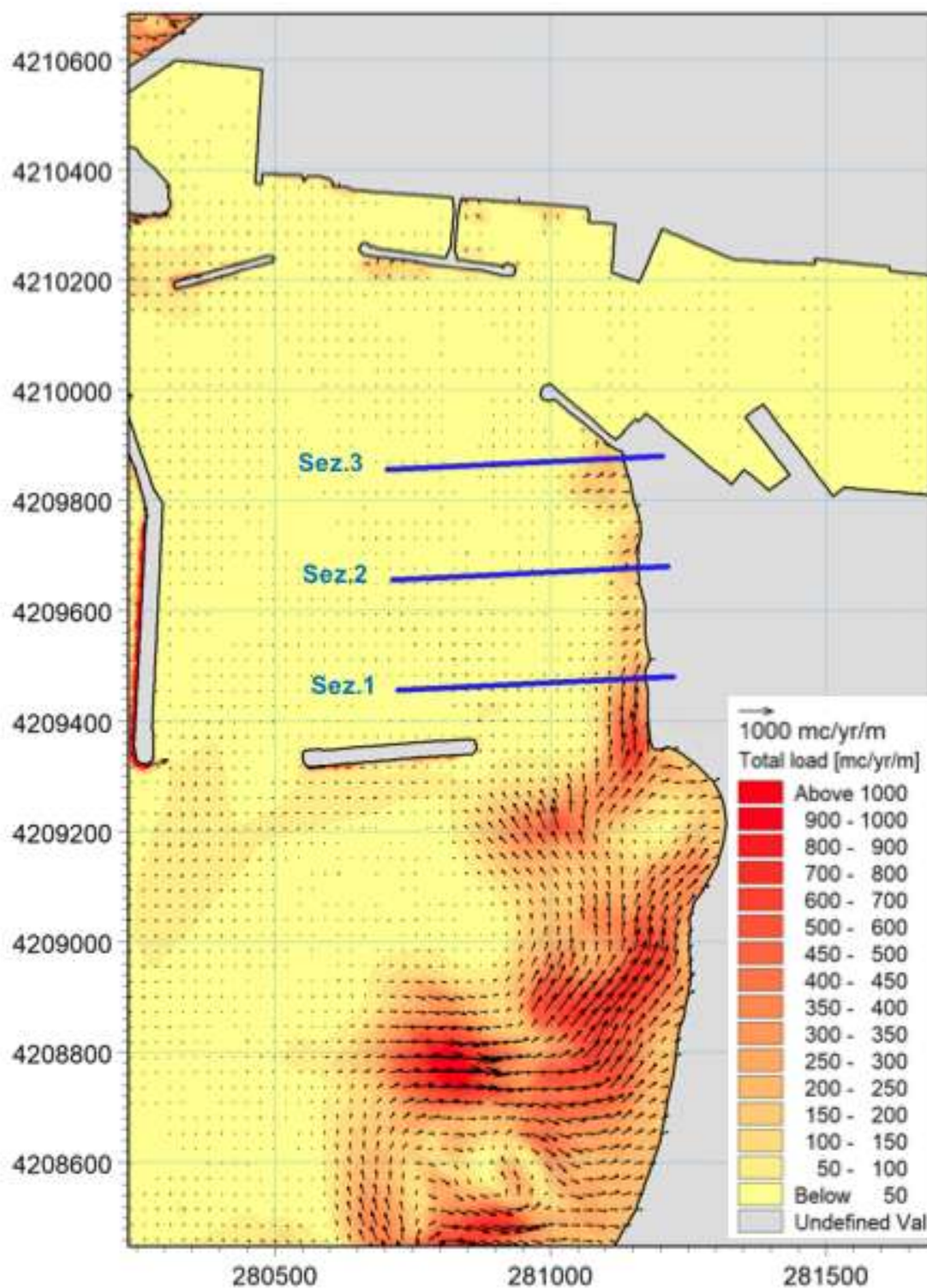


Figura 6.42 Campo di trasporto solido medio annuo cumulato. Stato attuale. In blu sono tracciate le sezioni in cui viene calcolato il flusso di sedimenti parallelo alla costa.

Considerando che la profondità di chiusura nel tratto di costa preso

in esame è circa pari a 6 m e che la distanza tra le sezioni di calcolo (1-2 e 2-3) pari a 200 m, stimato l'avanzamento potenziale medio annuo riportato in Tabella sia per lo stato attuale che per ad intervento realizzato.

	Avanzamento medio annuo potenziale della costa [m/anno]	
	Stato attuale	Configurazione n.1 (dragaggio)
Tratto 1-2	16,7	17,3
Tratto 2-3	-2,8	0,4

Dall'analisi dei risultati ottenuti si può notare che gi per lo stato attuale è presente una tendenza di avanzamento nel tratto più a Sud (compreso tra le sezioni e 2) pari a circa 7 m l'anno.

Tale tendenza, ancorché potenziale e non effettiva, si mantiene inalterata nella configurazione di intervento del dragaggio, di conseguenza l'impatto su tale tratto costa è nullo.

Nel tratto di costa 2-3, adiacente alla radice del molo Ronciglio con il vecchio fanale verde, la configurazione di stato attuale comporta un'erosione (ossia avanzamento negativo) pari a 2,8 m/anno.

La configurazione di intervento di dragaggio causa addirittura una lieve tendenza all'avanzamento della costa (0,4 m/anno).

Si può quindi concludere che la configurazione di intervento studiata (dragaggio) ha un impatto nullo a distanza maggiore di 200 m dalla radice del molo Ronciglio-fanale.

In vicinanza della radice del molo Ronciglio-fanale, la variazione della tendenza evolutiva della linea di costa è limitata e comporta comunque una maggiore stabilità della linea di riva.

In altri termini, l'intervento analizzato ha una (lieve) incidenza

positiva sulla costa.

Riguardo allo Sporgente del Ronciglio è necessario mantenere lo scavo di dragaggio ad una distanza minima di salvaguardia pari a 15 m dal piede banchina, in modo da non modificare le attuali condizioni della banchina stessa.

Gestione dei sedimenti dragati

Si possono prevedere tre differenti azioni di intervento, per le specifiche tipologie di sedimento precedentemente caratterizzato.

- ⇒ sedimenti in Classe A e B: questi sedimenti, dato il prevalente contenuto in pelite, saranno dragati ed immersi deliberatamente in mare, in un'area idonea per pro ondit dei ondali ed a distanza di oltre 2,5 mn, eseguendo un monitoraggio ambientale dei principali contaminanti riscontrati in fase di caratterizzazione;
- ⇒ sedimenti in Classe C e D: la norma prevede la possibilità di gestire questo sedimento all'interno di aree conterminate in ambito portuale. Come sopra detto nel porto di Trapani non sono presenti aree di conterminazione e non ci sono al riguardo nel vigente P.R.P. previsioni di realizzazione di tali aree. Pertanto allo scopo di individuare un'adeguata gestione dei sedimenti nelle classi C e D, si prevedono possibili azioni intese alla riduzione dei volumi da conferire in discarica, a mezzo di trattamenti di riclassificazione degli stessi almeno in classe B, al fine di poterli immergerli deliberatamente in mare;
- ⇒ Sedimenti in Classe E: Per questi sedimenti è prevista dal D.M. 173/20 6 la rimozione in sicurezza dall'ambiente marino, garantendo il minimo contatto tra il sedimento e la colonna d'acqua

attraversata, ed il successivo smaltimento in idonea discarica. ***Risulta opportuno specificare che il presente intervento di dragaggio, la cui estensione è minore rispetto a quella della caratterizzazione, non interviene in zone in cui si è riscontrata la presenza di sedimenti in classe E.***

In merito alla gestione dei sedimenti classificati nelle classi C e D, si è dovuto prendere atto della inesistenza e della non prevedibilità nel porto di Trapani di aree idonee al riutilizzo di tali sedimenti (casse di colmata).

Altro elemento considerato è che le operazioni di dragaggio interessano le aree di avanporto e porto, in spazi che sono limitati e quindi sono da scartare a priori soluzioni che inibirebbero la continuità dell'operatività del porto.

Di contro, l'ipotesi del conferimento a discarica di tutti i sedimenti in classi C e D è contraria ai principi di economicità e tutela dell'ambiente a cui si rifà questa AdSP.

Alla luce di ciò il progettista ha valutato come ipotesi alternative di gestione di tali sedimenti.

ALTERNATIVE

a) Immersione in ambiente conterminato, incluso capping

Una delle possibili opzioni per la gestione dei sedimenti in classe C e D prevista dal D.M. 73/2006 è l'immersione in ambiente conterminato in ambito portuale, che deve essere impermeabile per i sedimenti in classe D.

In questo scenario, tra le alternative più idonee e flessibili (indicati dallo stesso DM, vedi cassa di colmata), la letteratura scientifica e alcune applicazioni sito-specifiche internazionali (prevalentemente statunitensi) indicano il possibile incapsulamento o capping sottomarino, ossia il

contenimento sotto acqua, coprendo o isolando la zona inquinata dall'ambiente circostante con la combinazione di membrane impermeabili.

Il capping in-situ, ovvero il contenimento sommerso che prevede l'isolamento e la copertura (permeabile o impermeabile) della zona inquinata o dell'invaso sommerso di sedimenti contaminati. Tuttavia, l'applicabilità del metodo, sia dal punto di vista economico che gestionale, dipende dalla qualità dei sedimenti contaminati e dalla loro quantità, ma soprattutto dall'obiettivo di dragaggio.

Nel caso dell'area in esame insistono sedimenti prevalentemente in classe C e D: in tal senso, la tecnica risulta sconsigliata sia nel caso di intervento in-situ senza movimentazione (rischio rilascio dalla sorgente primaria di inquinanti ivi presenti e inadeguatezza di alcune altezze in colonna d'acqua per le attività routinarie portuali) sia alternative che prevedono l'eventuale individuazione di siti esterni da usare come invaso con capping sottomarino (l'intervento ex-situ on-site, risulterebbe impattante e non adeguato alle aree antistanti la costa coinvolta).

Più precisamente, nel caso di quest'ultima soluzione, con stoccaggio e *capping* di sedimenti movimentati, l'approccio comporterebbe le seguenti operazioni in sequenza temporale:

- ✓ individuare un'area non inquinata sulla quale sussistono sedimenti di classe A e B ed operare su detta area un dragaggio a quote superiori a quelle previste in progetto;
- ✓ portare a scarica a mare i relativi sedimenti;
- ✓ impermeabilizzare il fondo scavo;
- ✓ procedere al dragaggio delle aree da ripristinare, in cui insistono i sedimenti di classe C e D;

- ✓ movimentare e versare “a discarica” sull’area precedentemente preparata;
- ✓ impermeabilizzare il colmo (capping).

Tutto quanto sopra deve tenere conto:

- a) del rispetto delle norme in materia con tutti gli accorgimenti necessari per impedire la diffusione del sedimento durante le operazioni;
- b) della conseguente necessità di effettuare il dragaggio dei sedimenti nelle classi C e D in tempi successivi rispetto alle classi A e B;
- c) del rispetto delle distanze che usualmente impone la capitaneria ai fini della sicurezza della navigazione;
- d) della dimensione delle aree necessarie per il capping (100.000 mq. ogni 100.000 mc di sedimento);
- e) della eseguita caratterizzazione della morfologia e della biocenosi dei fondali, che rileva aree che non possono essere interessate.

Alla luce di quanto detto sopra, appare impraticabile questa soluzione di gestione dei sedimenti, che invero si presta in alcuni casi per i porti classificati SIN.

b) Trattamento di inertizzazione

Un'altra alternativa inizialmente conclamata, riguarda il trattamento di inertizzazione volto al riuso della matrice finale trattata.

I processi di inertizzazione (ed in particolare i cosiddetti processi di “stabilizzazione e immobilizzazione chimica”) consentono di ridurre sensibilmente il rilascio di alcune sostanze inquinanti presenti nei fanghi di

dragaggio attraverso la formazione di composti insolubili che creano una struttura polimerica o cristallina stabile, in grado di imprigionare gli elementi tossici (stabilizzazione).

Tali processi, inoltre, migliorano le caratteristiche del fango acilitandone la gestione, in quanto quest'ultimo viene trasformato in un prodotto solido, in genere con buona resistenza meccanica e bassa permeabilità.

Nei processi di inertizzazione si procede alla miscelazione del fango di dragaggio con leganti o altri reagenti chimici; gli additivi utilizzabili possono essere sia di natura inorganica che organica. I processi di inertizzazione possono costituire l'unica fase di trattamento del fango, ovvero essere adottati come trattamenti integrativi di altri processi (per esempio di lavaggio).

In ogni caso, essi sono classificabili, a seconda dei reagenti utilizzabili, in:

- 1) processi a base di reagenti inorganici (cemento - a base neutra o acida, calce, argilla);
- 2) processi a base di reagenti organici (sostanze termoplastiche, polimeri organici, composti macroincapsulanti).

Al di là del tipo di processo scelto, l'inertizzazione/stabilizzazione comporta l'aggiunta, ai sedimenti prelevati dal fondale, di quantitativi non trascurabili di materiale; in particolare considerato che nel caso in esame saremo in presenza di frazione pelitica mediamente pari al 78% si stima un aumento dei quantitativi da smaltire di circa il 40%.

Invero, tale processo sarebbe utile se finalizzato al recupero come materiali da costruzione, ma considerato l'alto tasso di cloruri e l'inidoneità che si conseguirebbe con i test di compressione si desume che il materiale

inertizzato dovrebbe comunque essere conferito ad un centro di smaltimento/discarica, comportando quindi un aumento dei quantitativi del materiale da conferire in discarica rispetto all'opzione di assenza di trattamento.

Anche tale ipotesi di trattamento è stata quindi esclusa nell'ambito del piano di gestione dei sedimenti del dragaggio del porto di Trapani.

c) Trattamento di Soil Washing

Un'altra ipotesi di gestione analizzata, risultante poi la più idonea, è quella del trattamento di tipo "Soil Washing" dei sedimenti in classi C e D. Tale trattamento prevede il frazionamento e il lavaggio dei sedimenti dragati, al fine di decontaminare la matrice solida.

A supporto di tale ipotesi progettuale e sulla base delle risultanze scientifiche e applicative esternate dalla letteratura scientifica è stato promosso ed eseguito uno specifico studio condotto dalla Ecotec Gestione Impianti Srl, suffragato da prove di laboratorio, che ha dimostrato la possibilità di eliminare gli inquinanti dalla frazione sabbiosa e argillosa, in modo che in uscita dal trattamento i sedimenti ricadrebbero nelle classi A e B e la conseguente previsione di versamento a mare in uno a quelli di classe A e B.

Nel dettaglio, detto studio è stato condotto su due campioni omogenei di sedimenti. I parametri chimici analizzati sui campioni di materiale prodotto al termine della prova finale (condotta in doppio) hanno evidenziato quasi totalmente dei valori inferiori ai corrispondenti limiti L2 del D.M. 173/2016. Si riscontra, solo su uno dei due campioni, un lieve superamento del valore di riferimento per gli Idrocarburi pesanti ($C > 12$). Il valore limite di riferimento per L2 è di 50 mg/kg (rif. alla sostanza secca);

su uno dei due campioni si è riscontrata una concentrazione di Idrocarburi C> 12 pari a 32 mg/kg, mentre sul secondo campione si è avuto un valore di 61 mg/kg.

Questo risultato sperimentale comunque non invalida la verifica dell'efficacia del trattamento in quanto, in un impianto industriale pratica normale e necessaria monitorare i prodotti del processo mediante analisi chimiche, prima di svincolare il materiale per il successivo destino. In un caso del genere, in un impianto reale, sarebbe prassi unire ed omogeneizzare i due materiali per ottenere un unico prodotto, perfettamente conforme con gli obiettivi di decontaminazione. Infatti, nel caso specifico, la media tra i valori di Idrocarburi C> 12 dei prodotti ottenuti dalla Prova Finale 1 e dalla Prova Finale 2 è di 46,5 mg/kg, per cui inferiore al limite di riferimento in L2.

Si specifica però che detto trattamento di Soil Washing consegue un beneficio ma non totale, in quanto non ha efficacia sulla frazione pelitica, che risulta preponderante (mediamente il 77% in peso dei sedimenti da dragare è composto da pelite). Considerando che a seguito del trattamento i sedimenti dragati vengono privati di parte della componente acquosa, si stima che mediamente circa il 55% in peso del materiale in uscita dal trattamento di Soil Washing sarà costituito da pelite che potrà comunque essere smaltita in discarica di rifiuti non pericolosi.

d) Altre alternative di trattamento

In letteratura si citano numerose altre possibili tecniche di bonifica per i sedimenti marini contaminati. Le stesse sono state analizzate globalmente sulla base dello stato dell'Arte bibliografica e scientifica, e su eventuali esperienze pregresse in campo nazionale ed internazionale.

Tutte le alternative di processo, oltre a quelle specificatamente discusse, risultano tuttavia non idonee o “poco mature” per l’applicazione a grande scala nell’ambito delle azioni di progetto proposte, per motivi spesso differenti ma ugualmente difficilmente attuabili con le condizioni sito specifiche dell’area di intervento

Ad esempio, le tecniche di trattamento biologico che consistono nell’aerazione controllata (sia in-situ che ex-situ) dei sedimenti senza generare enormi di volatilizzazione dai contaminati, come “in situ aeration” (ventilazione) o il bio-slurry, risultano ancora dibattute e poche applicate a scala reale. Le esperienze pregresse riguardano prevalentemente studi a carattere sperimentale o pilota, senza conclamati e corroborati effetti in casi studio reali. Gli stessi risultano inoltre molto impattanti se applicati direttamente in area sommersa, con difficoltà di monitoraggio e controllo sul lungo periodo.

Dall’altro lato, altre tecniche, come i trattamenti termici (desorbimento termico, incenerimento, pirolisi e vetrificazione) atti alla trasformazione dei contaminanti in composti meno tossici, risultano molto onerose e performanti prevalentemente solo per alcuni specifici contaminanti.

Inoltre, molti trattamenti alterano la struttura litologica e nasce l’impossibilità di poter reimpiegare i sedimenti trattati in ambito portuale come descritto dalla normativa vigente (D.M. 173/2016).

In ogni caso, l’analisi scientifica e bibliografica delle alternative di trattamento qui discusse, sconsigliate soprattutto per le poche (o nulle) esperienze applicative a scala reale sui sedimenti marini-portuali, le quali evidenziano tra l’altro un comportamento spesso di devianza rispetto agli studi sperimentali di laboratorio, a causa dei numerosi fattori che entrano in gioco durante il trattamento.

Pertanto, tali tecniche non sono state ulteriormente investigate, in quanto di icilmente ipotizzabili stante l'eterogeneit dei contaminanti presenti nei ondali portuali e per l'esigenza di assicurare la continuit dell'operativit del porto.

e) Spostamenti in ambito portuale

A corredo del dragaggio previsto in progetto, quale eventuale opzione supplementare alle esigenze in atto, considerato che con il progetto in questione si consegue l'obiettivo di assicurare i ondali necessari per ripristinare la piena operatività portuale, si può ipotizzare di effettuare future operazioni di manutenzione dei fondali (*maintenance dredging*) a mezzo della rimodulazione dei ondali, previa condivisione con l'ARPA, ovvero di avvalersi della possibilit di e ettuate uno “spostamento in ambito portuale”, così come de inito alla lettera), ° comma, art. 2, del D.M. 73/20 6, ossia movimentazioni di sedimenti all'interno di strutture portuali per attività di rimodellamento dei fondali.

Le operazioni di movimentazione in ambito portuale sarebbero condotte in conformità ai massimi criteri di tutela ambientale esistenti e attraverso modalità che evitino la dispersione dei sedimenti in colonna d'acqua al di uori del sito di intervento, come previsto dall'Art. 2 del citato D.M. 173/2016. In particolare, verrebbero utilizzate benne ambientali sia nelle aree di escavo che in quelle di deposizione.

Al fine di ridurre al minimo la dispersione dei sedimenti movimentati, verranno impiegate tecniche di contenimento di ultima generazione, quali panne del tipo “bubble curtain” che impediscono la dispersione dei sedimenti mediante la costituzione di un muro di bolle d'aria. n ine tutte le operazioni di movimentazione saranno oggetto di

monitoraggio attraverso la struttura-zione di un adeguato Piano di Monitoraggio Ambientale.

Questa opzione consegue un abbattimento dei costi e un grosso beneficio ambientale in quanto limita la movimentazione di sedimenti verso la discarica. A tal fine è stato formulato specifico quesito all'ARPA (prot. N°10997 del 19/08/2020).

f) Discarica a terra per sedimenti di classe C e D.

E' stata operata dal progettista un'analisi di mercato volta ad individuare la discarica idonea ad accogliere sedimenti di risulta non trattati, classificati con codice CER appropriati.

Sono state riscontrate due discariche site nella provincia di Agrigento sulla scorta della quale si è operata la connessa previsione di spesa.

Cinematica delle fasi lavorative

Le attività comprese nel presente intervento di dragaggio sono vincolate alla tipologia di sedimenti da dragare, in relazione alle classi definite nel DM 173/2016.

Come specificato nel piano di gestione dei sedimenti e nella presente relazione, i sedimenti nelle classi A e B verranno immersi in mare al largo, su un sito individuato su profondità maggiori di 200 m.

I sedimenti nelle classi C e D verranno trattati con un impianto di Soil Washing per riportare la frazione sabbiosa e ghiaiosa (se presente) entro i limiti delle classi A e B così da consentirne l'immersione nel sito al largo. La parte rimanente verrà invece conferita in discarica.

Le attività individuate nel piano di gestione sono state ottimizzate tenendo conto delle peculiarità del porto di Trapani, con particolare

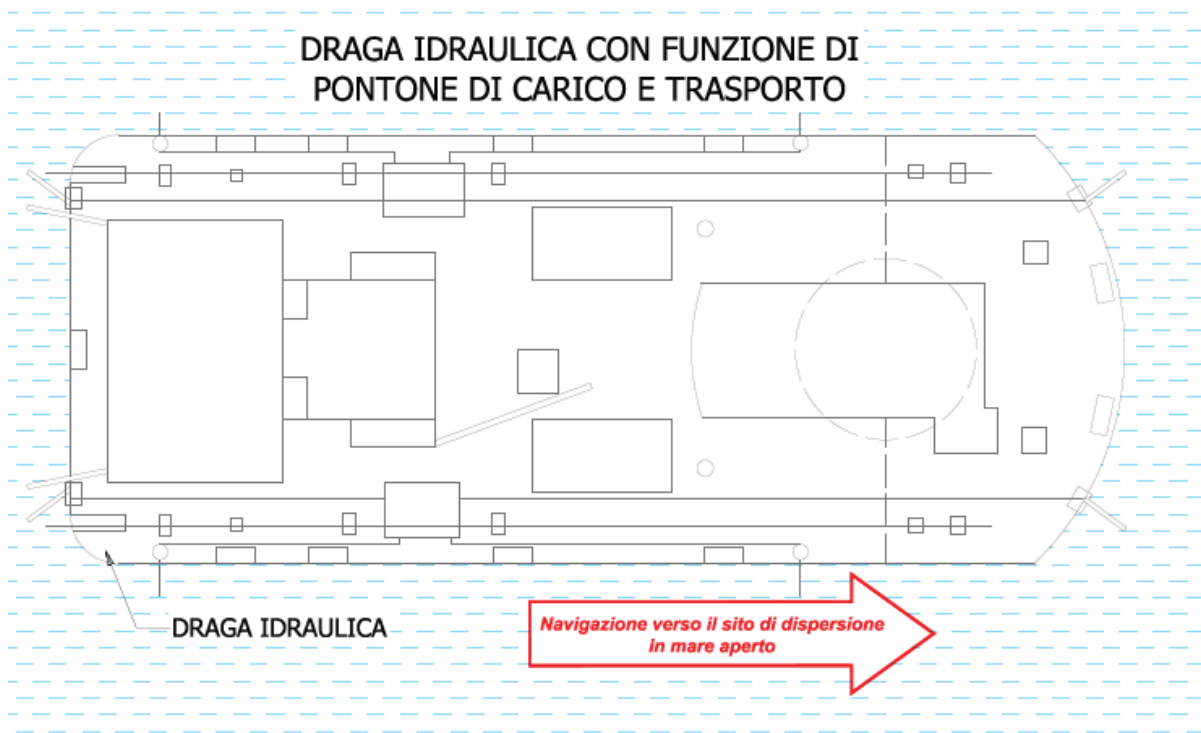
ri riferimento alla assenza di aree di banchina disponibili per l'accumulo dei sedimenti provenienti dall'escavo.

Si specifica al riguardo che la disponibilità di aree di banchina risulta fondamentale in quanto dette aree sarebbero prossime al sito di intervento. Un eventuale utilizzo delle aree retroportuali necessiterebbe infatti un impatto rilevante sulla viabilità portuale e cittadina.

Si può infatti stimare che per movimentare su gomma i materiali nelle classi C e D, sono necessari circa 18.000 viaggi in andata e ritorno che, comunque non interesseranno lo Riserva in quanto si utilizzerà l'autostrada PA-TP-Mazara.

In entrambi i casi è evidente che un siffatto attraversamento di vie di comunicazione urbane causerebbe un forte impatto sul traffico cittadino e dunque sull' ambiente.

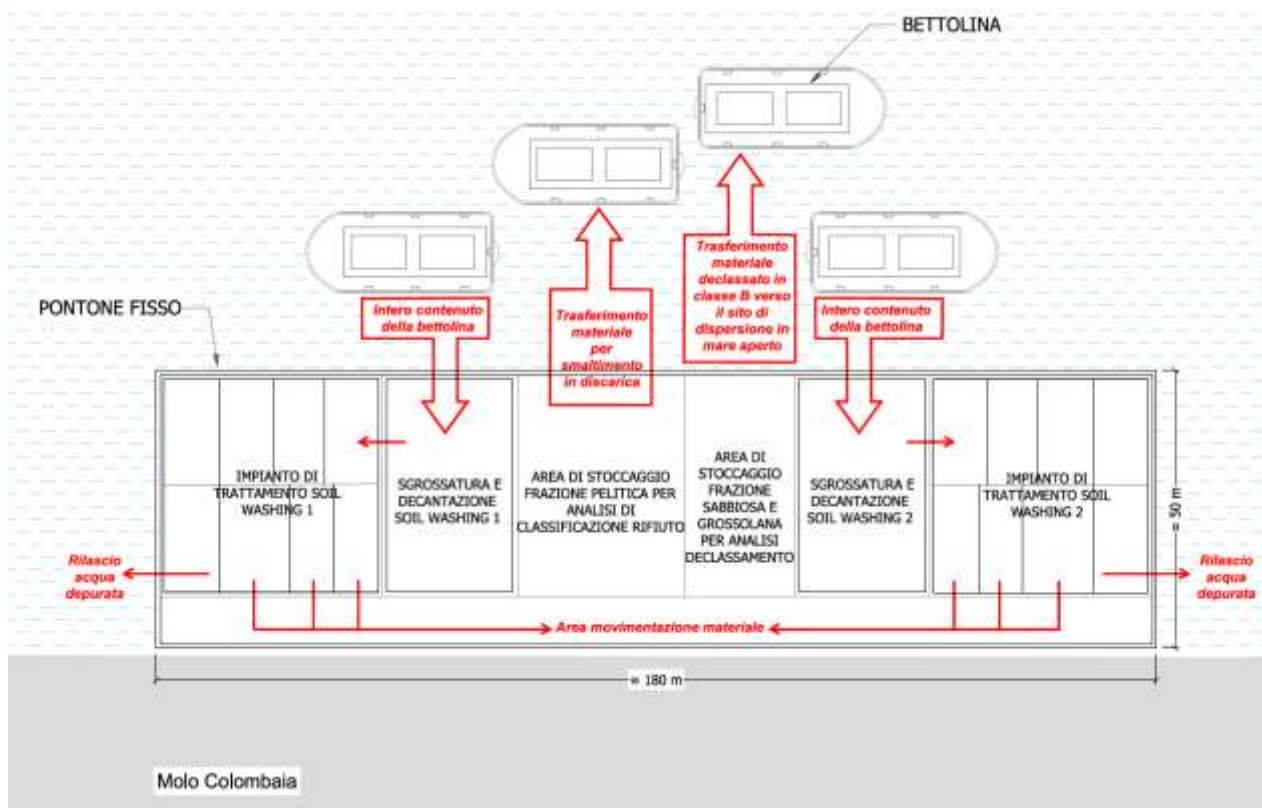
Con riferimento alla movimentazione dei sedimenti nelle classi A e B, il problema della mancanza di aree disponibili in banchina è stato risolto prevedendo l'utilizzo di una draga ambientale che consenta di caricare, trasportare e rilasciare nel sito di immersione i sedimenti dragati (draga aspirante semovente con pozzo di carico). Nelle zone in cui sono presenti fondali più duri, potrà essere utilizzata anche una testa fresante a rotazione, munita di appositi denti costituiti da materiale ad elevata durezza.



Schema di una draga ambientale idraulica aspirante semovente con pozzo di carico da utilizzare per la movimentazione dei sedimenti nelle classi A e B.

La gestione dei sedimenti nelle classi C e D necessita di spazi ulteriori rispetto a quelli della draga in cui depositare il materiale proveniente dall'escavo, collocare l'impianto di Soil Washing e depositare i sedimenti in uscita dal trattamento da analizzare prima della loro destinazione finale, ossia sabbia e ghiaia (declassate, da immergere al largo) e frazione pelitica (da conferire a discarica).

Vista la assenza di spazi disponibili in banchina, si è scelto di utilizzare un pontone di dimensioni ipotizzate pari a circa 180mx50m in cui collocare tutte le vasche di accumulo dei sedimenti e gli impianti necessario al loro trattamento, ivi compreso la depurazione delle acque di lavaggio; comunque è evidente che la citata dimensione del pontone è solo indicativa, intendo questa idonea per le attività previste e comunque aperta ad altre similari.



Pontone per lo stoccaggio e il trattamento dei sedimenti delle classi C e D. Al fine di accelerare l'intervento di dragaggio ed evitare interruzioni del processo, si ipotizza di collocare due impianti indipendenti.

Al fine di incidere il meno possibile sulla fruibilità del porto e delle banchine operative, detto pontone per il trattamento e lo stoccaggio dei sedimenti nelle classi C e D sarà collocato in adiacenza al Molo della colombaia, in una zona ridossata dalla diga foranea.

Le attività di escavo avverranno mediante l'utilizzo di una benna ambientale che collocherà il materiale prelevato dal fondo in una bettolina che lo porterà nel pontone di trattamento e stoccaggio dei sedimenti nelle classi C e D.



Tratto del molo della Colombaia in cui collocare il pontone per lo stoccaggio e il trattamento dei sedimenti delle classi C e D.

Le asi operative dell'escavo dei sedimenti nelle classi C e D sono riassunte di seguito:

- escavo mediante benna ambientale;
- trasferimento e stoccaggio sul pontone del materiale proveniente dall'escavo;
- trattamento di Soil Washing;
- accumulo in due vasche separate della componente sabbioso/limoso e pelitica;
- analisi dei sedimenti in uscita dal trattamento;

- trasporto a mare nel sito di immersione dei sedimenti declassati in A e B;
- trasposto e conferimento a discarica dei sedimenti non declassati (intera frazione pelitica ed eventuale frazione sabbioso/argillosa non declassata).

Il bilancio dei materiali

Si riportano qui di seguito le tabelle relative al bilancio terre distinguendo, i materiali di scavo prodotti e potenzialmente riutilizzabili nell'ambito dello stesso progetto e quelli in esubero.

Le valutazioni eseguite riguardano quindi:

- produzione totale dei materiali provenienti dal salpamento della ex diga Ronciglio;
- riutilizzo dei materiali provenienti dal salpamento per le opere in radice e rifiorimento della mantellata;
- materiali provenienti dalle demolizioni e destinati a discarica.

I volumi e le modalità di gestione dei materiali di scavo che concorrono al bilancio materie sono sinteticamente descritti di seguito e riportati nella seguente Tabella.

Produzioni da salpamento [mc]	Riutilizzi da salpamento[mc]		Rifiuti da demolizione [mc]
	In opera alla radice	Rifiorimento della mantellata	
18.060,00	4.500,00	13.500,00	470,00

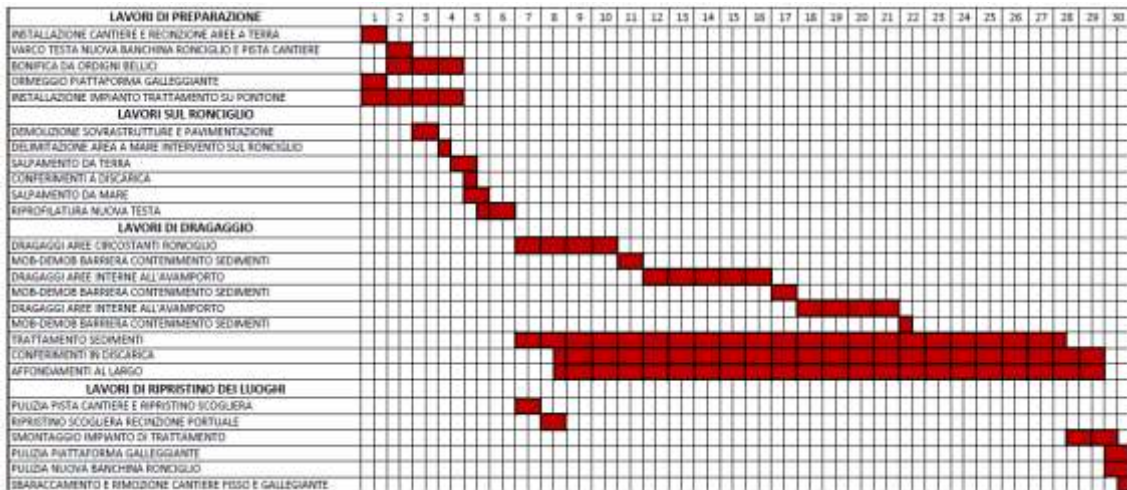
Tabella 0-1 Bilancio Materie

Le attività di cantiere e i tempi di realizzazione

Le attività di cantiere si svolgeranno in sei differenti fasi di seguito esplicitate:

- ⇒ Prima fase - impianto cantiere e posa sistema di contenimento ad aria;
- ⇒ Seconda fase - consegna prima area d'intervento - demolizioni faro e pavimentazioni, salpamenti massi cls e spostamento colonna mariana;
- ⇒ Terza fase - salpamento da terra e da mare delle scogliere del molo Ronciglio, con stoccaggio temporaneo dei materiali lapidei in Banchina in attesa di ricollocazione sulla nuova testata. Dragaggio dei fondali circostanti, con conferimento dei sedimenti ai Siti di destinazione e all'impianto di trattamento;
- ⇒ Quarta fase - consegna seconda area per il dragaggio dei fondali ai margini del bacino interno, con conferimento dei sedimenti ai siti di destinazione e all'impianto di trattamento;
- ⇒ Quinta fase - consegna terza area per il dragaggio dei fondali nella nuova darsena ronciglio, con conferimento dei sedimenti ai siti di destinazione e all'impianto di trattamento;
- ⇒ Sesta fase - fine lavori - pulizia superfici e smobilitazione cantiere.

I lavori avranno una durata complessiva pari a 30 mensilità e di seguito si riporta il cronoprogramma delle lavorazioni:



Cronoprogramma delle lavorazioni

Le azioni di prevenzione e mitigazione in fase di cantiere

Secondo quanto definito dal D.Lgs 152/06 così come integrato dal D.Lgs. 104/17, è possibile effettuare una gerarchia dei principi legati alla tutela dell’ambiente ed è possibile schematizzare questi in ordine gerarchico:

- a) Prevenzione dall’inter erenza ambientale: obiettivo di un’accurata progettazione e gestione dell’opera in progetto deve essere quello di prevenire l’insorgere di possibili inter erenze agendo in maniera preventiva ed attraverso delle misure, gestionali e costruttive, atte a garantire il perseguimento di tale obiettivo;
- b) Mitigazione dell’inter erenza ambientale: laddove si dovesse esplicitare, anche in maniera potenziale, un’inter erenza tra l’infrastruttura ed il progetto si devono mettere in pratica tutte le misure, anche in questo caso gestionali e costruttive, atte a ridurre l’inter erenza stessa entro livelli accettabili;

- c) **Compensazione dell'interferenza ambientale:** laddove non sia possibile né prevenire né mitigare l'interferenza, occorre compensarla attraverso delle misure che possano bilanciare l'interferenza stessa.

Di seguito si riporteranno le misure di prevenzione (a cui fanno riferimento principalmente soluzioni progettuali) nonché le misure di mitigazione previste durante la fase di cantierizzazione dell'opera in progetto.

Azioni di prevenzione

Si è posta grande attenzione alla gestione della cantierizzazione principalmente orientata all'occupazione di aree interessate dalla realizzazione degli interventi in progetto e al riutilizzo del materiale prodotto.

La corretta gestione della cantierizzazione in termini di attività, tempistiche ed aree di cantiere interessate, nonché gestione dei materiali è un punto di forza del progetto ed un vantaggio dal punto di vista ambientale, in quanto garantisce un'ottimizzazione delle risorse di cantiere e garantisce la minimizzazione di produzione di rifiuti.

L'individuazione delle aree sulle quali installare i cantieri a terra è stata effettuata tenendo conto di una serie di requisiti quali dimensioni, accessibilità, distanza da ricettori sensibili e/o zone residenziali significative, vincoli e/o prescrizioni limitative all'uso del territorio, morfologia e valenza ambientale dello stesso, distanza dai siti di approvvigionamento e conferimento, etc.

Sono state quindi individuate aree prossime all'intervento e vicine alla viabilità locale esistente, in modo da interessare il più possibile superfici

che verranno utilizzate in fase di esercizio per la realizzazione di opere a verde.

Azioni di mitigazione

L'insieme delle lavorazioni previste per la realizzazione del progetto in esame potrebbe generare potenziali interferenze con l'ambiente esterno ed in particolare con i fattori ambientali quali atmosfera, rumore e ambiente idrico.

Tali interferenze potrebbero comportare modificazioni ed alterazioni sulla qualità dell'aria, sui livelli di rumore percepiti dalla popolazione adiacente all'area di intervento e sulla qualità delle acque rispetto alle condizioni attuali.

Al fine quindi, di ridurre le interferenze tra la cantierizzazione e l'ambiente circostante saranno previste, durante la realizzazione dei lavori, delle misure per attenuare, ridurre o eliminare tali potenziali interferenze sui fattori ambientali sopracitate, di seguito riportati.

Misure per la riduzione della diffusione di polveri

Allo scopo di ridurre il più possibile la produzione di polveri e di evitare la potenziale alterazione degli attuali livelli di qualità dell'aria verranno previste le modalità operative e gli accorgimenti di seguito indicati (best practice):

- ❖ copertura degli autocarri durante il trasporto del materiale:
l'applicazione di appositi teloni di copertura degli automezzi (aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e di resistenza agli strappi) durante l'allontanamento e/o l'approvvigionamento di materiale

polverulento permetterà il contenimento della dispersione di polveri in atmosfera;

- ❖ bagnatura delle ruote dei mezzi di lavoro in uscita dalle aree di cantiere;
- ❖ riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere;
- ❖ limitazione delle velocità di transito dei mezzi di cantiere su piste non pavimentate e nelle zone di lavorazione;
- ❖ programmazione di sistematiche operazioni di innaffiamento delle viabilità percorse dai mezzi d'opera;
- ❖ posa in opera, ove necessario, di barriere antipolvere di tipo mobile, in corrispondenza dei ricettori più esposti agli inquinanti atmosferici;
- ❖ ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa, ovvero limitazione della velocità di scarico del materiale: al fine di evitare lo spargimento di polveri, nella fase di scarico del materiale, quest'ultimo verrà depositato gradualmente modulando l'altezza del cassone e mantenendo la più bassa altezza di caduta;
- ❖ bagnatura delle terre scavate e del materiale polverulento durante l'esecuzione delle lavorazioni: l'applicazione di specifici nebulizzatori e/o la bagnatura (anche tramite autobotti) permetterà di abbattere l'aerodispersione delle terre conseguente alla loro movimentazione. Questa misura sarà da applicare prevalentemente nei mesi aridi e nelle stagioni in cui si hanno le condizioni di maggior vento;
- ❖ copertura e/o bagnatura di cumuli di materiale terroso stoccati: nel caso fosse necessario stoccare temporaneamente le terre scavate in

prossimità dell'area di cantiere si procederà alla bagnatura dei cumuli o in alternativa alla copertura degli stessi per mezzo di apposite telonature mobili in grado di proteggere il cumulo dall'effetto erosivo del vento e limitarne la conseguente dispersione di polveri in atmosfera; dovrà essere predisposto un Piano di bagnatura dei cumuli qualora questi debbano permanere all'interno delle aree di cantiere per più di una giornata;

- ❖ inserimento di barriere anti polveri in corrispondenza del lato dei cumuli che si trovano al confine con la riserva.

Ai fini del contenimento delle emissioni inquinanti, i veicoli a servizio dei cantieri devono essere omologati con emissioni rispettose delle normative europee.

Misure per la riduzione della rumorosità

In particolare, allo scopo di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, nella fase di realizzazione delle opere di progetto verranno adottati i seguenti accorgimenti:

1. Corretta scelta delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
 - ✓ la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
 - ✓ l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
 - ✓ l'installazione di silenziatori sugli scarichi;
 - ✓ l'utilizzo di impianti fissi schermati;
 - ✓ l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione.

- ✓ Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:
- ✓ all'eliminazione degli attriti, attraverso operazioni di lubrificazione;
- ✓ alla sostituzione dei pezzi usurati;
- ✓ al controllo e al serraggio delle giunzioni, ecc.
- ✓ Corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
- ✓ l'orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza;
- ✓ la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
- ✓ l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;
- ✓ l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
- ✓ l'obbligo, ai conducenti, di spegnere i mezzi nei periodi di mancato utilizzo degli stessi;
- ✓ la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 del mattino e tra le 20 e le 22).

Misure per il controllo della qualità delle acque

Vengono di seguito indicate le lavorazioni e le attività che potrebbero determinare l'alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee

nella fase di realizzazione delle opere di progetto, che riguardano in particolare:

- il drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue;
- lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose;
- il deposito del carburante;
- la manutenzione dei macchinari di cantiere;
- la movimentazione dei materiali;
- la presenza dei bagni e/o degli alloggi;
- il verificarsi d'incidenti in sito: in questo caso, scattano anche le procedure previste dal piano d'intervento per le emergenze di inquinamento, di cui l'impresa appaltatrice si dovrà dotare.
- prevenzione della dispersione dei sedimenti in risospensione.

nell'ambito della cantierizzazione saranno previsti adeguati sistemi di gestione, così come sinteticamente riportati nella tabella seguente.

Tipologia di acque per origine		Modello di gestione
Meteoriche	esterne all'area di cantiere	Raccolta in fossi di guardia perimetrali e convogliamento al recapito finale
Meteoriche	interne (piazzali)	Raccolta, trattamento in impianto acque di prima pioggia e recapito finale
Da attività di cantiere	da piazzali	Raccolta, trattamento in impianto acque di prima pioggia e recapito finale
	da lavaggio autobetoniere e ruote mezzi di cantiere	Impianti a ciclo chiuso, con trattamento delle acque e loro successivo riutilizzo, esclusivamente per le operazioni di lavaggio degli

		stessi
	sversamenti accidentali	Impermeabilizzazione area di cantiere, misure di prevenzione e gestione dell'emergenza
Scarichi civili	Servizi igienici	Trattamento a norma di legge (bagni chimici, fosse settiche a tenuta spurgate periodicamente)

Sistemi di gestione acque

Nello specifico, per quanto attiene alle acque meteoriche provenienti dalle aree esterne, queste, non inter erendo con l'area di cantiere, possono essere considerate "acque pulite" e, pertanto, potranno essere raccolte lungo i limiti del cantiere mediante fossi di guardia e direttamente convogliate al recapito finale; in alternativa, potrà essere predisposto, sempre all'intorno dell'area di cantiere, uno strato in materiale drenante. Tali decisioni solitamente vengono prese in fase di progettazione esecutiva, pertanto, si rimanda a tale fase per i dettagli sul sistema di gestione delle acque meteoriche in fase di cantiere.

Le acque meteoriche interne all'area di cantiere provenienti dal dilavamento delle pavimentazioni delle aree di piazzale e delle aree di deposito, nonché quelle prodotte dall'attività di lavaggio di detti piazzali, come noto, possono veicolare liquidi inquinanti, quali idrocarburi ed olii, che possono modificare le caratteristiche qualitative delle acque e del suolo. Il modello gestionale finalizzato ad evitare detta circostanza prevede la raccolta delle acque meteoriche di dilavamento mediante canalette e la loro successiva immissione in una vasca di prima pioggia; il trattamento operato nella vasca di prima pioggia consentirà il deposito dei solidi sospesi (sedimentazione) e la separazione della frazione oleosa

(disoleazione), così da conferire nel corpo ricettore unicamente la portata depurata.

Relativamente alle acque generate dal lavaggio delle autobetoniere e dagli impianti di lavaggio delle ruote dei mezzi di cantiere, è prevista l'adozione di impianti a ciclo chiuso, con trattamento delle acque e loro successivo riutilizzo, esclusivamente per le operazioni di lavaggio di detti mezzi. Prescindendo dalla diversità tecniche che connotano gli impianti a servizio del lavaggio delle autobetoniere e delle ruote dei mezzi, in entrambi i casi il modello gestionale adottato consentirà il totale recupero delle acque di processo e l'assenza di scarichi.

Per quanto concerne gli eventuali sversamenti accidentali dovuti alle lavorazioni o da parte dei mezzi coinvolti nella realizzazione delle opere, nell'ambito della cantierizzazione saranno previste sia le opportune azioni di prevenzione, come ad esempio lo svolgimento del trasferimento di sostanze potenzialmente inquinanti sempre in aree impermeabilizzate, sia le idonee misure da attuare in caso del verificarsi dell'evento accidentale, come ad esempio l'impiego di appositi assorbenti tubolari e lo spargimento di materiale assorbente.

Infine, relativamente alle acque provenienti dagli scarichi dei servizi igienici, assimilate alle acque reflue domestiche, queste potranno essere gestite attraverso bagni chimici.

Esercizio nella nuova configurazione portuale

Sono state individuate le azioni di progetto relative all'esercizio dell'opera. Si specificano, pertanto, nella seguente tabella, le azioni di progetto che saranno analizzate in seguito, nelle componenti atmosfera e rumore, le principali interessate nella fase di esercizio, al fine

dell'individuazione dei fattori causali e conseguentemente degli impatti associati ad ogni azione di progetto.

Esercizio della nuova configurazione portuale
Traffico nautico in esercizio
Traffico veicolare indotto

Rumore

Metodologia di analisi

Per quanto riguarda lo studio acustico finalizzato alla verifica della potenziale intererenza sul clima acustico indotto dall'esercizio del nuovo Porto nell'ambito del progetto oggetto di studio, stata sviluppata una modellazione acustica previsionale attraverso l'utilizzo del modello di calcolo SoundPlan 8.2: un software previsionale per effettuare simulazioni acustiche in grado di rappresentare al meglio le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato.

La metodologia di lavoro ha previsto la valutazione delle potenziali intererenze sul clima acustico indotte dall'esercizio della nuova banchina, sia in termini di manovra stazionamento dei natanti che in termini di traffico veicolare indotto a terra.

Entrando nello specifico della modellazione acustica sono stati analizzati due differenti scenari:

- un primo relativo al periodo invernale caratterizzato da un modello di esercizio più contenuto;
- un secondo relativo al periodo estivo caratterizzato da un carico di traffico navale e veicolare maggiore.

A partire quindi dal modello di esercizio, definito per i due scenari di riferimento, attraverso il modello di simulazione sono stati calcolati i livelli

acustici in termini di Leq(A) indotti dal traffico veicolare e dall'esercizio del molo Ronciglio nei diversi scenari considerati. Il calcolo effettuato sia in termini di mappatura acustica che di livelli puntuali calcolati a 1 metro dalla facciata dei ricettori (periodo diurno e notturno).

I risultati sono riportati negli elaborati grafici e in formato tabellare nel successivo paragrafo del presente documento.

Caratterizzazione della fase di esercizio

La valutazione della fase di esercizio del nuovo sporgente Ronciglio sarà eseguita valutando separatamente il periodo invernale da quello estivo.

Lo sporgente sarà utilizzato esclusivamente per le navi in direzione Egadi e direzione Pantelleria. Non è previsto l'attracco o lo stazionamento di aliscafi nella nuova sporgente. Di seguito si riporta il modello di esercizio della nuova sporgente Ronciglio e del traffico indotto dal suo esercizio.

Traffico navale				
Scenario – A - Periodo invernale (01/10 – 30/04)				
Tipologia navi	Diurno		Notturmo	
	Attracchi	Partenze	Attracchi	Partenze
Navi per le isole Egadi	1	1	1	1
navi per l'isola di Pantelleria	1	1	-	-
<i>Totale</i>	2	2	1	1
Scenario – B - Periodo estivo (01/05 – 30/09)				
Tipologia navi	Diurno		Notturmo	
	Attracchi	Partenze	Attracchi	Partenze
Navi per le isole Egadi	3	3	1	1
navi per l'isola di Pantelleria	1	1	-	-

Pantelleria				
<i>Totale</i>	4	4	1	1

Traffico veicolare indotto		
Periodo invernale (01/10 – 30/04)		
Tipologia	Diurno	Notturmo
Mezzi leggeri	30	10
Mezzi pesanti	35	15
<i>Totale</i>	65	25
Periodo estivo (01/05 – 30/09)		
Tipologia	Diurno	Notturmo
Mezzi leggeri	50	10
Mezzi pesanti	50	15
<i>Totale</i>	100	25

*Verifica delle potenziali interferenze acustiche indotte dal traffico
veicolare nella fase di esercizio*

La verifica delle potenziali interferenze acustiche prodotte dal traffico indotto è stata valutata separatamente nei periodi di riferimento diurno e notturno per gli scenari invernale e estivo attraverso il modello di simulazione.

I risultati della modellazione acustica sono stati confrontati con quelli di n°3 misure fonometriche di durata settimanale eseguite nel mese di settembre 2021 rappresentative della situazione di *ante-operam*.

Il risultato di questo confronto è riportato di seguito, sia per lo scenario estivo sia per quello invernale.

Ricevitori	ESTATE									
	Livelli ante-operam (a)		Impatto traffico indotto (b)		Livelli post-operam (a+b)		Limiti di zona		Rispetto limiti	
	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno	Notturno
PR1	58.4	53.9	40.6	39.8	58.5	54.1	70.0	60.0	SI	SI
PR2	69.5	61.8	48.9	47.3	69.5	62.0	70.0	60.0	SI	SI
PR3	57.5	50.0	55.4	53.2	59.6	54.9	70.0	60.0	SI	SI
Ricevitori	INVERNO									
	Livelli ante-operam (a)		Impatto traffico indotto (b)		Livelli post-operam (a+b)		Limiti di zona		Rispetto limiti	
	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno	Notturno
PR1	58.4	53.9	39.1	39.8	58.5	54.1	70.0	60.0	SI	SI
PR2	69.5	61.8	47.4	47.3	69.5	62.0	70.0	60.0	SI	SI
PR3	57.5	50	53.8	53.2	59.0	54.9	70.0	60.0	SI	SI

Le simulazioni eseguite hanno evidenziato come nella fase di esercizio il traffico indotto non sia causa di superamento dei limiti normativi attualmente vigenti nelle condizioni operative considerate.

Verifica delle potenziali interferenze acustiche nella fase di esercizio

L'analisi degli studi trasportistici eseguiti, ha consentito di caratterizzare dal punto di vista acustico le emissioni del nuovo sporgente Ronciglio analizzando le sorgenti di rumore.

Nel dettaglio sono state considerate:

- ❖ Nave in stazionamento della stessa tipologia della *M/T Lampedusa* per un periodo di 5 ore nel periodo diurno sia nella stagione estiva

che invernale. Le emissioni acustiche di tale sorgente sono state ottenute da misure fonometriche eseguite ad hoc;

- ❖ Nave in stazionamento della stessa tipologia della *Simone Martini* per un periodo 2 ore nel periodo diurno e 1 in quello notturno sia nella stagione estiva che invernale. Le emissioni acustiche di tale sorgente sono state ottenute da misure fonometriche eseguite ad hoc;
- ❖ Navi in transito. Le emissioni sono state ricavate dal dato di densità lineare di potenza acustica relativo a una nave di tipologia simile a quelle che utilizzeranno il nuovo sporgente Ronciglio. Tale dato è stato elaborato tenendo in considerazione il dato relativo ai differenti flussi di traffico navale previsti nella stagione estiva e invernale;
- ❖ Viabilità indotta;
- ❖ Uscita e ingresso dei veicoli dalle navi RO-PAX considerate.

Sono riportati in forma sintetica dati di emissione acustica utilizzati per la valutazione delle immissioni acustiche causate dalle sorgenti fisse nella fase di esercizio.

Si fa presente come le sorgenti navali siano caratterizzate posizionando simmetricamente più sorgenti in ogni lato della nave in corrispondenza della presenza degli elementi maggiormente emittenti (ad es. il fumaiolo).

Tutte le sorgenti sono state caratterizzate utilizzando spettri in bande di ottava o terze d'ottava.

Sorgente di rumore	Periodo	% impiego diurno	% impiego notturno	Lw dB(A)
Nave tipo Simone Martini - 1	E/I	12,5	12,5	102,3
Nave tipo Simone Martini - 2	E/I	12,5	12,5	107,3
Nave tipo M/T Lampedusa - 1	E/I	31,25	0	100,9
Nave tipo M/T Lampedusa - 2	E/I	31,25	0	100,9
Nave tipo M/T Lampedusa - 3	E/I	31,25	0	109,4
Nave tipo M/T Lampedusa - 4	E/I	31,25	0	97,0
Nave tipo M/T Lampedusa - 5	E/I	31,25	0	96,9
Nave tipo M/T Lampedusa - 6	E/I	31,25	0	107,7
Rampe (mezzi leggeri)	E	0,4	0,2	105,6
	I	0,4	0,3	
Rampe (mezzi pesanti)	E	0,3	0,2	113,4
	I	0,3	0,3	

Caratterizzazione acustica delle sorgenti di rumore fisse considerate nella valutazione dell'impatto acustico della fase di esercizio per gli scenari estivi (E) e invernali (I)

Le emissioni della fase di esercizio sono state valutate attraverso:

- ✓ mappe di propagazione acustica;
- ✓ valutazioni puntuali presso alcuni ricevitori.

Ricevitore*	ESTATE					
	Livelli post-operam		Limiti di zona**		Rispetto limiti	
	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Periodo Diurno	Periodo Notturno
R1	49.7	45.2	60.0	50.0	SI	SI
R2	50.0	45.5	60.0	50.0	SI	SI
R3	50.6	46.0	60.0	50.0	SI	SI
R4	52.6	46.0	60.0	50.0	SI	SI
R5	52.5	45.8	60.0	50.0	SI	SI
R6	52.3	45.3	60.0	50.0	SI	SI

Ricevitore*	INVERNO					
	Livelli post-operam		Limiti di zona**		Rispetto limiti	
	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Periodo Diurno	Periodo Notturno
R1	48.2	45.2	60.0	50.0	SI	SI
R2	48.4	45.5	60.0	50.0	SI	SI
R3	49.2	46.0	60.0	50.0	SI	SI
R4	51.9	46.0	60.0	50.0	SI	SI
R5	51.9	45.8	60.0	50.0	SI	SI
R6	51.8	45.3	60.0	50.0	SI	SI

* si riporta il valore più alto fra quello calcolato sui diversi piani dei ricevitori individuati

** a scopo cautelativo, si considera il limite più basso fra quelli riportati in Errore.

L'origine riferimento non è stata trovata.

Valutazione dell'impatto dell'attività di esercizio nello scenario estivo e invernale

Le simulazioni eseguite hanno evidenziato come nella fase di esercizio non sussistano superamenti dei limiti normativi attualmente vigenti nelle condizioni operative considerate.

Atmosfera: aria e clima

Metodologia di analisi

L'obiettivo dell'analisi è stato stimare le concentrazioni di NO₂, PM10 e SO₂ prodotte dal traffico navale e veicolare indotto dal progetto.

A tale scopo sono state condotte delle simulazioni modellistiche mediante il software Aermod utilizzando la stessa metodologia utilizzata per la fase di cantiere.

Input progettuali - Scenario di riferimento

Di seguito sono descritti i due scenari ipotizzati:

- ❖ Scenario Invernale;
- ❖ Scenario Estivo.

In particolare, il traffico navale è così composto:

- ❖ Scenario invernale:
 - ✓ Diurno: 1 nave per le Egadi e 1 nave per Pantelleria (gli orari di emissione degli inquinanti ipotizzati sono: dalle 7 alle 9 per la prima nave, dalle 13 alle 14 e dalle 20 alle 21 per la seconda nave);
 - ✓ Notturno: 1 nave per le Egadi (gli orari ipotizzati sono dalle 22 alle 24);
- ❖ Scenario estivo:
 - Diurno: 3 navi per le Egadi e 1 nave per Pantelleria (orari ipotizzati uguali al periodo invernale);
 - Notturno: 1 nave per le Egadi (orari ipotizzati uguali al periodo invernale).

Per quanto riguarda invece il traffico veicolare indotto:

- ❖ Scenario invernale:
 - ✓ Diurno: circa 30 automobili e 35 mezzi pesanti per giorno,

✓ Notturmo: circa 10 automobili e 15 mezzi pesanti per
giorno;

❖ Scenario estivo:

✓ Diurno: circa 50 automobili e 50 mezzi pesanti per giorno;

✓ Notturmo: circa 10 automobili e 15 mezzi pesanti per
giorno.

Esaminando i due scenari appena descritti, nelle simulazioni modellistiche è stato considerato il solo scenario estivo, in quanto caratterizzato da un maggiore traffico navale e veicolare che comporta una maggiore emissione di inquinanti.

La modellazione delle sorgenti marittime

Per il traffico navale si è scelto di simulare le sorgenti come sorgenti puntuali, posizionate in corrispondenza dei relativi ormeggi attive secondo lo schema di utilizzo visto in precedenza.

Le sorgenti puntuali richiedono alcuni dati di input:

⇒ Coordinate X, Y;

⇒ Altezza della base della sorgente;

⇒ Altezza del punto di rilascio degli inquinanti, ovvero la quota terminale del camino;

⇒ Tasso di emissione calcolato in g/s;

⇒ Temperatura di fuoriuscita dei fumi dal camino;

⇒ Diametro del camino;

⇒ Velocità di fuoriuscita dei fumi in m/s;

⇒ Portata dei fumi in m^3/s – parametro calcolato a partire dal diametro del camino e dalla velocità dei fumi.

Il software consente di specificare un valore di fattore di emissione di erente per ogni ora dell'anno. In particolare, per ogni sorgente è stato possibile definire un diverso valore del fattore di emissione, a seconda che fosse utilizzato il motore principale o il secondario, senza mediare il fattore di emissione rispetto a un valore medio giornaliero, ma prendendo il singolo valore orario.

Tale configurazione permette una valutazione corretta dei limiti di riferimento normativi per gli Ox e per l'SO₂, i quali devono essere confrontati rispetto ad un periodo di mediazione temporale orario, e che pertanto, qualora fosse stato definito un valore del fattore di emissione medio giornaliero, o ancor peggio annuale, sarebbero risultati ampiamente sottostimati.

In questo caso invece, grazie all'adozione di una configurazione oraria dei fattori di emissione e grazie all'analisi del "Worst – Case Scenario" è possibile avere un ampio margine di sicurezza sulle simulazioni.

Per quanto riguarda valori di temperatura e velocità dei fumi si è fatto riferimento alle caratteristiche costruttive dei motori generalmente installati a bordo delle navi. Data la variabilità della composizione delle navi e, soprattutto delle caratteristiche dei motori, tali valori sono da considerarsi medi e rappresentativi di un ordine di grandezza attribuibile al fenomeno. I valori attribuiti alle due grandezze sono rispettivamente 493 K e 35 m/s così come definito dal K90MC Mk 6 Project Guide.

La modellazione delle sorgenti veicolari

Per quanto riguarda invece il traffico stradale, le sorgenti sono state modellate come sorgenti lineari posizionate in corrispondenza del percorso stradale considerato.

Le sorgenti lineari richiedono alcuni dati di input:

- Larghezza del lato della sorgente lineare, espresso in metri;
- Dimensione verticale iniziale: maglio nota come Sigma Z, utilizzata al fine di identificare la quota iniziale verticale del “pennacchio” della sorgente verticale, espresso in metri;
- Tasso di emissione espresso in g/s al metro quadrato;
- Lunghezza totale.

Definiti tali parametri è possibile generare, in maniera automatica delle sorgenti areali, che il software definisce in funzione dei numeri di nodi assegnati alla sorgente lineare.

I nodi assegnati richiedono i seguenti dati di input:

- ❖ Coordinate X,Y;
- ❖ Altezza della base della sorgente;
- ❖ Altezza del punto di rilascio degli inquinanti.

Tali valori, una volta definiti i nodi spazialmente, è possibile definirli attraverso il processore di calcolo “Haul Road Area Source Calculator”, il quale, impostando l'altezza media dei veicoli e la larghezza della strada consente di valutare la sigma z, ovvero l'altezza del “pennacchio”, così come larghezza del “pennacchio” prodotto dalla sorgente.

Il fattore di emissione verrà quantificato secondo i calcoli effettuati con Copert.

Calcolo delle emissioni e definizione dei fattori di emissione

Definizione delle emissioni del traffico navale

Gli input progettuali del modello si possono tradurre nell'identificazione dei fattori di emissioni associati alle principali sorgenti emissive presenti nell'area d'intervento in fase di esercizio. In caso specifico, le principali sorgenti sono rappresentate dal traffico navale e dal traffico veicolare indotto dalla nuova infrastruttura portuale.

Pertanto, è possibile distinguere in via preliminare due differenti approcci di analisi, i primi focalizzati a determinare il quantitativo di emissione causato in maniera diretta dall'opera, il secondo volto a valutare tutti i fattori di incremento delle emissioni indiretti, ovvero riconducibili all'opera ma non generati direttamente da essa.

Per la prima parte di analisi si è fatto riferimento all'Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2019, con particolare riferimento alla sezione A.3d “Aviazione (shipping) 2020”. Nella sezione specifica sono contenute tutte le sorgenti di trasporto legate alla navigazione, comprendenti sia quelle nazionali che quelle internazionali, sia quelle legate ad attività specifiche come la pesca ed il trasporto merci e combustibili.

I processi di emissione derivanti dalla navigazione sono prodotti da due fonti principali: i motori utilizzati per la propulsione, e i motori ausiliari utilizzati per l'energia e i servizi.

Nello specifico il metodo definisce tre livelli di approfondimento in funzione delle informazioni disponibili. In particolare, qualora siano disponibili i movimenti delle navi suddivisi per tipo di motore e per tipo di manovra è possibile utilizzare la metodologia definita TIER 3. Qualora siano disponibili solo i dati sulla tipologia del moto si utilizza la tipologia

TIER 2. In ultimo qualora siano disponibili unicamente dati per la tipologia di combustibile e la sorgente non sia considerata come sorgente principale è possibile utilizzare la metodologia TIER 1.

Attraverso l'uso della metodologia TIER 3, la quale si basa sulla circolazione delle singole navi e sulle loro caratteristiche in termini di motore e carburante, è stato possibile valutare le emissioni e nello specifico i fattori di emissione utili alla valutazione delle concentrazioni.

In generale l'algoritmo derivato dalla metodologia è dato dall'equazione seguente:

$$E_{Trip} = E_{Hotelling} + E_{Manouvering} + E_{Cruising}$$

Equazione 1

Per il calcolo delle emissioni nella metodologia Tier3 si propongono due approcci differenti a seconda delle informazioni conosciute. Qualora si conosca la quantità di carburante per viaggio e effettuato, l'equazione precedente diventa:

$$E_{Trip,i,j,m} = \sum_p (FC_{j,m,p} \times EF_{i,j,m,p})$$

Equazione 2

Dove:

- ✓ E_{Trip} = emissione relativa ad un intero percorso (tonnellate);
- ✓ FC = consumo di carburante (tonnellate);
- ✓ EF = fattore di emissione (kg/tonnellata);
- ✓ i = inquinante (NOx, NMVOC, PM);
- ✓ m = tipologia di carburante;
- ✓ j = tipo di motore;

✓ p = fase del percorso (crociera, manovra, stazionamento)

La seconda tipologia di approccio è utilizzata qualora il quantitativo di carburante speso per il percorso non fosse noto. In quel caso la metodologia propone un approccio differente, basato sulla potenza installata a bordo delle navi e sul tempo speso nelle diverse fasi del percorso stesso. In questo caso l'Equazione 1 diventa:

$$E_{Trip,i,j,m} = \sum_p \left[T_p \sum_e (P_e \times LF_e \times EF_{e,i,j,m,p}) \right]$$

Equazione 3

Dove:

⇒ E_{Trip} = emissione relativa ad un intero percorso (tonnellate);

⇒ EF = fattore di emissione (g/kWh);

⇒ P = potenza nominale del motore (kW);

⇒ T = tempo in ore;

⇒ e = categoria di motore (principale o ausiliario);

⇒ i = inquinante (NO_x, NMVOC, PM);

⇒ m = tipologia di carburante;

⇒ j = tipo di motore;

⇒ p = fase del percorso (crociera, manovra, stazionamento)

La tipologia di approccio scelta fa riferimento a questa seconda tipologia di analisi, basata sulla definizione delle potenze e dei tempi di esecuzione delle diverse fasi.

Nel presente caso di studio sono state considerate navi di tipologia "Ro- Pax" (Motore principale di 5000 kW e motore ausiliario di 1950 kW) a cui sono stati attribuiti, cautelativamente, i valori dei motori principali per l'intero arco temporale di riferimento.

Per quanto riguarda i tempi di movimentazione delle navi, sono state descritti precedentemente nel paragrafo descrittivo degli scenari di riferimento.

Perciò, sulla base delle caratteristiche delle navi considerate e dei valori di emissione definiti nel documento sopra citato, nella seguente tabella sono mostrati i fattori di emissione che sono stati considerati nel presente studio per la stima delle concentrazioni degli inquinanti tramite l'utilizzo del software Aermod View.

Inquinante	Fattore emissione (g/s)
NOx	3,1
PM10	0,6
SO ₂	1,6

Fattori di emissione per il traffico navale

Definizione delle emissioni del traffico stradale

Per la valutazione dei fattori di emissione derivanti da traffico stradale si è fatto riferimento al software di calcolo COPERT 5. Tale software è lo standard europeo per la valutazione delle emissioni da traffico veicolare stradale.

Lo sviluppo del software COPERT coordinato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente, all'interno delle attività del "European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation". Responsabile dello sviluppo scientifico il European Commission's Joint Research Centre. Il modello è stato realizzato ed è utilizzato per gli inventari delle emissioni stradali degli stati membri.

La metodologia utilizzata da COPERT 5 è parte integrante del EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook per il calcolo

dell'inquinamento atmosferico e in linea con gli orientamenti PCC per il calcolo delle emissioni di gas a effetto serra.

COPERT 5 trae le sue origini da una metodologia sviluppata da un gruppo di lavoro che è stato istituito in modo esplicito a tale scopo nel 1989 (COPERT 85). Questo è stato poi seguito da versioni successive aggiornate, fino ad arrivare alla versione attuale che rappresenta una sintesi dei risultati delle varie attività su larga scala e progetti dedicati, quali:

- Progetti dedicati finanziati dal Centro comune di ricerca/Trasporti e l'Unità Qualità dell'aria;
- Programma annuale di lavoro del “European Topic Centre for Air Pollution and Climate Change Mitigation (ETCC / ACM)”;
- Programma di lavoro del “European Research Group on Mobile Emission Sources (Ermes)”;
- Progetto MEET (Methodologies to Estimate Emissions from Transport), una Commissione Europea (DG VII) che ha promosso il progetto all'interno del 4° Framework Program (1996-1998);
- Il progetto particolato (Characterisation of Exhaust Particulate Emissions from Road Vehicles), una Commissione europea (DG Transport) PROGETTO nell'ambito del 5° Framework Program (2000-2003);
- Il progetto ARTEMIS (Assessment and Reliability of Transport Emission Models and Inventory Systems), una Commissione europea (DG Trasporti) PROGETTO nell'ambito del 5° Framework Program (2000-2007);
- 1 progetto congiunto JRC/CO CAWE/ACEA sull' evaporazione del carburante da veicoli a benzina (2005-2007)

Attraverso alcuni dati di input, quali la composizione del parco veicolare circolante e la velocità media è possibile calcolare i fattori di emissioni corrispondenti per ogni tipologia di veicolo e per ogni inquinante considerato.

Composizione del parco veicolare circolante

Uno degli elementi fondamentali per il calcolo dei fattori di emissione degli inquinanti, che rappresentano uno degli input del modello dispersivo, è la caratterizzazione del parco veicolare in termini di tipologia di veicoli ed entità di traffico. I dati utili a tale scopo sono dati ufficiali forniti direttamente dall'Automobile Club d'Italia (ACI). Si fa riferimento nello specifico alla rappresentazione del parco veicolare italiano relativa al 2009 ("Autoritratto 2009").

Il documento che si è consultato, contenente tutti i dati relativi alle differenti tipologie veicolari, è una sintesi articolata dei dati tratti dagli archivi dell'ente sulle informazioni tecnico – giuridiche dei veicoli circolanti. L'analisi sul traffico veicolare viene fatta suddividendo questo in diverse classi "COPER" ovvero secondo la classificazione individuata dall'Air Pollutant Emission Inventory guide book.

Il documento è, inoltre, suddiviso per ambito territoriale di riferimento:

- ❖ area territoriale (area vasta, generalmente più regioni);
- ❖ regionale;
- ❖ provinciale;
- ❖ comunale.

nel caso specifico dell'area di interesse l'ambito a cui si fa riferimento è l'area di influenza del bacino di competenza dell'opera considerata, ovvero della

capacità e della provenienza delle sorgenti che l'infrastruttura stessa "genera e attrae".

Al fine di assumere un dato sufficientemente significativo e cautelativo si è scelto di far riferimento alla suddivisione provinciale del parco veicolare (Provincia di Trapani), essendo questa maggiormente rappresentativa del traffico veicolare circolante sulla rete stradale di riferimento.

Le tipologie veicolari che sono state considerate riguardano:

- ✓ autovetture, distinte per tipologia di alimentazione;
- ✓ veicoli industriali pesanti, distinti per tipologia di alimentazione.

Relativamente allo scenario considerato, sono state effettuate delle ipotesi attendibili che tenessero in considerazione l'evoluzione e le nuove tecnologie che porteranno negli anni al rinnovamento del parco veicolare, in termini di emissioni generate. In particolare, si è assunto, in via cautelativa, che le classi Euro 0 ed Euro 1 venissero sostituite, aumentando la numerosità delle Euro 6.

Di seguito si riporta la composizione veicolare ipotizzata sotto forma tabellare e grafica.

Autovetture Provincia di Trapani									
ALIMENTAZIONE	FASCI	EUR	EUR	EURO	EURO	EURO	Non	Non	TOT
E	A	O 2	O 3	4	5	6	contemp	definito	
							lato		
BENZINA	Fino a 1400	23.269	19.110	28.006	11.487	46.075	-	83	128.030
	1401 - 2000	3.662	1.312	1.655	325	6.365	-	13	13.332
	Oltre 2000	165	142	227	38	515	-	1	1.088
	Non	-	-	-	-	4	-	-	4

Autovetture Provincia di Trapani									
ALIMENTAZIONE	FASCI	EUR	EUR	EURO	EURO	EURO	Non	Non	TOT
	A	O 2	O 3	4	5	6	contemp	definito	
	definito						lato		
BENZINA Totale	-	27.096	20.564	29.888	11.850	52.959	-	97	142.454
BENZINA E GAS LIQUIDO	Fino a 1400	374	240	3.681	1.222	1.616	-	-	7.133
	1401 - 2000	478	126	324	168	1.420	-	1	2.517
	Oltre 2000	30	14	35		36	-	-	115
BENZINA E GAS LIQUIDO Totale	-	882	380	4.040	1.390	3.072	-	1	9.765
BENZINA E METANO	Fino a 1400	18	6	154	104	104	-	-	386
	1401 - 2000	13	18	39		35	-	-	105
	Oltre 2000	1		1		2	-	-	4
BENZINA E METANO Totale	-	32	24	194	104	141	-	-	495
GASOLIO	Fino a 1400	62	4.501	21.226	8.391	4.194	-	-	38.374
	1401 - 2000	8.553	20.691	21.802	15.692	19.140	-	3	85.881
	Oltre 2000	2.389	3.441	2.688	1.517	3.533	-	2	13.570
GASOLIO Totale	-	11.004	28.633	45.716	25.600	26.867	-	5	137.825
ELETTRICITA	Non contemplato	-	-	-	-	-	20	-	20
ELETTRICITA Totale	-	-	-	-	-	-	20	-	20
IBRIDO	Fino a	-	-	-	1	22	-	-	23

Autovetture Provincia di Trapani									
ALIMENTAZIONI	FASCI	EUR	EUR	EURO	EURO	EURO	Non	Non	TOT
E	A	O 2	O 3	4	5	6	contemp	definito	
							lato		
BENZINA	1400								
	1401 - 2000	-	-	2	41	348	-	-	391
	Oltre 2000	-	-	-	2	68	-	-	70
IBRIDO BENZINA Totale	-	-	-	2	44	438	-	-	484
IBRIDO GASOLIO	1401 - 2000	-	-	-	5	29	-	-	34
	Oltre 2000	-	-	-	-	10	-	-	10
IBRIDO GASOLIO Totale	-	-	-	-	5	39	-	-	44
ALTRE	Fino a 1400					1	-	-	1
ALTRE Totale	-	-	-	-	-	1	-	-	1
NON DEFINITO	Fino a 1400	-	-	-	-	1	-	-	1
	1401 - 2000	-	-	-	-	3	-	-	3
	Non definito	-	-	-	-	3	-	-	3
NON DEFINITO Totale	-	-	-	-	-	7	-	-	7
Totale	-	39.0 14	49.6 01	79.8 40	38.9 93	83.5 24	20	103	582.1 90

Suddivisione autovetture, Provincia di Trapani (Fonte: Elaborazione da dati ACI Autoritratto 2019)

Veicoli industriali pesanti provincia Trapani									
ALIMENTAZIONE	FASCIA	EURO	EURO	EURO	EURO	EURO	Non	TOTA	
		2	3	4	5	6	definito	LE	
BENZINA	Oltre 3,5	-	-	-	-	72	1	73	

Veicoli industriali pesanti provincia Trapani								
ALIMENTAZIONE	FASCIA	EURO 2	EURO 3	EURO 4	EURO 5	EURO 6	Non definito	TOTA LE
BENZINA Totale	-	-	-	-	-	72	1	73
BENZINA E GAS LIQUIDO	Oltre 3,5	-	-	-	-	5	-	5
BENZINA E GAS LIQUIDO Totale	-	-	-	-	-	5	-	5
BENZINA E METANO	Oltre 3,5	-	-	-	-	1	-	1
BENZINA E METANO Totale	-	-	-	-	-	1	-	1
GASOLIO	3,6 - 7,5	262	206	46	62	3.447	18	4.041
	7,6 - 12	210	189	16	42	1.508	7	1.972
	12,1 - 14	31	27	1	8	374	3	444
	14,1 - 20	123	126	18	47	565	9	888
	20,1 - 26	207	165	8	62	1.182	1	1.625
	26,1 - 28	-	1	-	-	9	-	10
	28,1 - 32	68	79	11	32	52	-	242
	Oltre 32	5	-	-	1	30	-	36
GASOLIO Totale	-	906	793	100	254	7.167	38	9.258
Totale	-	906	793	100	254	7.245	39	18.674

*Suddivisione Veicoli industriali pesanti, Provincia di Trapani (Fonte: Elaborazione da
dati ACI Autoritratto 2019)*

La metodologia all'interno del modello Copert lega i attori di emissione alla velocità media tenuta dai veicoli attraverso leggi di regressione determinate empiricamente. Queste equazioni dipendono dal veicolo considerato, in termini di legislazione emissiva e tipologia di

veicolo (autoveicolo, veicolo commerciale, cilindrata o peso del mezzo ecc.).

Nel caso in esame, pertanto, una volta stimata la composizione del parco veicolare circolante è stato poi calcolato un fattore di emissione medio per le autovetture e uno per i veicoli industriali pesanti.

Alle diverse categorie veicolari sono stati associati fattori di emissione differenti. Il fattore di emissione rappresenta uno degli input di base del software Aermod View, utilizzato per la stima delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera.

Dalla conoscenza della tipologia di parco veicolare circolante e dalla velocità è stato possibile, quindi, determinare un fattore di emissione per ogni inquinante, per le automobili e per i veicoli industriali pesanti.

Il software Copert ricava i fattori di emissione espressi in g/km*veicolo, invece il modello Aermod View, per poter effettuare la stima delle concentrazioni, necessita di un fattore di emissione espresso in g/s. Pertanto, al fine di ottenere un valore compatibile con il modello, è stato moltiplicato il valore ottenuto da Copert per il numero dei veicoli (definiti nel paragrafo precedente) e per i chilometri del percorso stradale considerato in modo da ottenere le emissioni totali associate al traffico veicolare. Tale valore è stato poi diviso per il numero di secondi contenuti in un'ora così da avere il fattore di emissione espresso in g/s, compatibile con il software Aermod View.

Inquinanti	Velocità (km/h)	Fattore di emissione automobili (g/s)	Fattore di emissione veicoli industriali pesanti (g/s)
NO _x	50	0,0298	0,1361
PM10	50	0,0010	0,0025

Fattori di emissione per il traffico veicolare

La definizione dei punti di calcolo

Ultimo step dell'analisi prima dell'applicazione del modello di simulazione è la definizione di una maglia di punti di calcolo al fine di poter pervenire alla definizione di curve di isoconcentrazione.

A tale scopo occorre soddisfare la duplice necessità di avere una maglia di calcolo spazialmente idonea a poter descrivere una porzione di territorio sufficientemente ampia e dall'altro di fissarne un passo adeguato al fine di non incrementare inutilmente l'onerosità dei calcoli.

Seguendo tali principi sono state definite due maglie regolari: una per le simulazioni relative all' O₂ e al PM10 (per cui sono state considerate sia le sorgenti puntuali che quelle lineari); e una per le simulazioni relative all'SO₂ (per cui invece sono state considerate solo le sorgenti puntuali).

Le caratteristiche delle due maglie sono riportate nelle seguenti tabelle.

Coordinate del centro della maglia Asse X	283804,84
Coordinate del centro della maglia Asse Y	4209633,75
Passo maglia X	300
Passo maglia Y	70
N° punti maglia X	20
N° punti maglia Y	20
N° di punti di calcolo totali	400

Tabella 0-2 Coordinate maglia dei punti di calcolo simulazioni NO₂ e PM10

Coordinate del centro della maglia Asse X	281447,42
--	-----------

Coordinate del centro della maglia Asse Y	4209992,20
P ss un ss X	50
P ss un ss Y	50
N° pun un ss X	20
N° pun un ss Y	20
N° di punti di calcolo totali	400

Tabella 0-3 Coordinate maglia dei punti di calcolo simulazioni SO₂

Al fine di poter effettuare, la sovrapposizione degli effetti tra i valori di fondo di qualità dell'aria ed il contributo del progetto in esame, si è fatto riferimento ad alcuni punti recettori rappresentativi.

Sono stati individuati 9 recettori, secondo quanto riportato in tabella e figura seguenti.

<i>Recettore</i>	<i>Coordinata X(m)</i>	<i>Coordinata Y(m)</i>
R1	286396	4209716
R2	285686	4209738
R3	285294	4209842
R4	284773	4209690
R5	284197	4209827
R6	283763	4209221
R7	283426	4209949
R8	282548	4209665
R9	281641	4210263

Coordinate recettori discreti

Risultati

NO₂

Nel caso in esame i valori di concentrazione di NO₂ sono stati assimilati cautelativamente pari a quelli dell' Ox.

Di seguito si riportano i valori di concentrazione dell' O₂ ottenuti dalle simulazioni in termini di:

- ✓ Valori massimi orari, in considerazione del limite normativo di 200 µg/m³,
- ✓ Valori medi annui, in considerazione del limite normativo di 40 µg/m³.

Di seguito si riportano i valori delle concentrazioni emersi in corrispondenza dei recettori puntuali, in termini di massime orarie

Recettori	Concentrazioni massime orarie di NO₂ (µg/m³)	Limite normativo (µg/m³)
R1	32,81	200
R2	32,92	200
R3	34,29	200
R4	27,18	200
R5	30,47	200
R6	15,74	200
R7	28,91	200
R8	30,21	200
R9	20,52	200

Concentrazioni massime orarie di NO₂

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R3 ed è pari a 34,29 µg/m³, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di 200 µg/m³.

Di seguito si riportano i valori delle concentrazioni emersi in corrispondenza dei recettori puntuali, in termini di medie annue.

Recettori	Concentrazioni medie annue di NO₂ – Scenario estivo(µg/m³)	Limite normativo (µg/m³)
R1	0,13	40
R2	0,28	40
R3	0,31	40
R4	0,21	40
R5	0,26	40
R6	0,28	40
R7	0,35	40
R8	0,25	40
R9	0,38	40

Concentrazioni medie annue di NO₂

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R9 ed è pari a 0,38 µg/m³, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di 40 µg/m³.

Come è possibile osservare, i valori di NO₂ simulati rimangono sempre al di sotto dei limiti normativi, anche considerando il contributo di fondo registrato dalla centralina di Trapani.

PM10

Di seguito si riportano i valori di concentrazione del PM10 ottenuti dalle simulazioni in termini di:

- ⇒ Valori massimi giornalieri, in considerazione del limite normativo di 50 µg/m³,
- ⇒ Valori medi annui, in considerazione del limite normativo di 40 µg/m³.

Di seguito si riportano i valori delle concentrazioni emersi in corrispondenza dei recettori puntuali, in termini di massime giornaliere.

Recettori	Concentrazioni massime giornaliere di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite normativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R1	0,090	50
R2	0,102	50
R3	0,084	50
R4	0,135	50
R5	0,102	50
R6	0,175	50
R7	0,101	50
R8	0,130	50
R9	0,498	50

Concentrazioni massime giornaliere di PM10

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R9 ed è pari a $0,498 \mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Di seguito si riportano i valori delle concentrazioni emersi in corrispondenza dei recettori puntuali, in termini di medie annue.

Recettori	Concentrazioni medie annue di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite normativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R1	0,006	40
R2	0,009	40
R3	0,011	40
R4	0,009	40
R5	0,012	40
R6	0,013	40
R7	0,017	40
R8	0,026	40
R9	0,064	40

Concentrazioni medie annue di PM10

Si osserva come il valore di concentrazione maggiore si trova in corrispondenza di R9 ed è pari a 0,064 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, quindi, risulta essere inferiore al limite normativo di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Come è possibile osservare, i valori di PM10 simulati rimangono sempre al di sotto dei limiti normativi, anche considerando il contributo di fondo registrato dalla centralina di Trapani.

SO₂

Di seguito si riportano i valori di concentrazione dell'SO₂ ottenuti dalle simulazioni, in considerazione delle sole sorgenti puntuali relative alle navi, in quanto il traffico veicolare non rappresenta un sorgente significativa per l'inquinante in questione, in termini di:

- ❖ Valori massimi orari, in considerazione del limite normativo di 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,
- ❖ Valori massimi giornalieri, in considerazione del limite normativo di 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Di seguito si riportano i valori delle concentrazioni emersi in corrispondenza dei recettori puntuali, in termini di massime orarie.

Recettori	Concentrazioni massime orarie di SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite normativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R9	10,70	350

Concentrazioni massime orarie di SO₂

Di seguito si riportano i valori delle concentrazioni emersi in corrispondenza dei recettori puntuali, in termini di massime giornaliere.

Recettori	Concentrazioni massime giornaliere di SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite normativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
-----------	---	--

Recettori	Concentrazioni massime giornaliere di SO₂ (µg/m³)	Limite normativo (µg/m³)
R9	1,16	125

Concentrazioni massime giornaliere di SO₂

Come è possibile notare sia per le medie orarie che per le medie giornaliere, i valori di SO₂ simulati rimangono sempre al di sotto dei limiti normativi, anche considerando il contributo di fondo registrato dalla centralina di Trapani.

Qualità dell'aria complessiva in fase di esercizio

L'obiettivo della presente analisi è stato quello di fornire i valori di concentrazione degli inquinanti in fase di esercizio del molo del Porto di Trapani.

Ai valori risultanti dal modello, relativi alla fase di esercizio dell'opera, è stato sommato il valore di fondo rilevato dalla centralina ARPA di Trapani con la finalità di stimare le concentrazioni totali di NO₂, PM10 e SO₂ in prossimità dei recettori in esame.

Di seguito si riportano i risultati della simulazione eseguita con la metodologia Aermid.

NO₂

Di seguito si riportano i risultati emersi in corrispondenza dei recettori puntuali in termini di massime orarie.

Recettori	Concentrazioni massime orarie di NO₂ in fase di esercizio(µg/m³)	Media annua di NO₂ registrata dalla centralina di Trapani di fondo urbana – 2019 (µg/m³)	Qualità complessiva (µg/m³)	Limite normativo (µg/m³)
R1	32,81	11,88	44,69	200
R2	32,92	11,88	44,80	200
R3	34,29	11,88	46,17	200
R4	27,18	11,88	39,06	200
R5	30,47	11,88	42,35	200
R6	15,74	11,88	27,62	200
R7	28,91	11,88	40,79	200
R8	30,21	11,88	42,09	200
R9	20,52	11,88	32,40	200

Concentrazioni massime orarie di NO₂

Il valore di concentrazione massima oraria di NO₂ risultante dalle simulazioni in prossimità del ricettore maggiormente esposto è pari a 34,29 µg/m³ che risulta contenuto nei limiti definiti dalla normativa (200 µg/m³) anche considerando il valore della centralina.

Di seguito si riportano i risultati emersi in corrispondenza dei recettori puntuali in termini di medie annue.

Recettori	Concentrazioni medie annue di NO₂ in fase di esercizio(µg/m³)	Media annua di NO₂ registrata dalla centralina di Trapani di fondo urbana – 2019 (µg/m³)	Qualità complessiva (µg/m³)	Limite normativo (µg/m³)
R1	0,13	11,88	12,01	40
R2	0,28	11,88	12,16	40
R3	0,31	11,88	12,19	40
R4	0,21	11,88	12,09	40

Recettori	Concentrazioni medie annue di NO₂ in fase di esercizio(µg/m³)	Media annua di NO₂ registrata dalla centralina di Trapani di fondo urbana – 2019 (µg/m³)	Qualità complessiva (µg/m³)	Limite normativo (µg/m³)
R5	0,26	11,88	12,14	40
R6	0,28	11,88	12,16	40
R7	0,35	11,88	12,23	40
R8	0,25	11,88	12,13	40
R9	0,38	11,88	12,26	40

Concentrazioni medie annue di NO₂

Il valore di concentrazione medie annue di NO₂ risultante dalle simulazioni in prossimità del ricettore maggiormente esposto è pari a 0,38 µg/m³ che risulta contenuto nei limiti definiti dalla normativa (40 µg/m³) anche considerando il valore della centralina di fondo.

PM10

Di seguito si riportano i risultati emersi in corrispondenza dei recettori puntuali in termini di massime giornaliere.

Recettore	Massime giornaliere di PM10 in fase di esercizio [µg/m³]	Media annua di PM10 registrata dalla centralina di Trapani di fondo urbana – anno 2019 [µg/m³]	Qualità complessiva (µg/m³)	Limite normativo [µg/m³]
R1	0,173	20,65	20,823	50
R2	0,333	20,65	20,983	50

R3	0,387	20,65	21,037	50
R4	0,291	20,65	20,941	50
R5	0,340	20,65	20,99	50
R6	0,239	20,65	20,889	50
R7	0,377	20,65	21,027	50
R8	0,325	20,65	20,975	50
R9	0,472	20,65	21,122	50

Concentrazioni massime giornaliere di PM10

Il valore di concentrazione massima giornaliera di PM10 risultante dalle simulazioni in prossimità del ricettore maggiormente esposto è pari a 0,472 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ che risulta contenuto nei limiti definiti dalla normativa (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) anche considerando il valore della centralina.

Di seguito si riportano i risultati emersi in corrispondenza dei recettori puntuali in termini di medie annue.

Recettore	Medie annue di PM10 in fase di esercizio [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Media annua di PM10 registrata dalla centralina di Trapani di fondo urbana – anno 2019 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Qualità complessiva ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite normativo [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R1	0,026	20,65	20,676	40
R2	0,055	20,65	20,705	40
R3	0,060	20,65	20,710	40
R4	0,043	20,65	20,693	40
R5	0,051	20,65	20,701	40
R6	0,056	20,65	20,706	40
R7	0,068	20,65	20,718	40
R8	0,052	20,65	20,702	40

R9	0,040	20,65	20,690	40
----	-------	-------	--------	----

Concentrazioni medie annue di PM10

Il valore di concentrazione medie annue di PM10 risultante dalle simulazioni in prossimità del ricettore maggiormente esposto è pari a 0,068 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ che risulta contenuto nei limiti definiti dalla normativa (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) anche considerando il valore della centralina di fondo.

SO₂

Di seguito si riportano i risultati emersi in corrispondenza dei recettori puntuali in termini di massime orarie.

Recettori	Concentrazioni massime orarie di SO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media annua di SO₂ registrata dalla centralina di Trapani di fondo urbana – 2019 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Qualità complessiva ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite normativo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R9	10,70	1,47	12,17	350

Concentrazioni massime orarie di SO₂

Il valore di concentrazione massima oraria di SO₂ risultante dalle simulazioni in prossimità del ricettore considerato è pari a 10,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ che risulta contenuto nei limiti definiti dalla normativa (350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) anche considerando il valore della centralina.

Di seguito si riportano i risultati emersi in corrispondenza dei recettori puntuali in termini di massime giornaliere orarie.

Recettori	Concentrazioni massime giornaliere di SO₂ (µg/m³)	Media annua di SO₂ registrata dalla centralina di Trapani di fondo urbana – 2019 (µg/m³)	Qualità complessiva (µg/m³)	Limite normativo (µg/m³)
R9	1,16	1,47	2,63	125

Concentrazioni massime giornaliere di SO₂

Il valore di concentrazione massima giornaliera di SO₂ risultante dalle simulazioni in prossimità del ricettore considerato è pari a 1,16 µg/m³ che risulta contenuto nei limiti definiti dalla normativa (125 µg/m³) anche considerando il valore della centralina.

Stante le analisi sviluppate nell'ambito della presente relazione specialistica si può concludere che anche in considerazione del contributo della qualità dell'aria locale per gli inquinanti di interesse, le concentrazioni stimate per la fase di esercizio del nuovo progetto risultano sempre al di sotto dei limiti per tutti gli inquinanti analizzati.

5. INDIVIDUAZIONI POSSIBILI INCIDENZE NEGATIVE

Breve descrizione del progetto	Il progetto prevede il dragaggio alla quota di -11,00 m del bacino di avampporto e -10 metri della parte interna del porto e l'esercizio del porto nella nuova con igurazione.
Breve descrizione del sito Natura 2000 - ITA010007 – ITA 010028	<p>Il sito Natura 2000 presenta diverse biocenosi come descritto nel Formulario Standard Natura 2000 allegato al presente studio, quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1150* Lagune costiere; ✓ 1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine; ✓ 1410 Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>); ✓ 1420 Fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>); ✓ 1510* Steppe salate mediterranee; ✓ 6220* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>; ✓ 1130 Estuari. <p>Le saline, con le loro vasche a diversa salinità e il loro sistema di canali, sull'isola Lunga così come lungo la costa, ospitano differenti comunità.</p> <p>Dal punto di vista itosociologico, la comunità più rilevante forse il Ruppium nelle vasche “di redda”.</p>

	<p>Al di fuori delle saline, salicornieti, giuncheti e pantani ospitano numerose cenosi, a volte difficilmente riportabili su cartografia non solo per la intervenuta frammentazione causata dall'uomo e dalle sue attività secolari, ma anche per una naturale tendenza alla formazione di “mosaici” al variare di parametri ecologici quali Salinità del suolo, tempo di permanenza dell'acqua.</p> <p>Habitat peculiare, ospita poche specie floristiche ma adattate a particolari condizioni.</p> <p>I pascoli, i fruticeti e le steppe salate sono importanti da un punto di vista floristico e biogeografico per la presenza di numerose specie a distribuzione più o meno ampia, ma strettamente legate all'ecologia di questo ambiente, raro a livello regionale.</p> <p>I percorsi substeppici sono importanti per la presenza di specie rare quali <i>Eryngium bocconeii</i>, <i>Anemone palmata</i>, oltre a numerose specie di orchidee.</p> <p>Nelle spiagge è rilevante la presenza della <i>Calendula maritima</i>.</p> <p>L'area delle Saline di Trapani si caratterizza per l'importante comunità ornitica presente nei diversi periodi dell'anno.</p> <p>Per questo motivo, tale area è classificata sia come Zona di Protezione Speciale che come IBA (Important Bird Area).</p>
--	---

	<p>Gli uccelli acquatici rappresentano uno dei gruppi più appariscenti, più diversificati, oltre ad includere un grande numero di specie riconosciute dalla Direttiva Uccelli come specie prioritarie, meritevoli di particolari misure di conservazione.</p> <p>Uno degli aspetti più peculiari è quello dell'attività legata alle attività di salicoltura.</p> <p>Le saline, pur essendo ambienti artificiali, modificati e controllati dall'uomo, per la produzione del sale, costituiscono condizioni particolarmente vantaggiose per gli uccelli.</p> <p>La presenza di vasche con diversa salinità e profondità, consente la contemporanea presenza di specie con esigenze ecologiche differenti.</p> <p>tra gli uccelli il gruppo più importante probabilmente rappresentato dai Caradriiformi, presenti con importanti popolazioni nidificanti (Fratricello, Avocetta, Cavaliere d' talia, Fratino, etc.) e svernanti (Gambecchio, Piovanello pancianera, Pivieressa, Chiurlo maggiore).</p> <p>Altri ordini importanti, numericamente ben rappresentati, sono gli Anseriformi (Volpoca, Codone, Fischione, etc.) e i Ciconiformi (Spatola, Garzetta, Airone bianco maggiore).</p> <p>Un altro ordine, presente con cospicui contingenti e rappresentato da una singola</p>
--	---

	<p>specie, l'ordine dei Fenicotteri ormi (Fenicottero).</p> <p>Riguardo agli altri Vertebrati si evidenzia la presenza di alcune specie di chiroteri, (nota di rilievo anche in considerazione della loro residualit) che colonizzano l'area delle saline e le isole, rappresentati in questo sito da tre specie:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ il vespertilio di Capaccini <i>Myotis capaccini</i>,➤ il pipistrello albolimbato <i>Pipistrellus khuli</i>➤ il pipistrello nano <i>Pipistrellus pipistrellus</i>. <p>ra i rettili nota la presenza di 5 specie nel sito delle saline di Trapani:</p> <ul style="list-style-type: none">⇒ il gongilo (<i>Chalcides ocellatus</i>),⇒ il ramarro occidentale (<i>Lacerta bilineata</i>),⇒ la lucertola campestre (<i>Podarcis sicula</i>),⇒ la lucertola di Wagler (<i>Podarcis wagneriana</i>)⇒ il biacco (<i>Hierophis viridiflavus</i>). <p>La vulnerabilit del sito legata all'alterazione, manomissione e frammentazione degli habitat.</p> <p>Per l'avi auna la scomparsa o distruzione dei canneti a <i>Phragmites</i>. Interventi periodici di sistemazione dei canali di drenaggio delle acque (canale Baiata, saline</p>
--	--

	<p>di Trapani), che comportano la rimozione della vegetazione, riducono molto le superfici idonee per le specie.</p> <p>Una delle principali minacce l'alterazione o la riduzione delle superfici circostanti le saline, la frammentazione, a seguito di processi di espansione edilizia, alla realizzazione di strade e linee elettriche.</p> <p>Il mantenimento di una fascia di rispetto attorno alle aree umide rappresenta un elemento indispensabile per la salvaguardia di queste specie.</p> <p>La tutela delle fasce di vegetazione attorno le vasche appare sicuramente utile e necessario.</p> <p>Per anfibi, rettili, mammiferi e invertebrati fattori di minaccia sono rappresentati da incendi, distruzione, frammentazione e alterazione degli habitat, uso di biocidi.</p>
CRITERI DI VALUTAZIONE	
Dimensioni del progetto	Il progetto prevede il dragaggio fino alla profondità di 11 metri del bacino di avamporto e fino a 10 metri della parte interna del porto.
Descrizione dei singoli elementi del progetto (sia isolatamente sia in congiunzione con altri piani/progetti) che possano produrre un impatto sul sito Natura 2000.	<p>Gli elementi che possono produrre un impatto sul sito sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ emissione di rumore (inquinamento acustico); inquinamento da rumore e disturbi sonori puntuali o irregolari;

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ emissione di polveri e inquinanti (inquinamento atmosferico); immissioni di azoto e composti dell'azoto; Altri inquinanti dell'aria; ❖ possibile perdita accidentale di materiali inquinanti (oli, benzine, lubrificanti, ecc.) dai mezzi utilizzati per i lavori; ❖ dragaggio dei fondali fino alle quote previste in progetto con produzione di torbidità delle acque e innesco di fenomeni erosivi del litorale.
<p>Descrizione di eventuali impatti diretti (sia isolatamente sia in congiunzione con altri piani/progetti) sul sito Natura 2000 in relazione ai seguenti elementi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ dimensioni ed entità; ✓ superficie occupata; ✓ distanza dal sito Natura 2000 o caratteristiche salienti del sito; ✓ fabbisogno in termini di risorse; ✓ emissioni (smaltimento in terra, acqua e aria); ✓ dimensioni degli scavi; ✓ esigenze di trasporto; ✓ durata della fase di realizzazione, operatività e smantellamento, ecc. 	<p>Le attività previste nel progetto si svolgeranno esternamente al perimetro dell'area protetta.</p> <p>1 attore perturbativo relativo all'emissione di rumore può potenzialmente incidere sull'avi auna e la batraco-fauna della ZSC/ZPS reudente l'area circostante il porto.</p> <p>Per quanto concerne l'inquinamento atmosferico, il principale bersaglio sono le specie floristiche dicotiledoni e quindi gli habitat da essi composti.</p> <p>Potrebbero determinarsi fenomeni di erosione dei litorali sabbiosi in conseguenza della modifica del molo in progetto.</p> <p>Potrebbero determinarsi fenomeni di intorbidimento delle acque marine in conseguenza delle attività di dragaggio.</p> <p>Potrebbe aversi l'inquinamento marino a causa di accidentali sversamenti in mare di</p>

	sostanze inquinanti da parte delle imbarcazioni.
<p>Descrizione dei cambiamenti che potrebbero verificarsi nel sito in seguito a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) una riduzione dell'area dell'habitat; 2) la perturbazione di specie fondamentali; 3) la frammentazione dell'habitat o della specie; 4) la riduzione nella densità della specie; 5) variazioni negli indicatori chiave del valore di conservazione (qualità dell'acqua, ecc); 6) cambiamenti climatici 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alterazione o perdita di habitat, con particolare riferimento alle aree ad elevata idoneità faunistica: potrebbe verificarsi a seguito di fenomeni di inquinamento atmosferico per aumento del traffico marittimo. ➤ Sono potenzialmente sensibili all'emissione di rumore tutte le specie ornitiche presenti nell'arco dell'anno nell'area di interesse. Particolarmente sensibili sono in tal senso le specie ornitiche nidificanti, per le quali il disturbo indotto dalle emissioni acustiche può determinare una riduzione della fitness qualora alteri il comportamento al punto da determinare effetti sul successo riproduttivo. ➤ Nel caso della vegetazione alofila e igrofila, i possibili effetti negativi dell'inquinamento atmosferico sugli apparati fogliari sono probabilmente ridotti dall'azione della marea, che la sommerge periodicamente, e dagli adattamenti cuticolari legati alle condizioni di forte alofilia e xericità estiva. ➤ Fenomeni erosivi dei litorali sabbiosi potrebbero comportare la perdita della vegetazione psammofila, ospitante specie sensibili quali la <i>Calendula maritima</i>.

<p>Descrizione di ogni probabile impatto sul sito Natura 2000 complessivamente in termini di:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ interferenze con le relazioni principali che determinano la struttura del sito; ✓ interferenze con le relazioni principali che determinano la funzione del sito 	<p>Qualora la perturbazione delle specie fosse significativa, l'emissione di rumore potrebbe portare alla riduzione del successo riproduttivo o ad una diminuzione della popolazione per allontanamento parziale o totale degli individui dai settori di habitat la cui idoneità risultasse a tal punto compromessa.</p> <p>L'inquinamento dell'aria provocato dall'emissione di polveri ed inquinanti può avere conseguenze negative sulla componente vegetazionale degli habitat, sulle specie floristiche, di anfibi, rettili e invertebrati di interesse comunitario o conservazionistico anche attraverso i meccanismi di deposizione e accumulo.</p> <p>e in caso si verificasse l'erosione dei litorali sabbiosi, in conseguenza della modifica del molo, potrebbe provocare la scomparsa delle specie vegetali e animali presenti nell'habitat.</p>
<p>Descrivere secondo quanto sopra riportato, gli elementi del piano/progetto o la loro combinazione, per i quali gli impatti individuati possono essere significativi o per i quali l'entità degli impatti non è conosciuta o prevedibile.</p>	<p>Le opere previste in progetto sono esterne all'area protetta <i>per cui sono da escludere impatti diretti in relazione alla frammentazione/perdita di habitat.</i></p> <p><i>Anche durante la realizzazione delle opere, viste le specifiche attività di cantiere, non sono ipotizzabili incidenze negative sull'area protetta</i></p> <p><i>Le operazioni di dragaggio non possono determinare effetti significativi sugli elementi di pregio sopra descritti caratteriz-</i></p>

	<p><i>zanti il sito neanche dopo la conclusione delle opere in quanto non determina modifiche sostanziali all'attuale equilibrio delle correnti marine.</i></p> <p><i>L'esercizio della banchina Ronciglio non apporta, come visibile dalle analisi sulle componenti Rumore ed Atmosfera, alcuna sostanziale modifica alla situazione attuale.</i></p>
--	--

A conclusione della fase di analisi delle possibili incidenze che il progetto può avere sulle aree tutelate si evidenzia che:

- ❖ **non sono possibili impatti diretti sull'area protetta;**
- ❖ **valutate le attività di cantiere e le modifiche alle correnti marine legate al dragaggio (vedi studio idraulico marittimo), valutate le modifiche indotte alle componenti ambientali dall'entrata in esercizio della banchina Ronciglio, non sono prevedibili incidenze negative di tipo indiretto né in fase di realizzazione né in fase di esercizio.**

Fatto salvo quanto detto prima, si ritiene, comunque, cautelativo, anche se non proprio necessario, procedere alla valutazione appropriata, considerato il fatto che i lavori saranno realizzati in un sito limitrofo all'area protetta.

Ciò al fine di valutare con maggiore dettaglio quegli aspetti che dalla fase di screening sono apparsi potenzialmente critici e cioè:

- ✓ impatto acustico;
- ✓ emissione di inquinanti;
- ✓ modifica della dinamica delle correnti marine.

**7 LIVELLO 2 – VALUTAZIONE APPROPRIATA - INCIDENZA
DEL PROGETTO SULL'INTEGRITÀ DEL SITO SECONDO
GLI OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE E INDIVIDUAZIONE
DELLE MISURE DI MITIGAZIONE**
(secondo le Linee Guida Nazionali per la VInCA 2019)

7.1 DESCRIZIONE DELL'AREA DI STUDIO

Inquadramento climatico

L'area in oggetto è caratterizzata da un clima temperato mediterraneo, e da precipitazioni concentrate nel periodo autunnale-invernale e quasi assente nei mesi da maggio a settembre.

La stagione più piovosa è l'inverno (90. mm), seguita da quella autunnale (176 mm).

Il valore della piovosità media annua è 400-500 mm/a.

Dall'analisi dei valori medi annuali delle temperature si riscontra una temperatura media annua compresa tra i 18° e 19° C.

Aspetti geologici e morfologici

L'area oggetto di studio è ubicata nella parte occidentale della Sicilia, in particolare nel settore costiero a sud di Trapani e si inquadra nel contesto geologico dei Monti di Trapani.

Questi ultimi rappresentano le estreme porzioni nord-occidentali della Catena Appenninico-Maghrebide che caratterizza da E a O la fascia settentrionale della Sicilia.

Il territorio dove sono ubicate le Saline di Trapani presenta una morfologia alquanto regolare di tipo tabulare e in parte interrotta dalle

incisioni fluviali, peraltro poco diffuse.

Più in particolare l'area in studio è caratterizzata da un'ampia fascia costiera subpianeggiante che, procedendo verso l'entroterra, lascia il posto a tutta una serie di modesti rilievi collinari a morfologia più o meno arrotondata, interrotti, soltanto nell'estrema porzione settentrionale del bacino, dal gruppo montuoso del Monte Erice.

Lungo il tratto costiero che va dalla foce del fiume Lenzi all'ospedale Marino Pepoli è visibile una costa sabbiosa con presenza di dune ricoperte da vegetazione.

La stratigrafia dell'area delle saline di Trapani è caratterizzata, procedendo dal piano di campagna verso il basso, da un substrato di Depositi alluvionali attuali e recenti terrazzati (Recente ed Attuale) costituiti da sabbie e ghiaie con livelli sabbiosi e limoso-sabbiosi.

Inoltre in corrispondenza dei siti in cui si trovano le saline sono presenti Depositi lacustri (Olocene) che comprendono i depositi impermeabili di origine lacustre e palustre, costituiti da terre nere, argille e argille sabbiose grigiastre.

Intercalate a questi depositi si riscontra un Complesso calcarenitico-sabbioso quaternario (Pleistocene), che comprende i depositi quaternari che caratterizzano le piane costiere di Trapani e Paceco, costituiti di calcareniti organogene, passanti a sabbie conchigliari di colore bianco-giallastro e giallo rossastro.

Si tratta di un complesso originatosi ad opera del mare quaternario e che presenta nell'area delle saline spessori di pochi metri.

Il complesso quaternario poggia sulle argille del complesso basale non affiorante nelle aree delle saline.

Idrogeologia

ell'area delle saline di rapani e pressocché assente: infatti, lo sviluppo plano-altimetrico dell'areale mani esta un'area prevalentemente orizzontale con modestissime pendenze e contropendenze vergenti verso ovest, che consentono buone ed ordinarie condizioni di deflusso delle acque di circolazione superficiale di natura meteorica.

Va comunque evidenziata la presenza di alcuni canali utilizzati per il deflusso delle acque a protezione delle saline.

litotipi a ioranti nell'area mostrano permeabilit da molto bassa a nulla per i complessi prevalentemente argillosi ed i depositi palustri e permeabilità medio elevata per porosità e fratturazione per i complessi calcarenitici.

Descrizione delle caratteristiche biotiche dell'area protetta

Il sito è composto da una serie di saline costiere attive che si estendono immediatamente a sud della città di Trapani fino a Marsala, oltre ad alcuni piccoli pantani ed ai tratti terminali di due piccoli torrenti ed aree marginali.

Le Saline di Trapani e Paceco includono una vasta depressione retro-dunale ancora oggi sfruttata attraverso la salicoltura.

L'intera area si trova inondata per buona parte dell'anno, con una porzione che si dissecca completamente in estate.

Il substrato è impermeabile per l'elevata concentrazione di limo e argilla.

Dai dati termopluviometrici delle stazioni di Trapani e Marsala risultano precipitazioni medie annue comprese fra i 483 ed i 500 mm, mentre le temperature medie superano i 21°C; sulla base della classificazione biocli-

matica di Rivas-Martinez, la ZPS rientra nel termomediterraneo inferiore secco inferiore.

Nelle vasche di fredda, le saline ospitano popolamenti a *Cymodocea nodosa* e *Ruppia cirrhosa*, insieme a popolamenti a invertebrati bentonici.

Qualità e importanza

L'intera area riveste un'importanza notevolissima, sia dal punto di vista paesaggistico sia biologico-ambientale.

Il sistema delle saline ospita un insieme di comunità vegetali a carattere alofitico e subalofilo, caratterizzate da entità alquanto specializzate a rare in Sicilia, anche in funzione della peculiarità dell'habitat, oltre che dalla stessa regressione nel territorio regionale.

Sono presenti specie di flora e fauna legati agli habitat di cui sopra.

In particolare per la fauna si evidenziano tutte le specie di limicoli, ciconiformi e laridi.

Per quanto riguarda la flora, vi sono numerose rare specie alofile, tra cui *Calendula maritima*, *Limonium densiflorum*, *Lotus commutatus* (che hanno il loro *locus classicus* proprio al Ronciglio), *Limonium avei*, *Limoniastrum monopetalum*, *Daucus drepanensis*, *Galium verrucosum halophilum*. Numerose sono le specie della flora vascolare che figurano in liste rosse (Conti, Manzi & Pedrotti, 1992).

Nel 1980 l'area è stata dichiarata di elevato valore ornitologico a livello internazionale venendo inserita in un apposito "inventario".

Nel 1989 l'area delle saline di Trapani e dello Stagnone di Marsala è stata inserita nell'elenco dei siti di particolare importanza ornitologica in Europa.

7.2 HABITAT PRESENTI NELL'AREA PROTETTA

1130: ESTUARI

Frase diagnostica dell'habitat in Italia

Tratto terminale dei fiumi che sfociano in mare influenzato dall'azione delle maree che si estende sino al limite delle acque salmastre.

Il mescolamento di acque dolci e acque marine e il ridotto flusso delle acque del fiume nella parte riparata dell'estuario determina la deposizione di sedimenti fini che spesso formano vasti cordoni intertidali sabbiosi e fangosi. In relazione alla velocità delle correnti marine e della corrente di marea i sedimenti si depositano a formare un delta alla foce dell'estuario.

Gli estuari sono habitat complessi che contraggono rapporti con altre tipologie di habitat quali: 40 “Distese angose o sabbiose emergenti durante la bassa marea” e 0 “Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina”.

Essi sono caratterizzati da un gradiente di salinità che va dalle acque dolci del fiume a quelle prettamente saline del mare aperto. L'apporto di sedimenti da parte del fiume e la loro sedimentazione influenzata dalle correnti marine e dalle correnti di marea determinano il formarsi di aree intertidali, talora molto estese, percorse da canali facenti parte della zona subtidale.

La vegetazione vascolare negli estuari è molto eterogenea o assente in relazione alla natura dei sedimenti, alla frequenza, durata e ampiezza delle maree.

Essa può essere rappresentata da vegetazioni prettamente marine, quali il *Nanozosteretum noltii*, da vegetazione delle lagune salmastre, come il *Ruppiaetum maritimae*, o da vegetazione alofila a *Salicornia* o a *Spartina*.

1150*: LAGUNE COSTIERE

Frase diagnostica dell'habitat in Italia

Ambienti acquatici costieri con acque lentiche, salate o salmastre, poco profonde, caratterizzate da notevoli variazioni stagionali in salinità e in profondità in relazione agli apporti idrici (acque marine o continentali), alla piovosità e alla temperatura che condizionano l'evaporazione.

Sono in contatto diretto o indiretto con il mare, dal quale sono in genere separati da cordoni di sabbie o ciottoli e meno frequentemente da coste basse rocciose.

La salinità può variare da acque salmastre a iperaline in relazione con la pioggia, l'evaporazione e l'arrivo di nuove acque marine durante le tem-pestes, la temporanea inondazione del mare durante l'inverno o lo scambio durante la marea.

Possono presentarsi prive di vegetazione o con aspetti di vegetazione piuttosto differenziati, riferibili alle classi: *Ruppiaetea maritimae* J.Tx.1960, *Potametea pectinati* R.Tx. & Preising 1942, *Zosteretea marinae* Pignatti 1953, *Cystoseiretea* Giaccone 1965 e *Charetea fragilis* Fukarek & Kraush 1964.

1210: VEGETAZIONE ANNUA DELLE LINEE DI DEPOSITO MARINE

Frase diagnostica dell'habitat in Italia

Formazioni erbacee, annuali (vegetazione terofitica-alonitrofila) che colonizzano le spiagge sabbiose e con ciottoli sottili, in prossimità della battigia dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e si decompone creando un substrato ricco di sali marini e di sostanza organica in decomposizione.

L'habitat di uso lungo tutti i litorali sedimentari italiani e del Mediterraneo dove si sviluppa in contatto con la zona afitoica, in quanto periodicamente raggiunta dalle onde, e, verso l'entroterra, con le formazioni psammofile perenni.

1410: PASCOLI INONDATI MEDITERRANEI (JUNCETALIA MARITIMI)

Frase diagnostica dell'habitat in Italia

Comunità mediterranee di piante alofile e subaloile ascrivibili all'ordine *Juncetalia maritimi*, che riuniscono formazioni costiere e subcostiere con aspetto di prateria generalmente dominata da giunchi o altre specie igrofile.

Tali comunità si sviluppano in zone umide retrodunali, su substrati con percentuali di sabbia medio-alte, inondate da acque salmastre per periodi medio-lunghi.

Procedendo dal mare verso l'interno, *J. maritimus* tende a formare cenosi quasi pure in consociazioni con *Arthrocnemum* sp.pl., *Sarcocornia perennis* e *Limonium serotinum*, cui seguono comunità dominate da *J. acutus*.

In Italia l'habitat è caratterizzato anche da formazioni di praterie alofile a *Juncus subulatus* riferibili al codice CORINE 15.58.

L'habitat distribuito lungo le coste basse del Mediterraneo e in Italia è presente in varie stazioni: in quasi tutte le regioni che si affacciano sul mare.

1420: PRATERIE E FRUTICETI ALOFILI MEDITERRANEI E TERMO-ATLANTICI (SARCOCORNIETEA FRUTICOSI)

Frase diagnostica dell'habitat in Italia

Vegetazione ad alofite perenni costituita principalmente da camefite e nanofanerofite succulente dei generi *Sarcocornia* e *Arthrocnemum*, a distribuzione essenzialmente mediterraneo-atlantica e inclusa nella classe *Sarcocornietea fruticosi*.

Formano comunità paucispecifiche, su suoli inondata, di tipo argilloso, da ipersalini a mesosalini, soggetti anche a lunghi periodi di disseccamento.

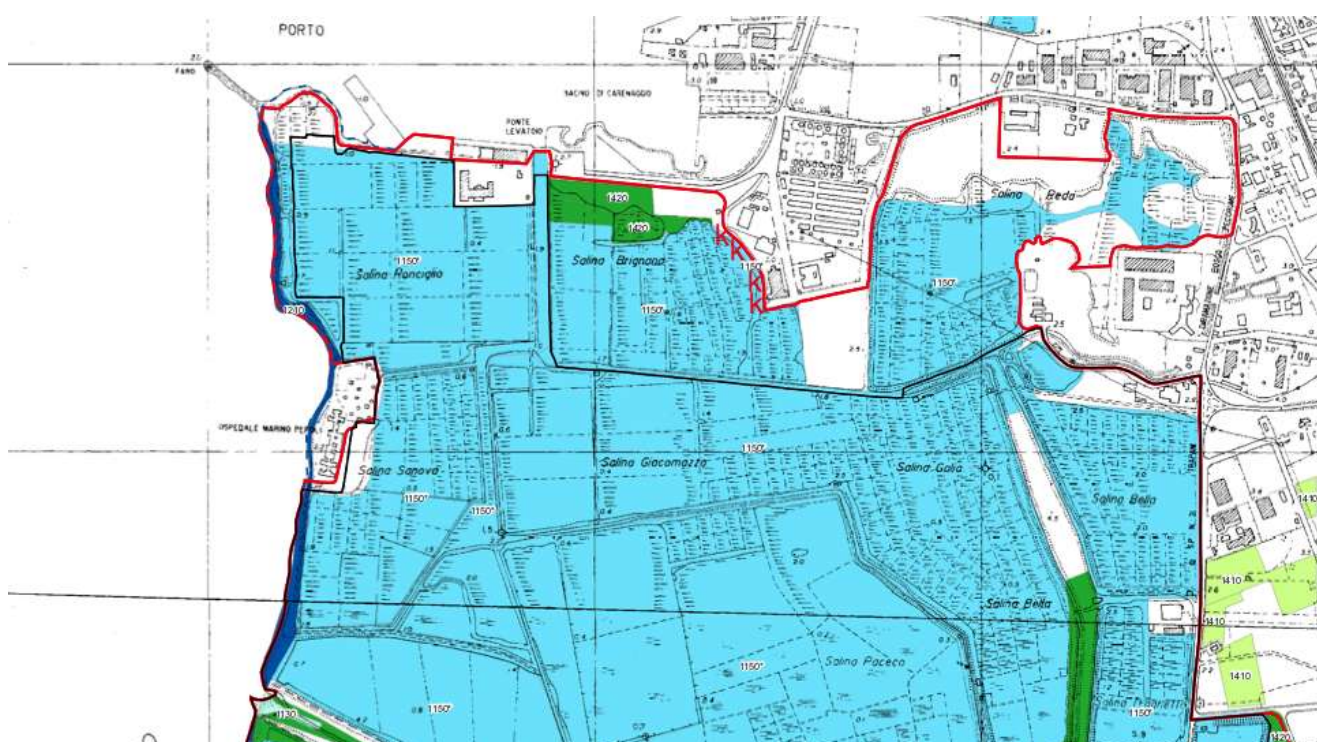
Rappresentano ambienti tipici per la nidificazione di molte specie di uccelli.

6220*: PERCORSI SUBSTEPPICI DI GRAMINACEE E PIANTE ANNUE DEI THERO-BRACHYPODIETEA

Frase diagnostica dell'habitat in Italia

Praterie xerofile e discontinue di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati di varia natura, spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni (riferibili alle classi *Poetea bulbosae* e *Lygeo-Stipetea*, con l'esclusione delle praterie ad *Ampelodesmos mauritanicus* che vanno riferite all'Habitat 5330 'Arbusteti termo-

mediterranei e presteppici', sottotipo 32.23) che ospitano al loro interno aspetti annuali (*Helianthemetea guttati*), dei Piani Bioclimatici Termo-, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo, con distribuzione prevalente nei settori costieri e subcostieri dell' talia peninsulare e delle isole, occasionalmente rinvenibili nei territori interni in corrispondenza di condizioni edafiche e microclimatiche particolari.



Carta degli habitat

- 1130, Estuari
- 1150*, Lagune costiere
- 1210, Vegetazione annua delle linee di deposito marine
- 1410, Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)
- 1420, Praterie e fruticeti alofili mediterranei a termo - atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)
- 6220*, Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea

7.3 VALORE FAUNISTICO DEI DIVERSI HABITAT

1130	Estuari	<p>Habitat particolarmente requeutato dall'avi auna acquatica per il oraggiamento, grazie all'elevata produttivit de ll'ecosistema.</p> <p>Habitat di valore per la fauna ittica per la variabilità delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque.</p>
1150*	Lagune costiere	<p>Habitat peculiare, ospita grande parte dell'avi auna segnalata.</p> <p>Habitat di grande valore per la fauna ittica</p>
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	<p>Habitat importante per la presenza di piccoli invertebrati legati ai depositi di materiale spiaggiato. Ad essi è legata una fauna superiore di estremo interesse (limicoli e in particolare <i>Charadrius alexandrinus</i> e laridi).</p> <p>Habitat importante per la presenza di piccoli invertebrati legati ai depositi di materiale spiaggiato.</p>
1410	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	<p>Rappresentano importanti aree trofiche, per molte specie di uccelli, gen. <i>Anas</i>, sono inoltre occupate da specie elusive legate alla vegetazione acquatica (Rallidi, Ardeidi, etc.)</p> <p>Ambienti di grande interesse conservazionistico per la presenza di numerosi invertebrati minacciati.</p> <p>Questi ambienti sono frequentati anche dai chiroteri (es. <i>Myotis capaccini</i>) durante il foraggiamento.</p>
1420	Fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)	<p>Molte specie legate strettamente all'ambiente lagunare utilizzano questi ambienti, per motivi trofici o funzionali. Isole di vegetazione sono sfruttate come posatoio o per la collocazione dei nidi (<i>Himantopus h.</i>, <i>Recurvirostra avosetta</i>, ect.).</p>

		La componente invertebrata è la più rappresentata.
1510*	Steppe salate mediter- ranee (<i>Limnietalia</i>)	In questo habitat sono segnalate poche specie di Uccelli, non strettamente legate ad esso. Habitat ideale per rettili (<i>Podarcis wagleriana</i> , <i>Chalcides ocellatus</i> , <i>Hierophis viridiflavus</i>) e invertebrati molto resistenti agli ambienti ad elevata salinità.
1240	Scogliere con vegeta- zione delle coste mediter- ranee con <i>Limonium</i> spp. endemici	Accoglie marginalmente specie legate ad altri ambienti. Tra le specie più significative da menzionare il <i>Charadrius alexandrinus</i> . Habitat ideale per rettili (<i>Podarcis wagleriana</i> , <i>Chalcides ocellatus</i> , <i>Hemidactylus turcicus</i>) e invertebrati molto resistenti agli ambienti ad elevata salinità.
6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante an- nue dei <i>Thero-Brachy- podietea</i>	Importante per tutte le specie ornitiche legate agli ambienti aperti come <i>Anthus campestris</i> , <i>Calandrella brachydactyla</i> , <i>Circaetus gallicus</i> , <i>Circus pygargus</i> . Importante per tutte le specie di rettili (<i>Podarcis wagleriana</i> , <i>Hierophis viridiflavus</i> e <i>Chalcides ocellatus</i>) e per molti invertebrati legati agli ambienti aperti

7.4 VALORE FLORISTICO DEI DIVERSI HABITAT

1130	Estuari	
1150*	Lagune costiere	Habitat peculiare, ospita poche specie ma adattate a particolari condizioni
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	In questo habitat ospitata l'endemica <i>Calendula maritima</i>
1410	Pascoli inondatai mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	Importante da un punto di vista floristico e biogeografico per la presenza di numerose specie a distribuzione più o meno ampia, ma strettamente legate all'ecologia di questo ambiente, raro a livello regionale
1420	Fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)	Importante da un punto di vista floristico e biogeografico per la presenza di numerose specie a distribuzione più o meno ampia, ma strettamente legate all'ecologia di questo ambiente, raro a livello regionale
1510*	Steppe salate mediterranee (<i>Limonietalia</i>)	Importante da un punto di vista floristico e biogeografico per la presenza di numerose specie a distribuzione più o meno ampia, ma strettamente legate all'ecologia di questo ambiente, raro a livello regionale
1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. endemici	Troviamo molte specie steno-endemiche, limitate ad un tratto di costa
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-steppici	
6220*	Percorsi substeppici di graminacee	Presenza di specie rare quali <i>Eryngium</i>

	e piante annue dei <i>Thero-Brachy-</i> <i>podietea</i>	<i>boccone</i>
--	--	----------------

7.5 FATTORI ABIOTICI E BIOTICI NECESSARI PER GARANTIRNE UNO STATO DI CONSERVAZIONE SODDISFACENTE DEGLI HABITAT

Habitat	fattori abiotici e biotici necessari per garantirne uno stato di conservazione soddisfacente
1130 Estuari	controllo della qualità delle acque, e della presenza umana (transito con imbarcazioni, attività di pesca, accesso pedonale, etc.); controllo delle specie esotiche invasive
1150* Lagune costiere	controllo della qualità e della quantità delle acque del sistema, e della presenza umana (transito con imbarcazioni, attività di pesca, accesso pedonale, etc.); controllo delle specie esotiche invasive
1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine	controllo della presenza umana (calpestio e sottrazione di superfici, principalmente per scopi turistico-balneari; discariche, etc.)
1240 Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium</i> spp. Endemici	controllo della presenza umana (calpestio e sottrazione di superfici, principalmente per scopi turistico-balneari; discariche, etc.)
1410 Pascoli inondati mediterranei	controllo degli incendi, del pascolo; controllo della presenza umana (transito, pedonale e/o motorizzato; sottrazione di superfici, per scopi turistico-balneari, edilizi, agricoli, per

(<i>Juncetalia maritimi</i>)	discariche; introduzione di specie esotiche invasive)
1420 Fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)	controllo della presenza umana (transito, pedonale e/o motorizzato; sottrazione di superfici, per scopi turistico-balneari, edilizi, agricoli, per discariche)
1510* Steppe salate mediterranee (<i>Limonietalia</i>)	controllo della presenza umana (transito, pedonale e/o motorizzato; sottrazione di superfici, per scopi turistico-balneari, edilizi, agricoli, per discariche)
3170* Stagni temporanei mediterranei	controllo degli incendi, del pascolo; controllo della presenza umana (transito, pedonale e/o motorizzato; sottrazione di superfici, per scopi turistico-balneari, edilizi, agricoli, per discariche; introduzione di specie esotiche invasive)
6220*	controllo degli incendi, del pascolo, e in generale prevenzione abusivismi di vario tipo, compreso quello edilizio, discariche

7.6 ASPETTI VEGETAZIONALI

L'area protetta riunisce una serie di ambienti costieri sull'estremo lembo occidentale della Sicilia.

Le saline, con le loro vasche a diversa salinità e il loro sistema di canali, ospitano differenti comunità; dal punto di vista fitosociologico, la comunità più rilevante è forse il *Ruppium* nelle vasche “di redda”.

Al di fuori delle saline, salicornieti, giuncheti e pantani ospitano numerose cenosi, difficilmente riportabili su cartografia non solo per la intervenuta rammentazione causata dall'uomo e dalle sue attività secolari,

ma anche per una naturale tendenza alla formazione di “mosaici” al variare di parametri ecologici quali salinità del suolo, tempo di permanenza dell'acqua, etc.

7.7 FLORA

nell'area protetta Saline di Trapani sono presenti le seguenti specie:

- ✓ *Aeluropus lagopoides* (L.) Trin
- ✓ *Calendula maritima* Guss.
- ✓ *Cynomorium coccineum* L.
- ✓ *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss.) A.R. Sm.
- ✓ *Halocnemum strobilaceum* (Pallas) M. Bieb.
- ✓ *Halopeplis amplexicaulis* (Vahl) M. Bieb
- ✓ *Limoniastrum monopetalum* (L.) Boiss
- ✓ *Limonium densiflorum* (Guss.) O. Kuntze
- ✓ *Limonium ferulaceum* (L.) Chaz.
- ✓ *Triglochin bulbosa* L. spp. *barrelieri* (Loisel.) Rouy
- ✓ *Hornungia procumbens* (L.) Hayek (= *Hymenolobus procumbens*)
- ✓ *Limonium avei* (De Not.) Brullo & Erben
- ✓ *Limonium virgatum* (Willd.) Fourr.
- ✓ *Ruppia drepanensis* Tineo
- ✓ *Sarcocornia perennis* (Mill.) A.J. Scott

Nella tabella che segue, è riportato l'elenco della flora di interesse conservazionistico in relazione agli habitat presenti nelle saline di Trapani.

<i>Aeluropus lagopoides</i> (L.) Trin.	1410
<i>Anthemis secundiramea</i> Biv. subsp. <i>intermedia</i> (Guss.) R. Fernandes	1210
<i>Barlia robertiana</i> (Loisel.) Greuter	6220*, 5330
<i>Calendula maritima</i> Guss.	1210
<i>Cynomorium coccineum</i> L.	1420
<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>drepanensis</i> (Arcang.) Heywood	1210
<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss.) A.R. Sm.	6220*
<i>Galium verrucosum</i> Hudson subsp. <i>halophilum</i> (Ponzo) Lambinon	1210, 1420
<i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pallas) M. Bieb.	1420
<i>Halopeplis amplexicaulis</i> (Vahl) M. Bieb.	1420
<i>Hornungia procumbens</i> (L.) Hayek (= <i>Hymenolobus procumbens</i>)	1420
<i>Limoniastrum monopetalum</i> (L.) Boiss.	1420
<i>Limonium avei</i> (De Not.) Brullo & Erben	1420
<i>Limonium densiflorum</i> (Guss.) O. Kuntze	1420
<i>Limonium ferulaceum</i> (L.) Chaz.	1420, 1510*
<i>Limonium virgatum</i> (Willd.) Fourr.	1420, 1510*
<i>Ruppia drepanensis</i> Tineo	1150*
<i>Sarcocornia perennis</i> (Mill.) A.J. Scott	1420
<i>Triglochin bulbosa</i> L. spp. <i>barrelieri</i> (Loisel.) Rouy	1420, 1410

7.8 FAUNA

L'area delle Saline di Trapani si caratterizza, in primo luogo, per l'importante comunità ornitica presente nei diversi periodi dell'anno. Per questo motivo, tale area è inclusa sia in una Zona di Protezione Speciale sia in una IBA (*Important Bird Area*).

Gli aspetti faunistici sono pertanto principalmente caratterizzati dalla componente avifaunistica.

Gli uccelli acquatici rappresentano uno dei gruppi più diversificati, oltre ad includere un grande numero di specie riconosciute dalla Direttiva Uccelli come specie prioritarie, meritevoli di particolari misure di conservazione.

Uno dei caratteri più peculiari dell'avifauna è legata alle attività di salicoltura.

Le saline, pur essendo ambienti artificiali, modificati e controllati dall'uomo, per la produzione del sale, costituiscono condizioni particolarmente vantaggiose per gli uccelli.

La presenza di vasche con diversa salinità e profondità consente la contemporanea presenza di specie con esigenze ecologiche differenti.

Tra gli uccelli il gruppo più importante è probabilmente rappresentato dai Caradriformi, presenti con importanti popolazioni nidificanti (Fratricello, Avocetta, Cavaliere d'alia, Fratino, etc.) e svernanti (Gambecchio, Piovanello pancianera, Pivieressa, Chiurlo maggiore).

Altri ordini importanti, numericamente ben rappresentati, sono gli Anseriformi (Volpoca, Codone, Fischione, etc.) e i Ciconiformi (Spatola, Garzetta, Airone bianco maggiore).

Un altro ordine, presente con cospicui contingenti, rappresentato da

una singola specie, l'ordine dei Fenicotteri ormi (Fenicottero).

L'importanza, per l'avi auna, che riveste il sito non certamente di sola pertinenza siciliana o italiana, bensì internazionale.

Molti di questi uccelli provengono da aree geografiche differenti, dislocate in tutta Europa e Africa settentrionale.

Numerose informazioni, in tal senso, sono state raccolte attraverso il rinvenimento di soggetti marcati con anelli.

Il sito rappresenta un'importante area di sosta per gli uccelli migratori.

La posizione geografica privilegiata, trovandosi in un'importante rotta di passaggio, tra la Tunisia e la penisola italiana, in corrispondenza di uno dei tratti di mare più stretti del Mediterraneo centrale.

Allo stesso tempo l'area ospita uccelli che compiono soste prolungate.

Molti uccelli svernano, giungono in autunno e si trattengono fino alla primavera successiva, o compiono nell'area il ciclo riproduttivo, giungendo in primavera, ripartendo in estate o autunno, assieme i giovani.

Altre specie invece, come per esempio il Fenicottero, possono trovarsi tutto l'anno nel sito, senza però riprodursi. In questo caso gli esemplari che estivano sono solitamente esemplari giovani o immaturi.

Riguardo agli altri Vertebrati preme evidenziare la presenza di alcune specie di chiroteri, (nota di rilievo anche in considerazione della loro residualità) che colonizzano l'area delle saline e le isole.

Rappresentati in questo sito da due specie: il pipistrello albolimbato *Pipistrellus khuli* e il pipistrello nano *Pipistrellus pipistrellus*.

Tra i rettili è nota la presenza di 5 specie nel sito delle saline di Trapani: il gongilo (*Chalcides ocellatus*), il ramarro occidentale (*Lacerta*

bilineata), la lucertola campestre (*Podarcis sicula*), la lucertola di Wagler (*Podarcis wagleriana*) e il biacco (*Hierophis viridiflavus*).

Molto importante anche la fauna invertebrata che è particolarmente ricca di specie di grande interesse conservazionistico, perché legata ad ambienti divenuti una vera rarità in tutto il resto della Sicilia.

Specie di insetti di interesse conservazionistico delle saline di Trapani	
Specie	Tipologia di emergenza
<i>Pterolepis elymica</i> (Orthoptera Tettigoniidae)	Endemita, Lista Rossa Italiana
<i>Acrotylus longipes</i> (Orthoptera Acrididae)	Lista Rossa Italiana
<i>Cephalota littorea</i> (Coleoptera Carabidae)	Lista Rossa Italiana
<i>Cassolaia maura</i> (Coleoptera Carabidae)	Lista Rossa Italiana
<i>Eurynebria complanata</i> (Coleoptera Carabidae)	Lista Rossa Italiana
<i>Scarites buparius</i> (Coleoptera Carabidae)	Lista Rossa Italiana
<i>Daptus vittatus</i> (Coleoptera Carabidae)	Popolazione al margine dell'areale
<i>Teja dubia</i> (Lepidoptera Heterocera)	Popolazione esclusiva del Trapanese
<i>Platycleis (Decorana) drepanensis</i> (Orthoptera)	Popolazione esclusiva delle saline di Trapani

Per quanto concerne la malacofauna di fondo mobile delle saline di Trapani e Paceco, è composta da 9 specie con oltre 4000 individui.

Di questi, le specie più importanti in termini numerici sono i Gasteropodi, presenti con 6 specie, e i Bivalvi con 3 specie.

Si tratta per lo più di specie ad ampia ripartizione ecologica, generalmente legate a biotopi eurialini ed euritermi, tipici di aree lagunari più confinate.

Tra queste: *Abra segmentum*, *Loripes lacteus*, *Cerastoderma glaucu*, *Pirenella conica*, *Nassarius costulatus*. *Cerithium vulgatum*, *Gibbula adriatica*.

Studi condotti sulla comunità ittica delle saline di Trapani e Paceco mostrano che le abbondanze totali delle specie presenti fluttuano stagionalmente, con un massimo in estate e un minimo in primavera. Tali abbondanze fluttuano stagionalmente anche tra i diversi bacini, in particolar modo queste variazioni sono più accentuate nella stagione estiva e autunnale. In inverno e in primavera, invece, si nota una certa omogeneità nella distribuzione delle abbondanze tra i diversi bacini.

Per quanto riguarda le abbondanze relative delle cinque specie più abbondanti trovate nelle saline di Trapani e Paceco, la più abbondante è *A. fasciatus* (76,4%) seguita da *A. boyeri* (16,2%), *Syngnathus sp.* (4,1%), *P. marmoratus* (3,2%) e *Mugil sp.* (0,1%).

A. fasciatus l'unica delle cinque specie riscontrata in tutti i 9 bacini, anche se con delle notevoli variazioni nelle abbondanze fra i diversi bacini e le diverse stagioni. In particolare *A. fasciatus* mostra un elevato numero di individui nei bacini più interni (M. Stella, Bella Int., Bella Str., Reda, Morana, e Moranella).

Uccelli

Specie in Allegato I della Direttiva 79/409	HABITAT
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	1410
<i>Alcedo atthis</i>	1240, 1150*, 1110, 1120,
<i>Anthus campestris</i>	1240, 6220*
<i>Ardea purpurea</i>	1150*, 1130, 1410
<i>Ardeola ralloides</i>	1150*, 1130, 1410
<i>Asio flammeus</i>	1150*, 1410, 1420, 1240, 5330, 6220*, 9540
<i>Aythya nyroca</i>	1410, 1150*, 1110, 1120
<i>Aquila pomarina</i>	1410, 1420, 1510*

<i>Botaurus stellaris</i>	1410, 1150*
<i>Calandrella brachydactyla</i>	1240, 6220*
<i>Caprimulgus europaeus</i>	5330
<i>Charadrius alexandrinus</i>	1240, 1150*, 1210
<i>Chlidonias hybridus</i>	1150*
<i>Chlidonias niger</i>	1150*
<i>Ciconia nigra</i>	1150*, 1130, 1410
<i>Ciconia ciconia</i>	1150*, 1130, 1410
<i>Circaetus gallicus</i>	1510*, 5330, 1410
<i>Circus aeruginosus</i>	1410, 1420, 5330, 6220*, 1150*
<i>Circus cyaneus</i>	1410, 5330, 6220*, 1150*
<i>Circus macrourus</i>	5330, 6220*
<i>Circus pygargus</i>	5330, 6220*
<i>Egretta alba</i>	1150*, 1130, 1410
<i>Egretta garzetta</i>	1150*, 1130, 1410
<i>Falco peregrinus</i>	1410, 1420, 1240, 5330, 6220*, 1150, 9540
<i>Falco vespertinus</i>	5330, 6220*
<i>Ficedula albicollis</i>	5330
<i>Gelochelidon nilotica</i>	1410, 1420, 6220*, 1150*
<i>Glareola pratincola</i>	1410, 1420, 1240, 1150*
<i>Grus grus</i>	1150*, 1130, 1410
<i>Himantopus himantopus</i>	1410, 1420, 1150*
<i>Ixobrychus minutus</i>	1410, 1150*
<i>Lanius collurio</i>	5330
<i>Larus genei</i>	1150*, 1110, 1120, 1130, 1310, 1410
<i>Larus melanocephalus</i>	1150*, 1110, 1120, 1130, 1410
<i>Limosa lapponica</i>	1150*, 1130, 1410
<i>Luscinia svecica</i>	1310, 1410, 1420
<i>Melanocorypha calandra</i>	1420, 1240, 5330, 6220*
<i>Milvus migrans</i>	1130, 1310, 1410, 1420

<i>Neophron percnopterus</i>	1310, 1410, 1420, 6220*
<i>Nycticorax nycticorax</i>	1150*, 1130, 1410
<i>Pandion haliaetus</i>	1150*
<i>Pernis apivorus</i>	5330
<i>Philomachus pugnax</i>	1150*, 1130, 1410
<i>Phoenicopterus ruber</i>	1150*
<i>Platalea leucorodia</i>	1150*, 1130, 1410
<i>Plegadis falcinellus</i>	1150*
<i>Pluvialis apricaria</i>	1150*, 1130, 1410
<i>Porzana parva</i>	1410, 1150*
<i>Porzana porzana</i>	1410, 1150*
<i>Recurvirostra avosetta</i>	1410, 1420, 1150*
<i>Sylvia undata</i>	1310. 1420
<i>Sterna albifrons</i>	1150*, 1130, 1410
<i>Sterna caspia</i>	1150*, 1130, 1410
<i>Sterna hirundo</i>	1150*, 1130, 1410
<i>Sterna sandvicensis</i>	1150*, 1130, 1410
<i>Tringa glareola</i>	1150*, 1130, 1410

Pesci, Anfibi, Rettili, Mammiferi e Invertebrati

Specie della Direttiva 92/43/CEE	HABITAT
<i>Myotis capaccini</i>	1150*, 1130, 1210, 1410, 1420, 5330
<i>Aphanius fasciatus</i>	1110, 1150*, 1120*, 1130
<i>Chlaenius spoliatus</i>	1150*, 1420, 1410
<i>Cylindera trisignata siciliensis</i>	1410, 1420, 1510*, 1240, 6220*
<i>Lophyridia littoralis nemoralis</i>	1410, 1420, 1510*, 1240, 6220*
<i>Pterolepis elymica</i>	1410, 1420, 1510*, 1240, 6220*
<i>Syrdenus filiformis</i>	1150*, 1420, 1410
<i>Steropus melas italicus</i>	1410, 1420, 1510*, 1240, 6220*
<i>Teja dubia arcerii</i>	1150*, 1410, 1420, 1510*, 1240, 6220*

<i>Podarcis wagleriana</i>	1510*, 5330, 6220*
<i>Acrotylus longipes</i>	1410, 1420, 1510*, 1240, 6220*
<i>Cephalota littorea goudotti</i>	1410, 1420, 1510*, 1240,
<i>Cephalota circumdata imperialis</i>	1410, 1420, 1510*, 1240,
<i>Cassolaia maura</i>	1410, 1420, 1510*, 1240, 6220*
<i>Eurynebria complanata</i>	1410, 1420
<i>Scarites buparius</i>	1410, 1420
<i>Platycleis drepanensis</i>	1420
<i>Daptus vittatus</i>	1410, 1420, 1510*, 1240
<i>Steropus melas italicus</i>	_____

7.9 PRINCIPALI OBIETTIVI DELLA CONSERVAZIONE

Finalit  dell'istituzione dell'area protetta *garantire la presenza in condizioni ottimali degli habitat e delle specie che ne hanno determinata l'individuazione, mettendo in atto strategie di tutela e di gestione che la consentano, pur in presenza di attivit  umane.*

Al raggiungimento dell'obiettivo principale concorrono gli obiettivi generali e specifici per ogni habitat di interesse comunitario presente nel sito.

Oltre gli obiettivi di conservazione, vanno perseguiti altri obiettivi tendenti a sviluppare e promuovere la conoscenza, la ricerca, l'accoglienza del pubblico e il mantenimento delle attivit  tradizionali.

Alla luce del quadro conoscitivo e delle minacce, reali e potenziali, sono stati quindi individuati gli obiettivi che seguono, relativi all'area protetta.

- ❖ mantenere e migliorare il livello di biodiversit  degli habitat e delle specie di interesse comunitario per i quali il sito   stato

designato;

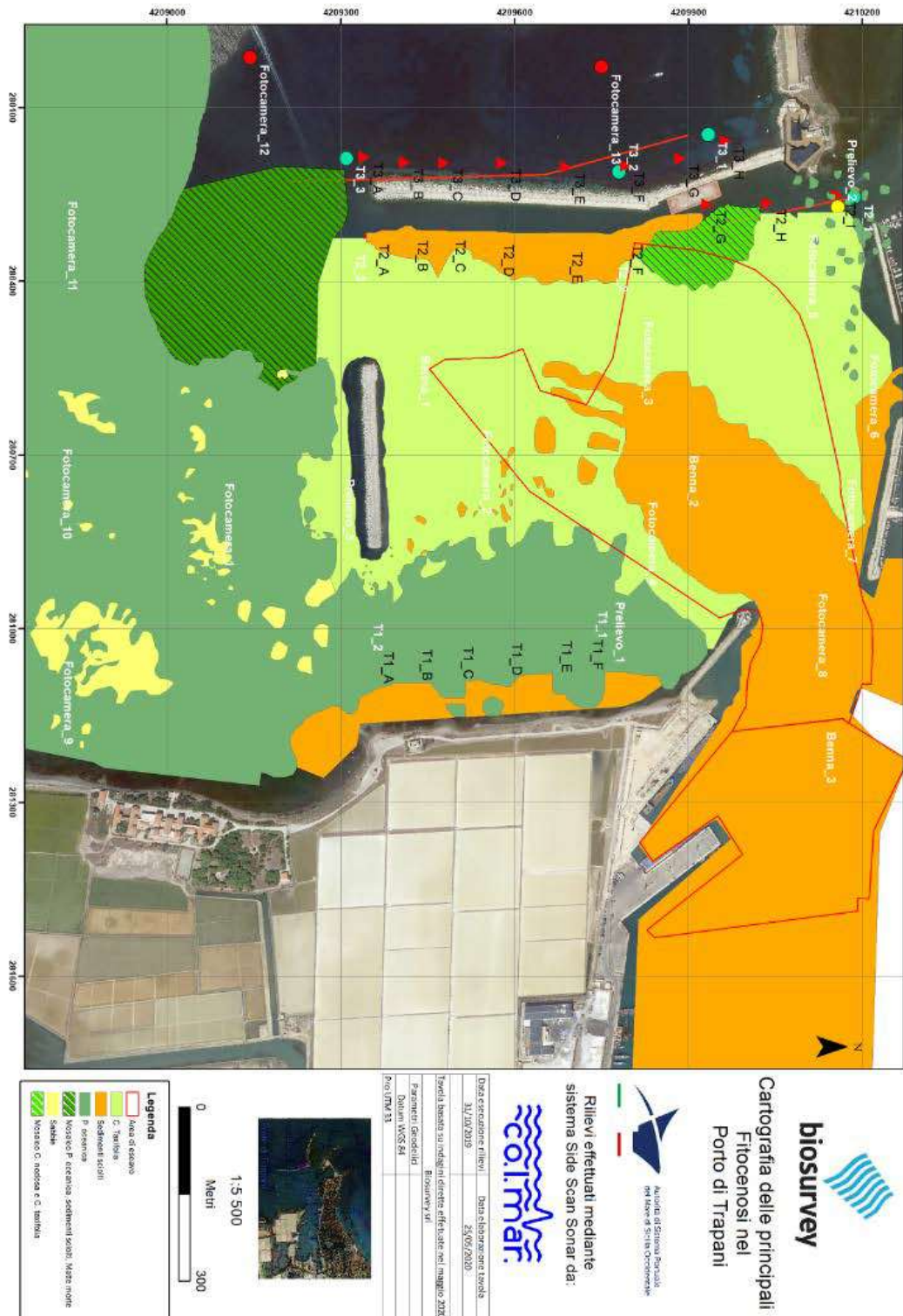
- ❖ tenere sotto controllo ed eventualmente limitare le attività che incidono sull'integrità ecologica dell'ecosistema;
- ❖ armonizzare i piani e i progetti previsti per il territorio in esame;
- ❖ individuare e attivare i processi necessari per promuovere lo sviluppo di attività economiche compatibili con gli obiettivi di conservazione dell'area;
- ❖ attivare meccanismi socio-politico-amministrativi in grado di garantire una gestione attiva ed omogenea dei Siti Natura 2000;
- ❖ individuare azioni di comunicazione per accrescere e diffondere sensibilità e conoscenze ambientali sui Siti.
- ❖ sviluppare, favorire e promuovere la ricerca, la conoscenza e l'accoglienza.

7.10 LE BIOCENOSI DEL FONDO

Il Committente ha dato specifico incarico alla Società Biosurvey ed alla Società Co.L.Mar srl per eseguire le necessarie indagini sulla biocenosi del fondale da dragare.

Sono state caratterizzate, tramite rilievo side scan sonar, la morfologia e le biocenosi del fondale interno al porto di Trapani.

Nella tavola che segue sono indicate le stazioni ed i punti dove sono stati effettuati misure, osservazioni e prelievi e dove sono stati realizzati transetti video-ispettivi e foto.



8. VULNERABILITÀ DEGLI HABITAT E DELLE SPECIE DELL'AREA

La vulnerabilità di una specie o di un habitat è un fattore intrinseco,

dipendente dalle caratteristiche della popolazione o dell'habitat, in relazione al tipo di pressione esercitata.

ella valutazione di incidenza l'attenzione va posta sulla vulnerabilità propria degli habitat e delle popolazioni presenti nel Sito Natura 2000.

Una specie o habitat, inoltre, è vulnerabile rispetto a un dato fattore di pressione solo nella misura in cui è sensibile alle modifiche da esso indotte.

ell'analisi della vulnerabilità, quindi, necessario individuare in primo luogo le specie e gli habitat di interesse comunitario o conservazionistico presenti all'interno dell'area e sensibili rispetto ai attori di perturbazione attivabili dal progetto o piano.

Nello specifico sono ipotizzabili i seguenti fattori perturbativi

Emissione di rumore e disturbi sonori puntuali o irregolari

l'attore perturbativo relativo all'emissione di rumore può potenzialmente incidere sull'avifauna e la batraco-fauna frequentante l'area protetta circostante il porto.

Sono pertanto potenzialmente sensibili all'emissione di rumore tutte le specie ornitiche presenti nell'arco dell'anno nell'area.

Particolarmente sensibili sono in tal senso le specie ornitiche nidificanti, per le quali il disturbo indotto dalle emissioni acustiche può determinare una riduzione della fitness qualora alteri il comportamento al punto da determinare effetti sul successo riproduttivo.

tra gli anfibii sono potenzialmente sensibili all'inquinamento acustico gli anuri, poiché l'emissione di rumore potrebbe interferire con l'attività acustica riproduttiva.

Qualora la perturbazione fosse di alta intensità e coinvolgesse l'intera popolazione presente nel sito, essa potrebbe determinare la perdita di specie di interesse comunitario e conservazionistico.

Questa eventualità potrebbe portare a interferenze con le relazioni ecosistemiche principali che determinano la struttura e la funzione dei siti.

Emissione di polveri e inquinanti, azoto e composti dell'azoto

Per quanto concerne l'inquinamento atmosferico, il principale bersaglio sono le specie floristiche dicotiledoni e quindi gli habitat da essi composti. Nel caso della vegetazione alofila e igrofila, i possibili effetti negativi dell'inquinamento atmosferico sugli apparati fogliari sono probabilmente ridotti dall'azione della marea, che la sommerge periodicamente, e dagli adattamenti cuticolari legati alle condizioni di forte alofilia e xericità estiva.

Tra le specie animali sono sensibili alle emissioni gassose inquinanti gli anfibi poiché sono dotati di un rivestimento epidermico sottile e gas permeabile, avente parziale funzione di organo respiratorio. L'effetto può essere più elevato nei primi stadi dopo la metamorfosi, quando l'epidermide degli individui è particolarmente sottile.

Erosione dei litorali sabbiosi

Il dragaggio per l'approfondimento del fondale può innescare un meccanismo di erosione del litorale sabbioso, determinando di conseguenza il rischio di scomparsa per le specie di flora e fauna legati a tali habitat. In particolare per la flora si evidenziano rare specie alofile, tra le quali *Calendula maritima*.

8.1 ANALISI E INDIVIDUAZIONE DELLE INCIDENZE SUL SITO NATURA 2000

- ⇒ *Il P/P/P/I/A interessa habitat prioritari (*) di interesse comunitario ai sensi dell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE per i quali il sito/i siti sono stati designati? No*
- ⇒ *Il P/P/P/I/A interessa habitat di interesse comunitario non prioritari ai sensi dell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE per i quali il sito/i siti sono stati designati? No*
- ⇒ *Il P/P/P/I/A interessa habitat di interesse comunitario ai sensi dell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE, non figuranti tra quelli per i quali il sito/i siti sono stati designati (riportati con la lettera D nel Site Assessment)? No*
- ⇒ *Il P/P/P/I/A interessa o pu interessare specie e/o il loro habitat di specie, di interesse comunitario prioritarie (*) dell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE per i quali il sito/i siti sono stati designati? No*
- ⇒ *Il P/P/P/I/A interessa o pu interessare specie e/o il loro habitat di specie, di interesse comunitario non prioritarie dell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE e dell'art. 4 della Direttiva 2009/147/CE per i quali il sito/i siti sono stati designati? No*
- ⇒ *Il P/P/P/I/A ha un impatto sugli obiettivi di conservazione fissati per gli habitat/specie per i quali il sito/i siti sono stati designati? No*
- ⇒ *Il loro raggiungimento è pregiudicato o ritardato a seguito del P/P/P/I/A? No*
- ⇒ *Il P/P/P/I/A pu interrompere i progressi compiuti per conseguire gli obiettivi di conservazione? No*

- ⇒ *In che modo il P/P/P/I/A incide, sia quantitativamente che qualitativamente, su habitat/specie/habitat di specie sopra individuati?* Non sussistono le condizioni per incidere su habitat/specie/habitat di specie.
- ⇒ *La realizzazione del P/P/P/I/A comporta il rischio di compromissione del raggiungimento degli obiettivi di conservazione individuati per habitat e specie di interesse comunitario sia in termini qualitativi che quantitativi?* Non sussistono rischi di compromissioni del raggiungimento degli obiettivi di conservazione individuati per habitat e specie di interesse comunitario sia in termini qualitativi sia quantitativi.
- ⇒ *In che modo il P/P I incide sull'integrità del sito?* Si ritiene che le opere di adeguamento e riconfigurazione del porto e il suo esercizio non possano determinare effetti significativi sugli elementi di pregio sopra descritti caratterizzanti il Sito.

9. VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE

Elementi di criticità potenzialmente incidenti sulle strutture e funzioni del sito, a seguito dell'inizio delle attività possono essere:

a) Interferenze con gli habitat

- *sottrazione di habitat*: le opere previste sono esterne al perimetro dell'area protetta, pertanto ***non si avrà l'interferenza dovuta alla sottrazione di habitat***. Gli habitat costieri presenti sulla spiaggia e sul sistema dunale di Ronciglio non subiranno interferenze anche a seguito della realizzazione delle opere previste, poiché le stesse non avranno effetti sulle dinamiche costiere naturali;
- la morfologia del fondale mostra, in realtà, un'area relativamente estesa di fondale poco acclive e poco profondo verso la spiaggia. Unitamente ai dati geologici e geotecnici inerenti ***la zona di intervento si può ritenere l'area a bassa pericolosità geomorfologica e quindi geomorfologicamente stabile***. La valutazione è confermata dalla modellazione della dinamica litorale, in relazione agli interventi di dragaggio, specificamente eseguita. A causa del dragaggio, non ci sarà sottrazione dell'habitat di prateria a Posidonia Oceanica, poiché si trova all'esterno del perimetro dell'area di dragaggio e dell'area protetta. L'eventuale sottrazione di piccoli lembi isolati o periferici può considerarsi un impatto reversibile: molto probabilmente, infatti, al termine dei lavori si potrà avere, nel

tempo, il ritorno della prateria, in quanto le condizioni mesologiche saranno favorevoli a una ricolonizzazione spontanea del fondale;

- *frammentazione di habitat*: come già evidenziato gli habitat presenti nell'area protetta non saranno interessati dalle opere previste e **non saranno pertanto sottoposti al fenomeno della frammentazione.**

b) Interferenze con la flora e la vegetazione

- ✓ *alterazione della struttura e della composizione delle fitocenosi*: **nel caso in questione tale interferenza è pressoché nulla** poiché le opere riguarderanno aree esterne all'area protetta; inoltre non sono previsti né cantieri né attività entro il perimetro della stessa.
- ✓ *inquinamento ed emissioni di polveri in fase di cantiere*: data la durata limitata della fase di cantiere, adottando le necessarie buone pratiche di cantiere, si ritiene che **l'impatto derivante possa essere considerato poco significativo/trascurabile**;
- ✓ *fenomeni di erosione dei litorali sabbiosi* in conseguenza del dragaggio dei fondali fino alle quote previste in progetto. In considerazione dell'attuale morfologia dei fondali, gi piuttosto acclive, e della distanza dalla linea di costa dell'area di dragaggio, si può verosimilmente valutare che non si abbiano effetti sulle dinamiche costiere e non si inneschino pertanto fenomeni erosivi ai danni del litorale sabbioso, in particolare nella spiaggia del Ronciglio che ospita specie vegetali sensibili quale la *Calendula maritima*. La valutazione

è confermata dalla modellazione della dinamica litorale, in relazione agli interventi di dragaggio, specificamente eseguita. Come si evince dallo studio idraulico-marittimo, infatti, addirittura la situazione in relazione ai fenomeni erosivi lungo la spiaggia interessata subisce impatti positivi in relazione ad una leggera tendenza all'avanzamento della linea di spiaggia. ***Non si hanno, quindi. effetti negativi sulle dinamiche costiere e non si innescano fenomeni erosivi ai danni del litorale sabbioso, in particolare nella spiaggia del Ronciglio che ospita specie vegetali sensibili quale la Calendula maritima.***

- ✓ *fenomeni di intorbidimento delle acque marine* in conseguenza del dragaggio. L'impatto sarà limitato nel tempo e reversibile al termine delle operazioni. D'altro canto le tecnologie previste rendono veramente minimale l'intorbidimento delle acque e l'area di dragaggio, inoltre ridossata al molo per cui sono ulteriormente mitigati i fenomeni di intorbidimento delle acque da parte degli elementi solidi in sospensione. L'impatto è mitigabile mediante impiego di panne galleggianti o misure simili. L'area interessata dal dragaggio comunque esterna al perimetro dell'area protetta e l'eventuale intorbidimento non potrà interessare quest'ultima. L'impatto sarà limitato nel tempo e reversibile al termine delle operazioni. ***Nessuna incidenza negativa potrà derivare nell'area protetta dalle operazioni di cantiere.***
- ✓ *inquinamento atmosferico*: è possibile un aumento del traffico marittimo solo durante la fase di cantiere. ***E' tuttavia vero-***

simile supporre che tale impatto sia poco significativo/trascurabile poiché limitato sia quantitativamente che nel tempo. Il progetto infatti non prevede un aumento del traffico portuale ma soltanto un adeguamento degli standard di sicurezza.

L'inquinamento atmosferico durante la fase di esercizio del porto, come verificato attraverso la modellazione, risulta contenuto entro i limiti per la tutela degli ecosistemi e della vegetazione.

- ✓ *inquinamento marino a causa di accidentali sversamenti in mare di sostanze inquinanti da parte delle imbarcazioni.* A questo riguardo è opportuno considerare che la configurazione portuale prevista, ampliando gli spazi di manovra (cerchi di evoluzione), limitando i fenomeni di interrimento dello specchio acqueo portuale, che aumentano il rischio di incagliamento per imbarcazioni più grandi e diminuiscono il pescaggio consentito, ***contribuisce a diminuire rischi di incidenti e migliora la situazione sotto questo aspetto.***

c) Interferenze con la fauna

- ❖ ***sottrazione di habitat faunistici: gli habitat di interesse comunitario all'interno dell'area protetta non sono interessati dalle opere previste.***
- ❖ ***alterazione o perdita di habitat, con particolare riferimento alle aree ad elevata idoneità faunistica: potrebbe verificarsi a seguito di fenomeni di inquinamento atmosferico per aumento del traffico marittimo e terrestre, tuttavia l'interferenza***

limitata sia quantitativamente che nel tempo (solo al periodo di cantiere) e ***l'impatto poco significativo/trascurabile. Inoltre gli ecosistemi più sensibili sono localizzati ad una distanza tale da non essere suscettibili di subire alterazioni.***

- ❖ ***disturbo da rumore:*** Il rumore prodotto durante la fase di cantiere e durante la fase di esercizio sarà paragonabile a quello attualmente presente nel porto ed avrà durata temporanea. ***L'aumento del rumore è da ritenersi pertanto poco significativo/trascurabile*** in relazione alla localizzazione degli habitat faunistici di specie sensibili, considerato che gli ecosistemi più sensibili sono localizzati ad una distanza tale da non essere suscettibili di subire alterazioni

10. CONCLUSIONI

In relazione alle interferenze potenziali, è possibile osservare quanto segue:

- ⇒ le interferenze dovute a sottrazione di habitat, diminuzione del livello di naturalità della vegetazione, alterazione della struttura e della funzionalità delle fitocenosi, frammentazione di habitat e fenomeni di inquinamento, ***non sono da considerarsi significative.***
- ⇒ le interferenze dovute a mortalità diretta di specie faunistiche, alterazione o perdita di ecosistemi, con particolare riferimento alle aree ad elevata idoneità faunistica, interruzione delle connessioni ecologiche, rumore ***sono da considerarsi poco significative;***
- ⇒ ***gli interventi legati alle attività programmate non comporteranno una trasformazione dell'area protetta.*** La valutazione effettuata ha evidenziato che ***la possibilità di incidenze negative sulle componenti biotiche dell'area coinvolta è minima e non significativa.***
- ⇒ le interferenze saranno temporanee, limitate allo svolgimento dell'attività di cantiere e reversibili. Le interferenze in fase di cantiere potranno, inoltre, essere mitigate adottando le misure di seguito previste.
- ⇒ Le interferenze legate alla fase di esercizio del porto, causate dal rumore del traffico marittimo e del traffico veicolare indotto ***non producono un'incidenza negativa.***
- ⇒ Le interferenze legate alla fase di esercizio del porto, causate dalle emissioni in atmosfera del traffico marittimo e dal traffico veicolare indotto ***non producono un'incidenza negativa.***

Al fine di minimizzare ulteriormente le già non significative/
trascurabili interferenze del progetto con gli habitat e le specie dell'area
protetta si può prevedere di:

- utilizzare durante i lavori delle panne galleggianti o opere
similari che contengano la diffusione della torbidità delle
acque;
- occorrerà utilizzare mezzi che riducano al minimo le emissioni
in atmosfera.

Vamirgeoind s.r.l.

Direttore Tecnico

Dr.ssa Marino Maria Antonietta

VAMIRGEOIND
AMBIENTE GEOLOGIA E GEOPISICA s.r.l.
Il Direttore Tecnico
Dott.ssa MARINO MARIA ANTONIETTA



I Redattori

Prof Amadio Guidi Vittorio



Dr. Bellomo Gualtiero



Bibliografia:

- Scheda Natura 2000 (Standard Data Form - Natura 2000) aggiornata dei siti ZSC Saline di Trapani codice ITA 010007 e ZPS Stagnone di Marsala e Saline di Trapani - area marina e terrestre, codice ITA010028 e relativa cartografia;
- Piano di Gestione del Sito Natura 2000 Saline di Trapani e Marsala;
- La gestione dei siti della rete natura 2000. Guida all'interpretazione dell'art. 6 della Direttiva Habitat" 92/43/CEE" - Ufficio delle pubblicazioni delle Comunit Europee, 2018;
- Documento di orientamento sull'articolo 6, paragrafo 4, della Direttiva "Habitat" (92/43/CEE).
- "Valutazione di piani e progetti aventi un'incidenza significativa sui siti della rete Natura 2000. Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE" - Commissione europea DG Ambiente, Novembre 2001;
- "Manuale per la gestione dei siti Natura 2000", elaborato dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare nell'ambito del progetto LIFE Natura 99/NAT/IT/006279;
- "Le misure di compensazione nella direttiva habitat" (2014) della DG PNM del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare;
- Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Direttiva 92/43/CEE) (2010) <http://vnr.unipg.it/habitat/>
- Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. (2014). Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione

e trend. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014.

- Grammatico F (2011). Aggiornamenti sulla distribuzione e status di conservazione di *Calendula Maritima Guss.* (Asteracee). Naturalista sicil., S.IV,XXXV (1).
- Conti, Manzi & Pedrotti (1992) Libro rosso delle piante d' talia, WWF Editore.