

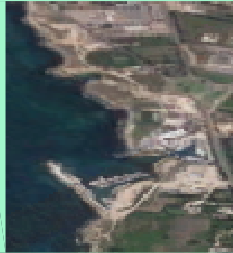


REGIONE PUGLIA



CITTA' di GALLIPOLI

PROVINCIA DI LECCE



## PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE CON AMPLIAMENTO DI PORTO GAIO

MARINA DI GALLIPOLI

### PROGETTO DEFINITIVO

ISTANZA CONCESSIONE DEMANIALE MARITTIMA  
(D.P.R. 509/97 E L.R. N.17/2015)

COMMITTENTE

Porto Gaio S.r.l.



TAVOLA

# PMA

TITOLO

RELAZIONI INTERVENTO GENERALE  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PROGETTISTI

OPERE PORTUALI, RETROPORTUALI E MARITTIME E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ing. Mirarco Walter

ing. Cariddi Pierpaolo

d\_progetti DONATI D'ELIA Associati

STUDIO IDRO-GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

geol. Gianfreda Francesco

STUDIO ARCHEOLOGICO

dott. Cossa Angelo

COLLABORATORE

ing. Filieri Andrea



## **0. INTRODUZIONE**

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale, d'ora in avanti PMA, contempla l'insieme dei controlli da effettuare con periodicità temporale definita o in continuo, attraverso la rilevazione e misurazione di determinati parametri chimici, fisici e biologici che caratterizzano le componenti ambientali interessate dalla realizzazione e/o dall'esercizio del Porto turistico di Porto Gaio a Gallipoli.

Il presente documento, redatto a valle della redazione del progetto esecutivo dell'infrastruttura portuale, è concettualmente uno strumento operativo che si prefigge di:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nel SIA;
- valutare la qualità ambientale con l'accertamento in campo dei livelli di impatto, diretto ed indiretto, originati dall'infrastruttura nella fase di realizzazione e di esercizio, in riferimento alle risultanze del monitoraggio ambientale eseguito in un periodo cronologicamente antecedente a dette fasi;
- rilevare, per tempo, le criticità ambientali che si dovessero verificare in corso d'opera attraverso i monitoraggi ed attuare, ove necessario, interventi di contenimento e/o azioni correttive secondo protocolli di intervento predisposti dai soggetti che interverranno per competenza nella realizzazione;
- processare, su base statistica, i dati ottenuti dal monitoraggio ambientale degli stati ante operam, in corso d'opera e post operam, al fine di fotografare i cambiamenti dello stato ambientale dell'area interessata alla realizzazione dell'opera;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, i controlli in adempimento delle prescrizioni indicate nel Provvedimento di compatibilità ambientale.

L'articolazione del PMA riguarda le tre fasi di attività previste dal progetto ovvero ex ante o "analisi conoscitiva del sito e preparazione del cantiere" (**AO**), on the job o "costruzione" (**CO**) ed ex post o "operatività e manutenzione" (**PO**) della realizzazione del progetto.

A valle dell'inquadramento attuale (ante operam), già in buona parte fornito in sede di progetto e S.I.A., per ogni azione di progetto e per ogni fase, viene elaborato un

percorso di analisi strumentale finalizzata al rilevamento sistematico dei parametri caratteristici della componente ambientale-bersaglio, da comparare con quelli determinati ante operam (cosiddetto bianco), secondo la seguente successione:

- **Identificazione della Fase**
- **Definizione dell'Azione**
- **Valutazione degli Impatti**
- **Componente Ambientale di riferimento**
- **Interventi di Mitigazione degli impatti**

## **1. PROGETTO DI PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

### ***1.1. ASPETTI NORMATIVI***

Il presente documento è stato redatto sulla base delle "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di V.I.A. (D. Lgs.152/2006 e s.m.i., D. Lgs.163/2006 e s.m.i.) Rev.1 del 16/06/2014, cui si aggiungono i riferimenti normativi relativi a ciascuna componente indicati nei capitoli dedicati.

Il PMA fa inoltre riferimento alla seguente normativa:

- DM 8 novembre 2010, n. 260 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo". Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale, n. 30 del 7 febbraio 2011 - Serie generale;
- EC Directive 60/2000. "Framework for Community Action in the Field of Water Policy". L 327, 2000;
- DPCM 1.03.1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- DPCM 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore in attuazione dell'art. 3, comma 1, lett. a), L n. 447\1995";
- DMA 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

## **1.2. IL PROGETTO DI PORTO TURISTICO DI PORTO GAIO – ASPETTI PROGETTUALI**

La progettazione urbanistica e architettonica dell'ampliamento dell'approdo è stata redatta ai fini dell'ottimizzazione dell'area demaniale in concessione e del minore impatto ambientale. **Il nuovo porto è concepito come un ampliamento laterale del porto esistente.**

### **1.2.1 Lo stato di fatto**

Porto Gaio si trova sulla costa occidentale della Puglia poco a nord di un capo, dove sorge la città di Gallipoli, che lo scherma dalle mareggiate di Sud provenienti dal mare Ionio, mentre la costa a nord, protesa verso occidente, lo scherma dalla Tramontana. Le aree destinate alla definizione del nuovo porto sono ubicate a nord dell'attuale concessione, occupando uno specchio d'acqua libero ma antistante le strutture a terra già esistenti e di servizio dell'approdo di porto Gaio.

Nel sito, infatti, è già presente un approdo per il diportismo, caratterizzato da un bacino d'acqua interno, destinato all'ormeggio per manutenzioni, e uno specchio acqueo esterno, attrezzato con pontile galleggiante per l'ormeggio e il transito.

Tale porzione è protetta dalle mareggiate di ponente da un molo con banchina e frangiflutti in scogli di pietra calcarea, in concessione a terzi.

La struttura è dotata anche di bacino in cls per travel-lift e di una serie di edifici e piazzali che ne definiscono i servizi a terra.

L'intero complesso si sviluppa in parte su suoli e specchi acquee demaniali in concessione e in parte su suoli privati della società Porto Gaio s.r.l..

La porzione di proprietà privata presenta al suo interno vari edifici come di seguito descritto:

- edificio A: N.3 capannoni per officine e svernamento
- edificio B: ristorante
- edificio C: uffici amministrativi
- edificio D: servizi igienici del porto e per il personale
- edificio E: foresteria
- n.2 manufatti bacino esistente (depositi)

L'accessibilità veicolare al Porto è esterna alla città. Il porto può essere raggiunto con facilità da qualsiasi direzione senza congestionare il traffico urbano. E', infatti, servito

direttamente da una rotatoria dove convergono grandi arterie di collegamento di Gallipoli con Lecce e le altre città del comprensorio (SP 108, SS 613, SS 101).

Il sito, delimitato da una recinzione e dagli stessi edifici dei servizi rispetto alle strade pubbliche, è accessibile mediante ben due ingressi, molto ampi.

Di proprietà privata (Porto Gaio s.r.l.) risultano due aree adiacenti ma esterne alla zona recintata che vengono utilizzate per parcheggio auto e svernamento imbarcazioni nel periodo invernale. Il sito costiero in cui sorge l'approdo è morfologicamente caratterizzato da scogliere naturali, fatta eccezione per le porzioni interessate dalle opere portuali esistenti (banchine e molo). La zona a terra in oggetto è priva di vegetazione di pregio.

### **1.2.2 L'idea progettuale del porto turistico**

L'idea progettuale è quella di realizzare un nuovo bacino portuale che racchiude un tipico borgo marinaro, con gli edifici dei servizi e la piazzetta d'ispirazione mediterranea.

Il progetto del nuovo Porto turistico è il risultato dell'integrazione tra le opere esistenti e quelle di nuova realizzazione, necessarie per garantire servizi e comfort da vero porto turistico. Un percorso pedonale collega la nuova piazza (centro del sistema) alle zone degli ormeggi, passando da percorsi in ghiaietto, pontili fissi e pontili galleggianti.

Il nuovo Porto esterno diventa una protezione avanzata anche per le porzioni esistenti, oggi mal protette da un piccolo molo. Gli utenti che arrivano a Gallipoli dalle varie strade di accesso (statali e provinciali) possono facilmente raggiungere le aree dei parcheggi esterne mediante una rotatoria senza penetrare nel traffico urbano. Nella piazzetta invece si accede a piedi o con mezzi elettrici della struttura.

Il Porto turistico, considerata la domanda attuale e quella potenziale, è stato dimensionato per ospitare circa 450 imbarcazioni da diporto a vela e motore con lunghezza fino a 40 m, larghezza di 9.0 m ed immersione di 4.0 m.

In particolare il disegno del nuovo approdo è stato concentrato sulla lunghezza e forma del nuovo molo a scogliera e sulla disposizione dei pontili d'ormeggio, tenendo in conto dei vincoli imposti sugli spazi di manovra dai traffici marittimi esistenti. La prevalenza dei moti ondosi dai settori di ponente ha suggerito la protezione del nuovo porto esterno con diga frangiflutti parallela alla costa.

La natura rocciosa della costa e le caratteristiche dei fondali ripidi e profondi rendono inesistente il problema dell'insabbiamento portuale e della potenziale interferenza delle nuove opere a mare con la morfodinamica litoranea.



Planimetria di progetto

### 1.2.3 Caratteristiche generali delle opere a mare

La posizione e la forma dell'opera principale, la nuova diga di sopraflutto, sono state determinate soprattutto dalla particolare batimetria e dalle esigenze architettonico-ambientali del sito. La necessaria estensione di specchio acqueo hanno suggerito di intestare la diga intorno all'isobata  $-10$  m, che pur risulta esuberante per le esigenze di pescaggio di una flottiglia diportistica.

La diga presenta andamento curvilineo, seguendo la complessa batimetria, con andamento iniziale parallelo alla costa, per curvare in maniera decisa nel tratto a nord per chiudere il bacino. A sud si sovrappone nella traversia di ponente al molo esistente e chiude con la testata di ingresso. La eccellente tranquillità dello specchio acqueo è stata comunque verificata con idoneo modello matematico.

Il molo di sottoflutto, come già detto in precedenza, non si radica a terra essendo presente uno sperone roccioso costiero classificato a pericolosità geomorfologica dal PAI.

Tale soluzione consente anche di mantenere un'apertura a nord che garantisce un ricambio naturale e ossigenazione delle acque interne del bacino, potendolo considerare di tipo aperto, senza necessità di ricorrere a condotte di vivificazione. In tal modo, inoltre, non sarà necessario intervenire sulla condotta di scarico del depuratore e non si chiude nel porto il sito in consegna gratuita all'istituto di istruzione secondaria sup. A. Vespucci di Gallipoli.

L'imboccatura è ampia e profonda secondo gli standard internazionali in relazione alle dimensioni delle massime imbarcazioni previste, così come il canale di accesso interno che segue il paramento interno (non banchinato) della diga di sopraflutto e conduce ai pontili d'ormeggio. Questi sono opportunamente radicati al pontile di riva, che presenta un andamento rettilineo spezzato, conforme all'andamento della costa. Nella zona a sud ci sono altri pontili che occupano lo spazio già in concessione, radicandosi a riva nello stesso punto del pontile attuale.

Il progetto prevede anche un potenziamento del bacino di varo e alaggio.

Sulla testata di tale bacino, su piattaforma realizzata con cassoni, in prossimità dell'area a mare più ampia, è stata ubicata la banchina destinata al rifornimento carburante ed aspirazione dei reflui di bordo in modo che sia sufficientemente protetta, facilmente accessibile da terra e da mare ed abbastanza lontana dalle banchine interne per ragioni di sicurezza (rischi di esplosioni e spandimenti accidentali).

Complessivamente il porto esterno presenta:

uno specchio acqueo demaniale di circa 10,5 Ha;

uno specchio acqueo di proprietà privata di circa 0,5 Ha;

un'area a terra demaniale di circa 1,4 Ha;

un'area a terra di proprietà privata di circa 1,7 Ha.

-

#### **1.2.4 Caratteristiche generali delle opere a terra del Porto esterno**

Dal punto di vista dell'inserimento ambientale è stata posta grande attenzione alle opere ed ai sub-componenti del nuovo intervento a terra, con particolare riferimento al verde, alla qualità e compatibilità dei materiali costruttivi, agli ingombri verticali delle strutture, alla scelta e dissimulazione degli impianti "tecnologici" (es. smaltimento dei rifiuti solidi e liquidi).

Per le attività dei servizi del porto sono stati utilizzati tutti gli edifici esistenti che già presentano destinazioni adeguate e dotati di agibilità, in particolare:

- edificio A: N.2 capannoni per officine e svernamento
- edificio B: ristorante

edificio C: uffici amministrativi

- edificio D: servizi igienici del porto e per il personale
- edificio E: foresteria
- n.2 manufatti bacino esistente (depositi)

L'unico edificio di nuova realizzazione è definito da una porzione del manufatto "A", previsto previa demolizione di un capannone preesistente, mantenendo inalterata l'altezza massima e il volume originari e senza ulteriore impermeabilizzazione dei suoli. Nessun intervento, infatti, neanche di sistemazione esterna prevede finiture impermeabilizzanti, ma materiale che garantisce l'attuale assetto idrogeologico (ghiaietto sciolto, prati, alberi e arbusti).

I luoghi dei servizi, quindi, rigenerano piazzali e parcheggi esistenti, senza alterare l'assetto esistente ma lo re-interpretano, rivolgendo verso il mare una nuova architettura, sostitutiva del capannone, che riprende canoni propri dei nostri borghi marini (edifici terrazzati con pergolati e articolati in più volumi).

L'assetto vegetazionale della fascia costiera, esaminato nello studio ambientale/paesaggistico, viene recuperato e consolidato nell'ambito della riqualificazione complessiva dell'area che cuce col verde di progetto (le essenze



autoctone del fronte mare, i pergolati e le essenze di protezione dei parcheggi e dei moli) l'attuale "smagliatura" paesistica, fra architetture esistenti e mare, restituendo un'immagine compatta ed omogenea del paesaggio salentino tipico.

All'interno degli edifici sono presenti tutti i servizi per il diportista (servizi igienici, locali commerciali, yacht-club, reception, sala di controllo, ristorante, foresteria), la logistica amministrativa e personale dipendente (uffici, servizi igienici, spogliatoi) e le officine per manutenzioni e svernamento (capannoni, officine).

Lungo la strada pubblica di accesso (via Lecce) sono stati collocati i parcheggi (aree di proprietà privata), con sistemazione a raso, calpestio in ghiaietto, delimitati da una bordura di verde (alberi e arbusti di macchia mediterranea) e ombreggiati sempre naturalmente con alberi.

Gli impianti tecnologici (riserve idriche, locali tecnici, cabina elettrica, serbatoi carburante, ecc.) sono dissimulati nelle parti interrato dell'insediamento (piazzali, moli) e nel nuovo volume da edificare.

### **1.2.5 Manufatti delle opere marittime**

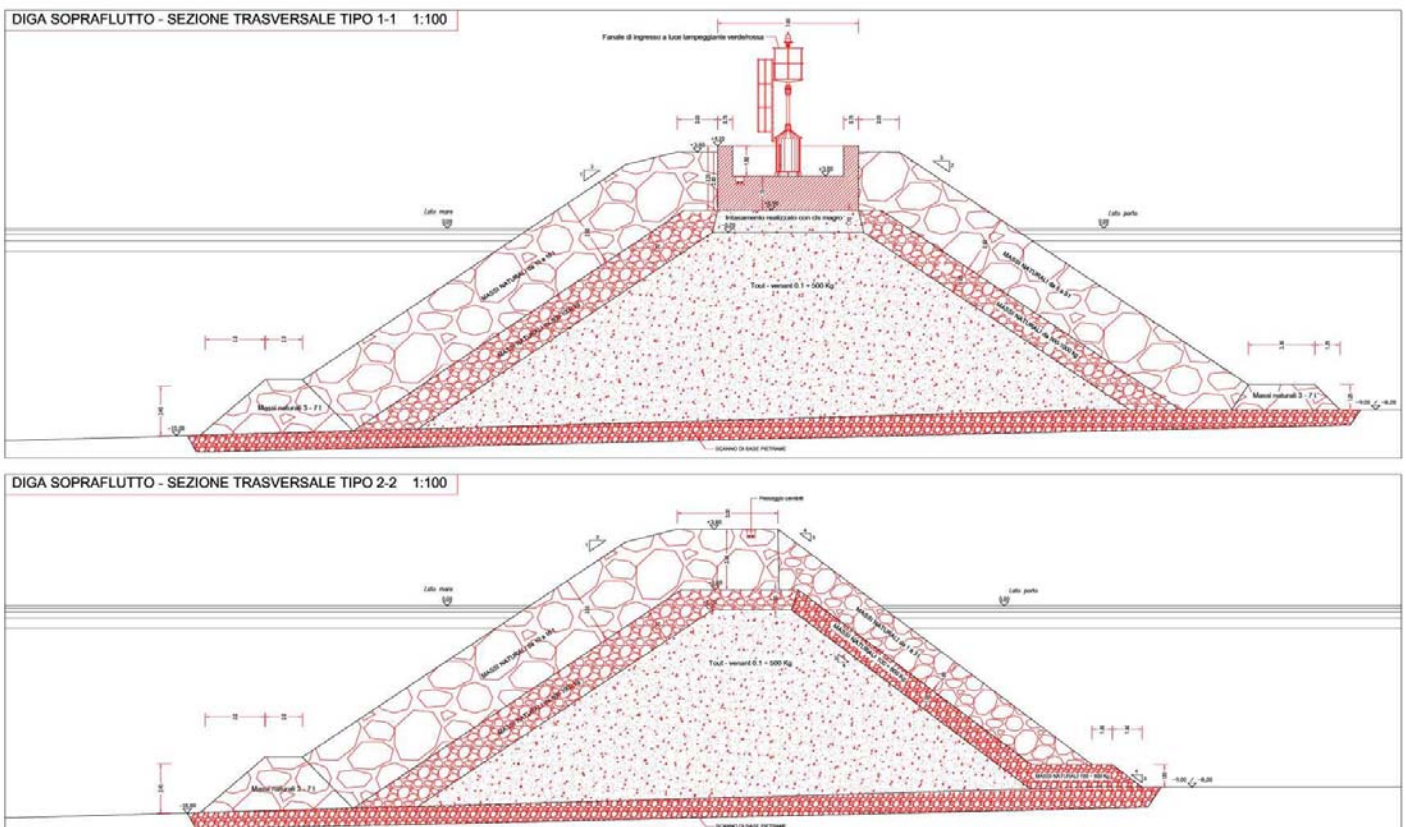
Le opere esterne di difesa del Porto oggetto del presente intervento sono progettate in definitiva seguendo la tradizionale tipologia a scogliera, più flessibile di quella a parete su fondali dell'ordine dei 10 m, mentre le opere interne di accosto sono previste con tipologie costruttive trasparenti (pontili galleggianti) od antiriflettenti (scogliere o cassoncini forati) per favorire l'assorbimento della risacca. Il molo di sottoflutto già esistente e facente parte di altra concessione non rientra nel progetto.

Un aspetto da sottolineare, sotto il profilo paesaggistico, della nuova infrastruttura portuale è l'assenza di banchinamento interno della diga principale nel tratto iniziale che previene i consistenti rischi legati ai sormonti ondososi e consente di abbassare la quota di cresta dell'opera e di evitare alti e rigidi muri paraonde di cls a tutto vantaggio dell'impatto visuale della nuova opera. Il coronamento con quota limitata + 3,8 m s.l.m. non prevede neanche un piccolo massiccio pedonabile per risultare simile ad una scogliera naturale. A solo titolo di paragone, si ricorda che la transitabilità veicolare di una nuova diga frangiflutti banchinata avrebbe richiesto, in quella posizione, una quota di cresta di almeno + 6 m s.l.m. Le sezioni della diga sono di tipo trapezoidale convenzionale con nucleo di tout-venant di cava e rivestimenti con diverse categorie di

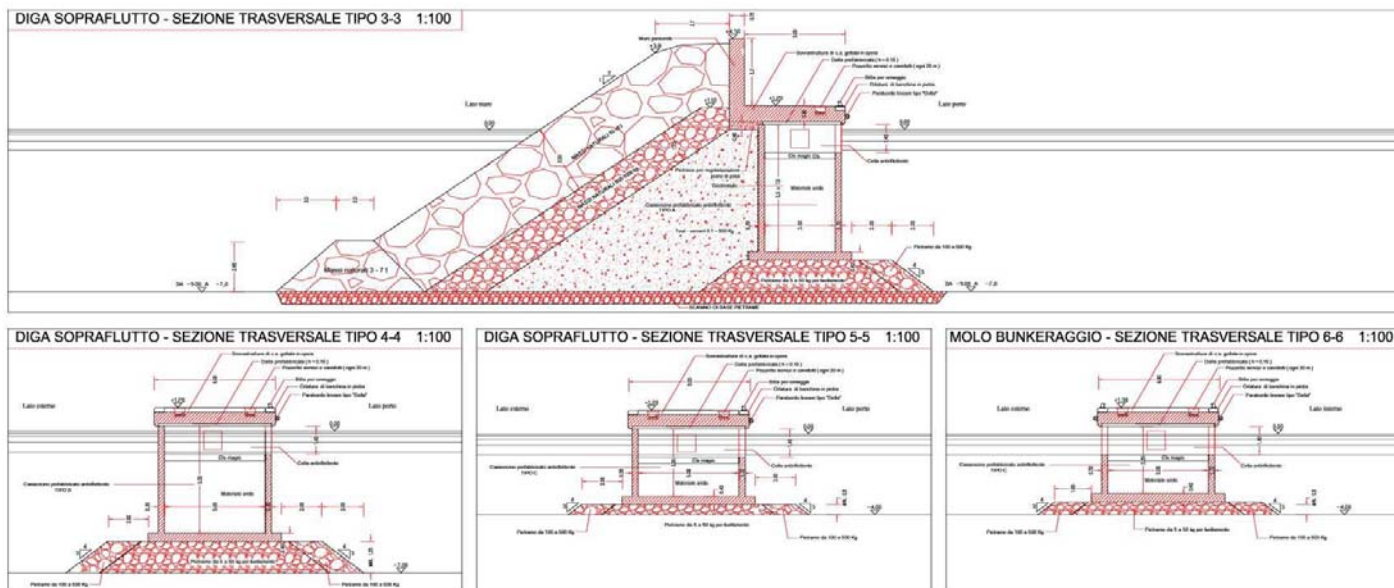
massi naturali in funzione della esposizione al moto ondoso, variabile con la posizione planimetrica e la profondità.

Il rivestimento della diga di sopraflutto più esposta alle onde e su fondali maggiori può essere effettuato sul paramento esterno con i massi naturali. Pertanto è prevista una mantellata protettiva bistrato. Sul paramento interno è previsto l'impiego di massi lapidei posati su forte pendenza in modo ordinato per migliorarne l'incastro e la stabilità contro i sormonti, oltreché l'aspetto estetico.

Sono previsti ridotti dragaggi, solo nella zona antistante il bacino del travel-lift, per garantire almento 4,5 m. di profondità. Trattandosi di roccia il materiale di scavo è riutilizzabile nei riempimenti della diga.



**Sezioni molo di sopraflutto parte terminale**



**Sezioni molo di sopraflutto parte iniziale**

Per quel che riguarda i pontili d'ormeggio, sono stati adottati pontili galleggianti (comunque ancorati solidamente al fondo con pali scorrevoli) con i vantaggi di amovibilità e quindi di flessibilità nella disposizione planimetrica.

### 1.2.6 Sintesi conclusiva degli interventi

Gli interventi di progetto (opere a mare ed opere a terra) si riassumono nelle seguenti categorie generali e speciali:

- opere di demolizione di un capannone esistente;
- costruzione del solo edificio dei servizi "A" con opere di scavo per le sole fondazioni senza altri movimenti di terra;
- sistemazione delle opere di urbanizzazione esistenti e ripristino dello stato naturale dei luoghi non utilizzati;
- realizzazione di una nuova rete di servizi tecnologici interrati allacciati alle condotte primarie esistenti;
- sistemazione e in parte realizzazione della rete di percorsi di accesso pedonali e carrabili interni all'area;
- sistemazione ambientale dei parcheggi di superficie;
- produzione di energie rinnovabili tramite pannelli solari termici /fotovoltaici;
- sistemazioni esterne – arredo urbano - recinzioni;
- opere di mitigazione ambientale ad integrazione impianto vegetazionale esistente.

Con riferimento alle opere a mare, si segnala in questa sede sinteticamente che è previsto di realizzare quanto segue:

- molo di sopraflutto (con banchina di sopraflutto con transiti e diga tracimabile);
- lavori di scavo marino in roccia (zona travel-lift) e ampliamento dello scalo;
- pontili di ormeggio (galleggianti).

### **1.3. IL CONTESTO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO**

L'analisi ambientale è stata finalizzata alla redazione del progetto secondo criteri descrittivi, analitici e previsionali. I sistemi ambientali sono stati analizzati partendo dalla loro configurazione attuale e individuando componenti o fattori interagenti con l'opera di progetto, tramite uno studio che consente di pervenire alla definizione di un quadro completo dell'impatto ambientale prodotto dagli interventi previsti.

La risorsa ambientale del contesto di Porto Gaio è stata diffusamente analizzata, con riferimento anche agli usi plurimi e alle eventuali potenzialità, verificando anche possibili conflittualità d'uso prodotte dal nuovo intervento. L'intervento progettuale è localizzato, come ampiamente descritto nelle relazioni di progetto, in corrispondenza dell'attuale struttura portuale, ed interessa l'ambito territoriale e marittimo posto lateralmente all'attuale opera foranea esistente.

L'ambito territoriale, realmente interessato dalla realizzazione delle opere, è variabile, comunque, nelle varie fasi costruttive, passando dalla fase di cantiere a quella di esercizio: durante la fase di cantiere, esso sarà costituito da una vasta zona che parte dai siti di produzione delle materie prime (inerti per il riempimento) e giunge attraverso la viabilità stradale sino al cantiere mentre, durante la fase di esercizio, sarà costituito dal bacino di utenza del porto. Nel prosieguo del capitolo verranno descritte le caratteristiche ambientali del sito per ciascuna componente ambientale, opportunamente indagata nonché facendo riferimento agli aspetti più significativi degli studi redatti (ad es. per gli studi meteomarini, come anche agli studi sull'ambiente marino, ovvero agli aspetti archeologici). Agli stessi si rimanda per ogni ulteriore approfondimento.

#### **1.4. PROBLEMATICHE AMBIENTALI ASSOCIATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PORTO**

Le prime fasi degli interventi, corrispondenti al periodo di cantierizzazione ed a quello immediatamente successivo di realizzazione, sono le più critiche e producono sempre un abbassamento della qualità ecologica iniziale. È evidente che l'impatto risulta essere tanto maggiore, quanto più è alta la qualità iniziale del sistema. Tuttavia, nelle fasi successive, la capacità di resilienza delle risorse naturali è spesso in grado di migliorare e, a volte anche di ripristinare, le condizioni iniziali, almeno laddove possibile. Pertanto, è opportuno programmare gli interventi basandoli su un obiettivo di mantenimento della qualità ambientale cercando di risparmiare, per quanto possibile, le situazioni di maggior pregio, laddove presenti. L'impatto delle opere marittime sugli ecosistemi marini è risultato non trascurabile, stante la presenza, nelle aree immediatamente prossime, di un posidonieto.

Si consideri che gli impatti sull'ecosistema marino saranno i minori possibili anche attraverso un attento monitoraggio e tramite l'utilizzo di tecnologie e organizzazione in fasi tali da minimizzarli.

A terra la situazione è differente e il processo di recupero degli ecosistemi alterati non definitivamente dalle operazioni di cantierizzazione e realizzazione dell'opera sarà tanto più veloce ed efficace quanto prima e quanto accuratamente verranno poste in atto misure di mitigazione e ripristino della qualità ambientale. I nuovi ecosistemi che si instaureranno potranno, in breve, raggiungere una discreta qualità ecologica. In ogni caso come desumibile dall'esame del Quadro di Riferimento Ambientale gli interventi a terra insisteranno principalmente su aree di non rilevante valore ambientale, già antropizzate dalle attività del porto esistente e altre attualmente in stato di degrado.

#### **1.5. IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI OGGETTO DEL PMA**

Le componenti ambientali che saranno oggetto del monitoraggio sono state ricavate dall'esame articolato dei contenuti progettuali e degli studi di VIA e VInCA eseguiti, oltre che dalle indicazioni e prescrizioni impartite dai vari Enti che hanno partecipato al complesso iter procedurale che ha condotto all'espressione del giudizio di compatibilità ambientale. Sono quindi state identificate le seguenti componenti ambientali:

**Aria / Acqua / Suolo e sottosuolo / Flora / Fauna / Rumore / Paesaggio.**

Nel seguito, per ciascuna di queste, si espongono le proposte di attività di monitoraggio previste.

### **1.6. OBIETTIVI AMBIENTALI GENERALI**

Il monitoraggio ambientale del Progetto si pone l'obiettivo di pesare gli impatti attesi da quest'opera sul territorio circostante; osservare sistematicamente l'area immediatamente circostante l'insediamento delle nuove strutture portuali; presidiare, e di conseguenza tutelare la salute della popolazione residente nelle vicinanze e degli utenti.

La proposta del PMA, di seguito descritta, si struttura sullo studio dei diversi comparti ambientali potenzialmente influenzati dalla fase di realizzazione dell'opera stessa e dalle attività connesse direttamente ed indirettamente all'infrastruttura in esercizio.

Le finalità del monitoraggio sono molteplici e diversamente articolate in rapporto alle fasi evolutive della realizzazione dell'opera. A tale riguardo si propongono attività di monitoraggio distinte per fase:

- Monitoraggio Ante Operam (AO)- fotografare lo stato fisico dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico antecedenti la realizzazione delle infrastrutture, ossia lo "stato zero" – costruire il quadro degli indicatori ambientali utili a rappresentare lo "stato zero", che sarà riferimento puntuale delle risultanze dei successive monitoraggi afferenti al corso d'opera e ad opera finite - individuare eventuali criticità ambientali presenti prima che l'opera sia iniziata.
- Monitoraggio in Corso d'Opera (CO) – Segnalare ai responsabili di cantiere le criticità ambientali appena si manifestino affinché possano intervenire, repentinamente, per evitare compromissioni dell'ambiente – Verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione posti in essere, con il progetto, per ridurre gli impatti ambientali dovuti alle operazioni di cantierizzazione dell'opera.
- Monitoraggio Post Operam (PO) - monitorare, attraverso misure dirette, gli eventuali effetti sull'ambiente circostante prodotti durante l'esercizio a regime del Porto – Processare statisticamente i risultati del monitoraggio al fine di descrivere eventuali cambiamenti delle componenti ambientali rispetto alla situazione "zero" Ante Operam e rispetto a quelle manifestatesi con le attività di cantiere - accertare che il nuovo stato ambientale abbia i connotati previsti dal progetto.

Il PMA dovrà essere adeguato in funzione di diverse situazioni che potrebbero verificarsi quali:

- andamento delle risultanze analitiche processate secondo le periodicità definite;
- rilievo di fenomeni non previsti;
- segnalazione di eventi inattesi;
- verifica dell'efficienza delle opere e degli interventi di mitigazione degli impatti.

La valutazione dei potenziali effetti indotti dalla costruzione dell'infrastruttura, si esaurirà a valle della comparazione dei dati di monitoraggio dello stato ambientale esistente (fase Ante Operam) con i dati di monitoraggio dei fenomeni naturali ed antropici che si succederanno nel corso della realizzazione dell'opera e con il suo esercizio come previsto da progetto.

Il monitoraggio, strutturato ed organizzato sulla base delle indicazioni del progetto definitivo e sulle risultanze del S.I.A., in linea generale, si compone di due tipologie distinte di attività:

- monitoraggio "continuo", cioè esteso a tutto il periodo temporale di realizzazione progettuale dell'opera (CO) e per un periodo limitato dell'esercizio del porto (PO);
- monitoraggio "puntuale", cioè limitato a specifiche aree suscettibili di potenziali impatti all'interno delle quali possono essere svolte una o più differenti tipi di indagine (AO, CO e PO).

Le due attività comprendono le sole componenti ambientali individuate nel SIA soggette a potenziale impatto.

Il Piano recepisce le Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.).

Alcuni obiettivi ambientali di particolare rilievo possono così riassumersi:

Attenzione agli effetti negativi sugli ecosistemi naturali causati da attività antropogeniche.

- Sostenibilità dei porti
- Protezione della qualità delle acque costiere, della fauna selvatica e della salute umana.
- Inquinamento portuale ricevuto da fonti terrestri, dal traffico marittimo e dalle stesse infrastrutture portuali, senza trascurare quello determinato da un'eventuale deficienza di circolo e di ossigenazione del nuovo bacino portuale.

- Inquinamento determinato dal bacino portuale sulle aree costiere vicine.

Nell'ambito del S.I.A. allegato al progetto, per ogni componente ambientale bersaglio, è stato definito il seguente quadro di sintesi degli obiettivi di sostenibilità ambientale del progetto.

<b>Sistema</b>	<b>Obiettivi di sostenibilità ambientale del Progetto</b>
<b>Acqua</b>	Tutelare le risorse idriche superficiali e sotterranee
	Tutelare le acque del mare in relazione anche al Poseidonieto presente al largo
	Difendere le coste dall'erosione
<b>Suolo</b>	Evitare ulteriori impermeabilizzazioni ed edificazioni lungo la costa riutilizzando manufatti già esistenti
	Tutelare le aree a rischio idraulico e geomorfologico
	Intervenire sulle aree a rischio (erosione) attraverso azioni di protezione
<b>Trasporti e mobilità</b>	Aumentare l'accessibilità al territorio e alla città da mare con infrastrutture adeguate
	Aumentare l'accessibilità dell'area da terra attraverso la razionalizzazione degli spazi portuali già esistenti
	Collegare le città costiere con rotte marine e non solo con strade a terra
<b>Sistemi produttivi</b>	Garantire condizioni per uno sviluppo delle attività produttive senza industrializzazioni ma con criteri di sostenibilità ambientale
<b>Popolazione</b>	Migliorare la qualità della vita della popolazione con servizi di qualità riconquistando un rapporto storico con il mare
<b>Rete ecologica</b>	Tutelare le aree naturali protette e le presenze faunistiche e floristico-vegetazionali
	Tutelare il parco marino e il poseidonieto
<b>Ambiente costruito</b>	Promuovere gli interventi di valorizzazione dell'ambiente costruito nonché nuove soluzioni periurbane di rigenerazione dell'esistente
<b>Patrimonio culturale e turismo</b>	Generare nuovi flussi turistici da mare verso terra
	Rigenerare contesti artigianali in servizi del turismo
	Sviluppare l'imprenditorialità e il turismo legati alla valorizzazione del territorio



## 2. PMA – ARIA E CLIMA

L'analisi del S.I.A. allegato al Progetto, in merito a questa componente ambientale può così schematizzarsi:

- *La qualità attuale dell'aria è soddisfacente*
- *La qualità dell'aria in fase di cantiere è condizionata dal notevole impatto transitorio generato soprattutto dai numerosi viaggi dei camion che trasportano materiale calcareo per la costruzione delle opere foranee (meno rilevante il traffico legato allo smaltimento dei materiali da demolizione)*
- *La qualità dell'aria in fase di esercizio è condizionata dall'impatto permanente generato dal traffico incrementale marino e terrestre, di cui va costruito un attento piano previsionale.*

### 2.1. **CENNI SULL'INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO E CLIMATOLOGIA DEL SITO**

Nel presente paragrafo si riprendono, in sintesi, informazioni presentate nel SIA a cui si rimanda per ogni approfondimento.

L'area di Gallipoli rientra nei territori del versante ionico, influenzati dal clima mediterraneo centrale e dai venti caldi della Tunisia e della Libia. L'analisi dei dati termopluviometrici rilevati dalle stazioni del Servizio Idrografico del Genio Civile presenti nella Penisola Salentina, attribuiscono al versante ionico del Salento, su cui insiste Gallipoli, il più basso valore di precipitazione meteorica annua.

L'analisi dei dati termici del clima mette in evidenza che la zona di Gallipoli presenta temperature più miti d'inverno e più elevate d'estate rispetto alla media salentina.

<i>Stazione</i>	<i>T min.</i>	<i>T med.</i>	<i>T max</i>	<i>Gp</i>	<i>Ep</i>	<i>P</i>	<i>Er</i>	<i>Sp</i>	<i>Df</i>
Gallipoli	10,3	17,8	26,3	55	915	560	555	112	467

#### **Legenda:**

- T min.** = temperatura minima media annuale in °C
- T med.** = temperatura media annuale in °C
- T max.** = temperatura massima media annuale in °C
- Gp** = numero medio annuale di giorni piovosi
- P** = totali medi annui delle precipitazioni in mm
- Ep** = evapotraspirazione potenziale secondo *Thorntwaite* in mm
- Er** = evapotraspirazione reale secondo *Thorntwaite* in mm
- Sp** = surplus di acqua nei mesi invernali in mm
- Df** = deficit di acqua nei mesi estivi, in valore assoluto, in mm

## **2.2. COMPONENTE ATMOSFERA - FINALITÀ DEL MONITORAGGIO**

Il PMA per la componente "Atmosfera" interessa le fasi:

- AO, per la determinazione dello "stato di zero" prima dell'avvio dei lavori di costruzione dell'infrastruttura, necessario per pesare il contributo delle attività antropiche esistenti ed il contributo delle fonti naturali tipiche del territorio quali aerosol marino, emissioni biogeniche, trasporto e ri-sospensione in atmosfera di particelle naturali provenienti dalle regioni secche;
- CO, per la determinazione delle alterazioni della componente prodotte durante le attività di esercizio del cantiere;
- PO, per la determinazione delle nuove condizioni fisiche della componente con l'esercizio dell'infrastruttura.

Il monitoraggio in tal senso sarà volto alla determinazione delle concentrazioni dei principali inquinanti (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, BTeX, etc) riconducibili al traffico stradale e dei natanti, al flusso dei mezzi di trasporto da impiegare del particolato generato dagli stessi mezzi per il sollevamento di polverosità (emissioni diffuse) presente all'interno dell'area cantiere o per immissione nei dintorni del porto, comunque distante dal centro abitato, di polveri inerti legate al materiale trasportato durante i necessari attraversamenti della rete stradale (emissioni diffuse).

Scopo del monitoraggio sarà, quindi, misurare, calcolare e stimare l'impatto degli inquinanti in prossimità di ricettori sensibili scelti nelle vicinanze dell'area di cantiere ed in relazione dei percorsi stradali individuati sulla base della conoscenza del traffico veicolare della rete extraurbana e di altri fattori legati alle caratteristiche urbanistiche (scelta di percorsi obbligati).

Le risultanze del monitoraggio permetteranno di:

- verificare se le concentrazioni degli inquinanti scelti superano i livelli di attenzione previsti dal D.Lgs 13 Agosto 2010, n. 155 ss.mm.ii.;
- porre in atto gli interventi di mitigazione qualora i valori di attenzione fossero superati;
- individuare nuove misure qualora gli interventi, di cui sopra, non attendono gli effetti desiderati (contenimento delle concentrazioni degli inquinanti entro i valori di attenzione).

### **2.3. RIFERIMENTI NORMATIVI**

Il Decreto legislativo 13 agosto 2010, N. 155 recepisce la Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa e sostituisce le disposizioni di attuazione della Direttiva 2004/107/CE.

Il provvedimento si compone di 22 articoli, 16 allegati e 11 appendici e istituisce un quadro normativo di riferimento unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

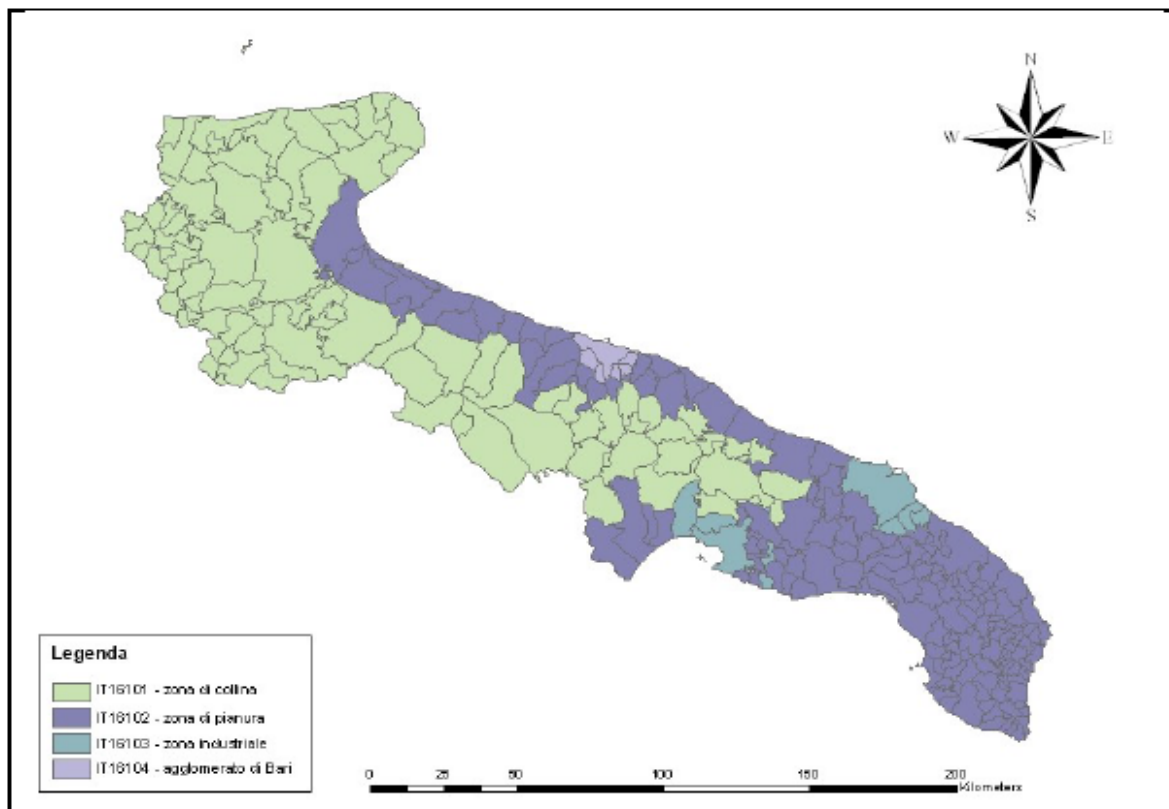
Tale Decreto, inoltre, stabilisce:

- i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10 (allegato XI punto 2);
- i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto (allegato XI punto 3);
- le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto (allegato XII parte 1);
- i valori obiettivo per l'arsenico, il cadmio, il nichel e il benzo (a)pirene (allegato XIII);
- il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5 (allegato XIV);
- i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene (allegato XIII);
- i valori obiettivo (allegato VII punto 2), gli obiettivi a lungo termine (allegato VII punto 3), le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono (allegato XII parte 2).

La Regione Puglia ha effettuato la zonizzazione del territorio regionale e la sua classificazione in 4 aree omogenee con l'adozione della D.G.R. n. 2979/2011:

- ZONA IT1611 - zona collinare comprendente le aree meteorologiche I, II e III;
- ZONA IT1612 - zona di pianura comprendente le aree meteorologiche IV e V;
- ZONA IT1613 - zona industriale, costituita da Brindisi, Taranto e dai Comuni di Stante, Massafra, Cellino S. Marco e San Pietro Vernotico, che risentono maggiormente delle emissioni industriali dei due poli produttivi;

- ZONA IT1614: agglomerato di Bari, comprendente l'area del Comune di Bari e dei Comuni limitrofi di Modugno, Bitritto, Valenzano, Capurso e Triggiano.



### Zonizzazione del territorio regionale

Con l'adozione della D.G.R. 2420/2013 è stato invece approvato il Programma di Valutazione (PdV) contenente la riorganizzazione della rete regionale della qualità dell'aria (RRQA) composta dalle 53 stazioni fisse. La RRQA è composta da stazioni da traffico (urbana, suburbana), da fondo (urbana, suburbana e rurale) e industriale (urbana, suburbana e rurale), tra queste non compare Gallipoli (la più vicina è a Galatina a circa 20 Km).

In dette stazioni gli inquinanti monitorati sono:

- PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>;
- B(a)P, Benzene,;
- SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>;
- CO;
- Ozono;
- Arsenico, Cadmio, Nichel, Piombo.

Alla luce di quanto determinato dalla Regione Puglia, la Città di Gallipoli ricade nella Zona IT612.

**2.3.1. PARAMETRI PREVISTI DAL D.LGS 155/2010**

Vengono di seguito riportate in forma tabellare i parametri previsti dal D.Lgs. 13 agosto 2010, n.155 per la valutazione dello stato di qualità dell'aria ambiente per ogni inquinante espresso come concentrazione.

Soglie di valutazione superiore ed inferiore - Allegato II del D.Lgs. n.155/2010.

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	SOGLIA SUPERIORE	SOGLIA INFERIORE
<b>Biossido di zolfo</b>	Protezione della salute umana media giornaliera da non superare più di 3 volte per anno civile	<b>75 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>50 µg/m<sup>3</sup></b>
	Protezione della vegetazione media annuale	<b>12 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>8 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Biossido di azoto</b>	Protezione della salute umana media oraria da non superare più di 18 volte l'anno	<b>140 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>100 µg/m<sup>3</sup></b>
	Protezione della salute umana media annuale	<b>32 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>26 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Ossidi di azoto</b>	Protezione della vegetazione media annuale	<b>24 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>19,5 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>PM10</b>	Media su 24 ore da non superare più di 35 volte l'anno	<b>35 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>25 µg/m<sup>3</sup></b>
	Media annuale	<b>28 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>20 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>PM2,5</b>	Media annuale	<b>17 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>12 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Piombo</b>	Media annuale	<b>0,35 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0,25 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Benzene</b>	Media annuale	<b>3,5 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>2 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Monossido Carbonio</b>	Media su 8 ore	<b>7 mg/m<sup>3</sup></b>	<b>5 mg/m<sup>3</sup></b>
<b>Arsenico</b>	Media annuale	<b>3,6 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>2,4 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Cadmio</b>	Media annuale	<b>3 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>2 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Nichel</b>	Media annuale	<b>14 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>10 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Benzo(a)pirene</b>	Media annuale	<b>0,6 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0,4 µg/m<sup>3</sup></b>

Valore obiettivo per l'ozono - Allegato VII del D.Lgs. n.155/2010)

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE OBIETTIVO
<b>Ozono</b>	protezione salute umana media massima giornaliera calcolata su 8 ore	<b>120 µg/m<sup>3</sup></b>
	protezione della vegetazione da maggio a luglio	<b>18.000 µg/m<sup>3</sup> h (media su 5 anni)</b>

## Obiettivo a lungo termine per l'ozono (Allegato VII del D.Lgs. n.155/2010)

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	OBIETTIVI A LUNGO TERMINE
Ozono	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore (protezione salute umana)	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Da maggio a luglio (protezione della vegetazione)	6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$ (media su 5 anni)

## Valori limite per la salute umana- Allegato XI del D.Lgs. n.155/2010

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE LIMITE
Biossido di zolfo	1 ora da non superare più di 24 volte l'anno	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	1 giorno da non superare più di 3 volte l'anno	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Biossido di azoto	1 ora da non superare più di 18 volte l'anno	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Benzene	Anno civile	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Monossido Carbonio	Media massima giornaliera su 8 ore	10 $\text{mg}/\text{m}^3$
Piombo	Anno civile	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM10	1 giorno da non superare più di 35 volte l'anno	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM2,5) - Fase 1	Anno civile	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM2,5 - Fase 2	Anno civile da stabilire con successivo decreto	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (presunto)

## Livelli critici per la protezione della vegetazione- Allegato XI del D.Lgs. n.155/2010.

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	LIVELLO CRITICO
Biossido di zolfo	Anno civile	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Ossidi di azoto	Anno civile	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Soglie di allarme per il biossido di zolfo ed il biossido di azoto (Allegato XII del D.Lgs. n.155/2010)

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	SOGLIA DI ALLARME
<b>Biossido di zolfo</b>	Valore misurato su tre ore consecutive in un sito rappresentativo di un'area di almeno 100 km <sup>2</sup>	<b>500 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Biossido di azoto</b>	Valore misurato su tre ore consecutive in un sito rappresentativo di un'area di almeno 100 km <sup>2</sup>	<b>400 µg/m<sup>3</sup></b>

Soglie di informazione e di allarme previste per l'ozono (Allegato XII del D.Lgs n.155/2010)

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	SOGLIA DI INFORMAZIONE	SOGLIA DI ALLARME
<b>Ozono</b>	Periodo di mediazione di 1 ora Lo <u>stato di allarme</u> scatta quando viene misurato o previsto un superamento per 3 ore consecutive	<b>180 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>240 µg/m<sup>3</sup></b>

Valori obiettivo per As, Cd, Ni e benzo(a)pirene - Allegato XIII del D.Lgs. n.155/2010

INQUINANTE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE OBIETTIVO
<b>Arsenico</b>	Media annuale	<b>6 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Cadmio</b>	Media annuale	<b>5 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Nickel</b>	Media annuale	<b>20 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Benzo(a)pirene</b>	Media annuale	<b>1 µg/m<sup>3</sup></b>

#### **2.4. CRITERI DI SCELTA DEL PUNTO DI MONITORAGGIO**

L'idea progettuale realizza un ampliamento laterale del bacino portuale esistente, essa è il risultato dell'integrazione di due infrastrutture portuali; l'ampliamento si spinge anche verso il largo in modo da non alterare l'attuale equilibrio paesaggistico e morfodinamico, inoltre la rete viaria di accesso al porto, già esistente, consentirà agli utenti di non attraversare la città.

Secondo I criteri individuati dal D. Lgs 155/2010 è sufficiente prevedere una sola stazione.

Il punto di monitoraggio ove installare la stazione di rilevamento dovrà, per quanto possibile, esser capace di rilevare l'inquinamento diffuso e di picco così da valutare la

qualità dell'aria nelle situazioni di criticità caratterizzate da livelli espositivi di concentrazione di inquinanti elevati per la popolazione. Può esser utile fare riferimento ai criteri dell'Agenzia Europea per l'ambiente (EEA) per meglio connotare la stazione di misura. L'Agenzia classifica una stazione in riferimento alla tipologia ed alle caratteristiche della zona in cui è installata, ossia:

- Traffico (T) - stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni da traffico, provenienti da strade limitrofe con intensità di traffico medio alta;
- Fondo (B) - stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, etc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito;
- Industriale (I) - stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe;
- Urbana (U) - stazione fissa inserita in area edificata in continuo o almeno in modo predominante;
- Suburbana (S) - stazione fissa inserita in area largamente edificata in cui sono presenti sia zone edificate che zone non urbanizzate;
- Rurale (R) - stazione inserita in contesti non urbani e non suburbani. Se è localizzato a una distanza maggiore di 50 km dalle fonti di emissioni la stazione è definita come rurale remota.

Le stazioni possono essere classificate tramite una combinazione delle caratteristiche sopraelencate. Nel caso oggetto di studio potremmo ipotizzare "BTS".

In riferimento a quanto descritto la stazione di rilevamento deve essere posizionata in modo tale da essere il più possibile rappresentativa dello stato della qualità dell'aria della zona in cui si svolgeranno le attività di cantiere (CO) e dell'insieme di attività e servizi previsti post operam senza dimenticare il contributo della viabilità indotta.

Le aziende presenti nel comprensorio di intervento sono disposte a sufficiente distanza dalla zona e comunque non presentano potenziali fonti inquinanti per la tipologia aziendale specifica.

Le sole fonti inquinanti esistenti, pertanto, restano quelle dovute al traffico terrestre e marittimo, dovuto alla presenza delle stesse strutture portuali esistenti e al traffico sulla SS101, che si dirige in città.



Fondamentale resta l'aspetto del clima anemometrico della zona da cui si desume che la maggior parte dei giorni ventosi nel corso dell'anno è caratterizzata da venti provenienti dal settore S-SE e N-NW.

Quindi il punto in cui saranno effettuate le misure in CO e PO sarà il medesimo nel quale si effettuerà la campagna di AO al fine di poter ottenere un confronto significativo.

Le coordinate del punto di monitoraggio ATM01 sono:

Latitudine 40° 04' 01,34" N    Longitudine 18° 00' 09,04" E

Tale punto, denominato ATM 01 è situato in prossimità dell'ingresso principale del porto e sul lato della SS101.



**Postazione stazione di misura ATM 01**

## **2.5. SPECIFICHE TECNICHE E TECNOLOGICHE**

### **2.5.1. DESCRIZIONE DELLE FASI DI MONITORAGGIO**

Il monitoraggio dell'aria e del clima ivi rappresentato consentirà di fotografare, nel tempo, gli scenari espositivi dell'area di cantiere e del suo immediato intorno.

A tale scopo sarà individuata una postazione strategica per le finalità del PMA in cui saranno effettuate le misure nelle fasi AO, CO e in PO; utile sarà la comparazione dei dati risultanti e lo studio statistico dei medesimi.

L'approccio metodologico scelto prevede la seguente procedura:

- predisposizione, in prossimità della postazione di cui sopra, nei locali ufficio esistenti già in cantiere di un laboratorio in grado di ospitare la strumentazione scientifica ed una postazione computer. Tale struttura sarà corredata di derivatizzazione per le sonde di prelievo e meteo, di allaccio alla rete elettrica dedicato ed impianto di climatizzazione per mantenere costante un microclima indispensabile per il corretto funzionamento della strumentazione scientifica. La postazione sarà georeferenziata e lontana da altre strutture o ingombri che possono interferire con il rilievo dei parametri meteo e le misure degli inquinanti;
- conduzione del monitoraggio secondo i contenuti del PMA;
- interventi di sorveglianza programmata della strumentazione necessari per condurre la manutenzione ordinaria di mantenimento e la taratura.
- redazione periodica delle schede di monitoraggio.

### **2.5.2. INQUINANTI DA MONITORARE**

Si prevede di monitorare alcuni inquinanti traccianti delle attività di cantiere ossia:

- Particolato nelle frazioni PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>;
- Metalli quali Piombo (Pb); Cadmio (Cd); Nichel (Ni); Arsenico (As) su PM<sub>10</sub>;
- Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>);
- Benzo(a)pirene (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>) su PM<sub>10</sub>;
- Monossido Carbonio (CO);
- Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>);
- Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>);
- Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>);
- Ozono(O<sub>3</sub>).

Contestualmente saranno rilevate I seguenti parametri meteo:

- Temperatura;
- Pressione atmosferica;
- Umidità relativa;

- Velocità e direzione del vento;
- Precipitazioni;
- Radiazione solare.

### 2.5.3. STRUMENTAZIONE DI MISURA

Per il monitoraggio degli inquinanti aerodispersi e dei parametri meteorologici sarà impiegata la strumentazione modulare installata nella struttura allestita a laboratorio o in alternativa in laboratorio mobile aventi medesime caratteristiche. Le apparecchiature saranno dotate di unità di archiviazione che permette di acquisire i dati misurati e di provvedere alla loro trasmissione al centro di elaborazione. Trattasi di sistemi di analisi automatici che operano in continuo sulle 24 h costituiti da:

- Analizzatore di biossido di zolfo utilizza il principio della fluorescenza molecolare pulsata rispondente alla norma tecnica UNI EN 14212:2012 “Metodo normalizzato per la misurazione di biossido di zolfo mediante fluorescenza ultravioletta”.
- Analizzatore di ossidi di azoto che utilizza il principio della chemiluminescenza rispondente alla norma tecnica UNI EN 14211:2012 “Ambient air - Standard method for the measurement of the concentration of nitrogen dioxide and nitrogen monoxide by chemiluminescence”
- Analizzatori di particolato atmosferico (PM10, PM2.5). Le particelle presenti nell’aria dopo essere state incanalate verso impattatori selettivi sono sottoposti a lettura mediante un rivelatore che misura attenuazione di radiazioni beta permettendo così di misurare PM10 oppure PM2.5. Una volta superata la testa di prelievo le particelle si depositano su un filtro.
- Analizzatore di monossido di carbonio corredato di spettrometro IR rispondente alla norma tecnica UNI EN 14626:2012 “Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di monossido di carbonio mediante spettroscopia a raggi infrarossi non dispersiva”
- Analizzatore di ozono che utilizza il principio della spettrofotometria nell’UV (254 nm) rispondente alla norma tecnica 14625:2012 “Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di ozono mediante fotometria ultravioletta”;

- Analizzatore di benzene, toluene, xileni costituito da GC-FID rispondente alla norma tecnica UNI EN 14662:2005 part 1, 2 e 3 “Metodo normalizzato per la misurazione della concentrazione di benzene”.

Ricordiamo la presenza di centralina per la misura dei parametri meteorologici temperatura, pressione atmosferica, umidità, direzione e velocità del vento, precipitazione, radiazione solare.

Le membrane su cui verrà depositata la frazione PM10 saranno sottoposte a trattamento di laboratorio finalizzato al dosaggio del Benzo(a)pirene in GC-MS e dei metalli in ICP-OES o altra tecnologia di detenzione equivalente.

#### **2.5.4. CONTROLLO DI QUALITÀ DELLA STRUMENTAZIONE DI MISURA**

Per le procedure di qualità si vuole fare riferimento al D.M. 30/03/2017 “Procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto della qualità delle misure dell’aria ambiente, effettuate nelle stazioni delle reti di misura” che all’allegato 1 riporta lo schema degli interventi da effettuare sulla strumentazione di misura e sistemi di campionamento, la frequenza minima degli interventi, i criteri di qualità da seguire. Al punto 2 dell’allegato del citato DM sono dettagliati i “Requisiti generali dei sistemi di garanzia e controllo della qualità” a cui il gestore dovrà attenersi.

In sintesi saranno eseguite almeno le seguenti verifiche:

- Verifica del flusso dei campionatori di PM mediante flussimetro;
- Verifiche di “zero” sugli analizzatori;
- Verifiche di “spam” mediante calibratore per l’ozono e bombole di gas standard per gli altri parametri.

#### **2.5.5. REPORT PERIODICO DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO**

Al termine di ciascuna fase di monitoraggio (AO, CO e PO) sarà predisposta una relazione sulla qualità dell’aria con dettaglio dei dati registrati degli inquinanti normati e confronto con i limiti di legge del D. Lgs. 155/10.

Saranno rese disponibili anche altre informazioni quali:

- descrizione del sito di campionamento anche con report fotografico;
- localizzazione della postazione di monitoraggio;
- efficienza strumentale;
- andamento dei parametri meteorologici;

- giorno e ora di inizio prelievi;
- giorno e ora di fine dei rilievi,
- concentrazioni orarie degli inquinanti e le medie previste dalla norma con indicazione di eventuali superamenti;
- elaborazione statistica dei dati corredata di tabelle e grafici;
- valutazione dell'evoluzione della situazione ambientale, correlando gli stati AO, CO, PO fra di loro;
- modalità di attuazione delle misure di mitigazione/compensazione e delle prescrizioni.

Nel caso in cui si rilevassero significativi scostamenti dalle condizioni AO e/o significativi superamenti dei limiti della citata normativa, si procederà ad una valutazione puntuale delle concentrazioni d'inquinanti interessati e relative correlazione con le condizioni meteo rilevate al fine di circoscrivere, eventualmente, la causa alle sorgenti emissive di cantiere nella fase CO. Le osservazioni conseguenti saranno funzionali alla scelta di interventi di mitigazione e/o di misure correttive alle attività di cantiere stesso con il precipuo intento di rientrare nei limiti di legge.

Gli esiti del monitoraggio devono essere prodotti anche in format digitale.

## **2.6. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE FASI DI MONITORAGGIO**

In considerazione dell'attuale stato di fatto Ambientale che non presenta alcuna criticità ed in riferimento ai tempi previsti per la realizzazione dell'opera si prevedono le seguenti articolazioni temporali sempre riferibili alla stessa ed unica postazione di monitoraggio:

- AO – esecuzione continua di un periodo temporale di monitoraggio di 30 gg;
- CO – esecuzione continua di un periodo temporale di monitoraggio di 30 gg da ripetere in primavera, estate, autunno, inverno (trimestralità) per tutta la durata del cantiere;
- PO – esecuzione continua di un periodo temporale di monitoraggio di 30 gg nelle conduzioni in cui l'opera giunge al massimo del suo esercizio e comunque non oltre un anno dalla sua realizzazione.

### 3. PMA – ACQUA, FLORA E FAUNA

#### 3.1. *PREMESSA*

Il S.I.A. del Progetto ha evidenziato le criticità potenziali che gravano su questa componente ambientale e quindi possono orientare meglio il monitoraggio in tutte e tre le fasi d'opera.

- **Acque superficiali:** non si rilevano corsi d'acqua e quindi la situazione ante operam appare soddisfacente. Le acque di ruscellamento dovranno essere intercettate e sottoposte a trattamento sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, in modo che l'effluente possa essere monitorato in vasca. I numerosi camion in transito in fase di cantiere potranno produrre inquinamento temporaneo dei piazzali, il cui lavaggio dovrà essere controllato e l'effluente trattato prima dello smaltimento in mare e/o dell'accumulo per riciclo. In sintesi si può parlare di acque superficiali di ruscellamento o di lavaggio di piazzali che possono inquinare il ricettore finale rappresentato dal mare.
- **Acque di mare:** rappresentano sicuramente la sottocomponente ambientale più vulnerabile sia in fase di cantiere che in fase di esercizio. In fase di cantiere assume un'importanza fondamentale il monitoraggio della torbidità.
- **Flora e Fauna:** le criticità sono rappresentate dalla sottrazione di Habitat (bassa in fase di cantiere e nulla in fase di esercizio); dal disturbo (elevata in cantiere e moderata in esercizio) e dall'effetto barriera con alterazione delle rotte migratorie (elevato in fase di cantiere e moderato in fase di esercizio).

I paragrafi 3.2÷3.5 offrono un quadro di dettaglio del Piano di monitoraggio riservato alle acque prevalentemente marine, mentre il paragrafo 3.6 è dedicato al monitoraggio delle acque sotterranee

### **3.2. PREMessa E FINALITÀ DEL MONITORAGGIO**

Il PMA per la componente "acqua, flora e fauna" interessa prevalentemente le acque marine durante tutte le fasi di realizzazione degli interventi con la finalità principale di individuare le eventuali variazioni/alterazioni che le lavorazioni possono indurre sullo stato della risorsa idrica del tratto di mare interessato.

Come per la componente Atmosfera il monitoraggio è strutturato in tre fasi:

- Monitoraggio Ante Operam – ha lo scopo di fornire una descrizione dello stato della risorsa idrica prima dell'intervento;
- Monitoraggio in Corso d'Opera – ha lo scopo di verificare che le eventuali modificazioni allo stato dell'ambiente idrico siano temporanee e non superino determinate soglie.
- Monitoraggio Post Operam – ha lo scopo di verificare le potenziali modifiche della infrastruttura sul sistema idrico.

A valle di quanto si potranno proporre, qualora necessario, misure di mitigazione degli effetti dovuti alle attività ed all'esercizio dell'opera o misure di salvaguardia.

### **3.3. PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO E METODOLOGIE DI MISURA**

Si prevede di effettuare il monitoraggio della qualità delle acque interne al bacino portuale attraverso prelievo periodico di campioni in alcuni punti significativi dello specchio d'acqua portuale, prelievi funzionali alla caratterizzazione chimico-fisica ed all'analisi dello stato di qualità degli ecosistemi marini. Le condizioni trofiche di una data area di mare influenzano sensibilmente la composizione qualitativa e quantitativa dei popolamenti planctonici così come la granulometria del sedimento influenza quella dei popolamenti bentonici. Il monitoraggio della componente biologica rappresenta un valido sistema per valutare i cambiamenti in atto nell'intero ecosistema marino. Lo studio dei popolamenti macrobentonici dei fondi mobili rappresenta un importante strumento per il monitoraggio dell'ambiente marino. Le comunità bentoniche e gli organismi che le compongono, possono essere usate come "indicatori" della qualità ambientale e quindi per il rilevamento di eventuali alterazioni di natura antropica.

I parametri da monitorare, di seguito proposti, consentono di:

- definire esaustivamente lo stato chimico-fisico della risorsa idrica;
- individuare le caratteristiche biotiche del corpo idrico;
- valutare, qualora si manifestino, le alterazioni riconducibili alle attività di cantiere.

Matrice		Parametro da dosare
Acqua		pH, temperatura, conducibilità, salinità, torbidità, ossigeno disciolto, clorofilla "a", azoto totale, azoto ammoniacale, azoto nitroso, azoto nitrico, fosforo totale, ortofosfato, silicate, solidi in sospensione, idrocarburi totali, trasparenza.
plancton	Fitoplancton	Diatomee, dinoflagellati, altri fitoplancton
	Zooplancton	Copepod, cladoceri, altro zooplancton
sedimenti		Granulometria, metalli pesanti, idrocarburi policiclici aromatici (IPA), idrocarburi totali,
biocenosi		Valutazione delle biocenosi presenti
benthos	Sabbie fini ben calibrate (SFBC)	Numero di individui per specie e parametri strutturali della biocenosi vivente sui fondi mobili
Mytilus galloprovincialis (bioaccumulo)		IPA, metalli pesanti

### 3.4. APPROCCIO METODOLOGICO

Il monitoraggio verrà eseguito mediante il rilievo periodico, nei punti e nelle modalità di seguito definite.

#### ACQUA DI MARE

Sarà impiegata una sonda multiparametrica per la determinazione simultanea di: Clorofilla "a" ( $\mu\text{g/l}$ ), Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ), Conducibilità (mS), pH, Concentrazione di ossigeno disciolto (%), Torbidità (NTU).

Per il dosaggio dei parametri azoto totale, azoto ammoniacale, azoto nitroso, azoto nitrico, fosforo totale, ortofosfato, silicati, solidi in sospensione, idrocarburi totali saranno condotti prelievi rappresentativi di campioni di acqua di mare mediante "Bottiglia tipo NISKIN" della capacità 5 litri. Ogni campione sarà confezionato in apposite contenitori eventualmente stabilizzati con reagenti di elevata purezza secondo le metodiche di analisi previste ed indicate dal laboratorio chimico di destino. Il trasporto dei campioni sarà assicurato al buio ed in condizioni di refrigerazione.





**Esempio di Bottiglia tipo NISKIN**



**Disco di Secchi**

Per la determinazione dell'indice di "trasparenza" sarà impiegato il disco di Secchi, trattasi di un dispositivo di facile impiego costituiti da un disco collegato ad una corda metrata da immergere in acqua fino a quando scompare dalla superficie. La trasparenza dell'acqua viene così definita come la profondità di scomparsa del disco di secchi. Tale indice restituisce informazioni sulla estensione della zona nella quale può avvenire la fotosintesi, estensione che aumenta in relazione alla presenza in sospensione di matrici inorganiche o organiche (plancton).

Per ottenere risultati attendibili i rilievi devono essere condotti nelle stesse condizioni di luce solare (intensità radiante) ad esempio nelle ore centrali di giornate terse.

Per determinare il bioaccumulo di metalli pesanti e IPA su campioni di organismi marini, si propongono per la conduzione del testi bivalvi della specie *Mytilus galloprovincialis*. Si prevede di realizzare una stazione di campionamento costituita da una resta di 100-200 esemplari di mitili, provenienti da stabulazione, fissata sul fondo da un peso e mantenuta immersa verticalmente verso la superficie da un galleggiante.

Prima della realizzazione della stazione di campionamento saranno prelevati alcuni mitili al fine di verificare il contenuto di metalli ed IPA esso rappresenterà il campione "bianco".

Per la determinazione del bioaccumulo I mitili saranno sottoposti a crescita per 2 mesi. Al termine di tale periodo saranno manualmente prelevati 10-20 esemplari tra quelli che presentano la maggiore taglia, confezionati in contenitori di vetro con tappo e trasportati in laboratorio a temperatura controllata (4°C) per il dosaggio degli inquinanti previsti. I risultati ottenuti saranno processati per verificare le condizioni di accumulo delle sostanze inquinanti sempre tenuto conto del campione di “bianco”.

### **3.5. CRITERI DI SCELTA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO**

I criteri adottati per l'individuazione dei siti da sottoporre a monitoraggio devono essere basati sui seguenti fattori:

- localizzazione delle aree di cantiere;
- localizzazione delle aree a mare ove è prevista la posa di materiali sul fondale.

Si propone di individuare (da verificare con ARPA e la Capitaneria) 3 punti di monitoraggio, di cui 2 internamente al bacino portuale ed uno in prossimità di un'area esterna sufficientemente “estranea” alle attività e tale da rappresentare il “bianco”; si menziona che in dette postazioni saranno condotti i monitoraggi dei parametri sopra elencati.

### **3.6. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO**

In aderenza con quanto proposto per la componente atmosfera si ipotizza di strutturare il monitoraggio secondo la seguente articolazione temporale:

- AO - determinazione di tutti i parametri previsti nelle tre postazioni in un unico intervento. Determinazione del bioaccumulo con esposizione delle reste di coltura dei mitili per 2 mesi nelle tre postazioni.
- CO - determinazione di tutti i parametri previsti nelle tre postazioni in un unico intervento con cadenza trimestrale per tutta la durata del cantiere. Determinazione del bioaccumulo con esposizione delle reste di coltura dei mitili per 2 mesi all'anno fino a chiusura cantiere nelle tre postazioni.
- PO - determinazione di tutti i parametri previsti nelle tre postazioni in un unico intervento. Determinazione del bioaccumulo con esposizione delle reste di coltura dei mitili per 2 mesi nelle tre postazioni.

### 3.7. MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

L'inquadramento idrogeologico dell'area è stato riportato nel SIA. Con riferimento alle azioni di monitoraggio si interverrà come di seguito descritto.

#### 3.7.1. SPECIFICHE DI INSTALLAZIONE DEI SONDAGGI PIEZOMETRICI

Si prevede l'esecuzione di un sondaggio piezometrico (PMas1), di profondità pari a circa 30m, da ubicare in prossimità del capannone da demolire, dal momento che la stessa area sarà interessata dalla realizzazione del nuovo edificio "A". Tale posizione risulta inoltre baricentrica rispetto all'intera area di intervento del porto.

Le coordinate del punto di monitoraggio PMas1 sono:

Latitudine 40° 04' 02,30" N    Longitudine 18° 00' 05,28" E



Postazione pozzo PMas1

La perforazione sarà effettuata con sonda a carotaggio continuo, utilizzando un carotiere di diametro minimo 127mm senza l'utilizzo di fluidi di perforazione ed il carotaggio dovrà avvenire a bassa velocità.

Il rivestimento metallico provvisorio, ove necessario, seguirà immediatamente la manovra di perforazione.

L'infissione avverrà a rotazione, a bassa velocità e con l'uso di fluido di circolazione rappresentato da acqua potabile solo se dovesse risultare assolutamente indispensabile a consentire l'avanzamento della tubazione.

Al termine della perforazione sarà posto in opera il rivestimento definitivo costituito da tubi in PVC da 100mm (minimo), ciechi e finestrati, di spessore minimo 2mm.

Le carote di terreno estratte dal carotiere saranno disposte in cassette secondo le modalità esposte al punto 1.

Si getterà poi nell'intercapedine tubo-parete perforo materiale granulare pulito fino a risalire all'estremità superiore del tratto finestrato.

Per l'azione di spurgo ed emungimento verrà utilizzata una minipompa centrifuga sommersa.

La portata di spurgo dovrà essere molto bassa al fine di evitare o il trascinarsi di materiale fine o il prosciugamento del perforo.

Bisognerà pompare almeno 3-5 volumi di acqua contenuta nel perforo.

Una volta chiarificata l'acqua, potranno essere eseguite le determinazioni in situ ed il prelievo del campione.

Nel corso dello sviluppo della prova di emungimento si provvederà ad innalzare gradualmente la profondità di installazione della pompa in modo da interessare l'intero tratto di acquifero intercettato dal pozzo di monitoraggio.

Verrà realizzata una "testa pozzo" di protezione, fornita di coperchio carrabile e munita di chiusura a chiave (lucchetto).

I piezometri verranno georeferenziati e verranno battute, in riferimento a capisaldi noti, le quote altimetriche della testa del piezometro e del piano di campagna, contrassegnando in maniera evidente il punto di riferimento della testa del piezometro.

### **3.7.2. PROVE IN SITO E CAMPIONAMENTI**

Nei piezometri di monitoraggio di nuova installazione verranno effettuate le seguenti misure:

- Rilievo della profondità di falda e dello spessore di prodotto eventualmente presente tramite una sonda ad interfaccia munita di sensore conduttivo per il rilievo dell'acqua e di sensore sensibile a spessori di idrocarburi di almeno 2mm.
- Campionamento delle acque di falda nei pozzi in cui non sia presente del prodotto libero ed invio al laboratorio di analisi dei campioni per le analisi di caratterizzazione.
- Determinazione in loco all'atto di campionamento dei seguenti parametri: Temperatura, Ossigeno Disciolto, Conducibilità Elettrica, Potenziale Redox, pH mediante sonda multiparametrica opportunamente tarata.

Per evitare il rischio di contaminazione incrociata, l'acqua di falda sarà prelevata utilizzando un campionatore monouso (bailer) in polietilene previo spurgo di un volume di acqua pari ad almeno 3 volte il volume saturo del pozzo. L'acqua campionata col bailer sarà posta all'interno di apposte bottiglie conservate ad una temperatura di circa 4°C fino alla consegna al laboratorio.

Per la definizione delle caratteristiche idrogeologiche della falda sottostante l'area di indagine, saranno effettuati, nei pozzi di monitoraggio di nuova realizzazione alcuni slug test. La prova consiste nell'estrarre un volume noto d'acqua dal piezometro per mezzo di un bailer e nel valutare successivamente il tempo di risalita del livello di falda fino al raggiungimento della quota originaria.

I dati acquisiti nel corso della prova saranno elaborati per la definizione della conducibilità idraulica dell'acquifero (dalla conoscenza dei dati geometrici del pozzo piezometrico e dalla costruzione di un grafico  $t/\Delta h$ , è possibile ottenere il valore T della trasmissività, da cui poi ricavare il valore di conducibilità idraulica k).

### **3.7.3. CONTROLLO DELLA QUALITÀ DELLE OPERAZIONI DI CAMPIONAMENTO**

Al fine di garantire il controllo e la qualità delle operazioni di campionamento verrà predisposta una appropriata documentazione delle attività di campionamento che consentirà la rintracciabilità dei campioni prelevati in sito e inviati presso il laboratorio di analisi. Tale documentazione includerà anche le azioni di controllo delle attività svolte in campo ed in laboratorio.

Di seguito si riporta una sintesi dei punti che entreranno a far parte della documentazione:

- Registro per la raccolta organizzata delle informazioni di campo (localizzazione del sito, tempistica delle operazioni svolte, scopo delle attività e quant'altro).
- Identificazione univoca dei campioni (data, ora e luogo di prelievo, denominazione del campione, profondità e temperatura di campionamento, analisi richieste) e dati relativi ai contenitori (materiale, capacità, sistema di chiusura).
- Etichettatura dei campioni, tramite apposizione di cartellini con diciture annotate con penna ad inchiostro indelebile, da riportare sul verbale di campionamento.
- Protocollo di campionamento ed analisi (descrizione delle procedure di campionamento ed analisi).
- Modalità di presentazione ed archiviazione dei dati.

#### 3.7.4. ANALISI DI LABORATORIO

Le analisi chimiche saranno eseguite secondo gli standard previsti dalla Normativa vigente, in un laboratorio certificato. Il prelievo di campioni verrà eseguito con procedure tali da permettere il prelievo di contro-campioni da parte degli organi di controllo che seguiranno l'indagine.

#### 3.7.5. PARAMETRI ANALITICI

Per meglio identificare possibili correlazioni fra i risultati analitici del suolo e delle acque di falda, la lista dei parametri da ricercare è sostanzialmente la stessa per entrambe le matrici. I parametri determinati in laboratorio saranno:

- Metalli (Al, Sb, As, Be, Cd, Co, Cr<sub>VI</sub>, Cr<sub>tot</sub>, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Zn);
- Idrocarburi totali con distinzione fra i leggeri (C<12) e quelli pesanti (C>12);
- idrocarburi Policiclici Aromatici indicati nella Tabella di Legge;
- Fenoli;
- Cianuri;
- Composti Alifatici Clorurati cancerogeni e non cancerogeni;
- Composti Alifatici Alogenati cancerogeni.

#### 3.7.6. FREQUENZA DEL CAMPIONAMENTO

- Si prevede in fase ante operam **1 sondaggio piezometrico (PMas1)** con un'indagine in situ ed un campionamento con prove di laboratorio.
- Si prevede in fase di corso d'opera l'esecuzione di 1 indagine in situ / 15gg e 1 prelievo con prove di laboratorio durante la fase di maggiore intorbidimento del bacino portuale.
- Si prevede in fase post operam l'esecuzione di 1 indagine in situ / mese e 1 prelievo con prove di laboratorio ogni sei mesi.

### **3.8. MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE E FLORA**

#### **3.8.1. AREA DI STUDIO**

L'area in questione, posta nella immediata periferia del centro urbano di Gallipoli, mostra la presenza di infrastrutture portuali e turistico ricreative, nonché di nuclei residenziali che ne hanno profondamente alterato la naturalità. Tale utilizzo risulta di antica data. Pertanto solo alcuni tratti della costa conservano un aspetto semi-naturale, ancora non completamente intaccato dalle attività antropiche, rappresentato essenzialmente da una fascia di scogliera bassa e da lembi retrostanti di vegetazione erbacea alo-psammofila e da superfici incolte con vegetazione nitrofilo-ruderale. La fascia di scogliera si presenta continua e risulta generalmente bassa e rocciosa, con copertura vegetale rada, come tipicamente si verifica in questo ambiente, data la presenza del moto ondoso che "spazza" frequentemente le scogliere.

Le presenze vegetali sono rappresentate da specie alofile con apparato radicale estremamente tenace. Sono presenti due specie di *Limonium*, *Limonium virgatum* (Willd.) Fourr., più diffuso che a tratti è sostituito o accompagnato dal più raro ed endemico *Limonium japgicum* (Groves) Pign., specie esclusiva delle coste rocciose del Salento meridionale.

L'area oggetto di studio non presenta aree di valore botanico, ad eccezione di residui tratti di scogliera rocciosa, che non saranno interessati da opere, con *Limonium japgicum* che identifica un habitat di interesse comunitario. Con l'eccezione del suddetto *Limonium*, non è stata rilevata alcuna altra presenza di habitat e specie vegetali di valore conservazionistico ai sensi di liste rosse e direttive comunitarie.



**Scogliera con  
*Limonium japgicum***

### 3.8.2. PROPOSTA DI PIANO DI MONITORAGGIO

Il presente PMA si prefigge lo scopo di fornire dati sullo stato di integrità/salute degli habitat della Direttiva 92/43/CEE presente nell'area di studio, ma localizzati nelle immediate vicinanze della struttura, tali da:

- **essere idonei** ad una corretta valutazione del loro stato di conservazione;
- **capaci di fornire informazioni** sulle variazioni positive/negative dello stato di conservazione;
- individuare la presenza di eventuali **pressioni/minacce** in grado di mettere a rischio l'integrità degli habitat studiati con particolare riferimento alle interferenze dovute alle attività di cantiere.
- **essere ripetibili** per garantire il monitoraggio della vegetazione durante tutte le fasi per la realizzazione del progetto (*ante-operam*, in corso d'opera e *post-operam*), garantendo pertanto la comparabilità dei dati ottenuti.

In merito alle tecniche di seguito proposte, tutte le misure fanno riferimento e sono conformi a quanto riportato nei Manuali per il monitoraggio di specie ed Habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: Habitat e specie vegetali (ISPRA 2016).

Il monitoraggio di seguito proposto considera diverse variabili e si svolgerà a diverse scale spaziali: la scala di paesaggio e la scala di comunità; variabili quali la superficie totale occupata da un habitat sono, ad esempio, un indicatore a scala di paesaggio, mentre la presenza di specie indicatrici, minacce e/o pressioni sono variabili utili alla scala di comunità.

Tutti i dati saranno analizzati avvalendosi delle migliori metodologie, tanto nella fase di raccolta delle informazioni (grazie all'utilizzo di strati informativi ortofotografici derivati da riprese aeree di dominio pubblico – es. Google Earth - o da drone), quanto in fase di restituzione dei dati, poiché tutte le informazioni ottenute saranno analizzate facendo ricorso all'utilizzo di specifici software di analisi multivariata, per l'analisi dei dati e delle tendenze (es.: R, Past etc.). Tutte le cartografie tematiche verranno realizzate mediante l'utilizzo di specifici software GIS.

In tutti i casi è fondamentale identificare un "T<sub>0</sub>" (in questo caso rappresentato dalla fase *ante-operam*), ovvero descrivere l'attuale stato di conservazione ed estensione degli habitat oggetto del monitoraggio, in modo tale da poter rapportare tutte le variazioni positive/negative rilevate nelle campagne di monitoraggio successive alla situazione di



partenza e da consentire una corretta interpretazione dei risultati ottenuti; pertanto, vista l'assenza di dati di partenza sullo stato di conservazione degli habitat di interesse, la prima campagna di monitoraggio dovrà essere effettuata a seguito dell'approvazione della presente proposta di PdM (compatibilmente con la stagione, vedi dopo) e fornirà tutti i parametri utili per analizzare l'andamento dello stato di conservazione degli habitat nel tempo.

La presente proposta di PdM si basa sull'esecuzione di una campagna di monitoraggio *ante-operam*, una in corso d'opera e due campagne biennali *post-operam*.

Viste le caratteristiche degli habitat considerati e seguendo quanto presente nel Manuale per il monitoraggio degli habitat, il periodo per l'esecuzione della campagna di monitoraggio è quello di primavera - inizio estate a partire dalla prima stagione utile al campionamento, sempre e comunque durante il periodo di massima espressione floristico-vegetazionale delle fitocenosi da indagare.

Gli Habitat della Direttiva per i quali è previsto uno specifico monitoraggio secondo i Manuali ISPRA sono quindi i seguenti:

- **1240: Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici**

Di seguito si elencano gli obiettivi prefissati:

Obiettivo 1 – Descrizione: Monitorare la distribuzione spaziale, la copertura e la frammentazione dell'habitat.

Obiettivo 2 – Valutare gli effetti della pressione antropica sulla conservazione degli habitat considerati, individuare le principali fonti di pressioni e minacce.

Obiettivo 3 – Valutare la struttura e le caratteristiche delle fitocenosi indagate, con particolare attenzione alle specie tipiche e alle specie aliene.

### **3.8.3. INDIVIDUAZIONE DI INDICATORI SPECIFICI PER IL PIANO DI MONITORAGGIO**

Di seguito vengono illustrati gli indici che si propone di utilizzare per monitorare eventuali impatti da parte delle attività di cantiere.

#### STRUTTURA E CARATTERISTICHE

Gli indicatori di seguito proposti si basano sull'utilizzo dei rilievi in campo quali base per eseguire la individuazione dei poligoni occupati dagli habitat attraverso l'utilizzo di software QGis con utilizzo di strumenti di *geoprocessing* per permettere le successive

valutazioni. È prevista la realizzazione di un rilievo durante la fase ante-operam uno in corso d'opera e a cadenza biennale durante il post-operam per un minimo di 2; in funzione della necessaria risoluzione, sarà valutata l'opportunità di ricorrere a foto aree ad alta risoluzione, mediante l'utilizzo di un drone con voli a bassa quota. Gli indicatori verranno misurati lungo tutto il poligono di presenza dell'habitat di interesse.

Nome dell'indicatore	<b>Area occupata dall'habitat</b>
Descrizione	L'indicatore rappresenta la superficie complessiva delle aree occupate dall'Habitat
Oggetto da misurare	Habitat 1240
Tipo di dato	Numerico, espresso in mq
Metodo	Rilievi in campo e successiva cartografia tematica tramite GIS

Nome dell'indicatore	<b>Variazione dell'area occupata dall'habitat</b>
Descrizione	L'indicatore rappresenta la variazione (positiva o negativa) negli anni in termini di superficie delle aree occupate dall'habitat
Oggetto da misurare	Habitat 1240
Tipo di dato	Numerico, espresso in mq
Metodo	Utilizzo di strumenti di GIS (Geoprocessing) con sovrapposizione dei dati di monitoraggio di campagne precedenti o utilizzo di ortofoto di anni precedenti e shapefiles per il confronto( <b>Indicatore da utilizzare durante le fasi in corso d'opera e post operam</b> )

Nome dell'indicatore	<b>Grado di frammentazione degli habitat</b>
Descrizione	L'indicatore rappresenta il livello di frammentazione raggiunto dagli habitat a causa dell'impatto antropico, di fenomeni erosivi o di insorgenza e sviluppo di tipologie vegetazionali estranee alle fitocenosi (es. specie aliene)
Oggetto da misurare	Habitat 1240
Tipo di dato	Numerico
Metodo	Utilizzo di strumenti di GIS per quantificare il livello di frammentazione di ogni singolo habitat inteso come numero di poligoni cartografati/totale dei poligoni e dimensioni medie dei poligoni.

PRESSIONI E MINACCE

Anche per l'indicatore capace di individuare la presenza di pressioni e minacce sugli habitat oggetto di studio è necessaria l'esecuzione di specifici rilievi in campo e successiva restituzione cartografica in ambiente GIS.

Nome dell'indicatore	<b>Pressioni, minacce</b>
Descrizione	L'indicatore descrive la localizzazione e l'importanza delle pressioni e delle minacce che incidono negativamente sulla conservazione dell'habitat
Oggetto da misurare	Habitat 1240
Tipo di dato	Importanza espressa su una scala ordinale a 3 valori (alta   media   bassa)
Metodo	In campo si rilevano le pressioni e le minacce nelle stesse aree di rilievo dell'indicatore Analisi della vegetazione. Attraverso il GIS si utilizzano le ortofoto per estendere il dato di campo al resto dell'area di monitoraggio

STRUTTURA E FUNZIONI DELL'HABITAT

Gli indici di seguito proposti si basano principalmente sulla realizzazione di rilievi floristici e vegetazionali all'interno di plot. Questa tipologia di analisi della vegetazione è fortemente raccomandata anche dal Manuale, poiché permette anche di valutare la corretta seriazione dei tipi di vegetazione presenti all'interno del tratto analizzato.

Per l'habitat **1240** è prevista la realizzazione di quadrati con un'area minima di rilevamento di almeno 5m<sup>2</sup> (plot indicativo di 2,5x2,5 m). Il manuale consiglia un campionamento ogni 2-5 km, ma per casi analoghi a questo, ovvero in cui l'estensione dell'habitat è limitata, o di ubicazione di stazioni isolate; in questo caso, è previsto l'impiego di **3 plot** per eseguire i rilievi della vegetazione, che saranno individuati sul terreno con picchetti provvisori con base in cemento, non infissi nel substrato roccioso. Essi verranno soltanto appoggiati sulla scogliera per meglio individuare i vertici dell'area da monitorare. Ultimato il rilievo verrà acquisita la posizione dei vertici del perimetro con strumentazione GPS ad alta precisione (GPS differenziale), al fine di poter individuare la medesima superficie nel tempo, e verranno rimossi i picchetti temporanei.

Per ogni area di rilevamento verranno quindi rilevati, oltre ai parametri di monitoraggio previsti, i seguenti parametri stazionali:

- data del campionamento,
- codice e coordinate GPS della stazione campionata e dei punti di inizio/fine transetti.

Nome dell'indicatore	<b>Analisi della vegetazione</b>
Descrizione	L'indicatore fornisce la rappresentazione della struttura della comunità vegetale degli Habitat di riferimento.
Oggetto da misurare	Habitat1240
Tipo di dato	Tabella dei valori espressi come indice di abbondanza/dominanza delle specie.
Metodo	All'interno di ciascun plot saranno identificate tutte le specie vascolari presenti e ad ogni specie vegetale sarà assegnato un valore di copertura secondo la scala ordinale (indice) di abbondanza/dominanza secondo il metodo fitosociologico della scuola Sigmatista di Braun-Blanquet.

Nome dell'indicatore	<b>Presenza di specie tipiche</b>
Descrizione	L'indicatore fornisce la presenza di specie tipiche (Evans & Arvela, 2011), cioè di tutte quelle specie che, oltre ad essere ecologicamente legate all'habitat in questione, possano svolgere un ruolo di indicatori sintetici dello stato di conservazione di tutta la comunità vegetale.
Oggetto da misurare	Habitat 1240
Tipo di dato	Numerico
Metodo	All'interno di ciascun plot saranno identificate tutte le specie vascolari presenti e per l'individuazione delle specie tipiche si farà specifico riferimento a quanto previsto dal Manuale ISPRA per ogni habitat di interesse.

Nome dell'indicatore	<b>Presenza di specie aliene</b>
Descrizione	L'indicatore fornisce la presenza di Specie aliene (Celesti-Grapow et al., 2009) all'interno dei transetti realizzati per l'analisi della vegetazione.
Oggetto da misurare	Habitat 1240
Tipo di dato	Qualitativo (presenza/assenza) e quantitativo (abbondanza).
Metodo	All'interno di ciascun plot saranno identificate tutte le specie aliene e ne verrà stimata la loro copertura. L'indicatore, applicato negli anni fornisce un'adeguata stima dell'invasività di tali specie che minacciano l'integrità dello stato di conservazione degli habitat considerati e permette di pianificare eventuali corrette azioni per la loro eradicazione.

In sintesi, sulla base delle superfici occupate dai diversi habitat da monitorare si prevede la realizzazione di:

- **3 plot per il monitoraggio dell'habitat 1240 (dimensioni stimate pari a 2,5m x 2,5m per plot);**

I plot saranno posizionati durante la prima campagna di monitoraggio e presi i vertici con opportuno GPS differenziale.

### **3.9. MONITORAGGIO DELLA FAUNA**

#### **3.9.1. PREMessa**

Per la stesura del piano di monitoraggio faunistico ci si è riferiti alle *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.). Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) (Capitolo 6.4), rev. 1 del 13/03/2015*, il quale riporta indicazioni e metodologie per effettuare nel modo più adeguato il monitoraggio della componente biologica, basate su *standard normativi, ove esistenti, su metodologie di riferimento e “buone pratiche” consolidate dal punto di vista tecnico-scientifico*.

È particolarmente utile ricordare che tali Linee guida prevedono che *Il monitoraggio ante operam dovrà prevedere la caratterizzazione delle fitocenosi e zoocenosi e dei relativi elementi floristici e faunistici presenti in area vasta e nell'area direttamente interessata dal progetto, riportandone anche lo stato di conservazione. Il monitoraggio in corso e post operam dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi precedentemente individuate*".

Inoltre *Al fine della predisposizione del PMA deve essere definita una strategia di monitoraggio per la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere, esercizio ed eventuale dismissione. La strategia deve individuare, come specie target, quelle protette dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave (ad es. le “specie ombrello” e le “specie bandiera”) caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità*.

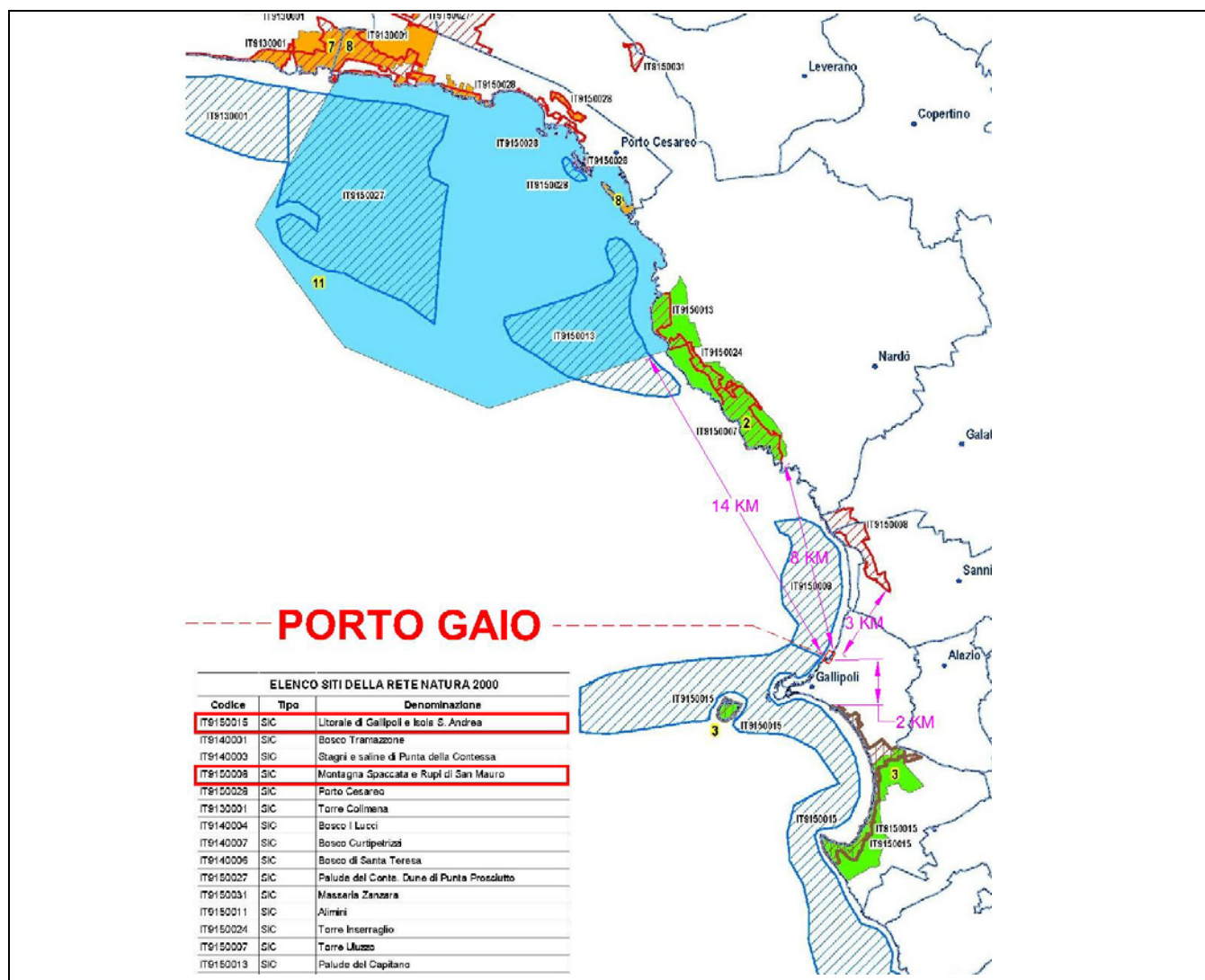
Il seguente piano di monitoraggio faunistico risponde alle direttive delle Linee guida nazionali attraverso l'individuazione di sistemi di campionamento opportunamente selezionati in funzione delle caratteristiche dell'area di studio e delle popolazioni da monitorare, selezionate in base alle caratteristiche dei potenziali impatti ambientali. Per l'individuazione delle specie animali target si è fatto riferimento alle conoscenze più aggiornate sulla distribuzione, nonché sulla biologia e, per le specie migratorie, sulla fenologia dei principali gruppi faunistici.

### 3.9.2. AREA DI MONITORAGGIO

L'area in questione non ricade in alcuna zona S.I.C. a terra e a mare e in nessuna Z.P.S.. Queste zone sono presenti sia a nord che a sud del sito di intervento e precisamente:

- a Nord: IT9150008 Montagna spaccata e Rupi di San Mauro (SIC distanza 3 Km)
- a Sud: IT9150015 Litorale di Gallipoli e Isola S. Andrea (SIC e ZPS distanza 8 Km)

L'area in questione non ricade in alcuna Riserva Naturale e in nessun Parco, sia statale che regionale, sebbene nel territorio di Gallipoli siano state individuate alcune aree tutelate ai sensi della L.R. 19/97, a cui ha fatto seguito l'istituzione del Parco Naturale Regionale. L'area tutelata più vicina al sito è il Parco Naturale Regionale Isola S.Andrea e litorale punta Pizzo, posto però ad una distanza di circa 4 Km dal sito di intervento.



Rete Natura 2000 e Area marina protetta

### 3.9.3. SPECIE ANIMALI TARGET

L'area non è mai stata oggetto di dettagliate e specifiche indagini faunistiche tese a definire abbondanza e distribuzione delle specie delle diverse classi animali che definiscono la sua comunità animale. Ciò premesso, esiste un documento che contribuisce a fornire una descrizione sufficientemente precisa delle specie animali di maggior pregio potenzialmente presenti nell'area vasta in cui si inserisce la progettazione: **Allegato 3 della DGR n. 2442/2018** che sintetizza le informazioni disponibili sulla distribuzione della fauna di importanza conservazionistica dal quale sono state estratte quelle relative alla cella della griglia all'interno della quale ricade l'area di progetto (vedi tabelle seguenti).

s = stanziale; r = nidificante; w = svernante;  
 CR = in pericolo critico; EN = in pericolo; VU = vulnerabile; NT = quasi minacciata;  
 LC = minor preoccupazione; DD = dati insufficienti; NA = non applicabile

taxon	specie	fenologia s, r, w	Dir. Habitat	Dir. Uccelli	Red List
Invertebrati marini	Dattero di mare	<i>Lithophaga lithophaga</i>	s	IV	
	Pinna comune	<i>Pinna nobilis</i>	s	IV	
	Riccio diadema	<i>Centrostephanus longispinus</i>	s	IV	
Invertebrati terrestri	Arge	<i>Melanargia arge</i>	s	II - IV	LC
	Azzurrina mediterranea	<i>Coenagrion caeruleum</i>	s		LC
	Sanguisuga officinale	<i>Hirudo medicinalis</i>	s		
	Stregona dentellata	<i>Saga pedo</i>	s	IV	
Anfibi	Rana verde	<i>Pelophylax lessonae/esculentus complex</i>	s	V	LC
	Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>	s		VU
	Rospo smeraldino it.	<i>Bufo balearicus</i>	s	IV	LC
Rettili	Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>	s	IV	LC
	Cervone	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	s	II - IV	LC
	Colubro leopardino	<i>Zamenis situla</i>	s	II	LC
	Geco di Kotschy	<i>Cyrtopodion kotschy</i>	s	IV	LC
	Lucertola campestre	<i>Podarcis sicula</i>	s	IV	LC
	Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>	s	IV	LC
	Tartaruga caretta	<i>Caretta caretta</i>	s	II	EN
	Testugine d'acqua	<i>Emys orbicularis</i>	s	II - IV	EN
Uccelli	Beccapesci	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	w	I	VU
	Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	r	I	VU
	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	r	I	NT
	Chiurlo maggiore	<i>Numenius arquata</i>	w	II/2	NA
	Cuculo dal ciuffo	<i>Clamator glandarius</i>	r		EN

taxon	specie	fenologi e DCD	Dir. Habitat	Dir. Uccelli	Red List	
	Gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	w		II/2	LC
	Gabbiano corallino	<i>Larus melanocephalus</i>	w		I	NT
	Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	w		II/2	LC
	Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	r			LC
	Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>	r			DD
	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	r			NT
	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	r			LC
	Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>	r			VU
	Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	w		I, II/2, III/2	NA
	Rondine rossiccia	<i>Cecoprjs daurica</i>	r			VU
	Saltimpalo	<i>Saxicola rubicola</i>	r			EN
	Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	r		I	VU
<b>Mammiferi</b>	Miniottero di Schreiber	<i>Miniopterus schreibersii</i>	s	II - IV		VU
	Nottola di Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	s	IV		NT
	Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	s	IV		LC
	Rinolofa maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	s	II - IV		VU
	Vespertilio di Blyth	<i>Myotis blythii</i>	s	II - IV		VU

Alle specie elencate nella **Errore**. L'origine riferimento non è stata trovata. si devono aggiungere alcune specie migratrici primaverili riportate di seguito di interesse conservazionistico. La migrazione autunnale, invece, è di scarsa consistenza e importanza.

specie	Dir. Uccelli	Red List
Garzetta	I	LC
Airone bianco maggiore	I	NT
Airone rosso	I	LC
Cicogna nera	I	EN
Cicogna bianca	I	LC
Falco pecchiaiolo	I	LC
Nibbio bruno	I	LC
Nibbio reale	I	VU
Biancone	I	LC
Falco di palude	I	VU
Albanella reale	I	NA
Albanella pallida	I	NA
Albanella minore	I	VU



specie		Dir. Uccelli	Red List
Poiana codabianca	<i>Buteo rufinus</i>	I	NA
Aquila minore	<i>Hieraetus pennatus</i>	I	NA
Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	I	CR
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	I	LC
Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	I	VU
Gru	<i>Grus grus</i>	I	RE
Sterna zampenere	<i>Gelochelidon nilotica</i>	I	NT
Beccapesci	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	I	VU
Sterna comune	<i>Sterna hirundo</i>	I	LC
Topino	<i>Riparia riparia</i>		VU
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		NT
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>		NT
Rondine rossiccia	<i>Cecropis daurica</i>		VU

#### 3.9.4. FINALITÀ DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio avrà lo scopo di *verificare qualitativamente e quantitativamente lo stato degli individui, delle popolazioni e delle associazioni tra specie negli habitat e nei tempi adeguati alla fenologia e alla distribuzione delle specie*. Tale attività sarà rivolta essenzialmente nei confronti delle specie di interesse conservazionistico con particolare attenzione a quelle inserite nell'allegato I della Direttiva Uccelli e negli Allegati II e IV della Direttiva Habitat. Per la valutazione dello stato delle popolazioni si valuterà prevalentemente i seguenti parametri:

- abbandono/variazione dei siti di alimentazione/riproduzione/rifugio
- variazione della consistenza delle popolazioni almeno delle specie target;

Non si ritiene di poter rilevare parametri utili per la valutazione dello stato degli individui delle specie target. Infatti, il parametro prioritariamente rilevabile per le specie animali selvatiche è il tasso di mortalità, nel caso di studio nella fase di esercizio. Il traffico attribuibile all'opera si volge, però, totalmente su strade già esistenti e caratterizzate da intenso traffico veicolare e pertanto, anche nel caso di rinvenimento di esemplari morti non sarebbe possibile individuare quelli dovuti alla progettazione in esame.

In sintesi, il piano di monitoraggio faunistico si prefigge le seguenti finalità:

- ✓ Misurare lo stato *Ante Operam* (AO), in *Corso d'Opera* (CO) e *Post Operam* (PO) al fine di documentare l'evolvere della situazione ambientale.

- ✓ Controllare le previsioni di impatto durante le fasi di costruzione ed esercizio con particolare riguardo alle specie di interesse comunitario e conservazionistico.
- ✓ Garantire il controllo di situazioni particolari in modo da indirizzare le azioni di progetto nel senso del minore impatto ambientale.
- ✓ Fornire agli Enti Pubblici preposti gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

### **3.9.5. LINEE DI MONITORAGGIO**

In questo capitolo si specificano le tecniche di monitoraggio da adottare, suddivise per le varie classi animali. Si precisa, comunque, che tutti i monitoraggi descritti saranno realizzati da parte di uno o più rilevatori di comprovata capacità nel riconoscimento delle specie target, documentata anche da precedenti analoghe esperienze lavorative; i rilevatori saranno dotati di apposita ed idonea documentazione cartografica (anche informatizzata in ambiente GIS) oltre che degli idonei strumenti di osservazione, riconoscimento e catalogazione (binocolo, cannocchiale, macchina fotografica, GPS, bat detector).

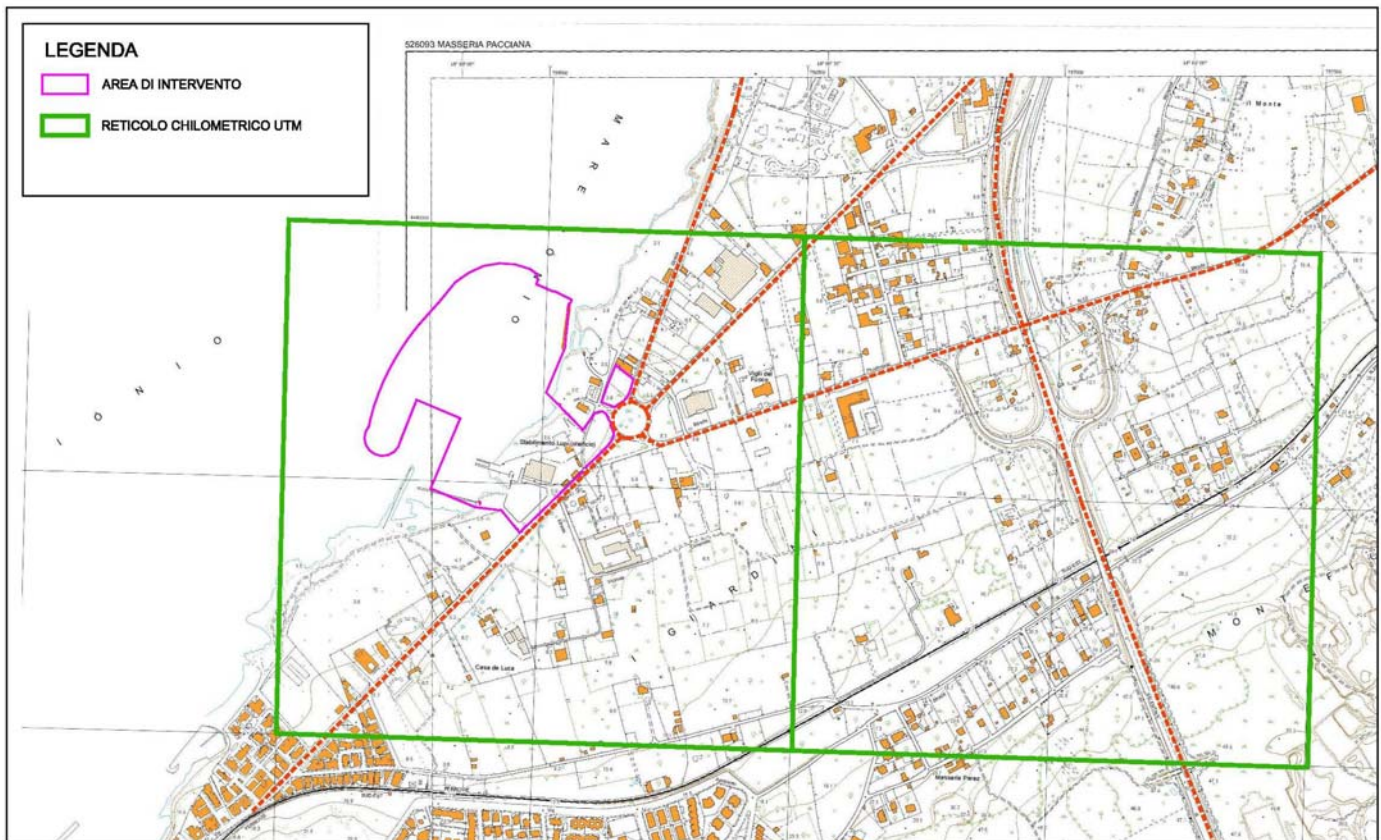
#### RETTILI

Per il monitoraggio dei rettili si è fatto riferimento a metodologia e tempistica suggerita per le specie potenzialmente presenti nell'area di studio da Stoch & Genovesi (2016).

Sarà utilizzato il metodo di rilevamento per osservazione diretta ovvero il censimento a vista lungo transetti lineari che devono essere percorsi a piedi in modo da coprire i principali tipi di ambienti presenti nell'area indagata contando gli esemplari che si osservano a sinistra e a destra della linea che si sta percorrendo; la precisa localizzazione dei transetti sarà effettuata immediatamente prima dell'avvio del monitoraggio.

Saranno effettuati 2 transetti, ciascuno di ca. 1 km di lunghezza complessiva, anche suddivisi in più segmenti tra loro disgiunti, uno per ciascuna delle celle chilometriche UTM più vicine all'area di progetto; nel periodo maggio-giugno sarà svolta una sessione ogni 15 giorni.

Il monitoraggio fornirà una descrizione quali-quantitativa del popolamento di rettili attraverso la realizzazione di check-list e di alcuni indici ecologici quali la ricchezza specifica, l'abbondanza totale e specifica, la frequenza di specie di interesse conservazionistico/rare/minacciate.



**Reticolo chilometrico UTM in cui effettuare i transetti per il monitoraggio**

### UCCELLI

Nella classe degli Uccelli le specie potenzialmente presenti nell'area di progetto appartengono ai seguenti gruppi:

- nidificanti;
- migratori diurni nel periodo pre-riproduttivi.
- specie acquatiche e marine svernanti nel tratto di mare antistante e nei prati circostanti;

Di seguito vengono descritte le tecniche e tempistiche di modalità per tutti e tre i gruppi sopra elencate che, quindi, si estendono per un intero anno.

#### **3.9.6. MONITORAGGIO DELLA COMUNITÀ DI NIDIFICANTI DA STAZIONI DI ASCOLTO**

Per l'area di studio non sono state accertate specie nidificanti coloniali o che formano *roost* notturni e per tale motivo si rende necessario effettuare, per studiarne e monitorarne la comunità, le Linee guida suggeriscono metodi di censimento quali la mappatura, i punti di ascolto e/o i transetti.

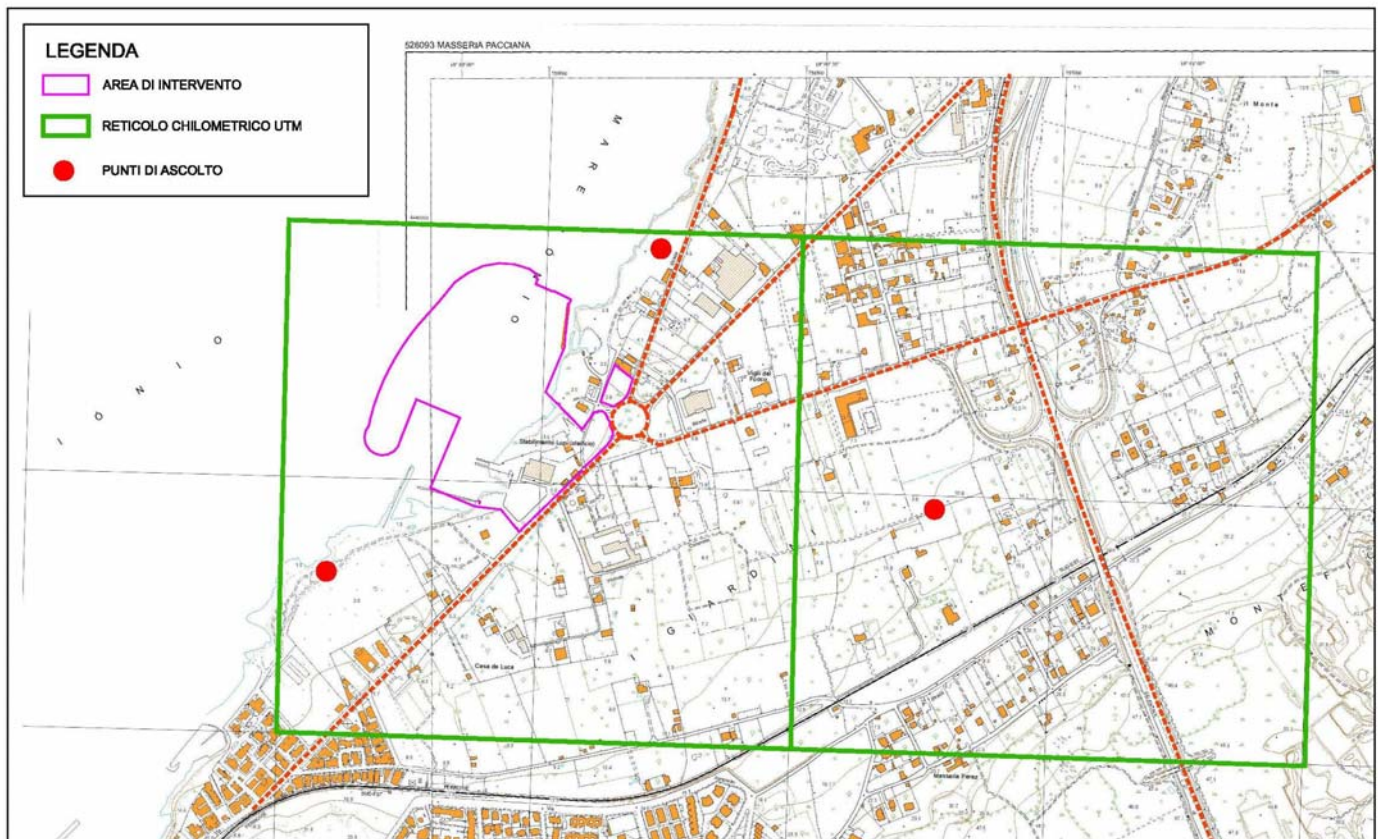
Tra questi si ritiene più consono alle finalità del monitoraggio e alla situazione logistica il censimento per punti, o stazioni, di ascolto (PDA) che si presta meglio di quello della

Mappatura in ambienti frammentati, quale quello dell'area di progetto e ha lo scopo di fornire una quantificazione qualitativa e quantitativa della comunità di uccelli nidificanti nell'area anche al fine di evidenziare eventuali variazioni di abbondanza nelle diverse fasi della progettazione.

La metodologia dei punti di ascolto è comunemente utilizzata nei monitoraggi, come nel progetto nazionale MITO2000 (Fornasari et al. 2002, Fornasari et al. 2004), continuato negli ultimi anni anche come Progetto Farmland Bird Index (Rete Rurale Nazionale e LIPU 2020, 2021). Le specie target di questa tipologia di monitoraggio sono quelle dei Passeriformi e gli ordini ecologicamente affini (Columbiformi, Cuculiformi, Coraciformi, Piciformi) a cui possono essere aggiunte la poiana, il gheppio e la quaglia in virtù della loro ampia diffusione ed elevata abbondanza (Fornasari et al. 2004).

Il rilevamento consiste nel sostare in punti prestabiliti per 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio predefinito intorno al punto, in giornate con vento assente o debole, dall'alba e per le successive 4 ore ed eventualmente, la sera, da 3 ore prima al tramonto (Bibby et al. 1992). Il monitoraggio dovrà essere effettuato nel periodo marzo-prima decade di giugno, con una frequenza pari a un rilievo ogni 10 giorni (decade), per complessive 10 sessioni per ciascun punto di ascolto (regolarmente distribuiti nel periodo indicato), cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Non si ritiene di proseguire oltre, in giugno-luglio-agosto come indicato nelle Linee guida sia per le condizioni meteorologiche avverse dovute al caldo eccessivo dei mesi estivi che per ragioni biologiche e fenologiche delle specie target. Infatti, queste specie, alle latitudini dell'area di progetto, terminano il ciclo biologico in anticipo rispetto aree continentali e/o montane e, inoltre, già a partire da agosto si assiste al transito migratorio autunnale.

Per la definizione del numero e della localizzazione dei punti di ascolto si è fatto riferimento alla griglia UTM di 1 km di lato, come nel progetto nazionale MITO 2000; all'interno della cella più vicina all'area di progetto sono stati localizzati due punti di ascolto (sulla costa a destra e a sinistra dell'area di intervento), mentre nella cella interna è stato posizionato un ulteriore punto di ascolto (entroterra), in una posizione tale da risultare comunque non troppo vicina alle altre costiere. Complessivamente, quindi, sono stati individuati 3 punti di ascolto riportati nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** seguente.



### Localizzazione dei punti di ascolto (PDA)

Come nel progetto sopra richiamato, con cui potranno essere eventualmente confrontati i dati scaturiti dal presente monitoraggio le osservazioni effettuate saranno divise fra quelle riferibili a uccelli entro i 100 m di raggio e oltre tale distanza. Per l'identificazione delle singole specie ed il conteggio degli animali avvistati a distanza ci si avvale dell'uso di binocolo 10x42. Il monitoraggio fornirà una descrizione quali-quantitativa del popolamento ornitico nidificante attraverso la realizzazione di check-list e di alcuni indici ecologici quali la ricchezza specifica, l'abbondanza totale e specifica, il rapporto Passeriformi/non Passeriformi, la frequenza di specie di interesse conservazionistico/rare/minacciate, le specie dominanti (*sensu* Turcek 1956).

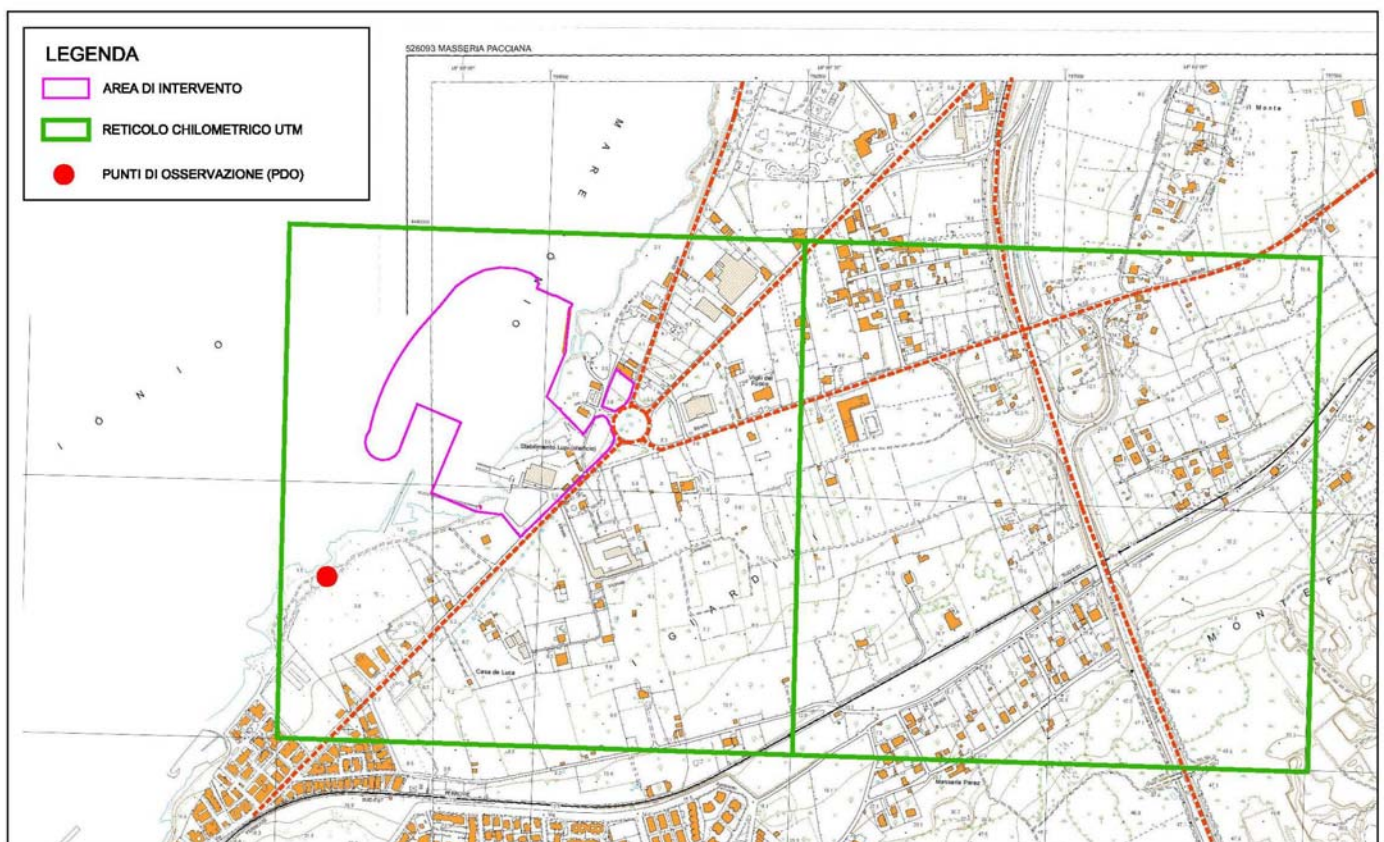
#### 3.9.7. MONITORAGGIO DELLA MIGRAZIONE DIURNA PRE-RIPRODUTTIVA DA PUNTO FISSO DI OSSERVAZIONE

Le osservazioni diurne da punti fissi di osservazione è la tecnica maggiormente utilizzata nel monitoraggio degli uccelli migratori diurni ed è stata utilizzata anche nei pressi dell'area di studio, come per esempio da La Gioia (2009).

L'osservazione sarà effettuata per almeno 8 ore consecutive nella parte centrale della giornata, due ogni dieci giorni (decade) nel periodo marzo - prima decade di giugno, per

complessive 20 sessioni, in giornate caratterizzate da una buona visibilità di vento non eccessivamente forte soprattutto se dai quadranti meridionali. La migrazione post-riproduttiva nell'area è scarsa e poco significativa, quindi si ritiene non necessario monitorarla. Per l'identificazione delle singole specie ed il conteggio degli animali avvistati a distanza ci si avvale dell'uso di binocolo 10x42 e di cannocchiale 25-60x88, montato su idoneo treppiedi, e se possibile di reflex con teleobiettivo. Per tutti gli esemplari delle specie migratrici diurne osservati si registra, oltre che la specie e il numero, l'intervallo temporale in cui si è verificato l'avvistamento, l'età e il sesso quando possibile, la direzione di avvistamento e quella di svanimento, il tipo e l'altezza di volo.

La **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** mostra la localizzazione del punto di osservazione da utilizzare nel corso del monitoraggio, che permette un buona visione degli esemplari in transito lungo la costa. Il monitoraggio fornirà una descrizione quali-quantitativa delle specie migratrici diurne in primavera attraverso la realizzazione di check-list e di alcuni indici ecologici quali la ricchezza specifica, l'abbondanza totale e specifica, la frequenza di specie di interesse conservazionistico/rare/minacciate, le specie dominanti (*sensu* Turcek 1956).



**Localizzazione del punto di osservazione (PDO).**

### 3.9.8. MONITORAGGIO DELLO SVERNAMENTO DALL'AVIFAUNA ACQUATICA E MARINA

Per uccelli acquatici si intendono tutte quelle specie che utilizzano le zone umide e che sono oggetto dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti (Serra et al., 1997; Baccetti et al., 2002): Gavidi, Podicipedidi, Falacrocoracidi, Ardeidi, Treschiornitidi, Fenicotteridi, Anatidi, Accipitridi, Pandionidi, Rallidi, Gruidi, Ematopodidi, Recurvirostridi, Caradridi, Scolapacidi, Laridi, Sternidi, Pandionidi e due specie di Accipitridi (Falco di palude e Albanella reale). Tale scelta è dettata dalla relativa uniformità del metodo di censimento da applicare a queste famiglie, sebbene anche tra di esse vi siano specie sicuramente più elusive e che necessiterebbero di metodologie differenti. A queste specie sono aggiunte quelle più tipicamente marine come berte e sole.

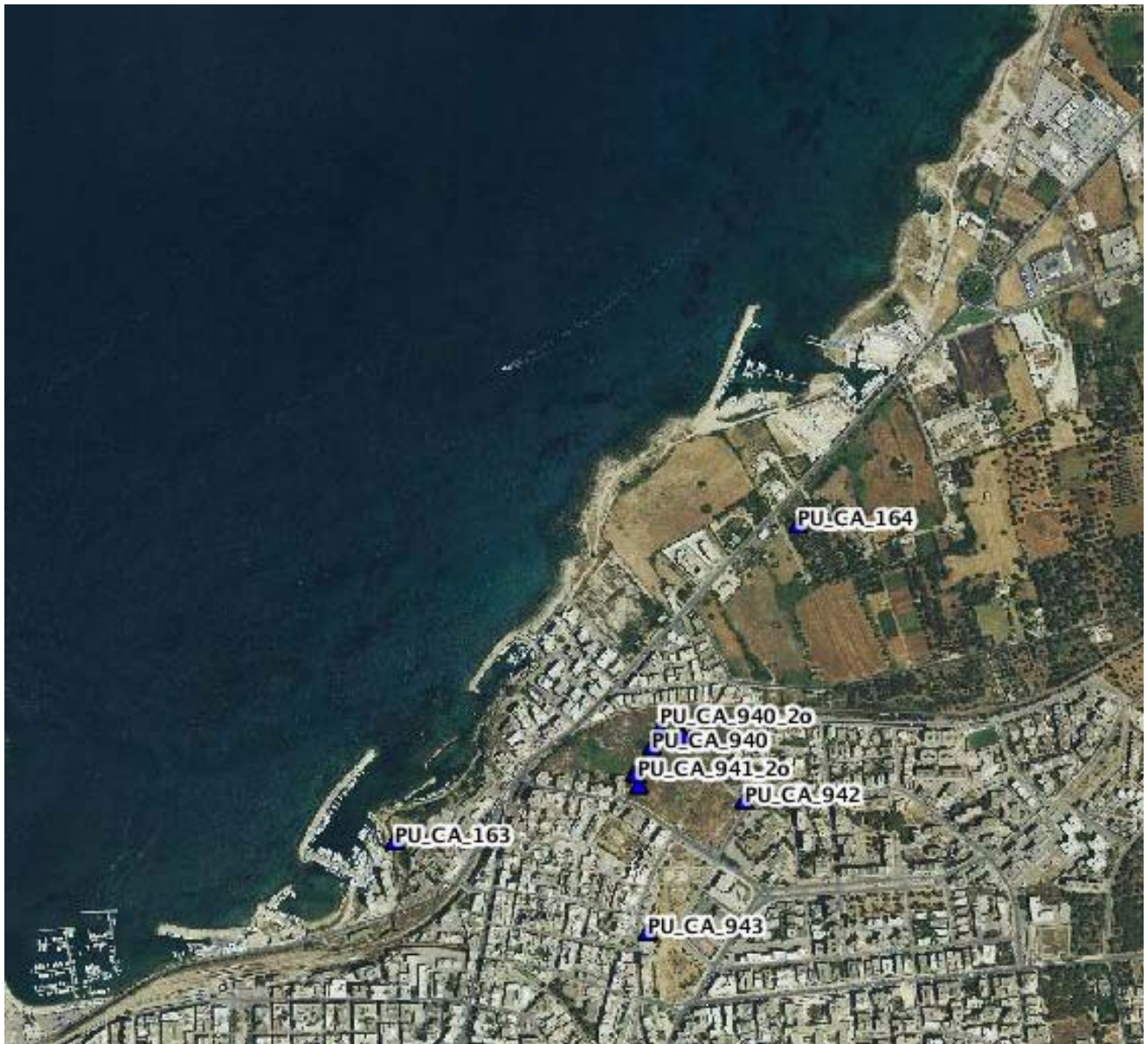
La metodologia di censimento è quella del "censimento completo" (Overton, 1971), utilizzata nel progetto internazionale IWC, nelle due zone poste a destra e a sinistra del porto coincidenti con i punti di ascolto PDA. Le zone sono raggiunte a piedi per evitare al massimo il disturbo agli animali. L'osservazione degli uccelli è fatta con l'ausilio di idonei strumenti ottici quali binocolo, almeno 10x40 e cannocchiale, almeno 20-60x80. Quando possibile si effettua un conteggio esatto degli uccelli visibili, mentre, quando il numero degli esemplari presenti ed il loro movimento lo impedisce, sono effettuate stime. Per quanto possibile ci si deve attenere alle indicazioni fornite da Cranswick (1998) ed attuate regolarmente nei conteggi IWC.

Il censimento sarà effettuato, uno ogni dieci giorni (decade) nel periodo 20 novembre - 10 febbraio, per complessive 8 sessioni, in giornate caratterizzate da una buona visibilità di vento non eccessivamente forte.

Il monitoraggio fornirà una descrizione quali-quantitativa delle specie acquatiche svernanti attraverso la realizzazione di check-list e di alcuni indici ecologici quali la ricchezza specifica, l'abbondanza totale e specifica, la frequenza di specie di interesse conservazionistico/rare/minacciate, le specie dominanti (*sensu* Turcek 1956).

#### MAMMIFERI

Le specie di interesse conservazionistico potenzialmente presenti nell'area di progetto appartengono tutte ai Chirotteri. Sono poche le grotte e cavità nella zona, potenziali siti di rifugio e riproduzione di queste specie.



**Localizzazione di grotte e cavità presenti nei pressi dell'area di progetto  
(fonte: <http://fspuglia.it/catasto/catasto-puglia/31>).**

Sulla base delle informazioni disponibili in letteratura l'unica grotta interessante è la PU\_CA\_164, dove effettuare il monitoraggio dei raggruppamenti estivi, riproduttivi o di ibernazione. Se possibile si effettuerà un censimento visivo nelle ore diurne, altrimenti si effettuerà un controllo con bat detector all'uscita delle stesse nei primi istanti delle ore notturne. Sarà effettuata una sessione nel periodo riproduttivo ed uno in quello dello svernamento.

Saranno effettuati inoltre 4 transetti percorsi a piedi con l'uso di bat detector, ciascuno di ca. 500 m di lunghezza complessiva, anche suddivisi in più segmenti tra loro



disgiunti, uno per ciascuna delle celle chilometriche UTM più vicine all'area di progetto e già individuate in precedenza. La precisa localizzazione dei transetti sarà effettuata immediatamente prima dell'avvio del monitoraggio. I transetti saranno percorsi nelle prime 4 ore della nottata con una sessione mensile nei periodi maggio-giugno e agosto-settembre.

Lo svolgimento del monitoraggio bioacustico della chiroterofauna tramite transetti ha lo scopo di valutare la frequentazione dell'area, anche con la quantificazione di sequenze di cattura delle prede (feeding buzz), e individuare eventuali corridoi preferenziali di volo per le specie migratrici e stanziali mediante *bat detector* (sistemi di trasduzione e registrazione del segnale bioacustico ultrasonico) e successiva analisi qualitativa e quantitativa dei sonogrammi.

### 3.9.9. CRONOPROGRAMMA

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
<b>Rettili</b>												
<b>Uccelli :</b>												
nidificanti												
migratori												
svernanti												
<b>Chiroteri :</b>												
grotte e cavità												
transetti												

## **4. PMA – SUOLO E SOTTOSUOLO**

### **4.1. PREMESSA**

*Il SIA sottolinea l'attenzione da porre al monitoraggio della dinamica dei litorali e in particolare alla nuova eventuale geometria costiera a causa di fenomeni di erosione o di sedimentazione indotti dalle nuove opere.*

*La costa è classificata rocciosa; vi sono correnti Nord-Sud e Sud-Nord. Non si prevedono effetti sulla roccia, ma solo potenziale sedimentazione sui fondali.*

*Occorre distinguere tra le problematiche di dinamica dei fondali e del profilo costiero e la gestione delle terre da scavo che naturalmente coinvolge soprattutto la fase di cantiere del porto.*

Occorre distinguere il monitoraggio del suolo terrestre, dal monitoraggio di fondale e di battigia. Il monitoraggio terrestre interno appare poco significativo in quanto le opere a terra risultano prive di impatti di rilievo permanenti e quindi vanno attentamente monitorate in fase di costruzione per poi essere monitorate topograficamente post operam. **Si prescrive a riguardo e con estensione alle opere a mare, la presenza di un Responsabile Controllo Qualità che dovrà in primo luogo redigere un Manuale di Qualità** che dovrà contenere le prove sui materiali da utilizzare nelle fasi di accettazione, piè d'opera e in corso d'opera.

I risultati delle prove in corso d'opera costituiranno elementi utili per il monitoraggio post operam.

Più nello specifico, volendosi riferire a materiali granulari provenienti da scavi di dragaggio riutilizzabili per dighe, massicciate e/o sottofondi, o a materiali granulari provenienti da cave di prestito, occorrerà eseguire prove granulometriche, di permeabilità e di costipamento, i cui risultati dovranno essere conformi ai limiti imposti dal Manuale e lo stesso in corso d'opera.

In tal modo il monitoraggio ante operam e in corso d'opera sarà meglio garantito e nello stesso tempo renderà più agevole il monitoraggio post operam (ad esempio con il solo controllo dei cedimenti nel tempo).

Per quanto riguarda il monitoraggio del "suolo marino e di battigia", le simulazioni effettuate nello studio di penetrazione del moto ondoso all'interno del porto e analisi del campo d'onda incidente sul porto esistente, allegato allo Studio di Impatto Ambientale,

hanno dimostrato che la realizzazione degli interventi di progetto non provocherà alcuna sensibile variazione sul campo d'onda riflesso specie lungo il tratto di costa posto all'esterno del porto. Con tali dati previsionali si può ipotizzare che non vi saranno particolari ripercussioni negative sulla scogliera presente lungo il litorale in esame in seguito alla realizzazione delle nuove opere in progetto.

L'interferenza con l'assetto geologico del fondale marino non sarà significativo non essendoci dragaggi di materiale sciolto ma solo piccoli sbancamenti su roccia per garantire profondità adeguate alla zona del travel-lift.

Ad ogni modo, considerato che l'impiego del materiale di risulta è quello di integrare il pietrame della diga di nuova realizzazione, le procedure dovranno seguire la normativa specifica; quindi saranno eseguite le opportune analisi per la caratterizzazione del materiale proveniente dai fondali per valutare il riutilizzo o anche ai fini dell'eventuale smaltimento in conformità alle modalità previste dalla normativa vigente.

#### **4.2. PARAMETRI OGGETTO DI RILEVAMENTO, STRUMENTAZIONI E SPECIFICHE TECNICHE**

Nonostante non siano previste ripercussioni negative per la costa all'esterno del nuovo assetto portuale, è opportuno prevedere un piano di monitoraggio della costa che possa, in maniera continuativa, valutare l'andamento evolutivo delle terre/spiagge/scogliere emerse e sommerse e stabilire eventuali modi e tempi di intervento. Il piano di monitoraggio comprende la linea di riva, la batimetria della fascia attiva ed i rilievi granulometrici.

Il monitoraggio verrà effettuato con dei **correntometri** accoppiati a delle **trappole di sedimento** in **due stazioni di campionamento**, la cui posizione sarà concordata con ARPA/Puglia, per valutare eventuali effetti delle nuove opere sulla costa ad est del bacino portuale di progetto e verificare le previsioni simulate. Sulla base delle misurazioni effettive verranno assunte le mitigazioni, da concordare sempre con ARPA/Puglia.

Per quanto riguarda la misurazione del moto ondoso, delle correnti e dei sedimenti in sospensione, verranno utilizzati due **profilatori acustici** con frequenza variabile tra 1 e 2 MHz che consentono il monitoraggio del moto ondoso e delle correnti lungo la colonna d'acqua. **Al profilatore più vicino alla costa** verrà abbinato un sistema che, secondo il principio dell'*optical backscattering*, è in grado di ricavare, attraverso la

torbidità dell'acqua, la concentrazione dei sedimenti in sospensione nella zona di installazione.

In particolare, l'apparecchio misura la distanza tra un punto di riferimento e il fondo; in tal modo consente di determinare il profilo. Il profilatore è costituito da una trave di supporto, della lunghezza di 4,6 m, da un carrello, da una sonda profilatrice del tipo "sensibile al tocco", utilizzabile sia in aria che in acqua con letti di materiali abbastanza diversi, e da un computer di gestione.

L'altro tipo di profilatore (tipo AQUADOPP) esegue:

- Misurazioni di portata medie di dettaglio
- Misure in regimi di flusso con forti variazioni di velocità di flusso
- Studi sulle correnti di marea
- Misure di combinazioni di onde e correnti

Viene montato su boe di superficie ed è adatto per boe ad onde.

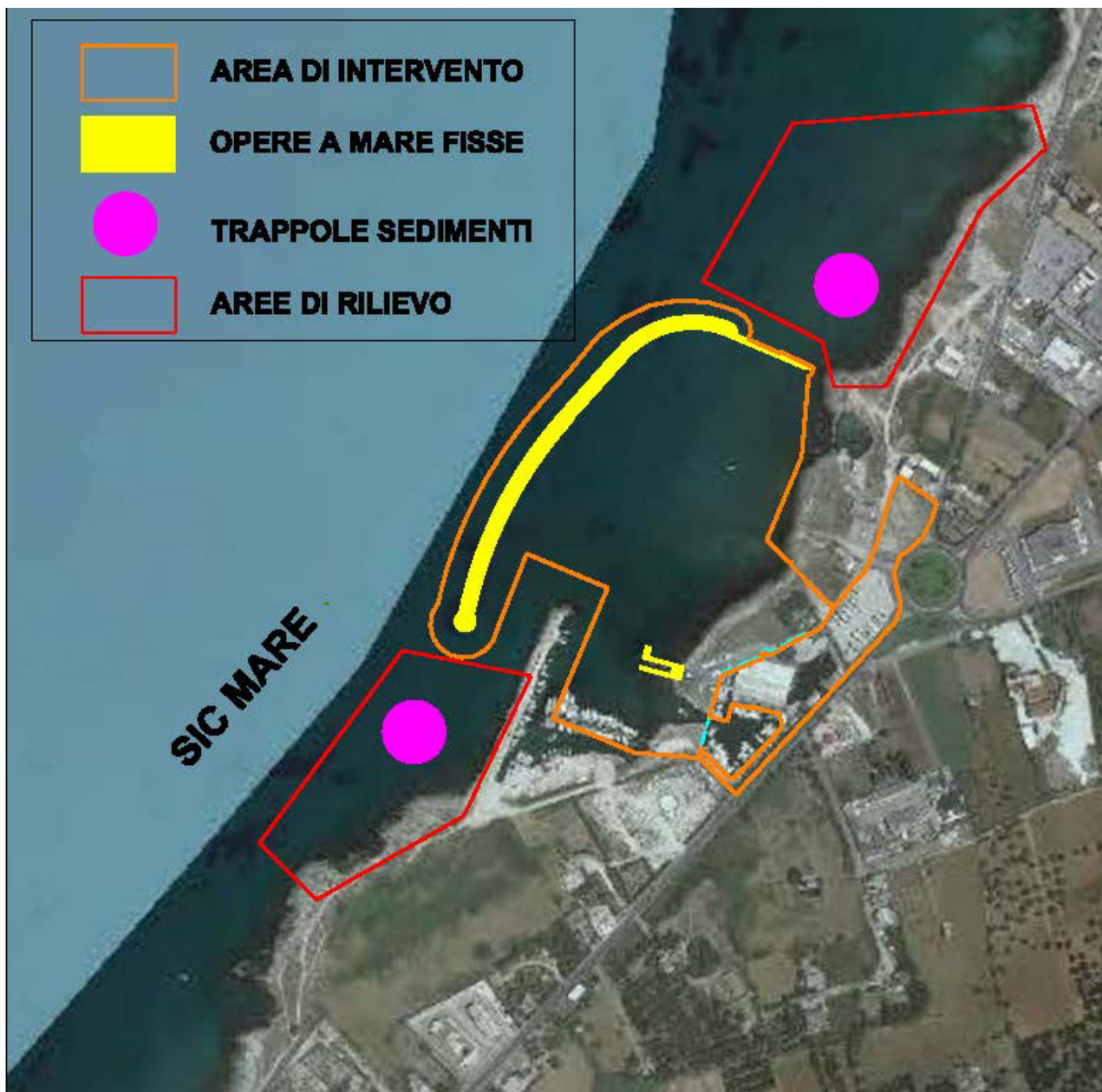
Entrambi i profilatori saranno accoppiati a delle trappole per sedimenti tipo SAARSO che saranno mantenuti ancorati al fondo e stabilizzati con un galleggiante che consenta alla trappola di mantenersi in verticale ad una distanza dal fondo di alcuni metri. I sedimenti raccolti dalle trappole saranno sottoposti ad un'analisi mineralogica al microscopio ottico al fine di valutare eventuali differenze tra le due trappole.

Infine, al fine di poter verificare le eventuali evoluzioni del litorale a seguito della realizzazione delle opere, si ritiene opportuno effettuare una serie di rilievi topografici e batimetrici nelle aree evidenziate nella Figura seguente.

I rilievi della spiaggia emersa (o della roccia erosa) saranno effettuati con GPS tipo RTK e le batimetrie acquisite con ecoscandaglio idrografico procedendo con transetti equidistanti circa 10 metri.

#### **4.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEGLI ACCERTAMENTI**

Con riferimento alle tempistiche del monitoraggio delle correnti e dei sedimenti da esse trasportati si ritiene che lo stesso debba essere effettuato ante e post operam. Al fine di una corretta correlazione dei dati e della significatività degli stessi è opportuno che il monitoraggio si svolga per almeno tre mesi durante i mesi invernali (dicembre, gennaio e febbraio) e tre mesi nel periodo primavera-estate (maggio, giugno e luglio) sia ante che post operam.



**Ubicazione correntometri e trappole per sedimenti  
e aree di rilievo dell'evoluzione del litorale**

Ogni due settimane, durante il periodo di monitoraggio, si provvederà alla verifica delle postazioni, al salpamento della strumentazione, allo scarico dei dati registrati e alla ricarica delle batterie interne. Verrà anche controllato lo stato delle "trappole per sedimenti" e, una volta al mese, sostituito il contenitore dei sedimenti per la verifica mineralogica.

Per quanto riguarda invece il rilievo delle spiagge emerse e/o dei profili rocciosi ed i rilievi batimetrici, questi verranno effettuati una volta in fase Ante Operam, ogni 6 mesi

in fase di Corso d'opera, ed in fase Post Operam dopo 6, 12 e 36 mesi dalla fine dei lavori e a seguire per altri 9 anni con frequenza triennale.

Qui di seguito si riporta una Tabella riepilogativa.

**Riepilogo punti di monitoraggio e attività  
articolazione monitoraggio per fase / rilievi spiagge emerse e batimetrici**

Codice Punto	Latitudine	Longitudine	Batimetria m. dal Imm	Tipo di Attivita'
<b>PMA-SS01</b>	40.149213	18.496703	15	Profilatore acustico tipo "AWAC" per rilievo moto ondoso e correnti + trappola sedimenti tipo "SAARSO"
<b>PMA-SS02</b>	40.147950	18.501338	6	Profilatore acustico tipo "AQUADOPP" per rilievo moto ondoso e correnti e torbidità + trappola sedimenti tipo "SAARSO"
Fase	Frequenza	Quantità	Durata	Periodo
<b>A.O.</b>	1 volta	1	6 mesi	Prima dell'inizio lavori, nei mesi di dicembre, gennaio e febbraio + maggio, giugno e luglio
<b>C.O.</b>				Nessuna attività
<b>P.O.</b>	1 volta	1	6 mesi	Prima dell'inizio lavori, nei mesi di dicembre, gennaio e febbraio + maggio, giugno e luglio
Fase	Frequenza	Quantità complessive	Durata dei rilievi	Periodo
<b>A.O.</b>	1 volta	1	1gg	Prima dell'inizio lavori
<b>C.O.</b>	1 ogni 6 mesi	4	4gg	Durata del cantiere
<b>P.O.</b>	5 volte	5	5gg	Dopo la fine dei lavori a 6, 12 e 36 mesi, poi a 6 ed a 9 anni

Sui campioni di sedimenti prelevati nel corso delle attività di monitoraggio ambientale dovranno essere eseguite le seguenti analisi:

- Granulometria
- Ricerca di metalli ed elementi in traccia (arsenico, idrocarburi C>12, DDT e PCDD)
- Esecuzione di saggi ecotossicologici con *Vibrio fischeri* (Bacteria), *Paracentrotus lividus* e *Pheodactylum tricornutum* (secondo indicazioni ISPRA)

## **5. PMA – RUMORE**

### **5.1. *PREMESSA***

Nel progetto da realizzarsi il PMA del rumore ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente durante la realizzazione dell'opera e nel futuro esercizio, di valutare se tali variazioni sono imputabili alla costruzione della medesima, così da ricercare le azioni correttive che possono ricondurre gli effetti rilevati a condizioni accettabili e/o mitigare gli effetti dovuti ai possibili incrementi di rumore sulla popolazione residente.

Scopo generale del piano è di assicurare la corrispondenza alle prescrizioni espresse con il giudizio di compatibilità ambientale e di individuare misure correttive in caso di impatti negativi imprevisti.

Tale fine è perseguito garantendo la rispondenza alle specifiche progettuali di contenimento della rumorosità di nuovi impianti, macchinari o lavorazioni, verificando il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente e dalle prescrizioni impartite nella eventuale autorizzazione in deroga ai limiti acustici, rilasciata dal Comune di Gallipoli. Ulteriore garanzia è offerta dalla rigorosa e tempestiva verifica dell'efficacia delle eventuali azioni correttive adottate, anche al fine di confermare l'adempimento a disposizioni impartite dall'autorità amministrativa a seguito di "emergenze" ambientali riscontrate.

Il monitoraggio è quindi finalizzato all'adozione di azioni correttive piuttosto che ad una mera funzione informativa, ed è distinto dall'attività di controllo e di repressione dell'organo di vigilanza.

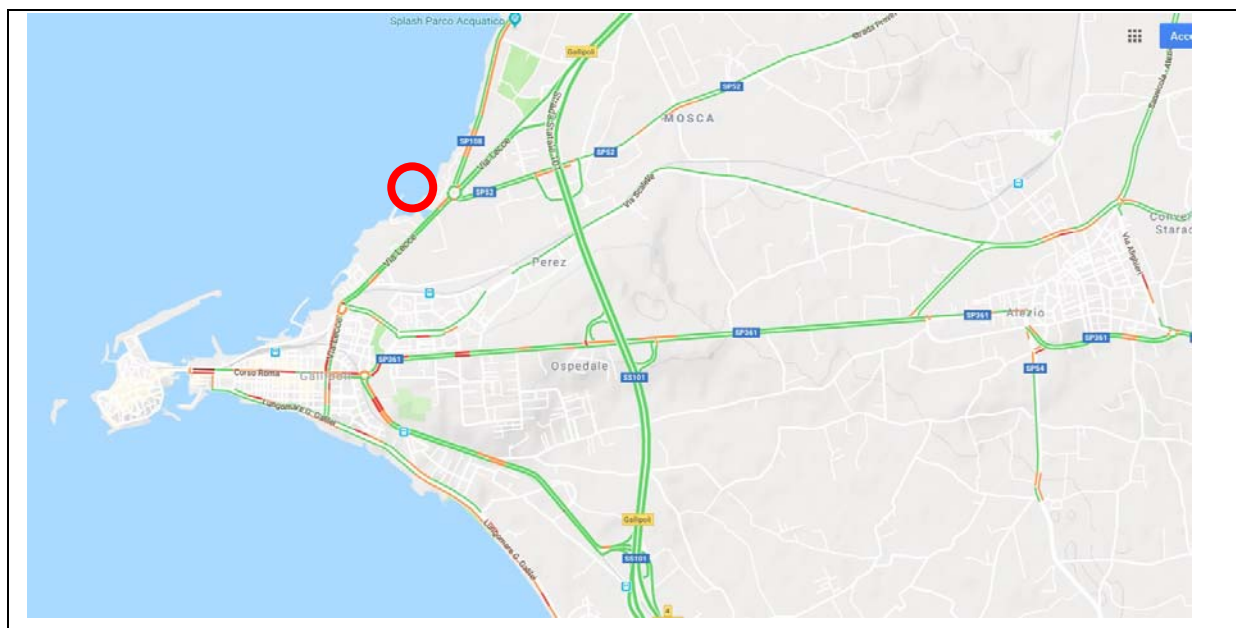
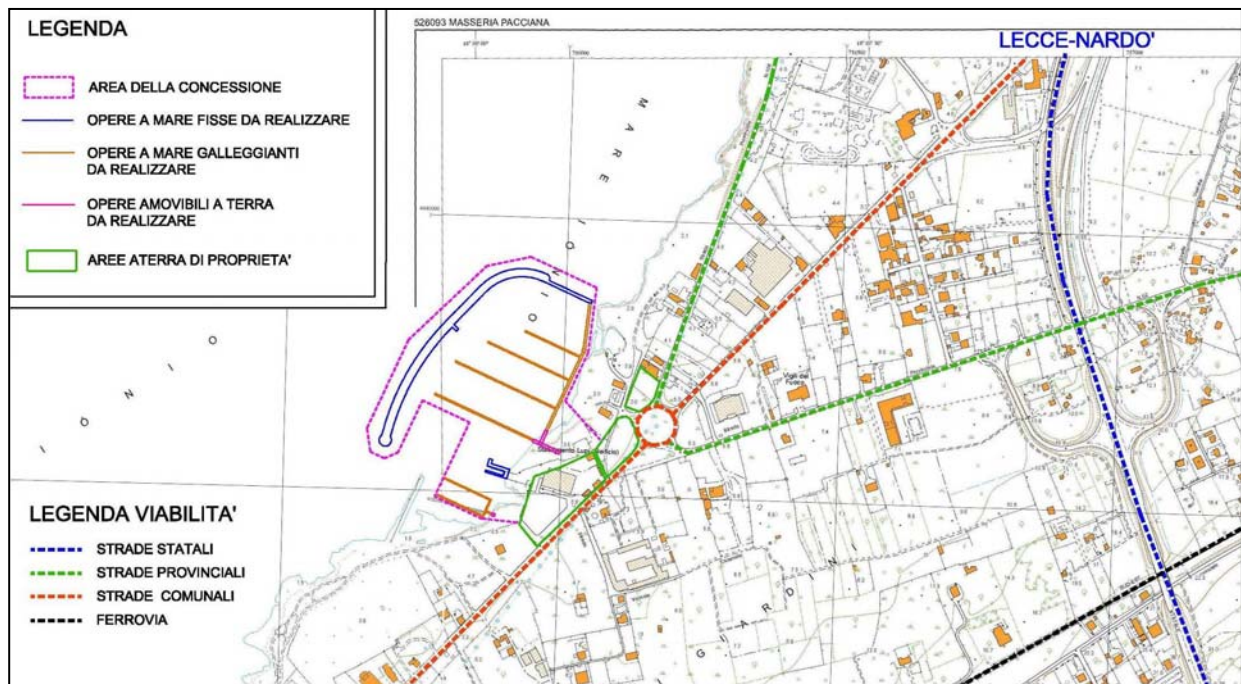
Esso deve essere inteso come strumento flessibile in grado di adattarsi ad una eventuale riprogrammazione o integrazione di punti di monitoraggio, frequenze di misura e parametri da ricercare.

### **5.2. *QUADRO PROGETTUALE***

L'area di intervento, come più volte evidenziato, è ubicata all'esterno della città, in zona periurbana in corrispondenza del bacino portuale già esistente di Porto Gaio, sufficientemente lontano da zone SIC, ZPS, aree naturali protette.

Il clima acustico dell'area è nel complesso di ridotta intensità.

L'esistente porto ha già una funzione diportistica con tutti i servizi necessari a terra (compresi capannoni per cantieristica e manutenzioni). L'espansione avviene verso il lato e verso il largo in modo da non alterare l'attuale equilibrio paesaggistico e morfodinamico. I livelli di rumorosità sono comunque non elevati. Il nuovo porto è concepito come un ampliamento del porto esistente all'esterno. Per meglio caratterizzare il futuro clima acustico deve considerarsi che gli utenti che arrivano a Porto Gaio dalle varie strade di accesso possono facilmente raggiungere il sito senza dover penetrare all'interno della città.



**Viabilità nell'area del sito di intervento**



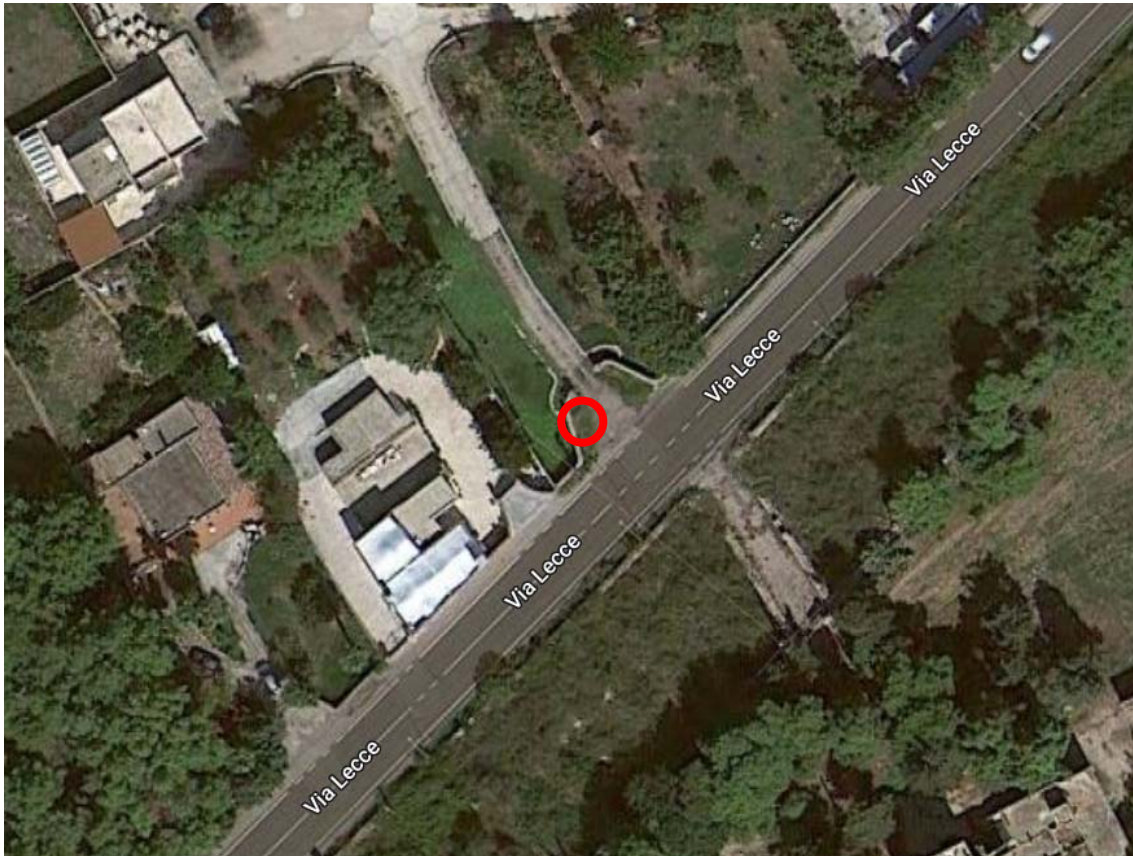
### 5.3. MONITORAGGIO ACUSTICO

La scelta dei punti da sottoporre a monitoraggio acustico poggia su una serie di condizioni determinate da fattori di criticità ambientale e di rappresentatività della situazione acustica attuale e futura durante la realizzazione delle opere. In particolare, la criticità ambientale è il risultato della convergenza di numerose condizioni connesse con i processi di emissione, di propagazione e di immissione del rumore. L'analisi preliminare condotta in fase di VIA ha permesso di definire i punti da sottoporre ad indagine acustica anche sulla base dei criteri di carattere generale come lo sviluppo dell'opera, l'ubicazione dell'area di cantiere e la rete di viabilità dei mezzi adibiti al trasporto di materiali.

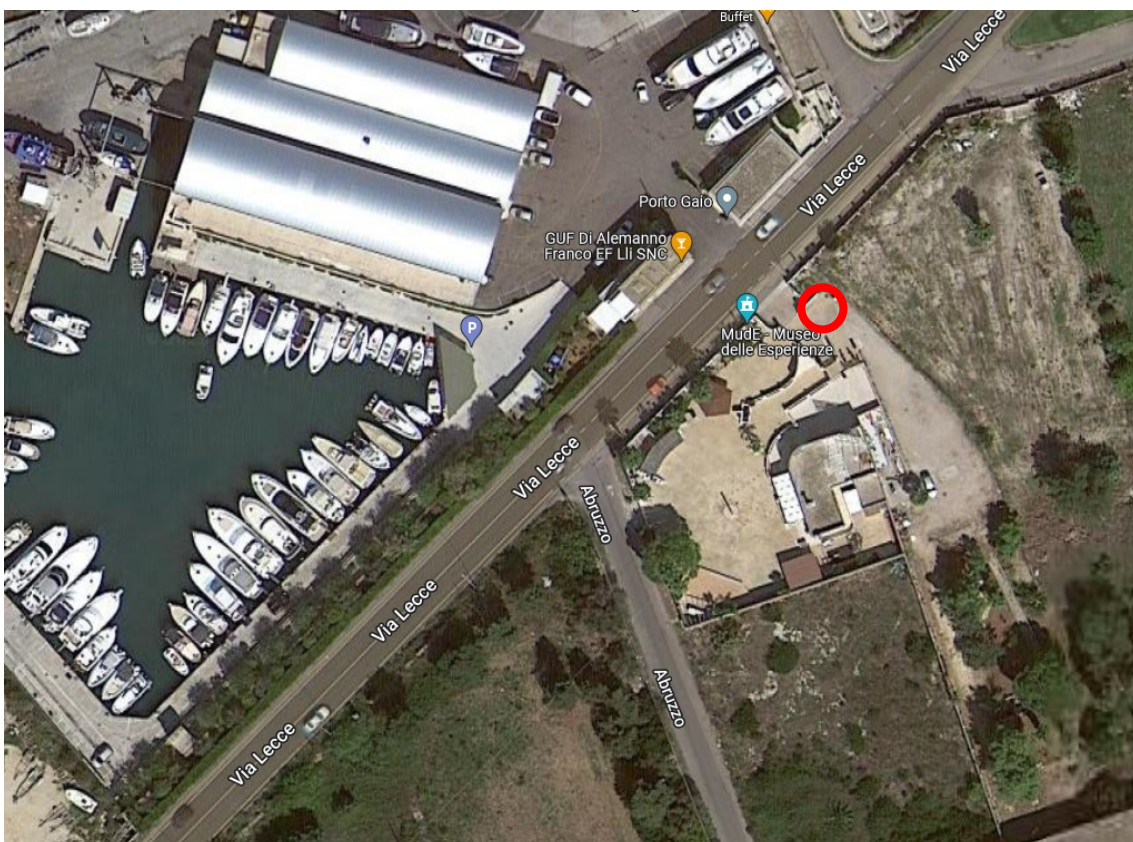
#### 5.3.1. UBICAZIONE

I punti in cui effettuare gli accertamenti acustici si localizzano presso alcuni possibili ricettori ubicati in prossimità dell'area portuale e lungo l'attuale viabilità di accesso alle aree di cantiere; in particolare si prevedono i seguenti punti di misura: in prossimità della prima abitazione su via Lecce, verso la città di Gallipoli, nella sede del Museo MudE e in prossimità dei primi edifici sulla costa in direzione nord, come riportati nella seguente immagine.





**Punto 1 di indagine acustica**



**Punto 2 di indagine acustica**



**Punto 3 di indagine acustica**

### 5.3.2. FASI E MISURAZIONI FONOMETRICHE

Il Piano di Monitoraggio Acustico si dividerà anch'esso in tre fasi:

- Fase ante-operam
- Fase di cantiere
- Fase post-operam

Le sorgenti sonore prevalenti attive sono rappresentate dal traffico stradale e portuale che può risentire di numerosi effetti di tipo stagionale.

Nella fase ante-operam al fine di verificare il clima acustico attuale si dovranno effettuare monitoraggi acustici nei due periodi di 8 ore più rappresentativi delle ore di attività dell'opera in progetto con orario 6-14 e 14-22, mensilmente ante-operam e una volta per 5 giorni feriali in fase di cantiere.

Nella fase di cantiere non si può prescindere dalla conoscenza delle caratteristiche acustiche dell'attività dello stesso cantiere. Pertanto, si richiama, come parte integrante

del presente piano, la relazione di VIA al cui interno vi è riportato uno studio di valutazione degli impatti della fase di cantiere e di esercizio.

Per quanto riguarda la fase post-operam, in rapporto a quella prevista in fase ante-operam, si considererà la durata del singolo monitoraggio (nei periodi rappresentativi delle ore di attività) e frequenza stagionale al fine di confermare il rispetto delle condizioni stimate in fase previsionale.

Qui di seguito si riporta una tabella di riepilogo dei punti di monitoraggio e delle attività che verranno eseguite.

<b>Posizione di misura</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Fase</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>DURATA</b>	<b>PERIODO</b>
1	in prossimità degli edifici a sud	Ante operam	1 rilievo settimanale per ogni stagione	8 + 8 + 8 ore (6-14, 14-22 e 22-6)	Stagionale
		In fase di cantiere	1 rilievo giornaliero per settimana	8 + 8 ore (6-14, 14-22)	Giorni feriali
		Post-operam	1 rilievo settimanale per ogni stagione	8 + 8 + 8 ore (6-14, 14-22 e 22-6)	Stagionale
2	in prossimità del Museo	Ante operam	1 rilievo settimanale per ogni stagione	8 + 8 + 8 ore (6-14, 14-22 e 22-6)	Stagionale
		In fase di cantiere	1 rilievo giornaliero per settimana	8 + 8 ore (6-14, 14-22)	Giorni feriali
		Post-operam	1 rilievo settimanale per ogni stagione	8 + 8 + 8 ore (6-14, 14-22 e 22-6)	Stagionale
3	in prossimità degli edifici a nord	Ante operam	1 rilievo settimanale per ogni stagione	8 + 8 + 8 ore (6-14, 14-22 e 22-6)	Stagionale
		In fase di cantiere	1 rilievo giornaliero per settimana	8 + 8 ore (6-14, 14-22)	Giorni feriali
		Post-operam	1 rilievo settimanale per ogni stagione	8 + 8 + 8 ore (6-14, 14-22 e 22-6)	Stagionale

La misurazione dei livelli sonori prodotti dall'attività di cantiere è comunque la componente principale dell'attività di monitoraggio ed è quindi quella su cui è stata concentrata la maggior attenzione nella progettazione del presente piano.

Verrà definito il cronoprogramma di dettaglio con le precise date dei monitoraggi nelle tre fasi e verrà inviato e condiviso con congruo anticipo con gli Enti di Controllo.

### 5.3.3. MISURAZIONI FONOMETRICHE

Nel corso delle campagne di monitoraggio saranno rilevati anche i seguenti parametri meteorologici:

- temperatura;
- velocità e direzione del vento;
- presenza/assenza di precipitazioni atmosferiche;
- umidità.

Le misurazioni saranno effettuate allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche e di verificare il rispetto delle prescrizioni che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/s;
- temperatura dell'aria < 5° C,
- presenza di pioggia e di neve.

Per quanto concerne la fase di cantiere le tipologie di misure che verranno eseguite nella fase ante-operam sono le medesime effettuate nella fase in corso d'opera.

### 5.3.4. STRUMENTAZIONE DI MISURA

Per le attività di monitoraggio è stato previsto l'utilizzo di strumentazioni fisse rilocabili e portatili. La strumentazione dovrà essere conforme agli standard previsti nell'Allegato B del D.P.C.M. 1° marzo 1991 e nel D.M. 16/3/98 per la misura del rumore ambientale; tali standard richiedono:

- strumentazione di classe 1 con caratteristiche conformi agli standard EN 60651/1994 e EN 60804/1994;
- misurabilità dei livelli massimi con costanti di tempo Slow e Impulse.

La strumentazione utilizzata per i rilievi del rumore sarà in grado di:

- misurare i parametri generali di interesse acustico, quali Leq, livelli statistici, SEL;
- memorizzare i dati per le successive elaborazioni e comunicare con unità di acquisizione e/o trattamento dati esterne.

Inoltre, si dovranno utilizzare strumenti per i rilievi dei dati meteorologici al fine di rilevare i seguenti parametri:

- velocità e direzione del vento / umidità relativa / temperatura.

## **6. PMA – PAESAGGIO**

### **6.1. *PREMESSA***

Pur trattandosi di un campo in cui la componente soggettiva dell'indagine è preponderante, questo tipo di analisi ambientale dovrà necessariamente ricercare un'oggettività della valutazione, prevalentemente attraverso la parametrizzazione degli indicatori estetico – percettivi. Per ottenere questo risultato occorrerà in particolare individuare:

- gli elementi emergenti e qualificanti del paesaggio;
- le configurazioni ambientali principali, qualificabili come detrattori di valore;
- gli ambiti territoriali a maggiore vulnerabilità.

Gli elementi fondanti del monitoraggio consistono pertanto:

- nel caratterizzare lo stato della componente (e di tutti i ricettori prescelti) nella fase ante operam, individuando in particolare gli elementi emergenti e qualificanti del paesaggio, le configurazioni ambientali principali e gli ambiti territoriali a maggiore vulnerabilità;
- nel verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione delle componenti, monitorando in particolare le attività potenzialmente distruttive;
- nell'accertamento della corretta applicazione e dell'efficacia delle eventuali misure di mitigazione e compensazione ambientale proposte.

Con specifico riferimento alle caratteristiche dell'area di indagine e alla natura dei principali impatti previsti, si è ritenuto opportuno circoscrivere il campo della presente verifica ai soli aspetti ritenuti di particolare rilevanza ai fini del monitoraggio. In particolare il monitoraggio sarà improntato sui caratteri visuali – percettivi e delle sensibilità paesaggistiche, con riferimento specifico ai ricettori sensibili costituiti dagli itinerari ed i punti panoramici principali presenti nell'area di studio. I potenziali impatti individuati sulla base delle indagini e dei contenuti dello Studio d'Impatto Ambientale sono pertanto sintetizzabili nella seguente categoria:

- Impatti di natura visuale–percettiva sui recettori sensibili/vulnerabili, costituiti da punti di vista privilegiati;
- Alterazione della percezione visiva dal recettore;
- Alterazione del valore paesistico del territorio.

## **6.2. MONITORAGGIO DELL'INSERIMENTO PERCETTIVO DELL'OPERA NEL CONTESTO PAESAGGISTICO**

La predisposizione del Piano di Monitoraggio dell'inserimento percettivo dell'opera nel contesto paesaggistico esistente dovrà:

- verificare gli effetti ambientali riferibili all'attuazione del progetto;
- verificare le modalità e il livello di attuazione delle previsioni, nonché il grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati;
- individuare tempestivamente gli effetti ambientali imprevisti;
- adottare eventuali ed opportune misure correttive in grado di fornire indicazioni per una eventuale rimodulazione dei contenuti e delle azioni previste nel Progetto per la fase di cantiere, al fine di ridurre la percezione del "disagio sul paesaggio" che si registrerà in corso d'opera;
- informare le autorità con competenza ambientale ed il pubblico sui risultati periodici del monitoraggio attraverso un'attività di reporting;

Nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale è necessario definire:

- gli effetti da monitorare rispetto alle azioni previste per il conseguimento degli obiettivi ambientali del progetto;
- le fonti conoscitive esistenti e i database informativi a cui attingere per la costruzione degli indicatori;
- la modalità di raccolta, l'elaborazione e la presentazione dei dati riferiti a ciascun indicatore;
- i soggetti responsabili per le varie attività di monitoraggio;
- la programmazione spazio-temporale delle attività di monitoraggio.

## **6.3. DEFINIZIONE DELLE STRATEGIE OPERATIVE E DELLE METODOLOGIE DA UTILIZZARSI**

Il paesaggio è una componente ambientale per la cui caratterizzazione si fa riferimento ad una lettura integrata di tutte le componenti ambientali che con lo stesso entrano in "dialogo". Paesaggio a Gallipoli significa aria e qualità della stessa, come anche acqua, in particolare l'acqua marina (con le caratteristiche associabili) che caratterizza indirettamente il paesaggio stesso e la sua bellezza come il suo godimento.

Il sito di intervento è prossimo alla città che interviene nella definizione dei suoi valori paesaggistici attraverso la lettura delle caratteristiche percettive e di godimento dei suoi beni culturali, ma anche del suo patrimonio archeologico.

Altresì paesaggio è l'enorme valore associato alle componenti naturalistiche biotiche (flora, vegetazione, fauna), ma anche abiotiche (geologia e caratteristiche della costa e dei versanti a ridosso della costa stessa).

Potremmo insomma dire che il paesaggio si monitora attraverso le strategie e le tecniche con cui vengono monitorate tutte le componenti ambientali che lo caratterizzano e che imprimono allo stesso forti caratterizzazioni.

In aggiunta si prevede di valutare la variazione della percezione paesaggistica e per la stessa si fa riferimento alla successiva tabella.

### Variatione della percezione percepita

<b>INDICE: VARIAZIONE DELLA PERCEZIONE PAESAGGISTICA</b>	
Modalità	Riprese fotografiche da punti di vista privilegiati (corrispondenti a beni culturali e punti panoramici da cui si gode il valore della città e delle bellezze paesaggistiche), ma anche punti specifici nel mare e da cui si gode della particolare bellezza della città di Gallipoli
Descrizione	L'indicatore consente di valutare nel tempo le modificazioni del paesaggio e la conseguente variazione della percezione visiva dai punti di vista privilegiati prima citati
Unità di misura	Il giudizio (che non potrà che essere qualitativo) verrà espresso mediante una scala di valore articolata in tre classi, come di seguito esposte: <ul style="list-style-type: none"> <li>- prevalenza delle trasformazioni negative;</li> <li>- prevalenza delle situazioni di invarianza;</li> <li>- prevalenza delle trasformazioni positive.</li> </ul> Il giudizio, come detto, sarà di tipo qualitativo (pur richiedendo un'analisi tecnico-scientifica di esperti). Lo stesso dovrà fondarsi sulla verifica di alcuni parametri oggettivabili e che siano anche di facile lettura. Tali parametri possono individuarsi nell'ampiezza e nella profondità del campo visivo, come anche nella varietà e nella ricchezza di ciò che caratterizza l'immagine percepita (ad es. le forme, i colori, le tessiture), ma anche l'interferenza con elementi considerati di detrazione o di ostruzione visiva, ovvero il contrario, ecc
Finalità	L'indicatore suggerito consente di valutare le ricadute che vengono generate dall'attuazione delle azioni del Progetto di Porto Turistico (nelle fasi ante-operam, corso d'opera e post-operam) sulla qualità complessiva del paesaggio gallipolino e la corretta attuazione delle misure di mitigazione e di inserimento ambientale previste dal Progetto stesso e di cui si è anche detto nel corso dell'esposizione del presente PMA (oltre che per quanto indicato nel SIA e nella VInCA).

Per quanto riguarda gli indicatori di attuazione, in relazione alle presumibili ridotte tempistiche per la realizzazione degli interventi (ancorché si parli di anni), si prevede di effettuare tre campagne nelle seguenti fasi:

1. ante-operam
2. in corso d'opera (con cadenza semestrale)
3. post operam, ovvero alla conclusione dei lavori, all'avvio delle attività del porto e quindi con cadenza semestrale per un anno.



## **7. PMA – CANTIERE E TRAFFICO INDOTTO**

### **7.1. *PREMESSA***

Il S.I.A. allegato al Progetto evidenzia le criticità legate ad un aumento del traffico veicolare a causa dell'approvvigionamento di nuovi materiali e del trasporto a discarica dei materiali derivanti dalla demolizione del capannone (rifiuti speciali non pericolosi).

Appare imprescindibile, già in fase di pianificazione, un'analisi delle possibili ricadute sulle componenti ambientali, generate dalla costruzione e gestione dei cantieri fissi e mobili prevedibili per la costruzione delle opere marittime e terrestri. Un'errata localizzazione del cantiere fisso ed una sommaria programmazione degli interventi caratterizzati da impatto più consistente, possono determinare infatti ricadute sul territorio di tipo permanente, pur trattandosi di attività temporanee.

La realtà morfologica ed ecosistemica dell'area interessata dagli interventi, unitamente al contenuto sviluppo planimetrico dell'area di interesse, sono tali da consigliare l'insediamento di un solo cantiere permanente.

In generale i cantieri determinano impatti in un'area molto più estesa del sito su cui insistono (si pensi, per esempio, all'aumento di mezzi pesanti sulla viabilità, al disturbo indotto sull'ecosistema naturale, all'immissione di polveri nell'aria, etc.).

Sulla base di tali premesse, i cantieri vanno definiti, già in fase di pianificazione iniziale del lavoro e comunque devono soddisfare una serie di condizioni basilari.

Innanzitutto vanno valutate le variabili che condizionano la collocazione fisica del cantiere:

- aree occupabili sufficientemente vaste;
- prossimità a vie di comunicazione importanti;
- preesistenza di strade minori di accesso al luogo per evitare l'apertura di nuove strade;
- buona disponibilità idrica e di energia elettrica.

Inoltre affinché gli interventi risultino compatibili con l'ambiente, devono essere considerati i seguenti fattori:

- vincoli (archeologici, naturalistici, idrogeologici, etc.);
- morfologia (occorrerà evitare luoghi eccessivamente articolati in cui si rendano necessari preliminarmente movimenti terra e sbancamenti consistenti di preparazione);
- presenza di aree con vegetazione o colture di pregio;
- possibilità di reperimento dei materiali da costruzione e di aree di smaltimento nel comprensorio salentino.

L'area costiera sede dell'intervento possiede fortunatamente una viabilità di accesso decisamente buona, come si evince dalla ortofoto seguente, poco articolata e moderatamente antropizzata.



**Viabilità di accesso al cantiere dalla direzione Lecce**

## **7.2. PROBLEMATICHE LEGATE ALLA SCELTA DEI SITI**

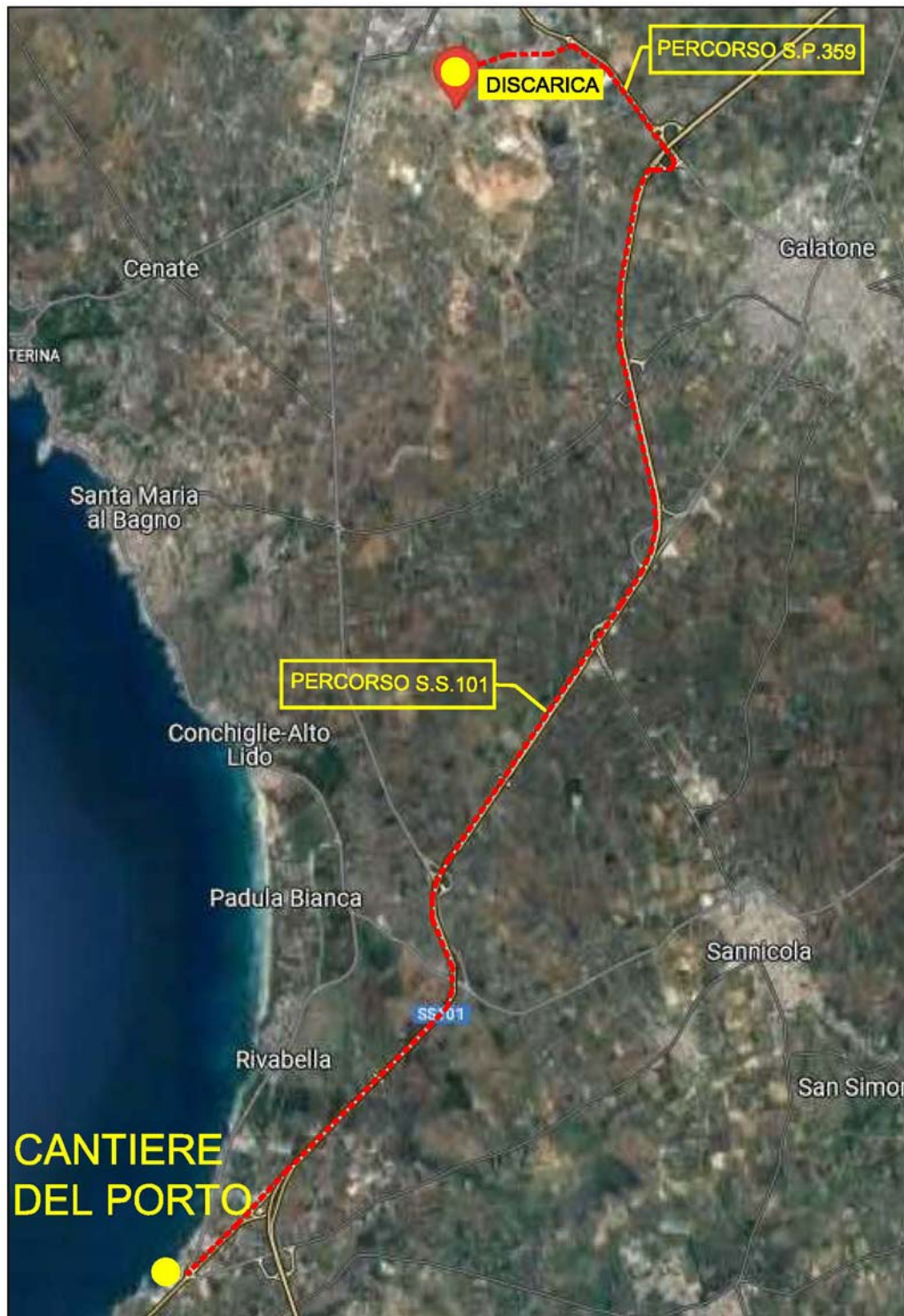
Le variabili principali che condizionano la collocazione fisica del cantiere sono relative alla rete di accessibilità territoriale e marittima, alle acquisizioni idriche ed energetiche, allo smaltimento delle acque reflue e all'estensione territoriale dell'impianto ed alla possibilità di stoccare temporaneamente i materiali provenienti dalle demolizioni, dal modesto scavo a mare (solo zona travel-lift) e dal modesto scavo a terra (solo fondazioni edificio "A").

Il sito deve essere facilmente raggiungibile e collegato, quindi, alla rete della viabilità ordinaria, oltre che consentire un collegamento più o meno diretto con i natanti di carico dei materiali da costruzione e dei materiali provenienti dagli scavi in mare; deve garantire buone disponibilità idriche e, conseguentemente, essere allacciato alla rete di distribuzione primaria tramite sistemi provvisori o definitivi; deve assicurare una notevole disponibilità di energia elettrica necessaria sia alla conduzione degli impianti fissi del cantiere che alla movimentazione delle attrezzature mobili, che altrimenti deve essere fornita con strutture temporanee. Deve inoltre essere garantita la funzionalità dei sistemi di depurazione e smaltimento dei rifiuti (generalmente realizzati ad hoc in maniera temporanea o utilizzando le strutture già preesistenti sul territorio) in ottemperanza alle norme vigenti in materia di salvaguardia ambientale.

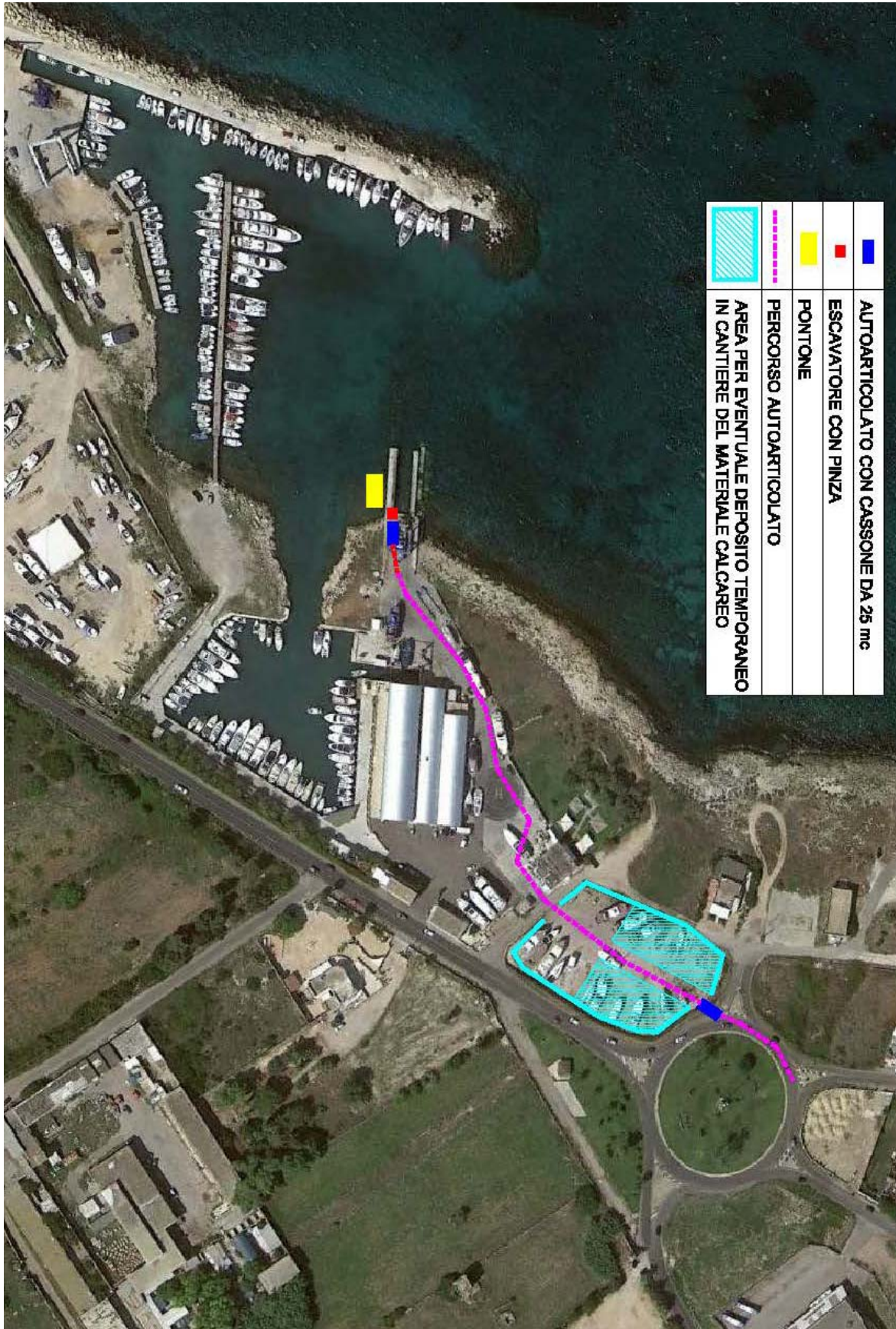
***Tutto quanto evidenziato appare verificato in maniera soddisfacente nel caso in esame, come dimostrano le seguenti planimetrie ricavate su ortofoto.***



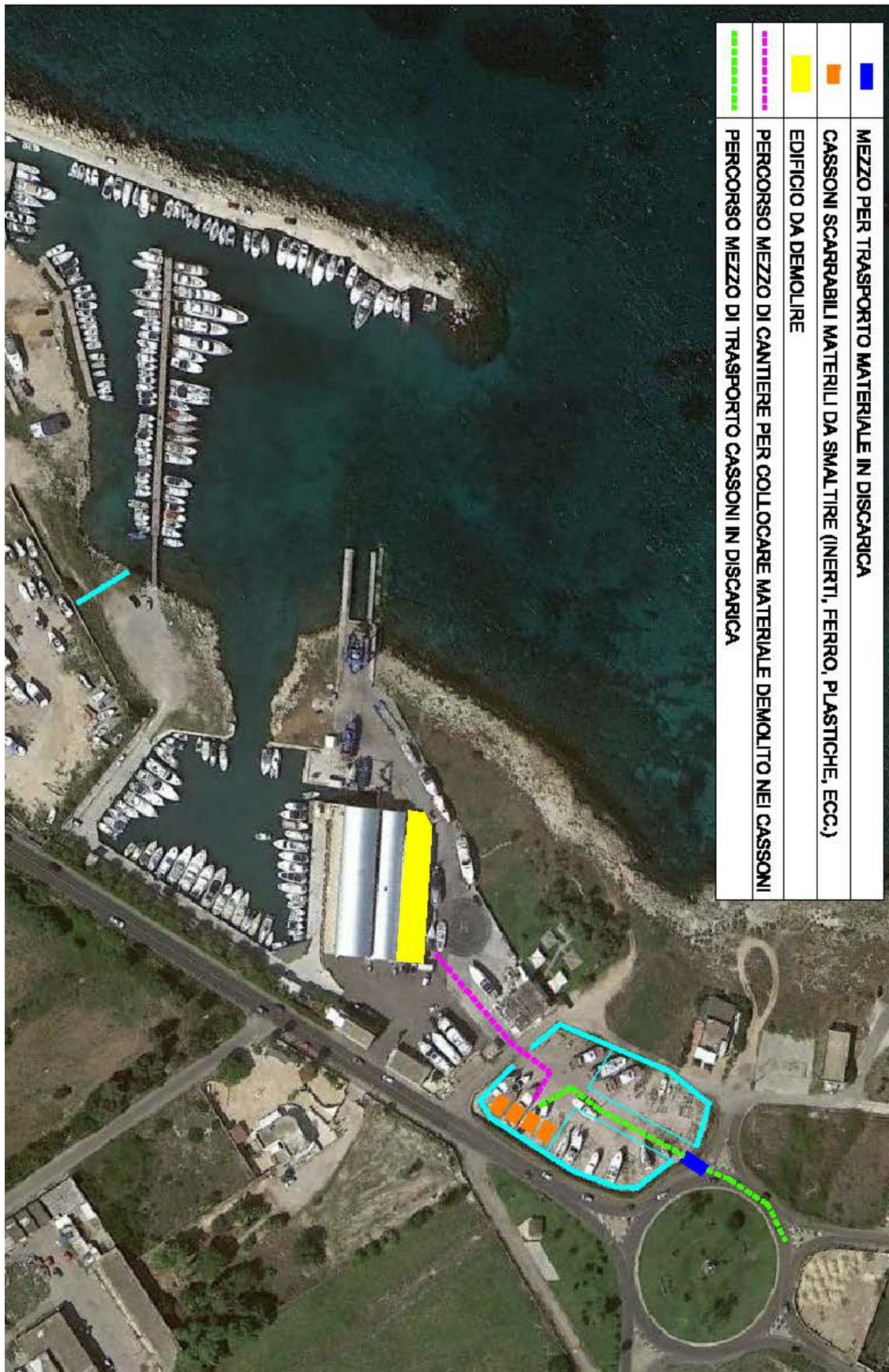
Percorso cave materiale calcareo - cantiere



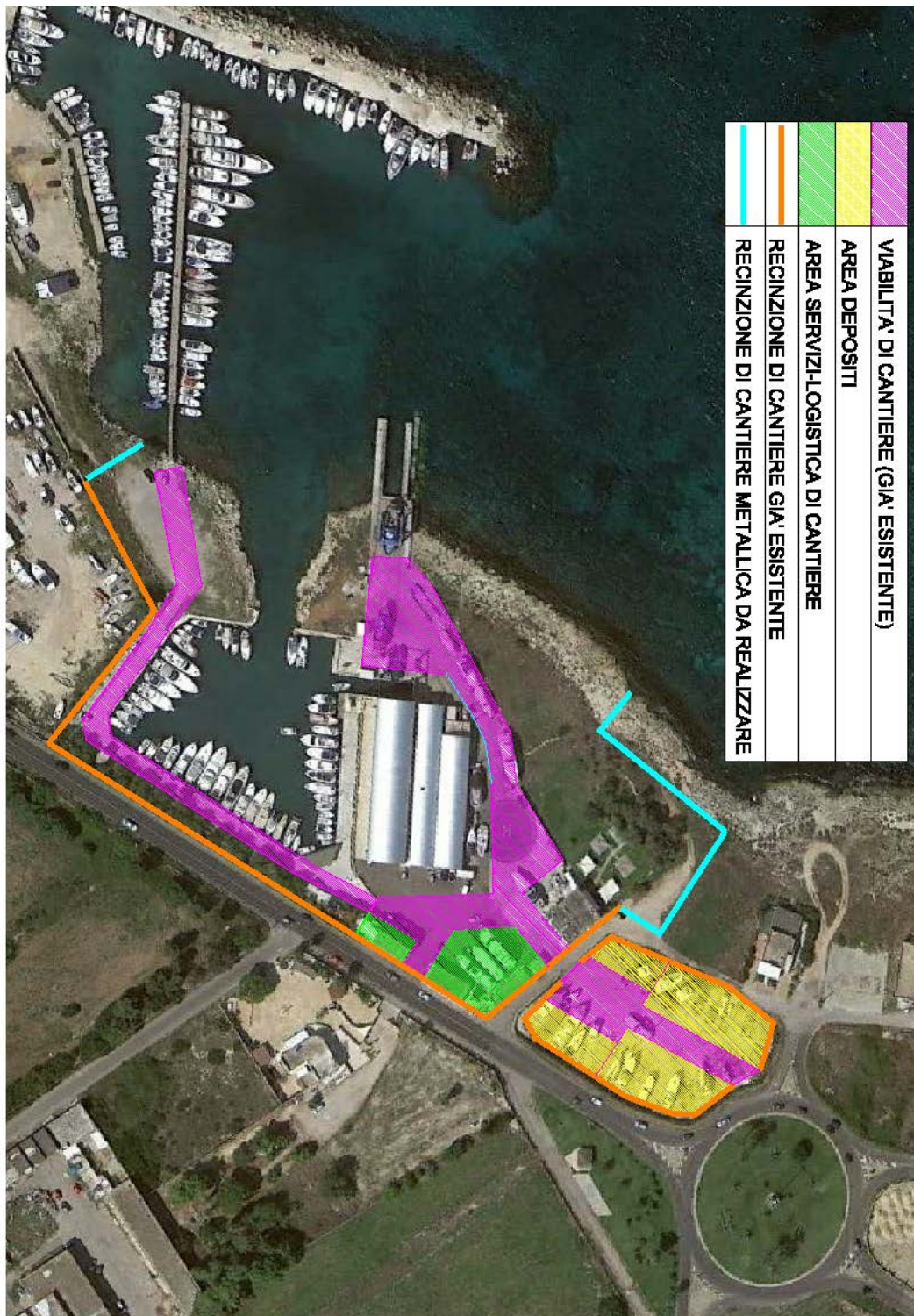
**Percorso cantiere – discarica materiali da demolizione**



**Percorso materiale calcareo in cantiere e deposito temporaneo**



**Percorso materiale demolito in cantiere e deposito temporaneo**



**Viabilità e aree di deposito in cantiere**



### **7.3. IMPATTI SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI**

Un cantiere a seconda della sua tipologia, delle sue dimensioni e delle caratteristiche dell'area sulla quale viene costruito, presuppone una serie di azioni di progetto ognuna delle quali comporta un effetto più o meno grave, o in alcuni casi nullo, sulle componenti dei diversi sistemi ambientali.

Per esemplificare gli effetti complessivi dei cantieri sull'ambiente, vanno messe a confronto tre diverse azioni di progetto, distinte a seconda che si verifichino in fase di costruzione, di gestione o di ripristino del sito, con gli effetti che le stesse possono provocare sull'ambiente fisico (aria, acqua e suolo), biologico (vegetazione, flora e fauna) ed antropico.

Già nel SIA è stato posto in risalto che vanno quindi considerati tutti i possibili effetti indotti dalla costruzione e dall'esercizio del cantiere, prevedibili sulla base delle caratteristiche sia dei cantieri stessi, sia dell'ambiente interessato. Emergono numerosi effetti potenziali che vengono sintetizzati nell'elenco seguente, suddivisi per componenti ambientali:

#### Ambiente idrico

- modifica del regime e delle caratteristiche delle acque marine nel caso di cantiere “costiero”;
- modifica del regime e delle caratteristiche della falda (a causa della permeabilità della roccia-serbatoio) ed eventuali interferenze con il deflusso della stessa verso il Mare Ionio, nel caso di cantiere “continentale”

#### Ambiente suolo e sottosuolo

- alterazione dell'assetto geopedologico
- innesco di fenomeni erosivi (limitati)
- modifica assetto morfologico.

#### Paesaggio

- degrado di aree agricole e/o di colture specializzate
- alterazione della visuale
- alterazione della morfologia naturale
- interferenza con vincoli esistenti

#### Ecosistemi naturali (vegetazione, flora e fauna)

- sottrazione di aree vegetate a carattere permanente
- sottrazione di aree vegetate a carattere temporaneo

- danno alla vegetazione per polveri
- interferenza con ecosistemi naturali
- danni all'avifauna
- disturbo della fauna per inquinamento acustico.

#### Ecosistemi antropici

- cambiamenti di uso del suolo incompatibili con i piani vigenti
- effetti sulla domanda di servizi sanitari e sociali
- effetti sulla viabilità
- effetti sul traffico portuale

#### Inquinamento, rumore e vibrazioni

- inquinamento delle acque marine
- inquinamento delle acque sotterranee
- inquinamento acustico
- innesco di vibrazioni
- inquinamento di suolo e sottosuolo
- inquinamento atmosferico

L'impatto più rilevante che si evidenzia in fase di cantiere è generato dalla gestione dei materiali esterni da costruzione (soprattutto materiale lapideo per la diga), dei rifiuti delle terre di scavo e di demolizione, e dal relativo traffico indotto.

Durante la realizzazione dell'opera si verificano **emissioni di rumore e vibrazioni** di tipo continuo (impianti fissi, lavorazioni continue), discontinuo (mezzi di trasporto, lavorazioni discontinue) e puntuale (scavi e demolizioni). Nel caso in esame, le fonti di rumore e vibrazioni possono essere classificate nel modo seguente.

#### *Emissioni localizzate presso le aree di cantiere (demolizione e scavo)*

- Mezzi meccanici per lo scavo
- Centrali di compressione

#### *Emissioni lungo la viabilità*

- autocarri, dumper

*Si tratta di emissioni di mezzi di trasporto pesante, la cui entità può essere stimata in base al piano di lavoro dei cantieri e comunque non risulta trascurabile.*

Nel SIA sono riportati studi e simulazioni relative alle varie fasi di costruzione dell'opera e di gestione successiva.

**I ricettori potenzialmente disturbati dalle attività di cantiere sono stati individuati nel paragrafo relativo al Rumore, dove saranno effettuate le operazioni di monitoraggio per come già descritte.**

La principale **alterazione alla qualità dell'aria** riguarda l'aumento della concentrazione di polveri dovuto alle operazioni di costruzione/esercizio dei cantieri e allo stoccaggio e riporto di materiale inerte lapideo.

Un impatto di minore importanza quantitativa è quello dovuto alle emissioni di inquinanti da parte dei mezzi dotati di motori a combustione interna (gruppi elettrogeni, escavatori, autocarri, ecc.). In questo caso la gamma di specie inquinanti emesse è più vasta e comprende, oltre alle polveri, tutti i tipici inquinanti di origine autoveicolare: ossidi di carbonio, ossidi di azoto (NOx), ossidi di zolfo e idrocarburi incombusti. Occorrerà quindi utilizzare mezzi d'opera già equipaggiati di efficaci sistemi di abbattimento delle emissioni gassose, richiesti dalle normative per la tutela della salute dei lavoratori.

***E' evidente quindi che il Piano di Monitoraggio in corso d'opera discusso nei paragrafi precedenti per le varie componenti ambientali, deve racchiudere l'analisi dei possibili effetti del cantiere sulle stesse componenti.***

#### **7.4. IL CANTIERE E LE MISURE DI MITIGAZIONE**

Le proposte dei siti dei cantieri, sia di base che secondari, sono state analizzate nel SIA sulla base delle problematiche evidenziate nei paragrafi precedenti.

La ricerca pertanto è stata affrontata incrociando i vincoli presenti sul territorio con le necessità tecnico economiche espresse durante la pianificazione.

Sulla base dell'analisi delle caratteristiche ambientali del territorio, devono essere previste misure specifiche di seguito elencate brevemente in gruppi o famiglie principali. L'attuazione di tali misure andrà puntualmente verificata attraverso il Sistema di Gestione Ambientale di cui sarà dotata l'impresa realizzatrice e sulla base delle indicazioni e prescrizione del sistema di qualità e del sistema di gestione ambientale stesso.

### AZIONI PER LA RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO

- Misure atte al contenimento della torbidità delle acque marine a causa della movimentazione e dispersione materiale fine durante la costruzione delle opere a mare.
- Misure atte alla riduzione dell'inquinamento da rumore a causa dei mezzi meccanici
- Misure atte al contenimento di emissioni di polveri in aria
- Barriere a terra e panne a mare
- Misure atte alla prevenzione dell'inquinamento della falda
- Misure atte alla prevenzione di inquinamento di suolo e sottosuolo.
- 

### AZIONI PER LA RIDUZIONE DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE NATURALE, ANTROPICO E SUL PAESAGGIO

- Reinserimento nel paesaggio delle aree di risulta
- Uso di materiali locali nell'edificazione
- Disturbo ad ecosistemi naturali presenti nell'area
- Lavori di scavo da effettuare con particolari accorgimenti
- Esecuzione di opere di drenaggio, raccolta e/o canalizzazione delle acque

### RIPRISTINO MORFOLOGICO E VEGETAZIONALE

- Interventi di ricostruzione della vegetazione preesistente
- Piantumazione di schermi arborei
- Ricostituzione del suolo e ripristino della configurazione originaria
- Innaffiamento controllato dei cumuli di terra e delle strade di servizio

### SISTEMI DI CONTROLLO E MISURA

- Realizzazione di sistemi di monitoraggio dei parametri ambientali a rischio.

**N.B. Il piano non tiene conto delle attività di monitoraggio a mare con riferimento ad habitat e specie marine presenti nell'area di intervento e in quelle limitrofe, atteso la presenza di Posidonia oceanica ed altri habitat e specie, per le quali si rimanda al PMA specifico e riportato nella Valutazione di Incidenza Ambientale (VinCA). Tale PMA relativo alle attività di monitoraggio a mare con riferimento ad habitat e specie marine presenti, integra in calce il presente PMA.**