

FIUMICINO
WATERFRONT

SOGGETTO ESECUTORE E FINANZIATORE



CITTÀ DI
FIUMICINO

SOGGETTO PROPONENTE ED ATTUATORE



RINA CONSULTING S.P.A.

Via Antonio Cecchi 6, 16129 Genova

tel +39 010 31961

www.rina.org

Registro imprese di Genova: 03476550102

Partita IVA: 03476550102



Atelier(s) Alfonso Femia s.r.l.

Via Interiano 3/11, 16124 Genoa

tel. +39 010.540095 fax 010.5702094

Via Cadolini 32/38, 20137 Milan

tel. +39 02.54019701 fax 010.54115512

55 rue des petites écuries, 75010 Paris

tel +331.42462894

genova@atelierfemia.com - www.atelierfemia.com

Registro imprese di Genova: 01601780990

Partita IVA: 01601780990



RESPONSABILE COORDINAMENTO
DELLE DISCIPLINE SPECIALISTICHE

Ing. **ALESSANDRO ODASSO**

Direttore Tecnico - Rina Consulting S.p.A.

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Arch. Alfonso FEMIA - Architettura e Landscape

Ing. Marco COMPAGNINO - Studio di impatto ambientale

Dott. Sandro LORENZATTI - Archeologia

Ing. Michele DI LAZZARO - Studio Idraulico e idrologico

Arch. Riccardo COCCIA - Prevenzione incendi

Ing. Alessandro VITA - Studio Geotecnico

Dott. Geol. Roberto SALUCCI - Geologia

Ing. Federico BARABINO - Sicurezza

Dott. Geol. Paolo RAVASCHIO - Rilievi e indagini

Ing. Flavio MARANGON - Studio trasportistico

Ing. Bruno RAMPINELLI ROTA - Compatibilità vincoli aeronautici

COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE

Ing. Marino BALZARINI - Project Management Consultancy

Arch. Paola DEL BIANCO - Project Manager Deputy

Ing. Alessandro PIAZZA - Coordinamento Opere Civili

Ing. Damiano SCARCELLA - Coordinamento Opere Marittime

Arch. Sara GOTTARDO - Coordinamento Architettura e Landscape

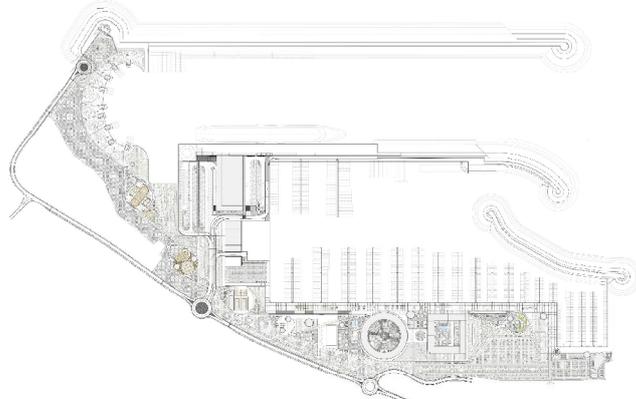
UNITÀ DI PROGETTO

Ing. Massimo GUIDI - Dirigente Comune di Fiumicino

PORTO TURISTICO-CROCIERISTICO DI FIUMICINO ISOLA SACRA

CUP:F1122000320007

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA



00_INQUADRAMENTO GENERALE

AMBIENTE E PAESAGGIO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - RICOSTRUZIONE DEGLI ARENILI DI FREGENE E RINATURALIZZAZIONE DELLA RISERVA DI MACCHIAGRANDE

COMMESSA	SERVIZIO LOTTO	OPERA	DISCIPLINA	TIPO	PROG.	REV.	SCALA
P0031150	D0	MP00	AM	REL	25	00	-

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA
00	Emissione per approvazione	RINA Consulting S.p.A.	M. FLORIO	M. COMPAGNINO	Luglio 2023
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

NOME FILE: P0031150-D-0-MP00-AM-REL-25_00

INDICE

	Pag.
LISTA DELLE TABELLE	3
LISTA DELLE FIGURE	3
LISTA DEGLI ALLEGATI DI PROGETTO	3
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	4
1 PRESENTAZIONE DELL'INIZATIVA	5
1.1 BREVE DESCRIZIONE DELLE OPERE	5
1.2 CONTESTO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	7
2 SCOPO DEL LAVORO	9
2.1 IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI E DELLE FASI DI MONITORAGGIO	9
2.2 PUNTI DI MONITORAGGIO	10
2.3 DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE	11
2.4 PROCEDURA GENERALE DI GESTIONE DELLE ANOMALIE	12
2.4.1 Superamento della soglia di attenzione	12
2.4.2 Superamento della soglia di allarme	13
2.4.3 La struttura operativa	13
3 MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO TERRESTRE	15
3.1 POSTAZIONI DI MISURA	15
3.2 CRITERI DI CAMPIONAMENTO E TECNICHE DI MISURA	15
3.3 CONTENUTO DELLE RELAZIONI DI MONITORAGGIO ACUSTICO	16
3.3.1 Monitoraggio in Fase di Cantiere	16
4 ECOSISTEMA MARINO	18
4.1 IMPOSTAZIONE DEL MONITORAGGIO IN RELAZIONE ALLA DIRETTIVA QUADRO EUROPEA PER LA STRATEGIA PER L'AMBIENTE MARINO (MSFD)	18
4.1.1 Descrittore 1: Biodiversità	18
4.1.2 Descrittore 2: Presenza di specie non indigene (alloctone o aliene)	18
4.1.3 Descrittore 3: Pesci, molluschi e crostacei commerciali	19
4.1.4 Descrittore 4: Rete trofica marina	19
4.1.5 Descrittore 5: Eutrofizzazione delle acque marine	19
4.1.6 Descrittore 6: Integrità dei fondali marini	19
4.1.7 Descrittore 7: Condizioni idrografiche	19
4.1.8 Descrittore 8: Contaminanti in ambiente marino	19
4.1.9 Descrittore 9: Contaminanti presenti nei pesci e in altri prodotti della pesca	19
4.1.10 Descrittore 10: Rifiuti marini	20
4.1.11 Descrittore 11: Introduzione di energia (compreso il rumore sottomarino)	20
4.2 QUALITÀ DEI SEDIMENTI	20
4.3 QUALITÀ DELLE ACQUE	20
4.4 BENTHOS	20
4.5 INTEGRITÀ DEI FONDALI MARINI E LINEA DI COSTA	21
4.6 CONDIZIONI IDROGRAFICHE	21
5 BIODIVERSITA' TERRESTRE	23
5.1 VEGETAZIONE E HABITAT TERRESTRI	23
5.1.1 Attività e Metodologia	23
5.1.2 Fasi di monitoraggio	25
5.2 AVIFAUNA	26
5.2.1 Uccelli diurni	26
5.2.2 Uccelli notturni	26

5.2.3	Avifauna svernante	26
5.3	PRESENTAZIONE RISULTATI	27
6	GESTIONE DATI E REPORTING	28

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 2.1:	Obiettivi Specifici del Monitoraggio e indicatori ambientali	10
Tabella 3.1:	Schema riassuntivo del monitoraggio acustico in corso d'opera durante le operazioni di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande	17

LISTA DELLE FIGURE

Figura 1.1:	Inquadramento area di Progetto	6
Figura 2.1:	Ubicazione dei punti di misura per il monitoraggio di sedimenti e acque.	11
Figura 3.1:	Individuazione delle postazioni di misura presso la zona interessata dall'intervento di ricostruzione degli arenili tra Fregene e Macchiagrande	17
Figura 5.1:	Transetti di monitoraggio degli habitat costieri nella zona dell'area naturale di Macchiagrande	25

LISTA DEGLI ALLEGATI DI PROGETTO

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

Comune	Comune di Fiumicino
ECOS01-06	Punto di monitoraggio dell'ecosistema marino
FW	Fiumicino Waterfront S.r.l.
GIS	Geographic information system
iCON	iCON Infrastructure LLP
IP	Iniziative Portuali S.r.l.
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (attualmente MASE)
MiTE	Ministero della Transizione Ecologica (attualmente MASE)
MASE	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
MIBACT	Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo (attualmente MiC)
MiC	Ministero della Cultura
PMA	Piano di monitoraggio ambientale
RCG	Royal Caribbean Group
VIAC	Valutazione di Impatto Acustico
TRIX	Indice di stato trofico delle acque
Ue	Unione Europea
USD	Dollaro statunitense

1 PRESENTAZIONE DELL'INIZIATIVA

Lo sviluppo del **Porto turistico di Fiumicino Isola Sacra**, atto a ottimizzare e potenziare il Sistema Portuale Laziale, è un'iniziativa concepita nell'ultimo decennio degli anni Novanta e i cui lavori sono stati avviati nel 2010 e successivamente interrotti a causa del fallimento del Concessionario, la società Iniziative Portuali S.p.a. (IP). Ad oggi risulta realizzata solo una parte della diga foranea, senza che siano state realizzate né la marina, né le opere necessarie all'urbanizzazione dell'area in concessione, con un mancato raggiungimento degli standard urbanistici e senza la realizzazione dalle richieste previste a servizio di Isola Sacra, lasciando anzi le aree di progetto in un generale stato di degrado.

Il progetto come originariamente concepito, risulta ormai presso modo incompatibile con gli attuali sviluppi del mercato, politiche di sostenibilità e funzioni territoriali. Conseguentemente, tramite una sistematica rivisitazione dei profili di sostenibilità ambientale e di integrazione nel contesto, anche a seguito di approfondite interazioni con le Amministrazioni competenti, la presente iniziativa, ha lo scopo di rinnovare ed aggiornare il Progetto e in particolare di:

- ✓ stimolare uno sviluppo sostenibile dell'area portuale;
- ✓ allineare la capacità dell'iniziativa alle odierne e previste condizioni del mercato nautico e di quello immobiliare;
- ✓ ripristinare le aree degradate tramite la realizzazione di aree verdi e di interventi di rinaturalizzazione, con conseguente miglioramento della qualità ambientale e paesistica;
- ✓ riqualificare le funzioni sociali dell'area inserendo un elemento di attrattività e di qualità sia per gli utenti, che per gli abitanti dell'area.

L'iniziativa si basa quindi sull'opportunità individuata dal Royal Caribbean Group s.r.l. (RCG) di introdurre una funzione crocieristica all'interno del Porto di Fiumicino Isola Sacra come variante al progetto del già approvato (Progetto IP2009), mantenendo prevalente la funzione di porto turistico, riducendo contemporaneamente la superficie edilizia a vantaggio di una più estesa fruibilità pubblica dell'area concessa.

Considerate le evidenti potenzialità dell'iniziativa presentata, il fondo *iCON Infrastructure LLP* (iCON, specializzato in investimenti azionari a lungo termine in attività infrastrutturali private in Europa e Nord America con una raccolta di 3,6 miliardi di USD) e *Royal Caribbean Group* (RCG, secondo gruppo crocieristico mondiale con base a Miami, US) hanno costituito la *Fiumicino Waterfront s.r.l. (FW)* ed attraverso di essa, in qualità di nuovo concessionario subentrato ad IP, si sono impegnati alla realizzazione dell'opera e al suo aggiornamento in termini di fruibilità e sostenibilità in un quadro di rinnovata compatibilità finanziaria.

Nel seguito, si riporta una breve descrizione dell'iniziativa, la presentazione del Proponente, le motivazioni dell'opera e il contesto normativo di riferimento.

1.1 BREVE DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'area è ubicata al margine Sud-occidentale dell'Isola Sacra, un'isola di circa 12 km² sorta presso la foce del Tevere, che si è andata formandosi artificialmente per l'allungamento della Fossa Traiana (oggi Canale di Fiumicino), di collegamento tra il fiume e l'antico porto Imperiale di Traiano.



Figura 1.1: Inquadramento area di Progetto

Il terminal crociere andrà ad integrare la capacità complessiva del Sistema Portuale Laziale, che ad oggi e ancor di più in considerazione dell'attesa evoluzione del volume-passeggeri, sconta un ritardo quali-quantitativo di offerta rispetto ai concorrenti del Mediterraneo occidentale; analogamente, l'ampia offerta di approdi per Mega Yachts risponde ad una domanda che mostra segni di grande vitalità e presenta un alto grado di sinergia e compatibilità con la nuova funzione crocieristica; la marina infine conferma la sua capacità per circa mille imbarcazioni da diporto a fronte di una drastica riduzione delle cubature per residenza e servizi, sostituite da un'infrastruttura verde estesa su 150,000 mq.

La realizzazione dell'intervento, prima con le opere funzionali al Giubileo 2025 e poi con i suoi stralci successivi fino al completamento nel 2035 che ne suggerirà la vocazione a destinazione di prestigio, permetteranno di recuperare e di restituire all'uso pubblico un'area attualmente degradata, sulla quale si estenderà un grande parco urbano lineare di circa 150,000 mq, al tempo stesso spina dorsale del progetto e confine denso, naturale e permeabile, che agisce da filtro nel passaggio dalla città al mare.

- ✓ Il parco, punteggiato di servizi che ne supportano la fruibilità, accompagnerà e metterà in connessione senza soluzione di continuità la rinnovata area sud, ricca di identità culturale (il Vecchio Faro, i Bilancioni), e l'area nord, più legata al tessuto urbano contemporaneo della città di Fiumicino, passando per il centro infrastrutturale del porto, dedicato alla crocieristica e ai cantieri nautici, e per quello turistico-ricreativo, caratterizzato da spazi per eventi all'aperto, dall'edificio circolare dove sono stati concentrati i servizi alla marina, e l'hotel/aparthotel, per terminare con un'area parcheggio inserita nel verde e con gli spazi vocati alla nautica sociale e alla scuola velica.

Il **porto turistico**, improntato a principi di ecosostenibilità e integrazione con il territorio, concorre a qualificare la rete del diportismo nazionale. La struttura offrirà un ormeggio stanziale e stagionale, servizi di cantieristica, di sorveglianza, di connessione in rete, di banchine attrezzate per l'accoglienza e l'assistenza al cliente tutto l'anno. La struttura amplia la sua offerta ad utenti di una tipologia di imbarcazione medio-alta. Infatti, dei 1200 posti barca previsti almeno il 10% saranno rivolti a imbarcazioni superiori ai 40 m e con lunghezza fino a 110 m (super, mega e giga yacht). Il **cantiere navale** costituirà uno dei tratti essenziali dell'identità del porto, in grado di garantire tanto assistenza "a secco" (per imbarcazioni fino a 40m), quanto "a bordo".

L'esistente porticciolo in subconcessione verrà spostato nell'area nord del porto, dove sorgerà anche la scuola velica. Il **vecchio faro** sarà ristrutturato e messo a disposizione del Comune di Fiumicino come area espositiva, i **bilancioni** verranno rivisitati mantenendone la peculiare tipologia architettonica e convertiti in spazi ricreativi, associativi e di ristorazione.

I volumi edilizi sono ora costituiti da un **hotel** da 250 stanze con aparthotel per soggiorni di maggiore durata e dagli edifici di servizio alla marina e alla crocieristica, ai quali si aggiungono una grande piazza pubblica coperta, luogo di ritrovo, spazio per eventi o mercato cittadino ed un'area a verde destinata a **parco pubblico** pari a 150,000 mq, disseminata di aree e edifici minori attrezzati per lo sport e attività ricreative intergenerazionali, ristoro e vita associativa (community hubs). E' stata invece del tutto rimossa dal progetto la funzione residenziale, riducendo in modo sostanziale i volumi e la pressione urbanistica rispetto a quanto autorizzato per il progetto originale.

Via del Faro viene interamente adeguata e dotata di **parcheggi** pubblici nel tratto tra il faro e la Rotatoria Falcone, mentre ampie aree parcheggio sono previste nell'area in concessione, applicando un concetto *green* caratterizzato da superfici permeabili e alberature per ombreggiamento. Il drenaggio dell'area in concessione è improntato strettamente ai criteri dell'invarianza idraulica e del riuso. In generale, la progettazione è orientata alla conservazione delle risorse naturali attraverso strategie *net-carbon* e di **autosufficienza energetica** ed alla minimizzazione degli impatti residui. Oltre 12 milioni di euro sono previsti quale contributo speciale per interventi nell'area di Isola Sacra prevalentemente dedicati alla **viabilità**, da concordare con il Comune di Fiumicino in sede di *Convenzione Urbanistica*.

Per quanto riguarda il **settore crocieristico**, il progetto è altamente compatibile con il contesto attuale: il Porto turistico-crocieristico di Fiumicino Isola Sacra, insieme al porto commerciale di Fiumicino Nord e a quello di Civitavecchia, può rappresentare un nuovo sistema di porti con offerta crocieristica complementari e non in competizione. Il fenomeno non è nuovo: in Liguria coesistono tre porti che offrono servizi crocieristici nell'arco di 150 km e con utenti che nelle previsioni per il 2024 si stanno riallineando al dato pre-covid del 2019. L'investimento prevede inoltre la realizzazione di un impianto di *shore-power* (o *cold ironing*) di ultima generazione che consente di spegnere i motori della nave ormeggiata, azzerandone le emissioni, contribuendo ad alimentare il traino vero la transizione ecologica del settore.

Le lavorazioni di realizzazione, saranno divise in lotti funzionali: il primo lotto di opere comprenderà la diga foranea (Molo Traiano), le parti funzionali del molo sottoflutto (Molo Adriano) e del molo di spina e di approdo crocieristico (Molo Claudio), le opere di dragaggio, colmata a terra e ripascimento (previsto a Fregene Nord, a completo carico del progetto e in aggiunta agli oneri di urbanizzazione), il risanamento del Vecchio Faro di Fiumicino e la realizzazione della parte meridionale del parco pubblico per circa un terzo del totale e delle principali opere di urbanizzazione.

La marina e la restante parte del parco e delle opere al servizio della cittadinanza, community hubs, servizi culturali, sportivi e ricreativi, verranno realizzati per stralci nei successivi 2 anni e 6 mesi, per essere completati con l'edificio servizi (Circular building) con il cantiere nautico entro ulteriori dodici mesi. Hotel e Banchina Megayacht verranno realizzati nel 2035, quando le attività portuali saranno adeguatamente avviate per offrire questo tipo di servizi, propri di un porto con adeguato standing internazionale.

1.2 CONTESTO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Il progetto in studio ricade nella categoria dei progetti di competenza statale di cui **al punto 11 dell'Allegato II alla Parte Seconda del D.lgs. n. 152/06 e ss.mm.ii.** - ... porti con funzione turistica e da diporto quando lo specchio d'acqua è superiore a 10 ettari o le aree esterne interessate superano i 5 ettari oppure i moli sono di lunghezza superiore ai 500 metri. Terminali marittimi, da intendersi quali moli, pontili, boe galleggianti, isole a mare per il carico e lo scarico dei prodotti, collegati con la terraferma e l'esterno dei porti (esclusi gli attracchi per navi traghetto), che possono accogliere navi di stazza superiore a 1350 tonnellate, comprese le attrezzature e le opere funzionalmente connesse.

A conferma dell'importanza e della rilevanza strategica del progetto, a Giugno 2023, l'opera è stata ascrivita dal Governo Italiano come strategica per il *Giubileo 2025* nell'ambito di intervento "Accoglienza per i pellegrini e i visitatori" in ragione della sua funzione di ulteriore via di pellegrinaggio e "porta" di accesso a Roma, ed inserita con la denominazione *Porto turistico-crocieristico di Fiumicino Isola Sacra* nella relativa lista del *Dpcm 8 giugno 2023* come scheda n.146. Dunque, il *Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE)* e *Studio di Impatto Ambientale (SIA)* del *Porto Turistico-Crocieristico di Fiumicino Isola Sacra*, relativi al nuovo assetto proposto per l'area in concessione verranno sottoposti a processo di approvazione secondo le procedure previste dal *Dpcm 8 giugno 2023*.

L'iter approvativo dell'opera sarà quindi svolto nell'alveo delle procedure speciali stabilite dal decreto, che risultano in un sostanziale contingentamento dei tempi per le procedure *VIA-VAS* e *Conferenza dei Servizi* per garantire l'esecuzione della stessa nei tempi necessari.

La *Conferenza dei Servizi* si svolgerà parallelamente alla procedura VIA e si chiuderà una volta recepito il parere VIA/VAS, determinando le condizioni per la stipula con il Comune di Fiumicino e con la Regione Lazio degli aggiornamenti di *Accordo di Programma* (con contestuale approvazione della relativa *Variante al PRG* del Comune di Fiumicino), *Convenzione Urbanistica* (per l'aggiornamento degli impegni del concessionario riguardo agli oneri urbanistici ed alle opere necessarie sul territorio) e *Concessione Demaniale Marittima*.

All'interno della procedura, il *Comune di Fiumicino* svolge il ruolo di soggetto "proponente" ed "attuatore", mentre *Fiumicino Waterfront* quello di soggetto "esecutore" e "finanziatore".

2 SCOPO DEL LAVORO

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 ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande, connessa alle opere di dragaggio per la realizzazione del Porto turistico-crociéristico di Fiumicino-Isola Sacra.

Ai fini della pianificazione delle attività di monitoraggio qui di seguito descritte e delle relative metodologie, sono state utilizzate come riferimento le "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette Valutazione di Impatto Ambientale (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali" redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali.

Il Piano descrive la proposta di monitoraggio ritenuta opportuna per verificare la qualità dei comparti ambientali interessati dalla realizzazione dell'opera e degli effetti prodotti dalla stessa realizzazione.

Il PMA ha per oggetto la programmazione del monitoraggio delle componenti/fattori ambientali per i quali, in coerenza con quanto documentato nello SIA, sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dall'attuazione dell'opera e tiene conto dei seguenti indirizzi:

- ✓ il PMA deve essere commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti nello SIA (estensione dell'area geografica interessata e caratteristiche di sensibilità/criticità delle aree potenzialmente soggette ad impatti significativi; ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità degli impatti); conseguentemente, l'attività di MA da programmare dovrà essere adeguatamente proporzionata in termini di estensione delle aree di indagine, numero dei punti di monitoraggio, numero e tipologia dei parametri, frequenza e durata dei campionamenti, ecc.;
- ✓ il PMA deve essere, ove possibile, coordinato o integrato con le reti e le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente. Tale condizione garantisce che il MA effettuato dal proponente non duplichi o sostituisca attività svolte da altri soggetti competenti con finalità diverse dal monitoraggio degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto; nel rispetto dei diversi ruoli e competenze, il proponente potrà disporre dei dati e delle informazioni, dati generalmente di lungo periodo, derivanti dalle reti e dalle attività di monitoraggio ambientale, svolte in base alle diverse competenze istituzionali da altri soggetti (ISPRA, ARPA/APPA, Regioni, Province, ASL, ecc.) per supportare efficacemente le specifiche finalità del MA degli impatti ambientali generati dall'opera;
- ✓ il PMA rappresenta uno strumento tecnico-operativo di programmazione delle attività di monitoraggio ambientale che discendono da dati, analisi e valutazioni già contenute nel Progetto e nello SIA: pertanto i suoi contenuti devono essere efficaci, chiari e sintetici e non dovranno essere duplicati, ovvero dovranno essere ridotte al minimo, le descrizioni di aspetti a carattere generale non strettamente riferibili alle specifiche finalità operative del PMA (es. trattazioni generiche sul monitoraggio ambientale, sulle componenti ambientali, sugli impatti ambientali, sugli aspetti programmatici e normativi). Allo stesso tempo il PMA deve essere strutturato in maniera sufficientemente flessibile per poter essere eventualmente rimodulato nel corso dell'istruttoria tecnica di competenza della Commissione CT VIA VIA-VAS e/o nelle fasi progettuali e operative successive alla procedura di VIA: in tali fasi potrà infatti emergere la necessità di modificare il PMA, sia a seguito di specifiche richieste avanzate dalle diverse autorità ambientali competenti che a seguito di situazioni oggettive che possono condizionare la fattibilità tecnica delle attività programmate dal Proponente.

2.1 IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI E DELLE FASI DI MONITORAGGIO

Le componenti ambientali incluse nel Piano di Monitoraggio derivano dalle analisi svolte nell'ambito dello Studio di impatto Ambientale.

Le attività di monitoraggio previste hanno l'obiettivo di verificare la qualità ambientale correlando gli stati ante operam, in corso d'opera e post operam, e quindi di evidenziare eventuali variazioni delle componenti ambientali interessate ed evitare possibili criticità. In tal modo si garantisce, durante la realizzazione, la possibilità di verificare e misurare l'efficacia degli interventi di mitigazione previsti dal progetto.

In accordo a quanto riportato nello Studio di Impatto Ambientale, si ritiene che le principali interferenze derivanti dalla ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande sull'ambiente possano essere riconducibili alle attività di cantiere:

1. *attività di refluitamento materiale dragato su arenili;*

2. *operatività dei mezzi da cantiere per la realizzazione della ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande.*

In relazione alle tempistiche delle attività di progetto, si prevedono le seguenti fasi di monitoraggio:

- ✓ Monitoraggio delle condizioni ambientali ante operam per la componente biotica e abiotica dell'area di intervento;
- ✓ Monitoraggio in Fase di Cantiere: in accordo al cronoprogramma, la realizzazione della ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande, dall'apertura dei cantieri fino alla loro completa dismissione, comprende un periodo di 90 giorni;
- ✓ Monitoraggio post operam: al termine delle attività di cantiere saranno condotti monitoraggi finalizzati alla verifica del ripristino delle condizioni ambientali ante operam.

Le matrici ambientali potenzialmente interessate dalle pressioni che la ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande e le opere progettuali connesse potranno esercitare sull'ambiente circostante, e che quindi necessitano di controlli, sono le seguenti:

- ✓ Il clima acustico;
- ✓ L'ecosistema marino (sedimenti, qualità delle acque, benthos).

Tabella 2.1: Obiettivi Specifici del Monitoraggio e indicatori ambientali

COMPONENTE AMBIENTALE	OBIETTIVO DI MONITORAGGIO	INDICI E INDICATORI AMBIENTALI
Rumore	Monitoraggio delle emissioni prodotte dalle attività di cantiere; verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione adottati	Livelli di pressione sonora; Limite di emissione Leq in dB(A)
Ecosistema marino	Definizione delle condizioni ante operam; verifica di assenza di alterazione dello stato di qualità di acque, sedimenti e biocenosi marine; verifica dell'efficacia dei provvedimenti di mitigazione adottati	Livelli di torbidità, qualità delle acque, qualità dei sedimenti, benthos

Sulla base dei dati di progetto relativi alle emissioni in atmosfera, utilizzati come input per lo studio modellistico di dispersione degli inquinanti atmosferici, i materiali scavati/dragati non saranno accumulati; pertanto, non ci sarà dispersione di polveri dai cumuli o durante la loro movimentazione. Inoltre, per la movimentazione dei sedimenti dragati, è stato considerato cautelativamente che la draga permanga nelle aree da dragare per tutta la durata delle attività di dragaggio, quindi, non si è considerato il trasporto fuori dall'area di cantiere dei sedimenti eccedenti l'utilizzo nelle colmate. Tale scenario ha consentito di modellare una situazione più gravosa per i ricettori presenti nei dintorni dell'area del porto di Fiumicino, che comunque non messo in luce l'esistenza di situazioni preoccupanti rispetto alla qualità dell'aria. Pertanto, per quanto riguarda le attività di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande, data la ridotta entità del cantiere rispetto a quella del porto, che è stata oggetto di studio modellistico, è stato ritenuto plausibile e accettabile considerare l'impatto delle emissioni in atmosfera associate a tale attività altrettanto trascurabili; alla luce di ciò non è stato previsto alcun monitoraggio riguardo la componente atmosferica.

2.2 PUNTI DI MONITORAGGIO

Il posizionamento dei punti di monitoraggio è stato definito in base agli esiti dello studio di impatto ambientale, con lo scopo di garantire un'adeguata descrizione dell'area di intervento e di seguirne l'evoluzione prima durante e dopo la realizzazione delle opere.

Nella parte relativa a ciascuna componente ambientale, viene evidenziato il criterio seguito per ubicare i punti di monitoraggio.

Tutti i punti di monitoraggio sono stati identificati attraverso un codice identificativo dei punti di monitoraggio, riportato nelle planimetrie di localizzazione dei punti di monitoraggio relative alle singole componenti ambientali.

Per ogni punto di monitoraggio il codice identificativo è così strutturato:

Acronimo	Componente
RUMA	Rumore ambientale
ECOS	Sedimenti marini, Acque marine, Benthos

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è riportata nelle figure seguenti.



Figura 2.1: Ubicazione dei punti di misura per il monitoraggio di sedimenti e acque.

2.3 DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE

Nel corso del monitoraggio ambientale dovranno essere predisposti:

- A. Rapporti finali al termine di ogni fase di monitoraggio. Per le fasi che si protraggono per più anni, sarà predisposto un rapporto al termine di ogni anno intermedio. Nel rapporto saranno incluse
 - ✓ una descrizione delle attività svolte;
 - ✓ una presentazione e commento dei risultati del monitoraggio;
 - ✓ una descrizione di eventuali modifiche introdotte, in condivisione con gli Enti, per alcune attività previste nel Piano in funzione delle accertate condizioni operative, costruttive, ambientali;
 - ✓ una descrizione dei fenomeni e degli eventi anomali ed indicazione degli eventuali interventi di minimizzazione o mitigazione degli impatti ambientali.
- B. Rapporti intermedi, con frequenza trimestrale in cui vengono presentati in modo riassuntivo-schematico le attività svolte ed i dati raccolti, con una sintesi dell'avanzamento delle attività e delle principali criticità riscontrate. Nei rapporti saranno allegate le schede di rilevamento compilate in occasione delle operazioni in campo.

- C. Schede di rilevamento in occasione delle attività di campo. Le schede conterranno una descrizione delle attività eseguite (rilevatore, tipo di misurazione o prelievo, punto di monitoraggio ecc.) e delle condizioni ambientali;
- D. Registro delle anomalie: in occasione di superamenti dei parametri di riferimento si predisporrà una scheda anomalia, che verrà poi chiusa, una volta cessato il fenomeno, come indicato nel capitolo relativo alla gestione delle anomalie.

Le specifiche dei formati dei documenti saranno definite congiuntamente o in ogni caso condivise con gli Enti di Controllo e la Stazione Appaltante prima dell'inizio delle attività.

2.4 PROCEDURA GENERALE DI GESTIONE DELLE ANOMALIE

La condizione di anomalia si connota con il verificarsi di condizioni impreviste e/o accidentali che determinano scostamenti sensibili dei valori rilevati rispetto a quelli attesi sia in relazione alle previsioni di impatto effettuate nell'ambito del SIA, sia rispetto alle condizioni assunte come riferimento, siano esse requisiti di legge o valori assunti come rappresentativi di condizioni indisturbate o antecedenti i lavori.

A riguardo per ognuna delle componenti ambientali sono stati selezionati parametri indicatori per i quali sono state definite due specifiche condizioni anomale, legate al superamento di definite soglie:

- ✓ una soglia di attenzione;
- ✓ una soglia di allarme.

Come intuibile la soglia di attenzione è meno grave e richiede l'attivazione di una verifica ma non necessariamente di un'azione di mitigazione, mentre la soglia di allarme è indicativa di uno stato di emergenza e richiede l'attivazione di misure mitigative fino al rientro del parametro nelle condizioni non critiche.

Nel seguito vengono sinteticamente descritte le procedure da seguire nel caso si riscontrino situazioni anomale; come spiegato nel dettaglio nei capitoli seguenti, si tratta di una strategia operativa generale che viene opportunamente modificata ed adattata alle diverse componenti ambientali considerate, in funzione delle modalità e frequenze di monitoraggio e tenendo conto delle specifiche caratteristiche e dinamiche temporali dei fenomeni ambientali coinvolti.

2.4.1 Superamento della soglia di attenzione

- A. Il Responsabile del monitoraggio predispose una scheda anomalia nel registro delle anomalie, riportante le seguenti indicazioni:
 - ✓ date di emissione, di sopralluogo e di analisi del dato;
 - ✓ parametro o indice indicatore di riferimento;
 - ✓ superamento della soglia di attenzione;
 - ✓ cause ipotizzate e possibili interferenze;
 - ✓ note descrittive ed eventuali foto;
- B. Il responsabile del monitoraggio verifica la correttezza del dato e decide se sia necessario prolungare la campagna in essere, valutandone la durata o programmare una campagna aggiuntiva. Se la condizione anomala è riconducibile a errori di misura, la scheda di anomalia viene chiusa con indicazione dei nuovi risultati corretti.
- C. Se il dato è corretto o se la campagna aggiuntiva confermi il superamento della soglia di attenzione il responsabile del monitoraggio dovrà analizzare la situazione nel dettaglio, valutando le possibili cause e proponendo eventuali correttivi qualora i superamenti siano imputabili al cantiere
- D. A valle di tale verifica il responsabile del Monitoraggio dovrà
 - a. Informare il Direttore dei lavori che dovrà informare l'Impresa e verificare se tale circostanza sia stata generata dal mancato rispetto o dalla insufficienza delle mitigazioni previste e disporre di conseguenza le azioni correttive per rientrare all'interno del valore soglia;
 - b. informare ARPAL della situazione e delle misure intraprese dal Direttore dei lavori e dall'Impresa per rientrare nei limiti così che ARPAL possa valutare la necessità di eventuali ulteriori provvedimenti;
- E. Il responsabile del monitoraggio chiude la scheda di anomalia dopo il completamento delle azioni di cui al punto D.

2.4.2 Superamento della soglia di allarme

- A. Il Responsabile del monitoraggio predisponde una scheda anomalia nel registro delle anomalie, riportante le seguenti indicazioni:
- date di emissione, di sopralluogo e di analisi del dato;
 - parametro o indice indicatore di riferimento;
 - superamento della soglia di attenzione e/ o di allarme;
 - cause ipotizzate e possibili interferenze;
 - note descrittive ed eventuali foto.
- B. Il responsabile del monitoraggio prescrive la ripetizione delle misure, sia prolungando la campagna in essere che programmando una campagna aggiuntiva. Se la condizione anomala non si ripresenta, la scheda di anomalia viene chiusa con indicazione dei nuovi risultati.
- C. Se la campagna aggiuntiva conferma il superamento della soglia di allarme e non sono chiaramente individuabili cause esterne al cantiere, il responsabile del monitoraggio dovrà:
- Informare il Direttore dei Lavori, che dovrà intervenire sulle attività di cantiere che possono determinare i superamenti. Il Direttore dei Lavori si attiverà per verificare se tale circostanza sia stata generata dal mancato rispetto o dalla insufficienza delle mitigazioni previste e in base agli esiti deciderà le azioni da intraprendere, incluso il temporaneo arresto delle operazioni. In questo ultimo caso le attività di cantiere non riprenderanno finché le eventuali azioni correttive non siano state effettuate;
 - informare ARPAL della situazione e delle misure intraprese dal Direttore dei Lavori (e eseguite dall'Impresa) per rientrare nei limiti così che ARPAL possa valutare la necessità di eventuali ulteriori provvedimenti;
- D. Il responsabile del monitoraggio chiude la scheda di anomalia dopo il completamento delle azioni di cui al punto C.

2.4.3 La struttura operativa

Per il coordinamento e l'esecuzione delle attività di monitoraggio si utilizzerà una organizzazione strutturata e impostata secondo i seguenti criteri, per tutta la durata del monitoraggio ante, corso e post operam. La struttura operativa individuata sarà così composta:

- ✓ Squadra di campo e di laboratorio: costituita da tecnici specialisti per l'effettuazione di sopralluoghi, la raccolta dati e le analisi delle misure raccolte;
- ✓ Gruppo di lavoro interdisciplinare: formato da personale qualificato per ciascuna delle componenti ambientali incluse nel monitoraggio;
- ✓ Responsabile del Monitoraggio Ambientale: supervisore delle attività della squadra di campo e del gruppo di lavoro interdisciplinare, nonché interfaccia con gli Enti di controllo e la Direzione Lavori.

Il Responsabile Ambientale si interfacerà regolarmente con la Direzione Lavori al fine di coordinare le attività del monitoraggio così come previste dal Progetto del Monitoraggio Ambientale, con particolare riguardo alla fase di corso d'opera, durante il quale sarà necessario poter gestire le eventuali situazioni di emergenza che si dovessero presentare nel corso delle lavorazioni, minimizzando gli impatti e mitigando quelli residui.

L'interfaccia con la Direzione Lavori avviene attraverso la condivisione dei cronoprogrammi delle attività di cantiere e di monitoraggio aggiornati mensilmente ed incontri tecnici per l'evidenziazione delle tematiche ambientali di rilievo da tenere in considerazione da parte di chi gestisce operativamente le attività in cantiere.

Con riferimento al monitoraggio dell'ecosistema marino, in linea con le richieste di MASE, si attribuisce particolare importanza a disporre di figure professionali esperte, in grado di assicurare una corretta valutazione dei dati rilevati.

In questo senso, diviene fondamentale la conoscenza dei luoghi, ma soprattutto la conoscenza e l'esperienza delle dinamiche del risentimento biologico con il quale alcuni popolamenti di fondo o di substrato duro possono rispondere a disturbi ascrivibili alla presenza di materiali sospesi in colonna e alla loro rideposizione ovvero (nel caso della fauna ittica) alle emissioni sonore subacquee causate dalle lavorazioni.

In relazione ad un approccio cautelativo da un lato e alla condizione di ambiente parzialmente chiuso, si è ritenuto di impostare un robusto PMA, efficacemente organizzato per la definizione delle condizioni ante operam in modo da disporre di un quadro informativo di base su cui rapportarsi per ogni valutazione da farsi in corso d'opera e ad

opera conclusa, oltre che per declinare le eventuali misure di attenuazione e mitigazione che dovessero rendersi opportune.

Si prevede che il gruppo di lavoro da coinvolgere a questo scopo dovrà comprendere quindi diverse specializzazioni ed essere in grado di approcciare le attività con notevoli capacità sia sul piano operativo di campo che su quello di analisi dati e valutativo, considerando sia i possibili effetti sulla colonna d'acqua che potrebbero potenzialmente interessare le aree subito all'esterno del bacino, sia sugli effetti indiretti dovuti alla deposizione delle torbide che dovessero sensibilizzare specie ed habitat, sempre all'esterno.

Risulta quindi necessaria l'organizzazione di un gruppo di lavoro, che si giovi di una figura di coordinamento come sopra indicato e che provvederà da subito alle dovute interazioni con le amministrazioni ambientali competenti per declinare nei modi e nei tempi le attività di controllo delle diverse componenti, così come proposte in questo documento.

Il gruppo di lavoro dovrà essere organizzato per essere in grado di dialogare in maniera organizzata con le figure che sono coinvolte nei diversi interventi di interesse per questo tratto di fascia costiera.

3 MONITORAGGIO DEL CLIMA ACUSTICO TERRESTRE

Utilizzando i risultati della campagna di monitoraggio, eseguita in data 15/06/2023 (si veda il documento STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO n. P0031150-D-0-MP00-AM-REL-16_00) e costituita da una sessione di rilievi fonometrici presso alcune postazioni di misura presso il litorale di Fregene, è stato valutato il rispetto dei limiti previsti dalla vigente normativa in materia di acustica ambientale, ai sensi della Legge n.447 del 26 ottobre 1995 relativamente all'intervento di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande.

Tale intervento prevede l'utilizzo dei sedimenti derivanti dal dragaggio dell'area di progetto del Porto di Fiumicino Isola Sacra, mediante la stessa nave draga di tipo TSHD, ovvero una draga a strascico autocaricante, autorefluyente ed autopropulsa che riesce a conferire il materiale per mezzo di tubazione fino distanze dell'ordine anche superiori al chilometro, la quale dopo aver raccolto il materiale dall'area di progetto, raggiungerà la zona di intervento, depositerà il materiale e tornerà quindi presso l'area di progetto per proseguire le operazioni di dragaggio.

In ragione del fatto che le attività lavorative del cantiere, incluse le operazioni di dragaggio in area portuale, ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande, interesseranno unicamente il periodo di riferimento diurno, in sede della valutazione previsionale di impatto acustico è stata effettuata la verifica del rispetto dei limiti, imposti dal DPCM 14/11/1997 e dal D.P.R n.142 del 30/03/04, unicamente per il periodo di riferimento diurno.

Nonostante le attività di cantiere rumorose siano temporanee, presenti esclusivamente durante il periodo diurno e producano effetti che si esauriscono con la cessazione delle stesse, si ritiene necessario effettuare una campagna di monitoraggio in corso d'opera durante la fase di ricostruzione degli arenili erosi sul litorale di Fregene.

A tal proposito, è opportuno segnalare che l'intervento di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande prevederà anche la realizzazione di alcuni tratti di scogliera (pennelli) e richiederà la movimentazione dei sedimenti accumulati in prossimità del termine a terra della condotta per tutta la lunghezza del tratto di arenile previsto, per mezzo di macchinari da cantiere (pale gommate o cingolate ed autocarri). Tali attività esulano dalla Valutazione Previsionale di Impatto Acustico (VIAC) effettuata nell'ambito del processo autorizzativo, in quanto saranno realizzati nell'ambito di una differente procedura amministrativa e realizzati da una società terza non ancora individuata.

3.1 POSTAZIONI DI MISURA

Le postazioni di misura presso cui effettuare il monitoraggio sono le stesse individuate in seno alla VIAC, in corrispondenza dei ricettori potenzialmente più impattati dal rumore prodotto dalle operazioni di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande.

Resta in ogni caso salva la facoltà e responsabilità del Tecnico competente in acustica incaricato delle misure di individuare differenti e/o complementari postazioni di misura, in ragione delle proprie valutazioni e del contesto riscontrato, purché queste mantengano o vadano ad ampliare la conoscenza del fenomeno indagato.

3.2 CRITERI DI CAMPIONAMENTO E TECNICHE DI MISURA

I rilievi di rumore ambientale dovranno essere effettuati e sottoscritti, ai sensi dell'art. 2, comma 6 della Legge n.447/95, da un Tecnico Competente in Acustica iscritto nell'elenco dei soggetti abilitati a svolgere la professione di tecnico competente in acustica istituito presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, ai sensi dell'art. 21, comma 1 del D.Lgs. 42/2017.

Gli strumenti utilizzati per i rilievi acustici devono essere provvisti di regolare certificato di taratura in corso di validità e rilasciato da un laboratorio accreditato da un servizio di taratura nazionale.

Le misure devono essere svolte nell'osservanza delle tecniche di rilevamento e di misurazione indicate dal DM 16/3/98, con catena fonometrica conforme agli standard previsti dallo stesso per la misura del rumore ambientale. Gli strumenti utilizzati per i rilievi devono essere provvisti del certificato di taratura e controllati ogni due anni per la verifica di conformità alle specifiche tecniche, il controllo dovrà essere eseguito presso un laboratorio accreditato da un servizio di taratura nazionale.

Le misure devono essere finalizzate a verificare il rispetto dei limiti assoluti e differenziali imposti dal DPCM 14/11/1997.

Al fine di verificare il rispetto dei limiti differenziali, deve essere effettuata una valutazione su tempi anche brevi (10-15 minuti). Dovrà essere giustificata l'attendibilità e la ragionevolezza di eventuali livelli di rumore ambientale inferiori ai livelli di rumore residuo utilizzati in sede di VIAC, ai fini di una corretta valutazione del rispetto dei limiti differenziali.

Al fine di verificare il rispetto dei limiti assoluti di emissione ed immissione, il monitoraggio, può essere effettuato con misure di lunga durata (in continua) o di breve durata (spot), purché il risultato sia sufficientemente rappresentativo dei livelli sonori sull'intero tempo di riferimento considerato.

Deve essere acquisito il livello equivalente ponderato A, con costanti di tempo Fast, Slow e Impulse, e lo spettro in bande di terzi d'ottava, con acquisizione a intervalli di tempo pari a 100 ms (ShortLeq).

Durante le misure deve essere verificato che la velocità del vento presso la postazione di misura risulti inferiore ai 5 m/s, annotando eventuale direzione di provenienza e temperatura esterna.

3.3 CONTENUTO DELLE RELAZIONI DI MONITORAGGIO ACUSTICO

Le relazioni periodiche descriventi l'esito dei monitoraggi acustici devono indicare:

- ✓ gli orari e la durata dei rilievi fonometrici eseguiti;
- ✓ la descrizione della fase lavorativa attiva durante il monitoraggio;
- ✓ la descrizione delle postazioni di misura, evidenziandone la corrispondenza con quelle utilizzate nella VIAC o giustificandone la diversa ubicazione;
- ✓ la descrizione della catena fonometrica utilizzata, con regolare certificato di taratura in corso di validità per la catena fonometrica;
- ✓ la descrizione di eventuali criticità rilevate durante i rilievi;

e devono contenere

- ✓ i risultati della campagna di monitoraggio, in termini di livelli di immissione assoluti e differenziali e livelli di emissione, opportunamente corretti per la presenza di componenti tonali e/o componenti impulsive e arrotondati a 0,5 dB(A) conformemente al DM 16/03/98;
- ✓ il confronto con i livelli acustici stimati in sede di VIAC;
- ✓ il confronto con i limiti normativi;
- ✓ i rapporti di prova, in cui devono essere riportati data, ora e posizione di misura; tempo di misura (TM) e Leq calcolato, una volta eliminati gli eventuali eventi anomali occorsi durante il rilievo; livelli percentili $L_{A,1}$, $L_{A,10}$, $L_{A,50}$, $L_{A,90}$, $L_{A,95}$, $L_{A,99}$; la rappresentazione grafica della storia temporale del rilievo (ShortLeq in funzione del tempo), con evidenziata l'eventuale presenza di componenti impulsive; la rappresentazione grafica dello spettro medio e dello spettro minimo in bande di terzi d'ottava, con evidenziata l'eventuale presenza tonali; la fotografia del punto di misura da cui si possa dedurre il posizionamento del microfono.

3.3.1 Monitoraggio in Fase di Cantiere

La campagna di monitoraggio in corso d'opera durante le operazioni di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande deve essere effettuata per almeno 2 volte, a distanza di circa 6 mesi, per tenere conto della stagionalità delle attività antropiche in ragione delle peculiarità turistico balneari del territorio.

Nella seguente Tabella 3.1 sono riassunti scopi, parametri e modalità operative del piano di monitoraggio acustico relativo alla fase di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande.

Tabella 3.1: Schema riassuntivo del monitoraggio acustico in corso d’opera durante le operazioni di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande

Parametro, TR e U.M.	Tipo di determinazione	Metodica	Punto di misura e di verifica	Frequenza
Livello di rumore ambientale ai ricettori Diurno [dB(A)]	Misure dirette del livello ambientale durante le attività di cantiere e calcolo del livello sul TR	L 447/95 DM 16/03/98	<u>Misura durante il refluento dei sedimenti di dragaggio sull’arenile direttamente dalla draga TSHD mediante condotta:</u> 1. Fr1: rappresentativo di Rf1 e Rf2 2. Fr2: rappresentativo di Rf1 3. Fr3: rappresentativo di Rf1 4. Fr4: rappresentativo di Rf1	n.2 sessioni a distanza di circa 6 mesi Ulteriori monitoraggi: entro 30 giorni da eventuali criticità emerse o segnalazioni di esposti da parte delle amministrazioni competenti
Livello di rumore residuo ai ricettori Diurno [dB(A)]	Misure dirette del livello residuo calcolo del livello sul TR	L 447/95 DM 16/03/98	<u>Misura in assenza di draga TSHD:</u> 1. Fr1: rappresentativo di Rf1 e Rf2 2. Fr2: rappresentativo di Rf1 3. Fr3: rappresentativo di Rf1 4. Fr4: rappresentativo di Rf1	Contestualmente alle misure di livello di rumore ambientale

Nella seguente Figura 3.1 si riporta l’individuazione delle postazioni di misura individuate in seno alla Valutazione previsionale di impatto acustico.



Figura 3.1: Individuazione delle postazioni di misura presso la zona interessata dall’intervento di ricostruzione degli arenili tra Fregene e Macchiagrande

4 ECOSISTEMA MARINO

Obiettivo del monitoraggio è la definizione delle condizioni ante operam e il rilevamento di eventuali impatti causati dalle attività di realizzazione delle opere progettuali sull'ecosistema marino (nelle sue componenti: acque marine, sedimenti, biota).

L'attenzione è volta al tratto costiero tra Fregene e "Macchia Grande" dove è prevista l'attività di ricostruzione e rinaturalizzazione legata alle attività di dragaggio per la realizzazione del porto Turistico-Crociéristico di Fiumicino Isola Sacra.

I potenziali impatti determinati dal progetto rispetto all'ecosistema marino sarebbero da attribuire esclusivamente alla fase di cantiere. Le attività previste, infatti, potrebbero generare impatti a carico all'ecosistema marino, quali alterazioni delle biocenosi bentoniche e aumento della torbidità con conseguente alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua.

Il PMA è stato redatto in accordo a quanto previsto dalle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.), le Linee Guida Rev.2 del 23/07/2007 e indirizzi metodologici generali Rev.1 del 16/06/2014.

La fase di post operam consisterà in tre anni di monitoraggio in modo da consentire una tempistica adeguata per la verifica e la stima degli impatti tra punti di controllo e il sito impattato secondo l'approccio generale BACI "before-after-control-impact".

4.1 IMPOSTAZIONE DEL MONITORAGGIO IN RELAZIONE ALLA DIRETTIVA QUADRO EUROPEA PER LA STRATEGIA PER L'AMBIENTE MARINO (MSFD)

La conservazione e la protezione di habitat e specie marine rientra nel quadro di attenzione di diverse normative europee, tra le quali, la più recente è la Marine Strategy Framework Directive (MSFD - 2008/56/CE) che, dalla fascia costiera, estende spazialmente le valutazioni verso il mare con nuovi descrittori rispetto alla Direttiva Quadro sulle Acque (WFD 2000/60/CE).

La Direttiva si basa su un approccio integrato tramite lo studio di 11 descrittori e fissa come obiettivo per gli stati membri il raggiungimento di un buono stato ambientale (GES, "Good Environmental Status") per le proprie acque marine. Coordinate dal Ministero della Transizione Ecologica, le Regioni costiere conducono i monitoraggi con le ARPA sui moduli/descrittori più rispondenti alle peculiarità geomorfologiche e alle pressioni insistenti sull'areale marino di interesse.

Per aiutare gli Stati membri a raggiungere gli obiettivi prefissati, la Direttiva stabilisce 11 descrittori che appunto descrivono l'ecosistema una volta raggiunto il GES.

4.1.1 Descrittore 1: Biodiversità

Le indagini nella fase ante operam permetteranno di definire le condizioni di qualità dei sedimenti, delle acque e della comunità bentonica prima delle perturbazioni indotte dalla ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande.

Le indagini post operam saranno orientate a verificare che i parametri rilevati durante le campagne ante operam non abbiano subito alterazioni e che siano quindi in linea con le prevalenti condizioni fisiografiche, geografiche e climatiche.

Si ricorda che in prossimità delle aree di progetto non è segnalata la presenza di habitat o biocenosi sensibili o di interesse conservazionistico (es. habitat a *Posidonia*, ecc.) come approfonditamente indicato nell'elaborato STUDIO DI INCIDENZA AMBIENTALE - RICOSTRUZIONE DEGLI ARENILI DI FREGENE E RINATURALIZZAZIONE DELLA RISERVA DI MACCHIAGRANDE - Doc. No. P0031150-D-0-MP00-AM-REL-20_00.

4.1.2 Descrittore 2: Presenza di specie non indigene (alloctone o aliene)

L'intervento di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande è connesso alle attività di dragaggio che saranno effettuate in corrispondenza del Porto turistico-crociéristico di Isola Sacra. Attesa la relativa vicinanza delle due aree di intervento è possibile escludere la diffusione di specie aliene, pertanto, non sono previste azioni di monitoraggio per tale fattispecie.

4.1.3 **Descrittore 3: Pesci, molluschi e crostacei commerciali**

Non sono pianificate azioni di monitoraggio specifiche in quanto si ritiene che le attività in progetto e ciò che comportano non siano tali da poter influire sulla preservazione delle popolazioni ittiche entro limiti biologicamente sicuri, né di influire sulla ripartizione delle popolazioni per età e dimensioni dello stock.

4.1.4 **Descrittore 4: Rete trofica marina**

Non sono pianificate azioni di monitoraggio specifiche in quanto si ritiene che le attività in progetto e ciò che comportano non siano tali da poter influire sulla preservazione delle popolazioni dei principali gruppi di specie all'interno della rete trofica.

4.1.5 **Descrittore 5: Eutrofizzazione delle acque marine**

Il fenomeno dell'eutrofizzazione delle acque marine è generalmente connesso all'alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque per apporto di sostanze ad effetto fertilizzante (azoto, fosforo ed altre sostanze fitostimolanti). Gli interventi di ricostruzione degli arenili tendenzialmente escludono l'arricchimento di tali parametri, tuttavia, nell'ambito del progetto in parola saranno operati dei monitoraggi della qualità chimica in fase post operam e in corso d'opera come descritto nel prosieguo.

4.1.6 **Descrittore 6: Integrità dei fondali marini**

Per la caratterizzazione ante operam saranno condotte indagini finalizzate alla caratterizzazione delle comunità macrozoobentoniche presenti nell'area oggetto di ricostruzione/rinaturalizzazione tipiche dei fondali sabbiosi del Mediterraneo anche se, come già indicato nel paragrafo 3.1.1., non risultano presenti habitat marini e biocenosi di interesse conservazionistico (cartografia EMODnet Map Viewer - European Marine Observation and data Network). Di conseguenza è plausibile che tali aree di fondale interessate dalle attività di progetto potranno essere ricolonizzate nel medio/breve periodo e la struttura delle comunità presenti tenderà a ristabilizzarsi alle condizioni precedenti l'evento di disturbo. Per questo saranno condotte anche campagne di monitoraggio post operam per valutare lo stato delle comunità sopra citate.

4.1.7 **Descrittore 7: Condizioni idrografiche**

Le opere di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande ripristinano le condizioni della linea di costa originarie dell'area. Pertanto, non si ritiene che dette opere possano alterare permanentemente le condizioni idrografiche dell'area. Tuttavia, nella fase post operam saranno condotte indagini finalizzate a caratterizzare il regime idrodinamico locale; inoltre, sarà verificato il mantenimento a lungo termine delle caratteristiche fisiografiche dei fondali marini e della linea di costa.

4.1.8 **Descrittore 8: Contaminanti in ambiente marino**

La caratterizzazione dei sedimenti impiegati nell'opera di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande è avvenuta nell'ambito del Progetto per la realizzazione del Porto turistico-crociéristico Isola Sacra. Le analisi condotte sui sedimenti presenti nell'area del porto e nelle zone del dragaggio hanno permesso di definire lo stato ante operam della matrice e di progettare il riutilizzo dei sedimenti dragati senza creare pregiudizio per l'ambiente marino (rif. doc. RAPPORTO FINALE - CARATTERIZZAZIONE COLONNA D'ACQUA, POPOLAZIONI MACROZOOBENTONICHE E CARTOGRAFIA BIONOMICA: CAMPAGNA 2022, P0031150-D-0-MP00-AM-REL-12_00. RAPPORTO FINALE - INDAGINI AMBIENTALI AI SENSI DEL D.M. 173/2016, P0031150-D-0-MP00-AM-REL-15_00).

Per la fase ante operam e post operam saranno condotte indagini finalizzate alla caratterizzazione della colonna d'acqua, dei sedimenti e della comunità macrozoobentonica (come indicato nel paragrafo 3.1.6), congiuntamente con il monitoraggio della torbidità delle acque tramite sensori fissi anche nella fase di cantiere.

4.1.9 **Descrittore 9: Contaminanti presenti nei pesci e in altri prodotti della pesca**

Non si prevede di effettuare il monitoraggio dei livelli di contaminanti nei tessuti delle specie ittiche destinate al consumo umano in quanto si ritiene che le attività in progetto e ciò che comportano non siano tali da poter influire sul bioaccumolo a carico delle specie ittiche.

4.1.10 Descrittore 10: Rifiuti marini

Il marine litter è definito come un qualsiasi materiale solido persistente, fabbricato o trasformato e in seguito scartato, eliminato, abbandonato o perso in ambiente marino e costiero. Nell'ambito del progetto di realizzazione del Porto di Isola Sacra sono state condotte indagini visive con ROV che hanno permesso di identificare "marine litter" nelle aree portuali destinate al dragaggio. Prima del reimpiego del materiale dragato, tali tipologie di rifiuti saranno opportunamente selezionate e smaltite. Nel corso della ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande degli arenili non si prevede l'alterazione dell'ambiente marino dovuto all'abbandono di rifiuti che vadano a contribuire sulla componente del marine litter.

4.1.11 Descrittore 11: Introduzione di energia (compreso il rumore sottomarino)

Le fonti sonore influenzano il normale comportamento dei mammiferi marini disturbando ad esempio l'accoppiamento o la localizzazione del cibo e dei predatori. Inoltre, suoni impulsivi, possono causare una serie di danni fisiologici temporanei o permanenti a carico dell'apparato uditivo.

Nella fase di cantiere, che sarà di breve durata e durante la quale non sono previste sorgenti di rumore impulsivo o di livello elevato, non si prevede di eseguire il monitoraggio di rumore subacqueo.

4.2 QUALITÀ DEI SEDIMENTI

Le indagini per valutare la qualità dei sedimenti saranno eseguite in fase ante operam e post operam, in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio, rappresentate in Figura 2.1, direttamente interessate dalle operazioni di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande.

I punti di controllo saranno 6, collocati nelle varie zone coinvolte dal progetto e saranno indagati secondo quanto previsto dal D.M. 173/2016 da laboratori accreditati

La caratterizzazione dei sedimenti da utilizzare per la ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande comprensiva delle indagini ecotossicologiche previste dal D.M. 173/2016 è stata già eseguita e descritta nell'elaborato Rapporto finale - Indagini ambientali ai sensi del D.M. 173/2016, Doc. N° P0031150-D-0-MP00-AM-REL-15_00.

I controlli post operam saranno messi in atto al termine dei lavori e dopo un anno. Oltre alla qualità chimica, saranno verificate le condizioni granulometriche previste dal progetto di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande, finalizzato a limitare l'afflusso di sedimento pelitico sulla spiaggia secondo le disposizioni regionali.

4.3 QUALITÀ DELLE ACQUE

La qualità delle acque sarà monitorata in n. 6 punti di campionamento disposti lungo l'area di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande come in Figura 2.1.

In corso d'opera, data la tecnica di refluentamento a riva del materiale dragato, il plume di torbida si prevede essere maggiormente contenuto e limitato alle aree immediatamente limitrofe alla costa. Tuttavia, sono previsti controlli del livello di torbidità delle acque in corso d'opera.

Preliminarmente alle fasi di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande saranno condotte analisi della colonna d'acqua nei sei punti di campionamento. Inoltre, lo stato ecologico del corpo idrico marino sarà monitorato al termine della ricostruzione/rinaturalizzazione, con cadenza semestrale per almeno due anni dalla data di intervento, andando a verificare eventuali alterazioni chimico-fisiche della colonna d'acqua a seguito dell'opera. La caratterizzazione riguarderà:

- ✓ analisi macroscopica delle acque per l'identificazione di contaminanti, aggregati mucilluginosi, schiume, ecc;
- ✓ misura dei solidi sospesi e caratterizzazione chimica volta alla determinazione della sostanza organica, dei principali nutrienti, dei metalli pesanti, degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e degli idrocarburi totali;
- ✓ caratterizzazione quali-quantitativa delle comunità fitoplanctoniche e segnalazione della eventuale presenza di specie potenzialmente tossiche.

4.4 BENTHOS

Per gli studi in microscopia sui popolamenti macrozoobentonici, i campioni saranno processati secondo le metodiche indicate del D.M. 260/2010 (Criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali - Modifica norme tecniche D.Lgs 152/2006). I campioni di sedimento saranno setacciati in campo su setacci di maglia 0.5 mm e fissati, i singoli individui saranno separati dal sedimento residuo e quindi identificati e classificati su base tassonomica

mediante microscopia ottica (5 – 100 X). La classificazione degli organismi sarà operata fino al più basso livello sistematico possibile. Su tutti i campioni analizzati saranno determinati:

- ✓ numero di individui totali e per specie;
- ✓ numero di specie;
- ✓ indice di diversità specifica;
- ✓ indice di dominanza;
- ✓ indice di ricchezza specifica;
- ✓ indice di equitabilità [i.e. evenness].

4.5 INTEGRITÀ DEI FONDALI MARINI E LINEA DI COSTA

Al termine dei lavori sarà condotto un rilievo topografico per definire l'avvenuta ricostruzione della linea di riva. Pertanto, sarà eseguita un'analisi dei dati che consentirà di raggiungere i seguenti obiettivi:

- ✓ documentare lo stato di conservazione dell'opera;
- ✓ individuare eventuali fenomeni localizzati di accrescimento/erosione;
- ✓ documentare l'esposizione ondometrica verificatasi durante l'anno;
- ✓ individuare gli eventuali interventi di manutenzione.

Per quanto concerne il monitoraggio morfologico, si prevede l'esecuzione di rilievi topografici per porre l'attenzione rispetto al rilievo planimetrico della linea di riva. Si prevede di condurre tale rilievo con cadenza annuale per la durata di almeno 3 anni dalla data di fine lavori, con possibilità di estensione del monitoraggio in relazione alle variazioni rilevate nel corso delle indagini pregresse.

Il periodo ottimale per l'esecuzione del rilievo planimetrico della linea di riva è quello primaverile-estivo. I risultati ottenuti permetteranno di valutare in modo oggettivo la dinamica del litorale e ove necessario interventi di manutenzione

Il rilievo della linea di riva dovrà avvenire in un arco di tempo sufficientemente breve da poter essere realizzato in modo continuo su tutta la linea di riva e non incorrere così in possibili alterazioni dovute ad eventi di disturbo. Il rilievo della spiaggia emersa sarà eseguito mediante profili trasversali alla costa, intestati su capisaldi collegati alla rete IGM, in relazione all'estensione della Unità (sub-unità) fisiografica. Il rilievo sarà esteso fino al primo cordone dunare o fino alle prime strutture antropiche presenti in corrispondenza del litorale. La linea di riva sarà rilevata con battute topografiche piuttosto ravvicinate (5-10 m) o in continuo, attraverso GPS differenziale di tipo cinematico.

Il rilievo batimetrico dell'area antistante l'intervento dovrà essere realizzato per verificare le eventuali modificazioni generate dalle correnti e dal moto ondoso. Il rilievo deve essere condotto dalla battigia fino alla linea di intersezione delle barriere frangiflutti esistenti, secondo sezioni trasversali alla costa possibilmente contigue con quelle emerse così da utilizzare i capisaldi di origine. Il rilievo dovrà essere svolto su rotte ortogonali alla linea di riva e parallele tra loro. L'acquisizione e l'elaborazione dei dati potrà essere effettuata mediante sistema integrato basato su PC gestito da apposito software. Sarà necessario l'utilizzo di un registratore del livello marino e la determinazione della sua quota rispetto ad un caposaldo di livellazione, ovvero rispetto al livello medio del mare.

4.6 CONDIZIONI IDROGRAFICHE

Saranno monitorate le alterazioni delle condizioni idrografiche dovute al ripristino della linea di costa mediante la ricostruzione/rinaturalizzazione in progetto.

Con l'espressione "condizioni idrografiche" si fa riferimento non solo alle caratteristiche idrologiche della colonna d'acqua, ma anche ad altri parametri quali: correnti, energia del moto ondoso e morfologia dei fondali. Pertanto, saranno monitorati con cadenza annuale nella fase post operam gli effetti della ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande. In particolare, saranno indagati i seguenti parametri:

- ✓ batimetria;
- ✓ caratteristiche tessiturali dei fondali;
- ✓ parametri idrologici (salinità, temperatura, ossigeno, trasparenza);
- ✓ moto ondoso;
- ✓ correnti.

L'elaborazione dei dati verrà eseguita tramite modelli numerici del moto ondoso e della velocità delle correnti, al fine di:

- ✓ determinare delle possibili variazioni delle condizioni idrologiche;
- ✓ definire l'estensione dell'area potenzialmente interessata da modifiche idrologiche.

Si prevede di eseguire una campagna ante operam e, nella fase di esercizio, almeno 2 campagne con cadenza triennale.

5 BIODIVERSITA' TERRESTRE

5.1 VEGETAZIONE E HABITAT TERRESTRI

Il monitoraggio degli habitat ha come obiettivo quello di valutare lo stato di conservazione degli habitat e della vegetazione, nonché la potenziale incidenza che le attività in progetto potrebbe determinare sugli stessi.

5.1.1 Attività e Metodologia

Il monitoraggio della componente habitat prevede:

- ✓ delimitazione a video tramite fotointerpretazione supportata da sopralluoghi in campo;
- ✓ analisi della vegetazione. Rilievo vegetazionale con attribuzione di valori di copertura totale e delle singole specie presenti all'interno del plot di rilevamento (incluse le specie aliene).

La caratterizzazione degli habitat Natura 2000 avverrà mediante l'identificazione del popolamento elementare e lo svolgimento di rilievi fitosociologici finalizzati all'identificazione delle fitocenosi e alla valutazione dello stato di conservazione degli habitat potenzialmente presenti. Preliminarmente alle operazioni di rilievo floristico dovrà essere scelta l'area di indagine che dovrà essere omogenea con una superficie minima di rilevamento che va dai 1 ai 10 m². All'interno di plot (o mediante transetti opportunamente posizionati in relazione al tipo di attività da monitorare) stima da parte degli operatori di presenza ed intensità di fenomeni quali abbandono, conduzione intensiva, pascolo, presenza di infrastrutture, ecc.

Dovranno essere effettuate misure di copertura e dimensioni delle specie presenti nel sito di monitoraggio prescelto, nei tre strati principali (arboreo, arbustivo ed erbaceo), con l'obiettivo di monitorare la cenosi sia in termini strutturali che cenologici.

Il monitoraggio consiste nell'individuazione delle caratteristiche della comunità vegetale, ovvero:

- ✓ identificazione degli strati che compongono la fitocenosi di rilevamento (arboreo, arbustivo, erbaceo), per ogni strato si indica l'altezza e la copertura percentuale;
- ✓ elenco floristico completo per ciascuno strato;
- ✓ stima della copertura della vegetazione in toto e delle singole specie presenti;
- ✓ analisi critica dei dati: identificazione degli habitat Natura 2000 e, quando possibile, definizione delle unità fitosociologiche (associazione, alleanza, ordine e classe).

Ad ogni specie individuata nell'elenco floristico dovrà essere assegnato un indice secondo la metodologia adottata, che combina il numero e la copertura degli individui appartenenti alle singole specie per cercare di quantificare la loro presenza e fornisce una stima dell'abbondanza-dominanza della specie come percentuale di copertura nonché l'identificazione di eventuali specie target.

Inoltre, per aver un quadro di maggior dettaglio del dinamismo in atto è suggerito calcolare i seguenti indici:

- ✓ rapporto copertura strato arboreo/arbustivo;
- ✓ rapporto specie native/aliene;
- ✓ indice ipsometrico strato arboreo e arbustivo;
- ✓ analisi delle forme biologiche;
- ✓ indice di rinnovazione;
- ✓ presenza di legno morto (quantità, qualità: età, origine, taglia).

Sarà inoltre opportuno rilevare i dati necessari per la caratterizzazione di ogni sito, quali:

- ✓ località;
- ✓ quota (in m s.l.m.);
- ✓ esposizione;
- ✓ coordinate GPS del punto centrale (sistema di riferimento Gauss-Boaga fuso ovest);
- ✓ inclinazione (espressa in gradi);
- ✓ tipo di substrato (roccia e pedologia);
- ✓ rilevamento presenza eventuali specie animali (specie ornitiche ed entomologiche (coleotteri quali carabidi e cerambicidi)).

A supporto dei risultati sarà redatta una cartografia delle fisionomie vegetali e degli habitat Natura 2000 ad una scala adeguata, non superiore a 1:5,000.

5.1.1.1 Modalità di esecuzione

Sarà eseguito un rilievo all'anno in primavera-estate, possibilmente nella stessa data del primo campionamento, onde rilevare puntualmente le trasformazioni in corso.

Valutazione dell'area occupata

In fase ante operam e dopo l'intervento di rinaturalizzazione, sarà rilevata l'area occupata dagli habitat di interesse comunitario tramite precisi controlli in campo.

Analisi della vegetazione

Sarà eseguito il rilievo vegetazionale con attribuzione di valori di copertura totale e delle singole specie in plot contigui di 1x1 m disposti lungo transetti permanenti perpendicolari alla linea di costa (si veda la Figura 5.1), all'interno del poligono dell'area occupata, con particolare attenzione alle specie dominanti/fisionomizzanti nonché alla presenza di eventuali specie aliene (il numero di plot per transetto sarà in funzione dell'ampiezza del sistema dunale). I transetti forniranno non solo una stima dell'ampiezza di ogni comunità vegetale lungo il transetto, ma anche indicazioni sui contatti catenali tra le comunità, e quindi sul dinamismo dell'intero sistema dunale.

Dinamismo del substrato

I processi di erosione/accumulo del substrato saranno monitorati tramite l'uso di aste graduate infisse nel terreno.

Metriche del paesaggio

Utilizzando i dati prodotti dai rilievi vegetazionali e dal monitoraggio dell'area occupata, sarà prodotta la mappatura degli habitat ed eseguita l'analisi spaziale tramite GIS per monitorare l'evoluzione dell'ambiente dunale nel tempo.

5.1.1.2 Ubicazione dei Punti di Misura

L'area di indagine è collocata in corrispondenza del Sito Natura 2000 ZSC IT6030023 "Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto".

La distanza fra i transetti non sarà inferiore ai 200 metri. L'inizio e la fine di ogni transetto saranno riportati su mappa con l'ausilio di unità di precisione (GPS), insieme a tutti i riferimenti geografici e topografici utili al ritrovamento dei punti in futuro.

Se possibile, sarà segnalato l'inizio e la fine del transetto con strutture permanenti, quali pali di legno inseriti ad una profondità di almeno 1 metro nella sabbia. Infatti, è opportuno che i monitoraggi vengano ripetuti nel tempo all'interno di plot permanenti, onde rilevare puntualmente le trasformazioni in corso.

Di seguito si riporta una proposta relativamente ai punti di osservazione identificati.



Figura 5.1: Transetti di monitoraggio degli habitat costieri nella zona dell'area naturale di Macchiagrande

5.1.2 Fasi di monitoraggio

Si riportano di seguito le fasi in cui sarà effettuato il monitoraggio degli habitat terrestri:

1. **Fase Ante Operam:** Per i rilievi vegetazionali dell'habitat saranno effettuati monitoraggi nella fase ante-operam a partire da un anno prima dell'inizio dei lavori. Si prevede un monitoraggio durante l'anno precedente all'inizio dei lavori di ricostruzione e rinaturalizzazione da condurre.
2. **Fase Corso d'Opera:** Analogamente alla fase ante-operam, durante la fase di cantiere si procederà con le seguenti attività di monitoraggio. In particolare, si prevede un monitoraggio durante la fase di cantiere, da condurre in primavera-estate (da aprile a giugno).
 - ✓ **Fase Post Operam:** Durante l'esercizio dell'opera a progetto, il PMA preliminare prevede di proseguire per 3 anni (dall'anno successivo alla conclusione delle attività in progetto) il monitoraggio degli habitat terrestri eseguendo un monitoraggio in primavera-estate (da aprile a giugno).

5.2 AVIFAUNA

Il monitoraggio della componente avifaunistica ha lo scopo di:

- ✓ rilevare le popolazioni di uccelli nidificanti, compresi gli uccelli notturni, nell'area di progetto, con particolare attenzione ai rapaci diurni;
- ✓ rilevare le specie di avifauna che frequentano l'area di progetto nei periodi migratori;
- ✓ definire l'entità e individuare le modalità di attraversamento dell'area durante le migrazioni dell'avifauna.

Sarà seguito un programma di monitoraggio della durata di 12 mesi con rilievi a cadenza quindicinale durante l'anno precedente la realizzazione dei lavori e durante il primo anno di esercizio, riguardante l'avifauna presente nell'area dove sarà realizzato il progetto, effettuato da personale specializzato (ornitologo).

5.2.1 Uccelli diurni

Verrà effettuato un censimento degli uccelli di tipo semi quantitativo lungo punti (stazioni di ascolto) prestabiliti. Dovranno essere individuate una serie di "stazioni" dove saranno effettuati i rilievi standardizzati (stazioni di ascolto) per ricavare indici di abbondanza, di frequenza e di diversità. Oltre ad un'uscita preliminare per individuare i punti di ascolto, per ogni stazione saranno effettuati due giornate sul campo nel periodo di aprile e giugno, svolti da un rilevatore a partire dall'alba ed entro 4 ore dalla stessa, con l'ausilio di un binocolo con almeno 8 ingrandimenti. Durante ciascuna uscita ogni uccello rilevato verrà localizzato su una mappa o comunque successivamente georeferenziato.

Ogni punto sarà georeferenziato, così come verranno registrate e georeferenziate (e consegnate in allegato allo studio) le osservazioni delle specie di interesse comunitario e regionale, anche se avvenute al di fuori dei rilievi standardizzati.

5.2.1.1 Rapaci diurni nidificanti

Al fine di rilevare la presenza in periodo riproduttivo di rapaci diurni, saranno individuate una o più postazioni, presidiate in contemporanea, dominanti l'area di intervento, o entro 1 km da questa, da cui effettuare almeno 3 rilievi nel periodo metà maggio e metà luglio. I rilievi saranno svolti da uno o più rilevatori per almeno 6 ore diurne consecutive, a partire da non oltre 4 ore dopo l'alba, con l'ausilio, per ogni rilevatore, di un binocolo con almeno 8 ingrandimenti e di un cannocchiale con almeno 20 ingrandimenti. In caso di visibilità parziale (ad esempio per presenza di morfologia accidentata o di vegetazione arborea) o di intensa attività di volo dei rapaci, sarà individuato un numero maggiore di postazioni, in modo tale che l'area vasta di intervento sia adeguatamente controllata in contemporanea da più rilevatori e che non venga perso un numero eccessivo di dati durante il monitoraggio del volo di un rapace; in caso di più rilevatori verranno utilizzati apparecchi radio ricetrasmittenti. Saranno rilevati tutti gli esemplari in volo entro una distanza di 500 m dall'area di progetto, per le difficoltà di stima delle distanze da terra degli uccelli in volo. Ogni uccello rilevato verrà localizzato su una mappa, indicando tramite frecce o altri segni il percorso effettuato.

Per ogni contatto visivo si annoterà su apposite schede di campo la data e l'orario di avvistamento, il nome della specie, il numero di esemplari, la direzione di provenienza e di scomparsa, l'altezza da terra, la località dell'eventuale termica, il tempo di volo nell'area di interesse, nonché i comportamenti adottati (volo multidirezionale, attività di caccia, soste su posatoi, ecc.) e dati meteorologici (copertura nuvolosa, direzione e velocità del vento, ecc.).

5.2.2 Uccelli notturni

Il monitoraggio degli uccelli notturni (rapaci notturni, succiacapre, occhione) nidificanti sarà effettuato tramite rilievi standardizzati (stazioni di ascolto) per ricavare indici di abbondanza, di frequenza e di diversità. La metodologia dei rilievi seguirà quella dei punti di ascolto (Bibby et al., 2000), la durata standard per ogni punto di ascolto dovrà essere di almeno 10 minuti; dopo i primi 5 minuti verranno utilizzati richiami registrati (playback). Per ogni punto d'ascolto (che coincidono con quelli degli Uccelli diurni) saranno effettuati due rilievi, nel periodo di aprile e giugno, svolti da un rilevatore a partire dal tramonto.

5.2.3 Avifauna svernante

Nelle zone umide dell'area naturale, verrà effettuato un censimento degli uccelli svernanti di tipo semi quantitativo lungo punti (stazioni di ascolto) prestabiliti. Dovranno essere individuate una serie di "stazioni" dove saranno effettuati i rilievi standardizzati (stazioni di ascolto) per ricavare indici di abbondanza, di frequenza e di diversità. Oltre ad un'uscita preliminare per individuare i punti di ascolto, per ogni stazione saranno effettuati due giornate sul campo nel periodo invernale, nel mese di dicembre e mese di febbraio, svolti da un rilevatore a partire dall'alba ed

entro 4 ore dalla stessa, con l'ausilio di un binocolo con almeno 8 ingrandimenti. Durante ciascuna uscita, ogni uccello rilevato verrà localizzato su una mappa o comunque successivamente georeferenziato.

Ogni punto sarà georeferenziato, così come verranno registrate e georeferenziate (e consegnate in allegato allo studio) le osservazioni delle specie di interesse comunitario e regionale, anche se avvenute al di fuori dei rilievi standardizzati.

5.3 PRESENTAZIONE RISULTATI

Al termine dell'anno di monitoraggio sarà redatta una relazione tecnica con l'analisi dei dati acquisiti. Tale elaborato sarà condiviso anche con l'autorità aeroportuale dell'Aeroporto Leonardo da Vinci per le valutazioni legate alla sicurezza del volo rispetto al rischio di *bird strike*. Nel dettaglio, la documentazione prodotta avrà i seguenti contenuti:

- ✓ Relazione finale contenente i risultati dei monitoraggi delle specie nidificanti, presenti in periodo riproduttivo o svernanti, con descrizione complessiva del popolamento. Per tutte le specie di avifauna verrà svolta una ricerca bibliografica, condotta su riviste scientifiche, relazioni inedite pubblicamente disponibili, formulari dei Siti della Rete Natura 2000, di Ckmap (Ministero dell'Ambiente). La relazione fornirà un'interpretazione del locale fenomeno migratorio, in termini quantitativi, qualitativi e fenologici (orario o periodo di più frequente passaggio, direzioni prevalenti, altezze prevalenti, ecc.). Per ogni specie di interesse conservazionistico rilevata nel monitoraggio potrà inoltre essere fornita una stima del grado di rischio (nullo, basso, medio, alto) rappresentato dalla realizzazione del progetto per le popolazioni locali, regionali ed europee;
- ✓ Cartografie, in numero e scala adeguata (1:10.000 o di maggior dettaglio), sia in formato cartaceo sia su supporto informatico (.pdf, .jpg, .bmp), contenenti la localizzazione dell'area di progetto, delle stazioni di ascolto, dei transetti o dei punti di osservazione e dei punti di contatto delle specie nidificanti rilevate. Per i rapaci diurni saranno prodotte cartografie distinte, a scala adeguata, che contengano i seguenti tematismi, separati o idoneamente accorpate: localizzazione dell'area di progetto, dei punti di osservazione della migrazione, delle principali direzioni di migrazione, delle principali aree di caccia, degli habitat di alimentazione (essenzialmente pascoli, ampie radure boschive e altri ambienti aperti) e dei siti di nidificazione noti o potenzialmente idonei (specie non forestali);
- ✓ Relazione sullo studio vegetazionale e sul monitoraggio areale degli habitat, con mappa degli habitat a scala adeguata alla ricostruzione dell'evoluzione temporale e successionale dell'ambiente di duna.

6 GESTIONE DATI E REPORTING

I risultati delle attività di monitoraggio (rapporti di prova, certificati di campionamento e analisi, tabelle, grafici, etc.) saranno inseriti in documenti tecnici, predisposti per la valutazione delle fasi monitorate. La Relazione tecnica descriverà compiutamente l'attività svolta, valuterà i dati raccolti, li interpreterà e commenterà in relazione ai vigenti limiti di legge, e, se del caso, potrà contenere indicazioni per il perfezionamento ed affinamento del monitoraggio nelle successive fasi di attuazione, con riferimento ad un possibile ri-orientamento dei contenuti o delle modalità per l'attuazione.

Il documento tecnico conterrà una valutazione integrata dei dati ambientali allo scopo di ottenere indicazioni relative alla distribuzione temporale dell'inquinamento.

Al termine di ogni campagna sarà effettuato un esame dei risultati ottenuti al fine di valutare la congruità delle indagini svolte con gli obiettivi del monitoraggio.

Preliminarmente all'avvio della successiva campagna sarà verificata la permanenza dei requisiti delle postazioni di monitoraggio.

Tutti i dati acquisiti con il PdM saranno gestiti mediante un Sistema Informativo (GIS). Il Sistema Informativo consentirà l'archiviazione, la gestione, la rappresentazione, la consultazione, l'elaborazione e la validazione delle informazioni (dati, misure, analisi) acquisite. Il Sistema Informativo potrà essere messo a disposizione anche dell'Ente di controllo, al fine di condividere con quest'ultimo gli esiti del monitoraggio.