

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

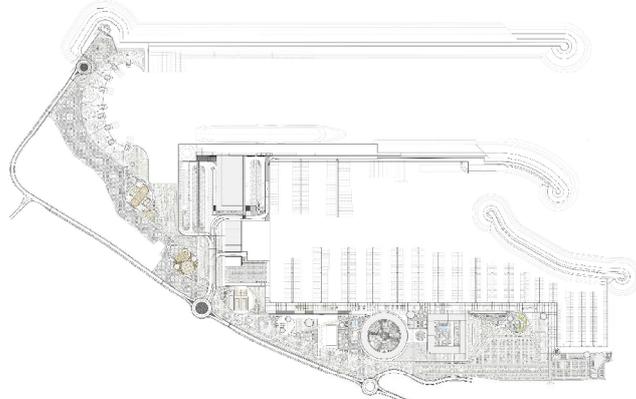
Ing. Marino BALZARINI - Project Management Consultancy
Arch. Paola DEL BIANCO - Project Manager Deputy
Ing. Alessandro PIAZZA - Coordinamento Opere Civili
Ing. Damiano SCARCELLA - Coordinamento Opere Marittime
Arch. Sara GOTTARDO - Coordinamento Architettura e Landscape

UNITÀ DI PROGETTO

Ing. Massimo GUIDI - Dirigente Comune di Fiumicino

PORTO TURISTICO-CROCIERISTICO DI FIUMICINO ISOLA SACRA CUP:F11122000320007

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA



00_INQUADRAMENTO GENERALE
AMBIENTE E PAESAGGIO

STUDIO DI INCIDENZA 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	20	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-20_00

INDICE

	Pag.
LISTA DELLE APPENDICI	2
LISTA DELLE TABELLE	3
LISTA DELLE FIGURE	3
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	6
1 PRESENTAZIONE DELL'INIZATIVA	7
1.1 BREVE DESCRIZIONE DELLE OPERE	7
1.2 CONTESTO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	9
1.3 SCOPO DEL LAVORO	10
2 VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE	12
2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI RETE NATURA 2000	12
2.1.1 Livello Comunitario	12
2.1.2 Livello Nazionale	13
2.1.3 Livello Regionale	14
2.2 MODALITÀ PROCEDURALI PER L'APPLICAZIONE DELLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA	15
3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	19
3.1 INQUADRAMENTO CONOSCITIVO	19
3.1.1 Evoluzione storica del litorale	20
3.2 STATO DEI LUOGHI	26
3.3 BATIMETRIA	30
3.4 CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI	30
3.5 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	31
3.5.1 Ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande	33
3.5.2 Barra sommersa	34
3.5.3 Pennelli	34
3.6 CONSIDERAZIONI SULLA MODALITÀ DI REALIZZAZIONE	37
4 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E AMBIENTALE	38
4.1 RETE NATURA 2000 E <i>IMPORTANT BIRD AREAS</i>	40
4.2 AREE PROTETTE	43
4.2.1 Riserva Naturale Statale Litorale Romano (EUAP 0086)	45
4.2.2 Oasi di Macchiagrande (EUAP 0447)	46
4.3 RETE ECOLOGICA REGIONALE	46
4.4 CARTA DELLA NATURA	47
4.5 AMBIENTE MARINO-COSTIERO	50
5 DESCRIZIONE DEI SITI DELLA RETE NATURA 2000	51
5.1 SITI NATURA 2000 POTENZIALMENTE INTERESSATI	51
5.2 IT6030023 - MACCHIA GRANDE DI FOCENE E MACCHIA DELLO STAGNETO	52
5.2.1 Localizzazione e inquadramento	52
5.2.2 Principali caratteristiche ecologiche	54
5.2.3 Habitat di interesse comunitario (allegato I della direttiva habitat 92/43/CEE)	54
5.2.4 Specie vegetali e animali di interesse comunitario	64
5.2.5 Piano di gestione e Misure di Conservazione	70
5.3 COERENZA DEL PROGETTO CON GLI OBIETTIVI E LE MISURE DI CONSERVAZIONE	76
6 LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA DEL PROGETTO - LIVELLO 2 VALUTAZIONE APPROPRIATA	77

6.1	ANALISI E INDIVIDUAZIONE DELLE INCIDENZE SUI SITI NATURA 2000	77
6.2	METODOLOGIA ADOTTATA	78
6.3	VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE	79
6.3.1	Percentuale di perdita di habitat all'interno del sito	79
6.3.2	Grado di frammentazione e di perturbazione degli habitat	88
6.3.3	Entità del calo stimato nelle popolazioni delle specie	88
6.3.4	Rischio stimato di inquinamento dei siti rispetto alla componente aria: alterazione della componente floristica per sollevamento polveri e dispersione inquinanti	89
6.3.5	Rischio stimato di inquinamento dei siti rispetto alla componente acqua: alterazione della qualità delle acque	90
6.3.6	Rischio stimato di inquinamento acustico dei siti: disturbo e allontanamento fauna	90
6.3.7	Impatti cumulativi con altri progetti	92
7	CONCLUSIONI E SINTESI DELLA VALUTAZIONE (LIVELLO II)	93
	REFERENZE	95

LISTA DELLE APPENDICI

Appendice A: Analisi del Contesto Marino-Costiero

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 3.1:	Tabella riepilogativa volumi di sedimenti di classe A da caratterizzazione	31
Tabella 3.2:	Tabella di riepilogo calcolo materiali dei pennelli.	36
Tabella 5.1:	Siti Natura 2000 potenzialmente interferiti dall'opera	51
Tabella 5.2:	Dati generali del sito	53
Tabella 5.3:	Habitat di interesse comunitario del Sito IT6030023	54
Tabella 5.4:	Altre specie importanti di Piante non elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE (Tabella 3.3 del Formulario Standard)	64
Tabella 5.5:	Specie di Invertebrati di cui all'allegato II della Direttiva 92/43/CEE e valutazione del sito in relazione alle stesse (Tabella 3.2 del Formulario Standard)	64
Tabella 5.6:	Altre specie importanti di Invertebrati non elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE (Tabella 3.3 del Formulario Standard)	65
Tabella 5.7:	Specie di Rettili di cui all'allegato II della Direttiva 92/43/CEE e valutazione del sito in relazione alle stesse (Tabella 3.2 del Formulario Standard)	65
Tabella 5.8:	Specie di Uccelli di cui art. 4 della Direttiva 2009/147/CE e valutazione del sito in relazione alle stesse	67
Tabella 5.9:	Altre specie importanti di Mammiferi non elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE (Tabella 3.3 del Formulario Standard)	69
Tabella 5.10:	Elenco di mammiferi osservati/segnalati nell'area della ZSC "Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto"	70
Tabella 5.11:	Valutazione sintetica e priorità di conservazione per gli habitat e le specie presenti nel sito	71
Tabella 6.1:	Individuazione preliminare degli impatti derivanti dalla fase di cantiere	77
Tabella 6.2:	Indicatori di Incidenza	78
Tabella 6.3:	Scheda di valutazione sintetica dell'habitat 1210. Fonte: Misure di Conservazione ZSC IT6030023	83
Tabella 6.4:	Scheda di valutazione sintetica dell'habitat 2110. Fonte: Misure di Conservazione ZSC IT6030023	84
Tabella 6.5:	Scheda di valutazione sintetica dell'habitat 2120. Fonte: Misure di Conservazione ZSC IT6030023	85
Tabella 6.6:	Scheda di valutazione sintetica dell'habitat 2210. Fonte: Misure di Conservazione ZSC IT6030023	85
Tabella 6.7:	Scheda di valutazione sintetica dell'habitat 2230. Fonte: Misure di Conservazione ZSC IT6030023	86
Tabella 6.8:	Scheda di valutazione sintetica dell'habitat 2250*. Fonte: Misure di Conservazione ZSC IT6030023	87

LISTA DELLE FIGURE

Figura 1.1:	Inquadramento area di Progetto	8
Figura 1.2:	Individuazione dell'area di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande rispetto alla ZSC IT6030023	11
Figura 2.1:	Schema della procedura Valutazione di Incidenza in relazione all'articolo 6, paragrafo 3 e 4 della Direttiva 92/43/CEE Habitat	17
Figura 2.2:	Livelli della Valutazione di Incidenza nella Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat) C (2018)	18
Figura 3.1:	Inquadramento generale dell'unità fisiografica in cui ricade il litorale oggetto di analisi (nell'ovale rosso)	19
Figura 3.2:	Vista aerea del delta del Tevere da Passoscuro (nord-ovest) a Castel Porziano (sud-est)	20

Figura 3.3:	Vista aerea della costa dal canale di Fiumicino fino alla foce del torrente Arrone; in rosso l'area di intervento	20
Figura 3.4:	Vista aerea della costa a nord di Fiumicino in località Focene (1994); in rosso l'area soggetta ad erosione	21
Figura 3.5:	Vista aerea della costa a Fregene (1994)	21
Figura 3.6:	Litorale di Focene (2003); realizzazione dei pennelli a protezione	22
Figura 3.7:	Litorale di Focene (2007)	22
Figura 3.8:	Litorale di Focene (2010)	22
Figura 3.9:	Litorale di Focene (2012); configurazione definitiva delle opere di difesa costiera	23
Figura 3.10:	Litorale di Fregene (2007)	23
Figura 3.11:	Litorale di Fregene (2011)	23
Figura 3.12:	Litorale a Fregene (2014)	24
Figura 3.13:	Litorale di Fregene (2018)	24
Figura 3.14:	Litorale di Fregene (2020); in rosso la foce del fosso, migrata a sud rispetto alla situazione originaria	24
Figura 3.15:	Foto aerea 2018; opere di difesa in sacchi di polipropilene	25
Figura 3.16:	Opera di difesa in massi naturali eseguita nel luglio 2020 a Fregene	25
Figura 3.17:	Lavori di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande, luglio 2020	26
Figura 3.18:	Litorale di Fregene nel 2022: apprezzabile il forte arretramento della linea di riva a causa delle forti mareggiate	26
Figura 3.19:	Foto area dell'area di intervento localizzata in prossimità della riserva naturale di Macchiagrande	27
Figura 3.20:	Crollo delle cabine de La Nave a seguito delle mareggiate dell'inverno 2022; foto n. 1	27
Figura 3.21:	Crollo delle cabine de La Nave a seguito delle mareggiate dell'inverno 2022; foto n. 2.	28
Figura 3.22:	Planimetria del Progetto Unitario a Fregene	29
Figura 3.23:	Foto aerea dell'intervento di difesa costiera finanziato dal Comune di Fiumicino; stato di realizzazione a maggio 2023	29
Figura 3.24:	Foto aerea dell'intervento di difesa costiera finanziato dal Comune di Fiumicino: stato alla sospensione dei lavori per l'inizio della stagione balneare	30
Figura 3.25:	Inquadramento degli elementi di cantiere nella ZSC IT6030023	32
Figura 3.26:	Planimetria di Progetto	33
Figura 3.27:	Sezione trasversale tipologica della ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande: sopra, sezione sull'arenile di Macchiagrande; sotto, sezione sull'arenile di Fregene	34
Figura 3.28:	Sezione tipologica barra soffolta	34
Figura 3.29:	Sezione trasversale tipologica dei pennelli	35
Figura 3.30:	Sezione tipologica di adeguamento delle opere esistenti	36
Figura 3.31:	Sezioni trasversali dell'adeguamento	37
Figura 4.1:	Inquadramento a scala regionale	38
Figura 4.2:	Inquadramento a scala comunale	38
Figura 4.3:	Tratto costiero oggetto di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande	39
Figura 4.4:	Reticolo idrografico	40
Figura 4.5:	Inquadramento dell'area di intervento rispetto ai siti della Rete Natura 2000	41
Figura 4.6:	Dettaglio dell'area di intervento rispetto alla ZSC IT6030023 - Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto	42
Figura 4.7:	Inquadramento dell'area di intervento rispetto alle I.B.A.	43
Figura 4.8:	Aree Protette, VI aggiornamento EUAP	44
Figura 4.9:	Dettaglio dell'area di intervento rispetto alle Aree Protette	45

Figura 4.10:	Rete Ecologica della Regione Lazio	47
Figura 4.11:	Legenda Carta della Natura 1:50.000	48
Figura 4.12:	Inquadramento dell'area di intervento rispetto agli habitat della Carta della Natura	49
Figura 5.1:	Identificazione dei Siti Natura 2000 oggetto di valutazione	51
Figura 5.2:	Inquadramento dell'area della ZSC "Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto"	52
Figura 5.3:	Individuazione dell'area di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande rispetto alla ZSC IT6030023	53
Figura 5.4:	Distribuzione dell'habitat 1210 al livello regionale	56
Figura 5.5:	Distribuzione dell'habitat 2110 al livello regionale	57
Figura 5.6:	Distribuzione dell'habitat 2120 al livello regionale	58
Figura 5.7:	Distribuzione dell'habitat 2210 al livello regionale	59
Figura 5.8:	Distribuzione dell'habitat 2230 al livello regionale	60
Figura 5.9:	Distribuzione dell'habitat 2250 al livello regionale	61
Figura 5.10:	Distribuzione dell'habitat 2260 al livello regionale	62
Figura 5.11:	Distribuzione dell'habitat 9340 al livello regionale	63
Figura 5.12:	La testuggine di Hermann, <i>Testudo Hermanni</i> (Foto A. Romano, Fonte Manuale ISPRA 141/2016)	66
Figura 5.13:	Uccelli nidificati presenti nell'area vasta dell'area della ZSC "Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto"	67
Figura 5.14:	Pressioni, minacce e attività presenti nel sito (Fonte PdG)	72
Figura 6.1:	Confine della ZSC IT6030023 su base ortofoto nel 2003 e nel 2022	80
Figura 6.2:	Habitat costieri nell'area di intervento (Fonte: Regione Lazio)	81
Figura 6.3:	Inquadramento degli elementi di cantiere rispetto agli habitat costieri	82
Figura 6.4:	Zonazione schematica della vegetazione delle coste sabbiose italiane ben conservate. Viene rappresentata la posizione ideale degli habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE). Fonte: ISPRA - 215/2015	82
Figura 6.5:	Zonazione schematica della vegetazione delle coste sabbiose italiane ben conservate. Posizione dell'habitat 1210 "Vegetazione annua delle linee di deposito marine". Fonte: ISPRA - 215/2015	83
Figura 6.6:	Zonazione schematica della vegetazione delle coste sabbiose italiane ben conservate. Posizione dell'habitat 2110 "Dune embrionali mobili". Fonte: ISPRA - 215/2015	84
Figura 6.7:	Zonazione schematica della vegetazione delle coste sabbiose italiane ben conservate. Posizione dell'habitat 2120 "Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)". Fonte: ISPRA - 215/2015	84
Figura 6.8:	Zonazione schematica della vegetazione delle coste sabbiose italiane ben conservate. Posizione dell'habitat 2210 "Dune fisse del litorale (<i>Crucianellion maritimae</i>)". Fonte: ISPRA - 215/2015	85
Figura 6.9:	Posizione dell'habitat 2250* "Dune costiere con <i>Juniperus spp.</i> ". Fonte: ISPRA - 215/2015	87
Figura 6.10:	Area agricole all'interno dei confini della ZSC IT6030023 e nell'immediato intorno	89
Figura 6.11:	Rappresentazione dell'attraversamento della pista sul Collettore	90
Figura 6.12:	Inquadramento della ZSC nel contesto antropico dell'area vasta	91

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

CE	Comunità Europea
CEE	Comunità Economica Europea
CLC	Corine Land Cover
CO	Monossido di carbonio
Comune	Comune di Fiumicino
D.D.G.	Decreto del Direttore Generale
D.G.	Direzione Generale
D.Lgs.	Decreto Legislativo
D.P.R.	Decreto del Presidente della Repubblica
DGR	Delibera di Giunta Regionale
DM	Decreto Ministeriale
EUAP	Elenco Ufficiale Aree Protette
FW	Fiumicino Waterfront
IBA	Important Bird Area (Area di Importanza per gli Uccelli)
iCON	iCON Infrastructure LLP
IP	Iniziativa Portuali S.p.a.
L.R.	Legge Regionale
LNGC	Liquefied Natural Gas Carrier
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
P.D.G.	Piano di Gestione
P.R.Q.A.	Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria
pSIC	proposta di Sito d'Interesse Comunitario
RCG	Royal Caribbean Group srl
RER	Rete Ecologica Regionale
s.l.m.	Sul Livello del Mare
s.m.i.	Successive Modificazioni e Integrazioni
SIA	Studio di Impatto Ambientale
SIC	Sito di Interesse Comunitario
SINCA	Studio per la Valutazione di Incidenza
SNPA	Sistema Nazionale Protezione Ambiente
UE	Unione Europea
USD	Dollaro statunitense
VAS	Valutazione Ambientale Strategica
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
VIncA	Valutazione d'Incidenza Ambientale
ZPS	Zona di Protezione Speciale
ZSC	Zona Speciale di Conservazione

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 delle 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 porto turistico-crociéristico di Fiumicino Isola Sacra 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 crociéristica; 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 crociéristica 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 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 ascritta 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 ricevuto 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".

1.3 SCOPO DEL LAVORO

Il presente documento costituisce lo Studio di Incidenza ambientale (Livello II – Valutazione Appropriata) relativo alla ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande.

Il progetto scaturisce dalla necessità di ricollocare parte del materiale dragato a seguito del progetto di realizzazione del bacino di accesso al "Porto Turistico-Crociereistico di Fiumicino Isola Sacra".

Il sito di progetto è situato interamente sulla costa di Fregene, in una zona da diversi anni esposta ad un importante fenomeno erosivo, che ha ridotto notevolmente l'estensione dell'arenile.

Gli interventi previsti riguardano:

- ✓ intervento di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande che si sviluppa per circa 5 km, andando ad utilizzare la quota parte idonea dei sedimenti ottenuti dal dragaggio del bacino per il Porto Turistico-Crociereistico di Fiumicino Isola Sacra;
- ✓ realizzazione di una serie di pennelli semisoffolti, atti a trattenere il sedimento depositato.

Lo studio d'incidenza è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o proposto sito della Rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso. Rappresenta uno strumento di prevenzione che analizza gli effetti di interventi che, seppur localizzati, vanno collocati in un contesto ecologico dinamico.

Nel dettaglio, come meglio definito nei capitoli successivi, il Sito Natura 2000 direttamente interessato dall'opera è la ZSC IT6030023 - *Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto*.

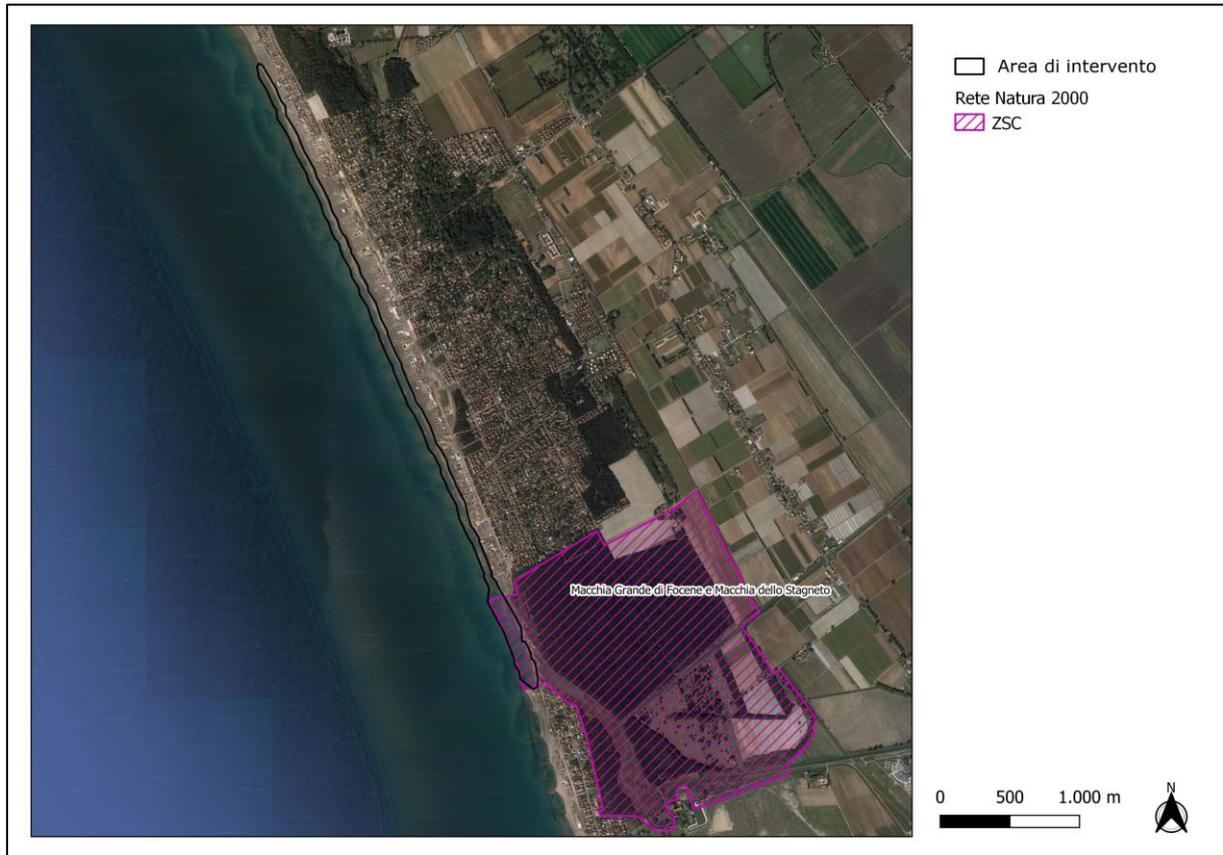


Figura 1.2: Individuazione dell'area di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande rispetto alla ZSC IT6030023

Lo studio è stato redatto secondo quanto disposto dal DPR n. 120/2003, Regolamento recante modifiche ed integrazioni al DPR n. 357/1997, concernente attuazione della Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat) relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche e secondo gli indirizzi dell'Allegato G al DPR n. 357/97, non modificato dal successivo DPR n. 120/2003.

Lo studio recepisce, inoltre, le indicazioni fornite dalle "Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" art. 6, paragrafi 3 e 4" (pubblicate sulla G.U. n. 303 del 28/12/2019).

2 VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI RETE NATURA 2000

2.1.1 Livello Comunitario

- ✓ Direttiva 2009/147/CE "Conservazione degli uccelli selvatici", che sostituisce la Direttiva 79/409/CEE "Direttiva Uccelli".
- ✓ Direttiva 92/43/CEE, del 21 maggio 1992 (direttiva "Habitat"), relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e delle specie della flora e della fauna selvatiche.

Il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea, con l'obiettivo di promuovere la tutela e la conservazione della biodiversità, ha istituito con la Direttiva 92/43/CEE "Habitat" un sistema di aree denominato Rete "Natura 2000".

Esso comprende due tipi di aree: le "Zone di Protezione Speciale" (ZPS) già previste dalla Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" (Direttiva abrogata e sostituita integralmente dalla versione codificata della Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009) e le "Zone Speciali di Conservazione" (ZSC) previste dalla "Direttiva Habitat". Queste ultime diventano ZSC solo al termine dell'iter di selezione e designazione, fino ad allora vengono indicate come "Siti di Importanza Comunitaria" (SIC).

La "Direttiva Habitat" rappresenta il principale riferimento normativo per la pianificazione e la gestione dei siti "Natura 2000".

La "Direttiva Habitat" lascia agli Stati membri la libertà di decidere quali misure applicare nella gestione dei siti "Natura 2000" attraverso la predisposizione di appropriati piani di gestione, fatto salvo il principio generale della necessità di conservare in uno stato "soddisfacente" habitat e specie. Ciò permette di adattare la gestione dei singoli siti sia alle realtà locali, tenendo conto delle esigenze delle popolazioni, sia alle esigenze di specie ed habitat.

Lo strumento procedurale di garanzia per la conservazione "soddisfacente" degli habitat e delle specie e per l'uso sostenibile del territorio è costituito dalla Valutazione di Incidenza.

La Valutazione di Incidenza si applica sia a tutti gli interventi da realizzarsi all'interno delle aree "Natura 2000" sia ai siti proposti (pSIC). Si applica inoltre anche agli interventi che nonostante si sviluppino all'esterno dei siti, possono comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati. Tale procedura si applica quindi sia nei confronti dei singoli progetti, sia nei confronti di atti di pianificazione o di programmazione territoriale.

Dunque, la procedura della valutazione di incidenza è finalizzata a stabilire se il piano/programma, progetto o intervento sia compatibile, eventualmente sotto-specifiche condizioni, con gli obiettivi di conservazione dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) di Rete Natura 2000, interessati dal piano/programma, progetto o intervento in argomento.

L'articolo 6 della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" stabilisce, in quattro paragrafi, il quadro generale per la conservazione e la gestione dei Siti che costituiscono la rete Natura 2000, fornendo tre tipi di disposizioni: propulsive, preventive e procedurali.

In particolare, i paragrafi 3 e 4 dispongono misure preventive e procedure progressive, volte alla valutazione dei possibili effetti negativi, "incidenze negative significative", determinati da piani e progetti non direttamente connessi o necessari alla gestione di un Sito Natura 2000, definendo altresì gli obblighi degli Stati membri in materia di Valutazione di Incidenza e di Misure di Compensazione.

Gli orientamenti agli Stati membri sull'interpretazione dei concetti chiave dell'articolo 6 della Direttiva Habitat, anche in considerazione delle sentenze emesse dalla Corte di giustizia dell'UE a riguardo, sono contenuti nella Comunicazione della Commissione "Gestione dei siti Natura 2000 – Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat)" C(2018) 7621 final del 21 novembre 2018 (Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea 25.01.2019 - (2019/C 33/01), che sostituisce la precedente guida pubblicata nell'aprile 2000, e nella Comunicazione della Commissione "Valutazione di piani e progetti in relazione ai siti Natura 2000 – Guida metodologica all'articolo 6, paragrafi 3 e 4, della direttiva Habitat 92/43/CEE" C(2021) 6913 final del 28 settembre 2021.

Ai sensi della Direttiva Habitat, la Valutazione di Incidenza rappresenta, al di là degli ambiti connessi o necessari alla gestione del Sito, lo strumento individuato per conciliare le esigenze di sviluppo locale e garantire il raggiungimento degli obiettivi di conservazione della rete Natura 2000.

La necessità di introdurre questa nuova tipologia di valutazione deriva dalle peculiarità della costituzione e definizione della rete Natura 2000, all'interno della quale ogni singolo Sito fornisce un contributo qualitativo e quantitativo in termini di habitat e specie da tutelare a livello europeo, al fine di garantire il mantenimento ovvero, all'occorrenza, il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente di tali habitat e specie.

Attraverso l'art. 7 della direttiva Habitat, gli obblighi derivanti dall'art. 6, paragrafi 2, 3, e 4, sono estesi alle Zone di Protezione Speciale (ZPS) di cui alla Direttiva 147/2009/UE "Uccelli". Tale disposizione è ripresa anche dall'art. 6 del D.P.R. 357/97, modificato ed integrato dal D.P.R. 120/2003.

2.1.2 Livello Nazionale

- ✓ DPR n. 357/97 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e delle specie della flora e della fauna selvatiche" che, all'Art. 1, comma 1 recita: "...disciplina le procedure per l'adozione delle misure previste dalla direttiva ai fini della salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali elencati nell'Allegato A e delle specie della flora e della fauna indicate negli Allegati B, D ed E."
- ✓ DM 20 gennaio 1999 "Modificazioni degli allegati A e B del DPR n. 357/97, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della Direttiva 92/43/CEE".
- ✓ DM 3 aprile 2000 "Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciale, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE".
- ✓ DM 3 settembre 2002 "Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000". Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della Direttiva Habitat 92/43/CEE, Allegato II "Considerazioni sui piani di gestione".
- ✓ DPR n. 120/2003 del 12 marzo 2003 "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al DPR n. 357/97, concernente l'attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche".
- ✓ DM 17 ottobre 2007 "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ed a Zone di Protezione Speciale (ZPS)".
- ✓ DM 6 dicembre 2016 "Designazione di una zona speciale di conservazione (ZSC) della regione biogeografica alpina, di una ZSC della regione biogeografica continentale e di 140 ZSC della regione biogeografica mediterranea insistenti nel territorio della Regione Lazio, ai sensi dell'art.3, comma 2, del DPR 8 settembre 1997, n. 357 (G.U. Serie Generale 27 dicembre 2016, n. 301)"
- ✓ DM 2 agosto 2017 "Designazione di quattro zone speciali di conservazione (ZSC) della regione biogeografica alpina, di 23 ZSC della regione biogeografica mediterranea insistenti nel territorio della Regione Lazio, ai sensi dell'art.3, comma 2, del DPR 8 settembre 1997, n. 357 (G.U. Serie Generale 9 settembre 2017, n. 209)".
- ✓ DM 11 ottobre 2017 "Designazione di 11 zone speciali di conservazione (ZSC) della regione biogeografica mediterranea insistenti nel territorio della Regione Lazio, ai sensi dell'art.3, comma 2, del DPR 8 settembre 1997, n. 357 (G.U. Serie Generale 9 novembre 2017, n. 262)".
- ✓ DM 16 maggio 2019 "Designazione di una zona speciale di conservazione (ZSC) della regione biogeografica mediterranea insistente nel territorio della Regione Lazio, ai sensi dell'art.3, comma 2, del DPR 8 settembre 1997, n. 357 (G.U. Serie Generale 4 giugno 2019, n. 129)".
- ✓ GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019. Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano sulle Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VInCA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4.

In ambito nazionale, la Valutazione di Incidenza (VInCA) viene disciplinata dall'art. 5 del DPR 8 settembre 1997, n. 357, così come sostituito dall'art. 6 del DPR 12 marzo 2003, n. 120 (G.U. n. 124 del 30 maggio 2003).

Ai sensi dell'art. 10, comma 3, del D.lgs. 152/06 e s.m.i., detta valutazione è inoltre integrata nei procedimenti di VIA e VAS. Nei casi di procedure integrate VIA-VInCA, VAS-VInCA, l'esito della Valutazione di Incidenza è vincolante ai fini dell'espressione del parere motivato di VAS o del provvedimento di VIA che può essere favorevole solo se vi è certezza riguardo all'assenza di incidenza significativa negativa sui siti Natura 2000.

Le indicazioni tecnico-amministrativo-procedurali per l'applicazione della Valutazione di Incidenza sono dettate nelle Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4, adottate in data 28.11.2019 con Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano (Rep. atti n. 195/CSR 28.11.2019) (19A07968) (GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019).

Le "Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza" sono state predisposte nell'ambito della attuazione della Strategia Nazionale per la Biodiversità 2011-2020 (SNB), e per ottemperare agli impegni assunti dall'Italia nell'ambito del contenzioso comunitario EU Pilot 6730/14, e costituiscono il documento di indirizzo di carattere interpretativo e dispositivo, specifico per la corretta attuazione nazionale dell'art. 6, paragrafi 3, e 4, della Direttiva 92/43/CEE Habitat.

L'Intesa sancita in Conferenza Stato-Regioni del 28.11.2019 sulle "Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza" costituisce altresì lo strumento per il successivo adeguamento delle leggi e degli strumenti amministrativi regionali di settore per l'applicazione uniforme della Valutazione di Incidenza su tutto il territorio nazionale.

Le Linee guida, seppure antecedenti al documento di indirizzo unionale di settore "Valutazione di piani e progetti in relazione ai siti Natura 2000 – Guida metodologica all'articolo 6, paragrafi 3 e 4, della direttiva Habitat 92/43/CEE" C(2021) 6913 final del 28 settembre 2021, risultano del tutto conformi ai nuovi orientamenti eurounitari in materia di Valutazione di Incidenza, con particolare riferimento agli approfondimenti in materia di screening di incidenza e di procedura di deroga ai sensi dell'art. 6, paragrafo 4, della Direttiva Habitat.

2.1.3 Livello Regionale

- ✓ Deliberazione Giunta Regionale 19 marzo 1996, n. 2146 - Direttiva 92/43/CEE (Habitat) 'Approvazione della lista dei siti con valori di importanza comunitaria nel Lazio ai fini dell'inserimento nella rete ecologica europea Natura 2000.
- ✓ Deliberazione Giunta Regionale 2 agosto 2002, n. 1103 - Approvazione delle linee guida per la redazione dei piani di gestione e la regolamentazione sostenibile dei SIC (Siti d'Importanza Comunitaria) e ZPS (Zone di Protezione Speciale), PROGRAMMA FESR LAZIO 2021-2027 – Valutazione Ambientale Strategica – Allegato 2 21 Lazio Innova - Fondi ESI e Assistenza Tecnica Cras srl ai sensi delle Direttive nn. 92/43/CEE (Habitat) e 79/409/CEE (Uccelli) concernenti la conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche di importanza comunitaria presenti negli stati membri, anche per l'attuazione della Sottomisura I.1.2. "Tutela e gestione degli ecosistemi naturali" (Docup Obiettivo 2, 2000-2006).
- ✓ Deliberazione Giunta Regionale 19 luglio 2005, n. 651 - Direttive 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali e della flora e della fauna selvatiche, e 79/409/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici. D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 e successive modifiche ed integrazioni di attuazione della Direttiva 92/43/CEE. Adozione delle delimitazioni dei proposti SIC (siti di importanza comunitaria) e delle ZPS (zone di protezione speciale). Integrazione deliberazione della Giunta regionale 19 marzo 1996, n. 2146.
- ✓ Deliberazione Giunta Regionale 4 agosto 2006, n. 534 - Definizione degli interventi non soggetti alla procedura di valutazione di Incidenza.
- ✓ Deliberazione Giunta Regionale 3 luglio 2007, n. 497 - Attivazione e disposizioni per l'organizzazione della rete regionale per il monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat e delle specie della flora e della fauna (Direttiva 92/43/CEE, Legge Regionale 29/97).
- ✓ Determinazione del Direttore 21 gennaio 2009, n. 59 - Direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Presa d'atto della trasmissione alla Unione Europea della rettifica e della risoluzione di problematiche tecniche relative a Zone di Protezione Speciale (ZPS) del Lazio, adottate con deliberazioni di Giunta regionale nn. 696,697,698,699,700 e 701 del 26 settembre 2008.
- ✓ Deliberazione Giunta Regionale del 29 gennaio 2010 n. 69 - Approvazione Linee guida per la procedura di Valutazione di Incidenza (D.P.R. 8/9/1997 n. 357 e s.m.i. , art. 5)
- ✓ Deliberazione Giunta Regionale del 16 dicembre 2011, n. 612 - "Rete Europea Natura 2000: misure di conservazione da applicarsi nelle Zone di Protezione Speciale (ZPS) e nelle Zone Speciali di Conservazione (ZSC). Sostituzione integrale della deliberazione della Giunta Regionale 16 maggio 2008, n. 363, come modificata dalla deliberazione della Giunta Regionale 7 dicembre 2008 n. 928".
- ✓ Deliberazione Giunta Regionale 3 novembre 2015, n. 604 - Direttiva 92/43/CEE (Habitat), relativa alla conservazione degli Habitat naturali e semi-naturali e della flora e fauna selvatiche. Modifica delle delimitazioni di alcuni dei Siti d'importanza Comunitaria (SIC) in aree marine di cui agli Allegati C1 e C2 della Deliberazione della Giunta Regionale 19 luglio 2005, n. 651.
- ✓ Deliberazione Giunta Regionale del 14 aprile del 2016 n. 158, 159, 160, 161 e 162 relative all'adozione delle misure di conservazione finalizzate alla designazione delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC), ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (Habitat) e del DPR n. 357/1997 e s.m.i., rispettivamente dei SIC delle province di Frosinone, Roma, Latina, Rieti e Viterbo.

- ✓ Deliberazione Giunta Regionale del 5 luglio 2016 n. 369 - "Adozione delle Misure di Conservazione dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) marini IT6000005 e IT6000006, finalizzate alla designazione delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC), ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (Habitat) e DPR 357/97 e s.m.i."
- ✓ Deliberazione Giunta Regionale del 15 maggio 2018 n. 228 - "Rettifica e modifica delle delimitazioni di sei Zone Speciali di Conservazione (ZSC) di cui agli Allegati C e C2 della Deliberazione della Giunta Regionale 19 luglio 2005, n. 651, ai sensi dell'art. 3 comma 4 bis del DPR 357/97 e ss.mm.ii.
- ✓ Deliberazione Giunta Regionale del 10 dicembre 2019 n. 922 - Direttiva 92/43/CEE (Habitat), relativa alla conservazione degli Habitat naturali e semi-naturali e della flora e fauna selvatiche. Modifica delle delimitazioni di 16 dei 19 Siti Natura 2000 in aree marine di cui all'Allegato B della D.G.R. 05 agosto 2014, n. 554, Allegato B della D.G.R. 05 agosto 2014, n. 555 ed Allegati B e B1 della D.G.R. del 3 novembre 2015, n. 604.
- ✓ Deliberazione Giunta Regionale del 27 ottobre 2022, n. 938 - Approvazione delle linee guida regionali in recepimento delle Linee guida nazionali per la Valutazione di incidenza (VInCA), ai sensi dell'Intesa tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano del 28 novembre 2019.

2.2 MODALITÀ PROCEDURALI PER L'APPLICAZIONE DELLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA

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

Rappresenta uno strumento di prevenzione che analizza gli effetti di interventi che, seppur localizzati, vanno collocati in un contesto ecologico dinamico. Ciò in considerazione delle correlazioni esistenti tra i vari siti e del contributo che portano alla coerenza complessiva e alla funzionalità della rete Natura 2000, sia a livello nazionale che comunitario.

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

La Commissione europea, per rispettare le finalità della Valutazione di Incidenza e per ottemperare al suo ruolo di "controllo" previsto dall'art. 9 della direttiva Habitat, ha fornito suggerimenti interpretativi e indicazioni per un'attuazione omogenea della Valutazione di Incidenza in tutti gli Stati dell'Unione.

La nuova "Guida metodologica all'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva 92/43/CEE Habitat" (2021) rimanda all'autorità individuata come competente dallo Stato membro il compito di esprimere il proprio parere di Valutazione di Incidenza, basato anche sul confronto di dati e informazioni provenienti da più interlocutori e che non può prescindere da consultazioni reciproche dei diversi portatori di interesse.

Lo stesso documento e i casi più importanti della prassi sviluppata in ambito comunitario hanno condotto a un consenso generalizzato sull'evidenza che le valutazioni richieste dall'art. 6.3 della Direttiva Habitat siano da realizzarsi per i seguenti livelli di valutazione:

- ✓ Livello I: screening – È disciplinato dall'articolo 6, paragrafo 3, prima frase. Processo d'individuazione delle implicazioni potenziali di un piano o progetto su un Sito Natura 2000 o più siti, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e determinazione del possibile grado di significatività di tali incidenze. Pertanto, in questa fase occorre determinare in primo luogo se, il piano o il progetto sono direttamente connessi o necessari alla gestione del sito/siti e, in secondo luogo, se è probabile avere un effetto significativo sul sito/ siti.
- ✓ Livello II: valutazione appropriata - Questa parte della procedura è disciplinata dall'articolo 6, paragrafo 3, seconda frase, e riguarda la valutazione appropriata e la decisione delle autorità nazionali competenti. Individuazione del livello di incidenza del piano o progetto sull'integrità del Sito/siti, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, tenendo conto della struttura e della funzione del Sito/siti, nonché dei suoi obiettivi di conservazione. In caso di incidenza negativa, si definiscono misure di mitigazione appropriate atte a eliminare o a limitare tale incidenza al di sotto di un livello significativo.
- ✓ Livello III: possibilità di deroga all'articolo 6, paragrafo 3, in presenza di determinate condizioni. Questa parte della procedura è disciplinata dall'articolo 6, paragrafo 4, ed entra in gioco se, nonostante una valutazione negativa, si propone di non respingere un piano o un progetto, ma di darne ulteriore considerazione. In questo caso, infatti, l'articolo 6, paragrafo 4 consente deroghe all'articolo 6, paragrafo 3, a determinate condizioni, che comprendono l'assenza di soluzioni alternative, l'esistenza di motivi imperativi di rilevante interesse pubblico prevalente (IROPI) per realizzazione del progetto, e l'individuazione di idonee misure compensative da adottare.

La nuova Guida metodologica (2021), ha sostituito la precedente versione del 2002, che prevedeva una valutazione articolata su quattro livelli, uno dei quali, precedente all'attuale Livello III, consistente in una fase a se stante di valutazione delle soluzioni alternative, ovvero la "valutazione delle alternative della proposta in ordine alla localizzazione, al dimensionamento, alle caratteristiche e alle tipologie progettuali del piano o progetto in grado di prevenire gli effetti passibili di pregiudicare l'integrità del Sito Natura 2000".

La valutazione delle soluzioni alternative, rappresentando una delle condizioni per poter procedere alla deroga all'articolo 6, paragrafo 3, e quindi proseguire con la procedura prescritta dal paragrafo 4, nella Guida metodologica è stata inclusa, quale pre-requisito, nelle valutazioni del Livello III. L'applicabilità della procedura dipende da diversi fattori e, nella sequenza di passaggi, ogni livello è influenzata dal passaggio precedente. L'ordine in cui vengono seguite le fasi è quindi essenziale per la corretta applicazione dell'articolo 6, paragrafo 3. Per quanto riguarda l'ambito geografico, le disposizioni dell'articolo 6, paragrafo 3 non si limitano ai piani e ai progetti che si verificano esclusivamente all'interno o coprono un sito protetto; essi hanno come obiettivo anche piani e progetti situati al di fuori del sito ma che potrebbero avere un effetto significativo su di esso, indipendentemente dalla loro distanza dal sito in questione.

La procedura della Valutazione di Incidenza, quindi, se correttamente realizzata ed interpretata dalle parti coinvolte nel procedimento, costituisce una opportunità per garantire, sia dal punto di vista procedurale sia sostanziale, il raggiungimento di un rapporto equilibrato tra la conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie di interesse comunitario e l'uso del territorio.

Questi criteri di base della Direttiva, sono stati in seguito sviluppati anche attraverso la pubblicazione di una serie di documenti tecnici/linee guida predisposti dalla Commissione Europea, indirizzati a fornire indicazioni e suggerimenti in relazione ad una serie di interventi ed attività progettuali.

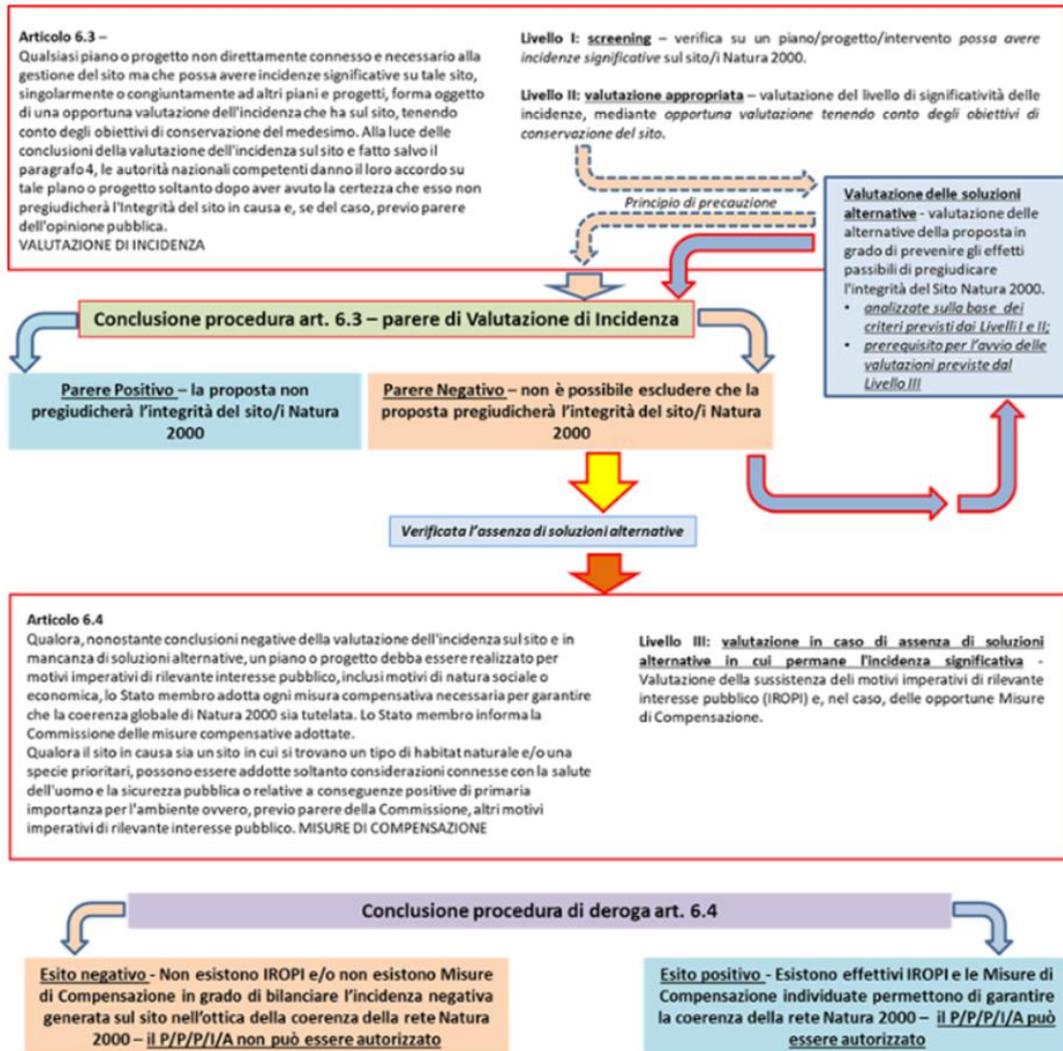


Figura 2.1: Schema della procedura Valutazione di Incidenza in relazione all'articolo 6, paragrafo 3 e 4 della Direttiva 92/43/CEE Habitat

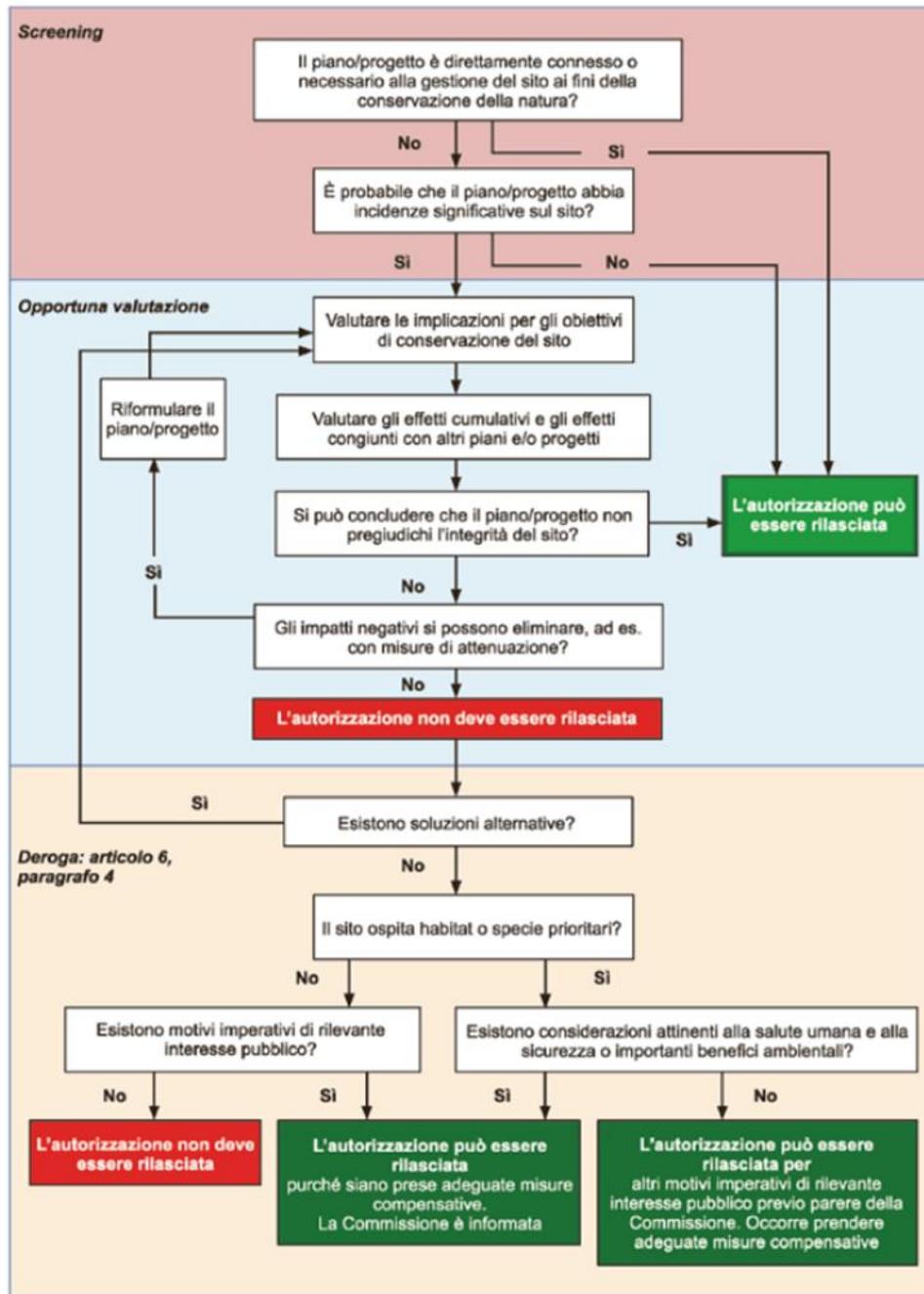


Figura 2.2: Livelli della Valutazione di Incidenza nella Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat) C (2018)

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 INQUADRAMENTO CONOSCITIVO

L'ambito litoraneo di Fregene Sud (Comune Fiumicino) ricade nello specifico nella Unità Fisiografica (UF) "Ostia" che per localizzazione e conformazione geografica è classificata Piana Alluvionale ovvero "Pianura costiera generatasi in corrispondenza di foci fluviali (Tevere)"; l'UF si estende da Capo Linaro fino a Capo Anzio, per una lunghezza complessiva di circa 100 km.



Figura 3.1: Inquadramento generale dell'unità fisiografica in cui ricade il litorale oggetto di analisi (nell'ovale rosso)

La conformazione planimetrica di questa UF risente costantemente dell'equilibrio tra gli apporti solidi fluviali del fiume Tevere ed il trasporto solido litoraneo a sua volta interagenti con il moto ondoso incidente.

Tutta la fascia costiera intorno al delta del Tevere (Figura 3.2) presenta un arretramento della linea di riva pesantemente condizionato dalla antropizzazione del territorio non solo lungo il bacino imbrifero, che ha comportato una netta riduzione degli apporti solidi fluviali (sbarramenti, stabilizzazione dei pendii, prelievi in alveo, ecc), ma anche lungo lo stesso litorale (armatura delle foci e difese litoranee).

Gli unici tratti di litorale in avanzamento sono quelli di estremità (Passoscuro a nord-ovest e Castel Porziano a sud-est) che beneficiano degli apporti solidi provenienti dai tratti in marcata erosione della prominenza deltizia. Tale comportamento è facilmente spiegabile da un punto di vista idraulico: quando gli apporti solidi fluviali sono superiori a quelli dovuti al trasporto solido litoraneo, associato al moto ondoso incidente, si ha un avanzamento della foce,

con conseguente avanzamento della linea di riva della costa limitrofa; quando però, come nel caso del litorale in oggetto, tale apporto fluviale è interrotto a causa di interventi sull'alveo e/o antropizzazioni costiere, il processo si inverte comportando una perdita di estensione degli arenili.



Figura 3.2: Vista aerea del delta del Tevere da Passoscuro (nord-ovest) a Castel Porziano (sud-est)

3.1.1 Evoluzione storica del litorale

L'areale di intervento, ovvero il litorale di Fregene e di Macchiagrande, ha uno sviluppo di circa 5 km e si estende a 7 km a nord del canale di Fiumicino a partire dalla fine del litorale di Focene fino alla foce del fiume Arrone (Figura 3.3).



Figura 3.3: Vista aerea della costa dal canale di Fiumicino fino alla foce del torrente Arrone; in rosso l'area di intervento

Come precedentemente detto, negli ultimi decenni (in particolare a partire dagli anni '80) l'apporto di sedimenti trasportati dal fiume Tevere è andato diminuendo sul tratto di litorale a nord.

Questo fatto ha provocato nei primi anni '90 l'arretramento del tratto di costa immediatamente a nord del porto canale: infatti, tra il 1992 e il 1996 si è registrata una forte erosione tra Focene e Fiumicino, con valori di arretramento della linea di costa compresi tra i -40 e -20 m. In Figura 3.4 è mostrata la costa di Focene nel 1994: come si può vedere il litorale risulta essere molto compromesso, con una linea di riva molto prossima agli edifici (come evidenziato in rosso). Contemporaneamente invece, come visibile in Figura 3.5, a Fregene l'arenile aveva una estensione di diverse decine di metri.

Tra il 1996 e il 2013 sono stati quindi realizzati diversi interventi di difesa costiera presso Focene al fine di contenere la tendenza erosiva in atto (da Figura 3.6 a Figura 3.9): tali interventi si sono rivelati efficaci nel ridurre questo

fenomeno solo localmente, andando di fatto ad “esportare” la problematica più a nord (sottoflutto), proprio a Fregene.



Figura 3.4: Vista aerea della costa a nord di Fiumicino in località Focene (1994); in rosso l’area soggetta ad erosione



Figura 3.5: Vista aerea della costa a Fregene (1994)



Figura 3.6: Litorale di Focene (2003); realizzazione dei pennelli a protezione



Figura 3.7: Litorale di Focene (2007)



Figura 3.8: Litorale di Focene (2010)

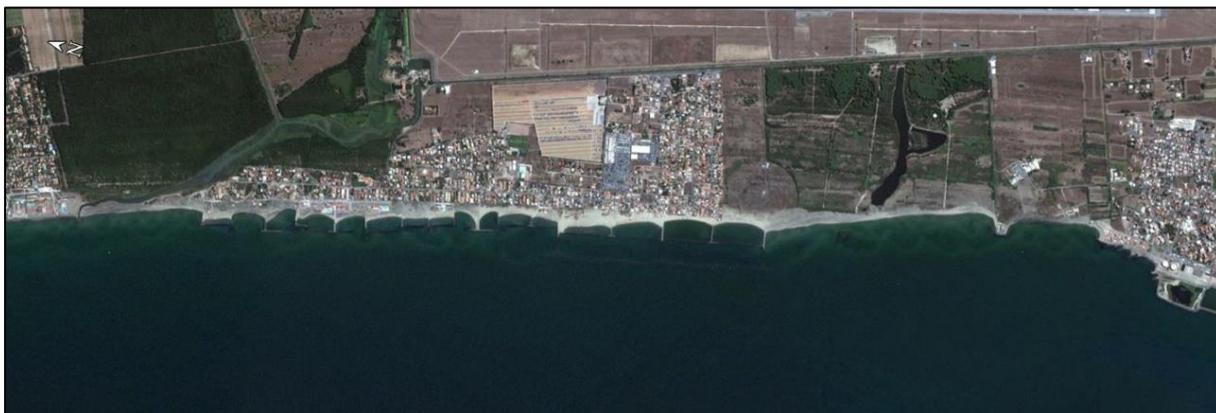


Figura 3.9: Litorale di Focene (2012); configurazione definitiva delle opere di difesa costiera

Dal 2007, infatti, l'estensione dell'arenile nella riserva naturale di Macchiagrande e a Fregene è andato progressivamente a ridursi (vedi da Figura 3.10 a Figura 3.14); la tendenza erosiva si è però particolarmente acuita a partire dal 2010.

Nel periodo compreso tra il 2013 e il 2020 si assiste in particolare a una profonda trasformazione di questo tratto di litorale, con un arretramento della linea di riva di anche 100 m, inducendo per altro la migrazione verso sud della foce del fosso, denominato Collettore Generale delle Acque Alte, a una distanza di circa 350 m rispetto alla posizione originale.



Figura 3.10: Litorale di Fregene (2007)



Figura 3.11: Litorale di Fregene (2011)

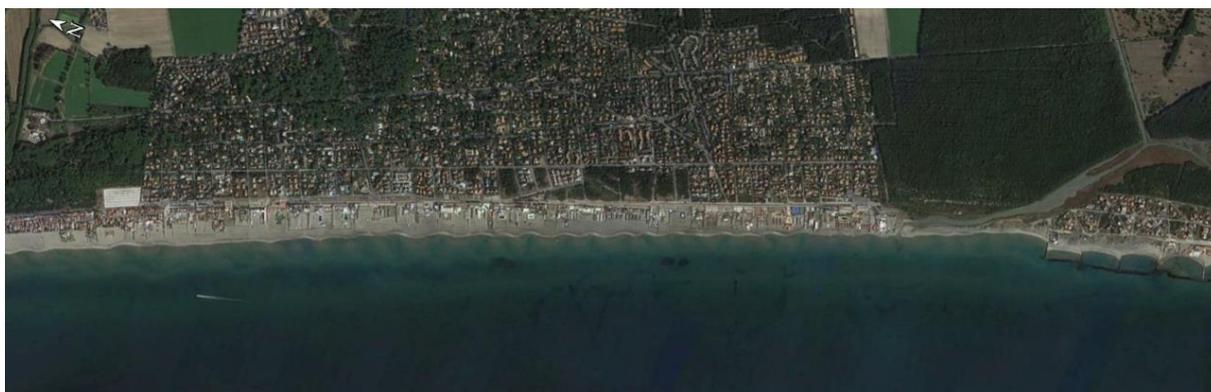


Figura 3.12: Litorale a Fregene (2014)

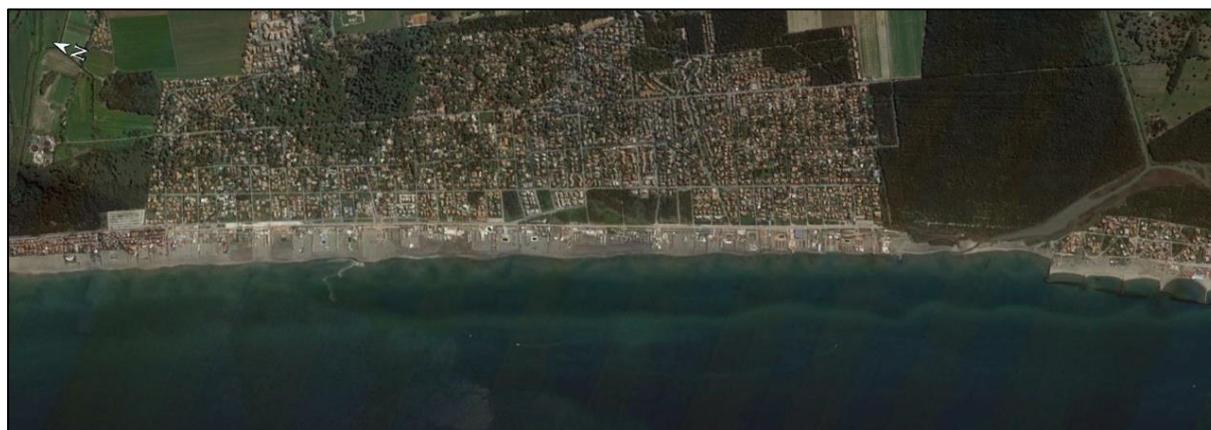


Figura 3.13: Litorale di Fregene (2018)



Figura 3.14: Litorale di Fregene (2020); in rosso la foce del fosso, migrata a sud rispetto alla situazione originaria

Per contrastare questi fenomeni erosivi i gestori degli stabilimenti balneari hanno provveduto inizialmente ponendo in opera sistemi di difesa, quali sacchi in polipropilene riempiti di sabbia (Figura 3.15).

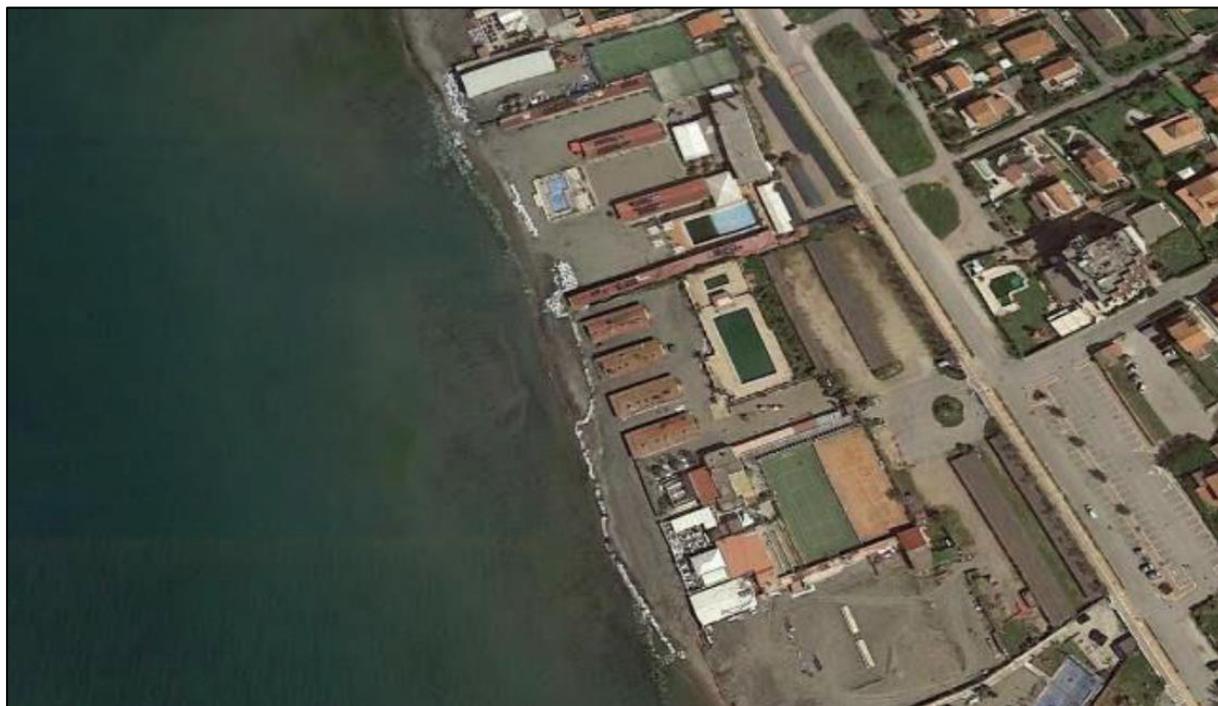


Figura 3.15: Foto aerea 2018; opere di difesa in sacchi di polipropilene

A seguito della mareggiata dell'inverno 2018 la spiaggia era già fortemente arretrata ed il mare ha aggredito le strutture degli edifici degli stabilimenti balneari, dovendo ricorrere per un tratto di circa 300 m alla realizzazione in somma urgenza di una barriera di protezione radente in scogli in due tratti, di lunghezza rispettivamente pari a 50 e 250 m; recenti rilievi della linea di riva hanno però mostrano fenomeni erosivi subito a nord di tale scogliera.



Figura 3.16: Opera di difesa in massi naturali eseguita nel luglio 2020 a Fregene

Nel maggio del 2020 lo stabilimento "La Perla" è stato completamente smantellato a causa dei danni subiti e nel luglio del 2020 al fine di garantire lo svolgimento della stagione turistico balneare è stato attuato un ulteriore intervento di ricostruzione degli arenili (Figura 3.17).



Figura 3.17: Lavori di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande, luglio 2020

La mancanza di interventi rigidi di stabilizzazione della spiaggia ha però comportato molto velocemente un ritorno alla situazione di partenza (Figura 3.18), anche a causa delle forti mareggiate avvenute durante la primavera del 2022.



Figura 3.18: Litorale di Fregene nel 2022: apprezzabile il forte arretramento della linea di riva a causa delle forti mareggiate

3.2 STATO DEI LUOGHI

L'area oggetto di studio può essere distinta in due zone con caratteristiche differenti:

1. la prima area (Figura 3.19), lunga circa 720 m, corrisponde al tratto di costa facente parte della Riserva Naturale Statale Litorale Romano (EUAP 0086) e della ZSC IT6030023 - Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto, ed adiacente all'Oasi di Macchiagrande (EUAP 0447) in parte sovrapposte.
2. la seconda zona invece è l'arenile di Fregene, per la restante lunghezza di circa 4.3 km.



Figura 3.19: Foto area dell'area di intervento localizzata in prossimità della riserva naturale di Macchiagrande

La prima area è fortemente naturalizzata e non presenta alcuna struttura, se non per un piccolo edificio di servizio; essa è compresa fra l'ultimo pennello realizzato a Focene e quella che all'inizio doveva essere una sponda armata della foce del Collettore Generale delle Acque Alte ma che nel tempo si è ingrandito diventando un vero e proprio pennello.

Data la sua posizione, questa zona è quella che ha risentito maggiormente dello spostamento del fenomeno erosivo a nord a causa degli effetti sottoflutto dei pennelli installati a Focene. L'arretramento della linea di riva ha comportato anche l'esposizione della Riserva e della ZSC all'azione del moto ondoso causando anche un arretramento della vegetazione dunale.

La seconda area, come visibile dalle precedenti immagini, è densamente antropizzata ed è caratterizzata dalla presenza di diverse strutture ricettive, anche sull'arenile, e di diverse concessioni balneari.

Come precedentemente detto, l'intenso fenomeno erosivo in atto e i recenti eventi di mare estremi hanno portato alla compromissione di diversi stabilimenti balneari, le cui strutture sono state in parte, o del tutto come nel caso de "La Perla", distrutte e/o demolite (si veda per esempio Figura 3.20 e Figura 3.21).



Figura 3.20: Crollo delle cabine de La Nave a seguito delle mareggiate dell'inverno 2022; foto n. 1



Figura 3.21: Crollo delle cabine de La Nave a seguito delle mareggiate dell'inverno 2022; foto n. 2.

Attualmente, la fascia costiera del litorale di Fregene è in parte interessata da un progetto di difesa costiera in corso di esecuzione; tale area è confinante a sud con lo stabilimento *Point Break* ed a nord con lo stabilimento *Hang Loose*, per una lunghezza complessiva di circa 1 km. Il suddetto progetto è il risultato di una sovrapposizione di due interventi attivati dal Comune di Fiumicino e dalla Regione Lazio.

Per ragioni di ottimizzazione della conformazione planoaltimetrica delle opere è stato realizzato uno Progetto Definitivo Unitario che dopo l'approvazione è stato disaccoppiato in due interventi esecutivi autonomi.

In Figura 3.22 è riportata la planimetria generale dell'intervento dove in rosso sono raffigurati i pennelli e l'aliquota delle opere di ricostruzione degli arenili, finanziati dalla Regione Lazio, mentre in grigio l'intervento commissionato dal Comune di Fiumicino.

Quest'ultimo prevede la realizzazione di barriera soffolta di lunghezza 825 m alla quota di -1 m sul livello medio marino ancorata a terra da tre pennelli (di lunghezza circa 100 m), più un pennello distaccato all'estremità nord dell'area di intervento. I pennelli oggetto del secondo appalto sono in parte rettilinei e in parte assumono una forma a "T", con estremità lato mare sommersa e disposta in senso longitudinale al fine di attenuare il moto ondoso incidente e, nel contempo, contenere la dispersione dei sedimenti verso il largo e sottoflutto. Le scogliere di entrambi gli interventi sono realizzate in massi naturali di II categoria.



Figura 3.22: Planimetria del Progetto Unitario a Fregene

L'intervento finanziato dal Comune di Fiumicino è attualmente in fase di esecuzione, con la consegna dei lavori che è avvenuta a fine dicembre 2022. Come è possibile apprezzare anche da Figura 3.23, si è proceduto alla realizzazione della prima delle due celle, individuate dai tre pennelli e dalla barriera soffolta.



Figura 3.23: Foto aerea dell'intervento di difesa costiera finanziato dal Comune di Fiumicino; stato di realizzazione a maggio 2023

A fine giugno 2023, alla sospensione dei lavori dovuti alla stagione balneare, sia i due pennelli sia la barriera soffolta fra di essi erano completati. La sospensione ha impedito la completa sagomatura delle opere che attualmente risultano totalmente emerse per l'intera lunghezza; per evitare ristagno d'acqua sono state quindi previste tre aperture a quota di progetto, come si può vedere dalla Figura 3.24.



Figura 3.24: Foto aerea dell'intervento di difesa costiera finanziato dal Comune di Fiumicino: stato alla sospensione dei lavori per l'inizio della stagione balneare

3.3 BATIMETRIA

La batimetria d'insieme è stata ricavata facendo riferimento alle carte nautiche presenti sul sito di NAVIONICS; dalle mappe è stata estratta la batimetria fino alla fascia di profondità dei 10 m con un passo di 0.5 m.

Questa è stata integrata da batimetrie più dettagliate ricavate da rilievi recenti (aprile 2023) effettuati per gli interventi attualmente in fase di esecuzione; tali rilievi sono stati adoperati, dove possibile, per una valutazione migliore dei volumi di materiale necessari per la ricostruzione degli arenili emersi e depositi sommersi, ma a causa della loro limitata estensione non sono stati considerati per la valutazione della dinamica costiera sull'intero areale di intervento.

3.4 CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI

In aprile 2023 è stata eseguita una campagna di caratterizzazione riguardante i sedimenti presenti all'interno di quello che dovrebbe essere il bacino del porto turistico-crociéristico di Fiumicino Isola Sacra. Tale campagna ha interessato una superficie di circa 93 ha per un totale di 31 punti di campionamento e complessivamente 115 livelli indagati.

Secondo quanto stabilito dal DM 173/2016, da tali analisi è risultato che:

- ✓ 86 livelli sono di classe A;
- ✓ 20 livelli in classe B;
- ✓ 6 livelli in classe C;
- ✓ 3 livelli in classe D.

Gli 86 livelli in classe A possono essere ulteriormente ripartiti a seconda della percentuale di pelite che contengono in:

- ✓ 20 livelli con pelite $\leq 10\%$ utilizzabili per il deposito nella spiaggia emersa;
- ✓ 46 livelli con frazione sabbiosa prevalente, utilizzabili per il deposito nella spiaggia sommersa;
- ✓ 20 livelli con frazione pelitica prevalente.

Nella tabella seguente si riporta un riepilogo dei volumi disponibili di classe A che possono essere utilizzati per l'intervento in oggetto.

Tabella 3.1: Tabella riepilogativa volumi di sedimenti di classe A da caratterizzazione

VOLUMI DI SEDIMENTO DA CARATTERIZZAZIONE		
Sedimento di classe A con pelite <10% per ripascimento emerso	503'091.00	m ³
Sedimento di classe A con % pelite compresa fra il 10 e il 35% per ripascimento sommerso	1'430'558.10	m ³
Sedimento di classe A con % pelite compresa fra il 35 e il 50% per ripascimento sommerso	170'750.00	m ³

I risultati di tali analisi sono coerenti con quelli delle caratterizzazioni già effettuate da ARPAL negli scorsi anni (2019, 2020 e 2022) al fine di individuare aree idonee al dragaggio di sedimenti per il la ricostruzione degli arenili sia sul litorale di intervento che nel bacino del Porto della Concordia.

Dall'analisi delle curve granulometriche dei campioni è stato anche possibile valutare un diametro medio D_{50} dei sedimenti di classe A che è pari a circa 0.23 mm, rientrando così nella categoria delle sabbie fini.

3.5 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Sulla base dello stato dei luoghi e degli studi e delle analisi condotte, l'intervento in oggetto prevede un importante intervento di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande lungo circa 5 km, andando ad utilizzare la quota parte idonea dei sedimenti ottenuti dal dragaggio del bacino per il porto turistico-crociéristico di Fiumicino Isola Sacra (Figura 3.25). A tale intervento si aggiunge la realizzazione di una serie di pennelli semisoffolti, atti a trattenere il sedimento così riportato e la realizzazione di una barra sommersa, sempre realizzata utilizzando il sedimento di dragaggio. La planimetria di intervento, mostrata in Figura 3.26, è desumibile dall'elaborato grafico *T2 Planimetria di progetto (prot. 12325)*. In planimetria è visibile anche l'intervento finanziato dal Comune di Fiumicino in fase di attuazione.

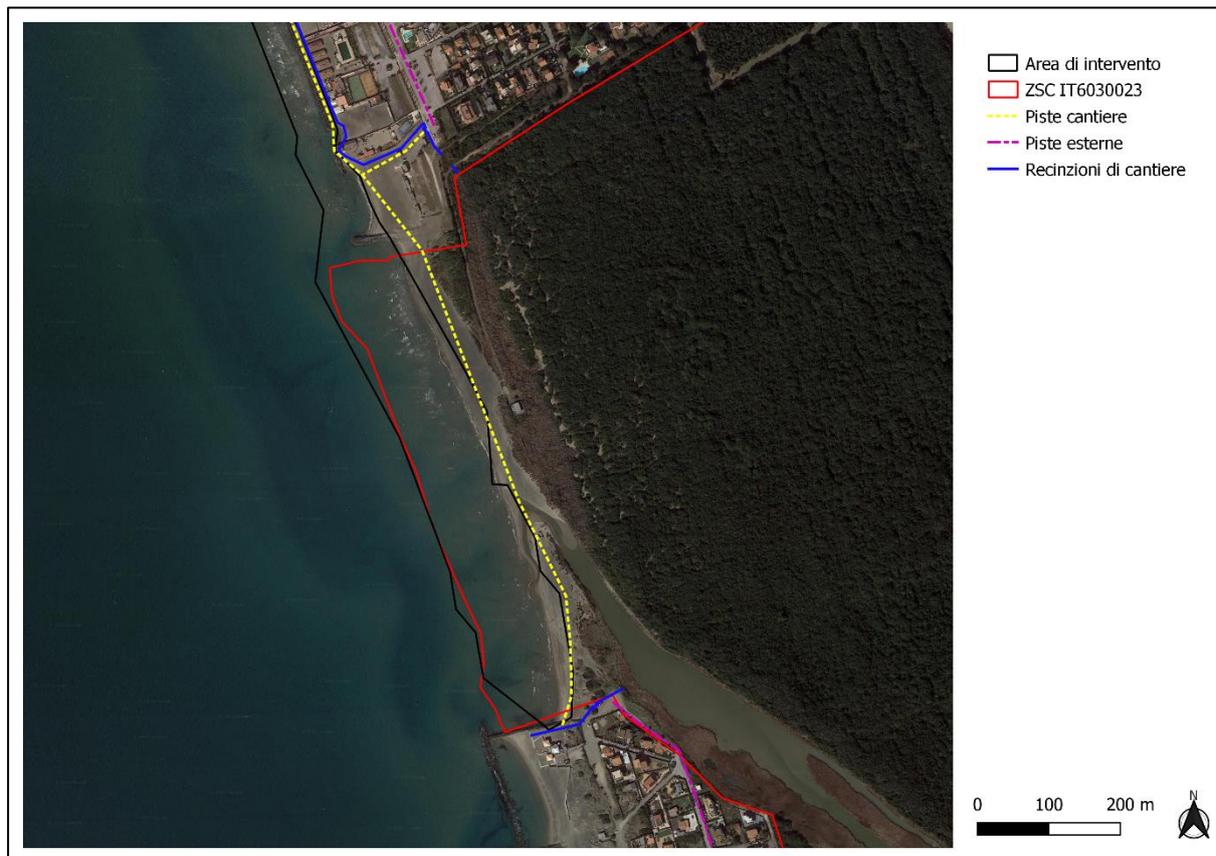


Figura 3.25: Inquadramento degli elementi di cantiere nella ZSC IT6030023

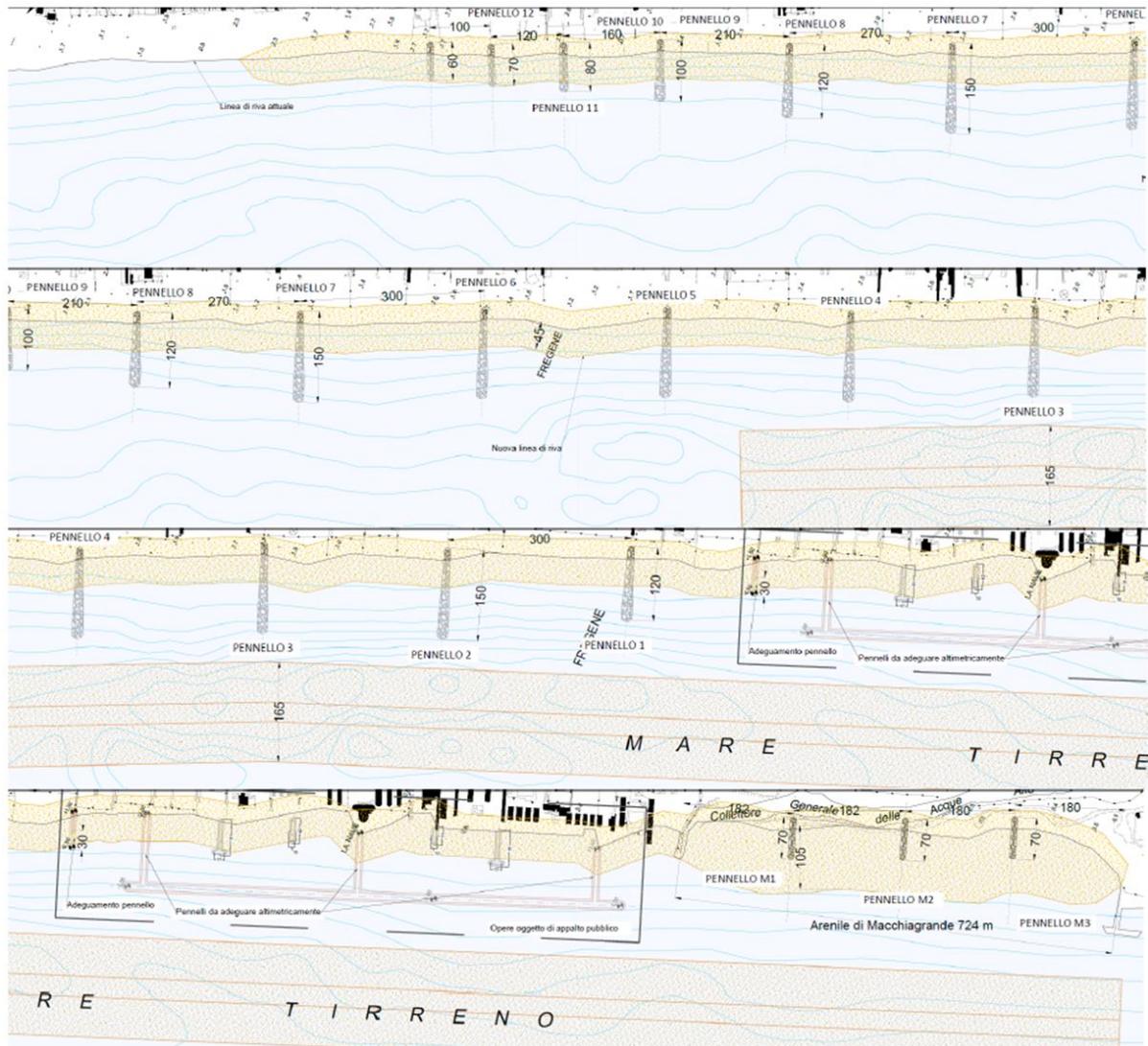


Figura 3.26: Planimetria di Progetto

3.5.1 Ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande

Il progetto si estende per una lunghezza di 4.9 km a partire dall'ultimo pennello situato in località Focene. L'intervento comporta lo spandimento di circa 1'044'764 m³; tale volume può essere distinto in 503'088 m³, utilizzati per il deposito emerso, e circa 541'676 m³ per quello sommerso.

Per l'intervento sarà utilizzato unicamente il sedimento idoneo, secondo i risultati della caratterizzazione, ricavato dal dragaggio del bacino del porto turistico-crociéristico di Fiumicino Isola Sacra; tale sedimento risulta coerente con quello in loco in termini granulometrici in quanto si parla di sabbie fini ($D_{50} \sim 1/4$ mm).

Al fine di poter computare in maniera adeguata il deposito emerso e quello sommerso si è deciso di considerare sommerso tutto il quantitativo di materiale posto a -0.25 m dal l.m.m. ed emerso tutto quello posto al di sopra.

In Figura 3.27 sono mostrate due sezioni tipologiche del progetto: si è infatti deciso di variare l'entità dell'intervento a seconda del luogo. Sull'arenile in prossimità di Macchiagrande (circa 720 m), vedi sezione T4, la linea di riva avanzerà di circa 105 m comportando uno sversamento di circa 352.9 m³/m, per un totale di circa 255'500 m³ (suddivisi in 160'656m³ di deposito emerso e 94'844 m³ di deposito sommerso).

La scelta di effettuare un intervento di questa entità qui localizzato è dovuto all'enorme arretramento che l'arenile ha subito nell'ultima decade che ha portato l'Oasi retrostante ad essere esposta all'azione del moto ondoso e delle intemperie. Il ripristino della vecchia linea di riva permetterà quindi di proteggere la vegetazione dell'Oasi dall'azione aggressiva dell'acqua marina. Si vuole specificare che il progetto sarà profilato in modo tale da garantire il corretto deflusso del Collettore delle Acque Alte e il suo sbocco a mare.

Sull'arenile di Fregene (sezioni tipologiche T3 prot. 12326), per cui si è adoperato i dati dei rilievi effettuati nell'aprile 2023) si prevede invece lo sversamento di circa 789'264 m³, suddivisi in 342'432 m³ per la spiaggia emersa e 446'832 m³ per la spiaggia sommersa. Si prevede quindi un avanzamento della linea di riva di circa 45 m. In entrambi i casi si prevede un innalzamento della quota a +1.80 m l.m.m.

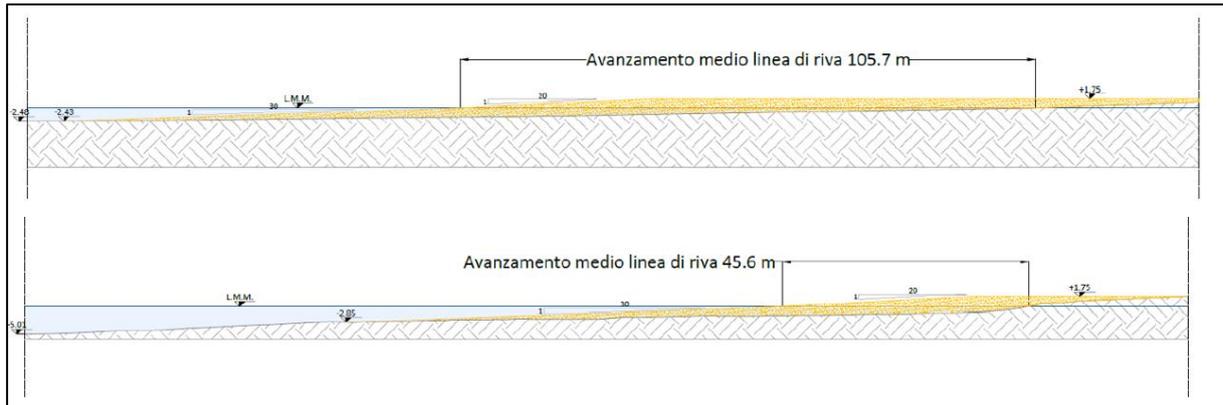


Figura 3.27: Sezione trasversale tipologica della ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande: sopra, sezione sull'arenile di Macchiagrande; sotto, sezione sull'arenile di Fregene

3.5.2 Barra sommersa

Dato l'enorme quantitativo di sedimento da dragaggio utilizzabile per il deposito sommerso, si è deciso di adoperare circa 611'700 m³ di esso per la realizzazione di una barra soffolta avente lunghezza di circa 3.0 km e posta a circa 200 m dalla riva. La sezione tipologica di tale opera è visibile in Figura 3.28: la barra sarà posta su un avvallamento del fondale presente in prossimità della batimetrica dei -3.0 m e che arriva fino alla quota di -4.0 m; essa avrà un ingombro in larghezza di circa 165 m e un coronamento largo 32 m posto alla profondità di -2.25 m rispetto al livello medio marino.

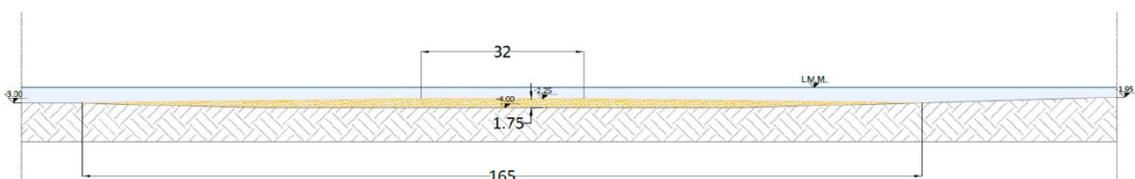


Figura 3.28: Sezione tipologica barra soffolta

Questo intervento morbido, ovvero in assenza di opere strutturali, avrà il duplice scopo di spostare la linea dei frangenti più a largo e di garantire un apporto solido di sedimento al litorale nel tempo.

In caso fosse disponibile ulteriore materiale per il deposito sommerso sarà possibile prolungare questo intervento senza comprometterne l'efficacia.

3.5.3 Pennelli

Al fine di trattenere i sedimenti così depositati lungo tutta l'area d'intervento e per prevenire i futuri fenomeni erosivi, il progetto prevede anche la realizzazione di 15 pennelli semisoffolti.

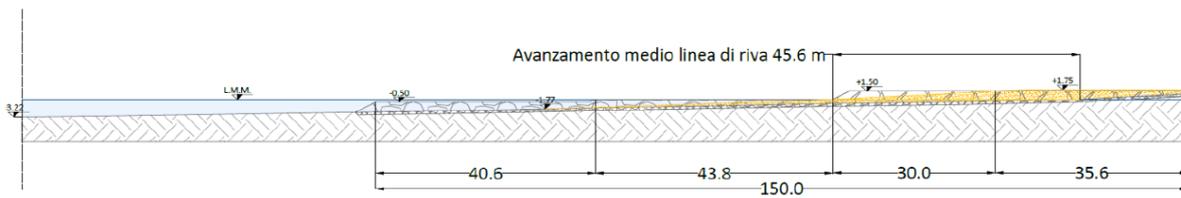


Figura 3.29: Sezione trasversale tipologica dei pennelli

I pennelli saranno radicati a riva per una lunghezza di circa 20 m e avranno uno sviluppo variabile in mare.

L'interasse fra un pennello e l'altro è tale da mantenere costante il rapporto tra esso e la loro lunghezza a mare (è stato considerato un rapporto pari a 2.3 tranne che per i primi due pennelli per i quali tale rapporto è pari a 3).

In particolare, il tratto terminale di questo intervento (circa 1 km) è realizzato mediante *tapering*: questa tecnica, che consiste nella realizzazione di un sistema di pennelli in cui la loro distanza reciproca e la loro lunghezza va diminuendo, consente di garantire un trasporto solido a valle degli ultimi pennelli e quindi un apporto per il restante litorale costiero limitando l'erosione a valle. Gli ultimi pennelli sono realizzati quindi con lunghezze che degradano in modo che la retta che unisce le loro teste formi un angolo di 6° con la linea di riva.

In totale è prevista la realizzazione via terra di 6 pennelli aventi lunghezza complessiva di 150 m con interasse di 300 m; altri 6 pennelli hanno lunghezza decrescente fino a circa 60 m.

In Figura 3.29 è visibile la sezione trasversale tipologica dei pennelli aventi lunghezza 150 m; essi avranno una quota di coronamento di +1.50 m l.m.m. per tutta la lunghezza del radicamento fino alla nuova linea di riva, successivamente essi raggiungeranno la quota di +0.00 m l.m.m. tranne per circa gli ultimi 40 m dove il coronamento è a quota -0.50 m rispetto al livello medio marino, di fatto limitandone l'impatto visivo. Si faccia riferimento all'elaborato **T4 Sezioni trasversali pennelli** (prot 12327) per avere ulteriori informazioni riguardanti le sezioni trasversali. Per tutta la lunghezza del radicamento e per buona parte della lunghezza fino alla linea di riva i pennelli saranno totalmente ricoperti dai sedimenti, al fine di ridurre al minimo l'impatto paesaggistico delle opere.

Per i pennelli di minor lunghezza si seguirà lo stesso pattern, sebbene il progressivo diminuire della lunghezza del pennello ne condizioni la quota a causa della batimetria: i pennelli avente lunghezza 120 m avranno solo circa 26 m a quota -0.50 m l.m.m., il pennello lungo 100 m solo 21 m, e così via. Si faccia riferimento alla Tabella 3.2 per ulteriori informazioni sulla lunghezza di riferimento delle differenti sezioni trasversali.

Sebbene dall'analisi morfodinamica si è verificato che la presenza o meno di opere strutturali sull'arenile di Macchiagrande non comporti variazioni significative nell'evoluzione della linea di riva, si è deciso comunque di inserire 3 pennelli aventi lunghezza complessiva di 70 m al fine di tutelare l'intervento di progetto; essi saranno totalmente coperti dal sedimento al fine di ridurre l'impatto paesaggistico e mantenere il più possibile la naturalità dei luoghi. Questo intervento di infrastrutturazione "nascosta" avrà quindi lo scopo, in assenza di interventi di manutenzione, di trattenere sul lungo periodo (anche oltre l'orizzonte dei dieci anni considerati nelle simulazioni morfodinamiche) parte dei sedimenti depositati sull'arenile e limitare il fenomeno erosivo che ha flagellato questa parte della costa negli ultimi anni.

In totale si prevede quindi l'utilizzo di circa 32'175 m³ di massi di II categoria, provenienti possibilmente da cava locale, per la realizzazione dei pennelli, tenendo anche conto del volume aggiuntivo dovuto al fenomeno di ingozzamento, ovvero del cedimento del fondale a causa del carico esercitato dal peso dei massi. Complessivamente, quindi, si prevede un approvvigionamento di circa 67'000 t di massi di II categoria.

Si riporta di seguito la tabella di calcolo dei volumi e della massa per singola tipologia di pennello.

Tabella 3.2: Tabella di riepilogo calcolo materiali dei pennelli.

Tipo	N	Lunghezza di rif. sezione S1 [m]	Lunghezza di rif. sezione S2 [m]	Lunghezza di rif. sezione S3 [m]	Volume pennello [m ³]	Volume totale [m ³]	Massa totale [m ³]
L=150	6	65.6	43.8	40.6	3'106.03	18'636.16	38'763.20
L=120	2	65.6	28.4	26	2'375.87	4'751.74	9'883.61
L=100	1	65.6	13.4	21	1'951.72	1'951.72	4'059.57
L=80	1	65.6	16.4	-	1'351.69	1'351.69	2'811.51
L=70	4	70	-	-	1'129.10	4'516.40	9'394.11
L=60	1	60	-	-	967.80	967.80	2'013.02

3.5.3.1 Dimensionamento delle opere di difesa

Il dimensionamento dei massi adoperati per i pennelli è stato effettuato utilizzando la nota formula empirica di Hudson, considerando come dato in ingresso l'altezza significativa propagata a riva, ricavata dagli studi meteomarini effettuati ($H_s = 2.5$ m):

$$M = \frac{\rho_r H_s^3}{\Delta^3 K_D \cot(\alpha)} \sim 1.93 \text{ t}$$

Con il coefficiente di stabilità $K_D = 2.9$, la densità dei massi $\rho_r = 2.6 \text{ t/m}^3$, α l'angolo della scarpata rispetto l'orizzontale e Δ densità relativa del masso rispetto l'acqua marina ($P_w = 1.025 \text{ t/m}^3$).

3.5.3.2 Adeguamento delle opere esistenti

L'intervento di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande previsto in questo progetto, è tale per cui vi è bisogno di adeguare le opere di difesa attualmente in fase di realizzazione: in particolare, le quote dei pennelli previsti dall'intervento finanziato dal Comune di Fiumicino sono state pensate per un avanzamento di circa 15 m, meno della metà di quello previsto con l'attuale intervento.

Si prevede quindi di realizzare una risagomatura delle stesse per innalzare la quota a +1.50 m per ulteriori 40.4 m e al l.m.m. per circa 17.4 m al fine di poter trattenere il sedimento disposto all'interno delle celle (si vedano le figure seguenti). Inoltre, il pennello corto, esterno alle due celle sarà prolungato di circa 30 m.

I pennelli interni, previsti nel progetto unitario ma attualmente non in fase di realizzazione saranno lasciati coperti dal sedimento e avranno lo scopo di evitare una eccessiva curvatura della spiaggia.

Si prevede quindi l'utilizzo di ulteriori 8'139.78 t di massi di seconda categoria.

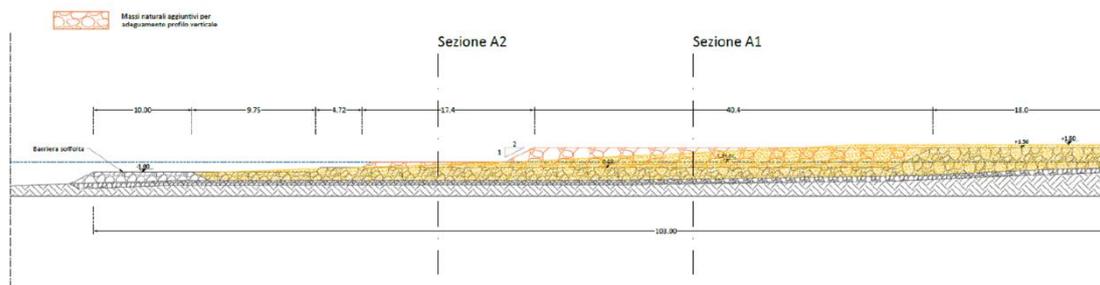


Figura 3.30: Sezione tipologica di adeguamento delle opere esistenti



Figura 3.31: Sezioni trasversali dell'adeguamento

3.6 CONSIDERAZIONI SULLA MODALITÀ DI REALIZZAZIONE

La fase di realizzazione delle opere in oggetto risulterà complessa a causa delle quantità dei materiali in gioco e dell'estensione dell'area di intervento; per una descrizione grafica di massima della fase di cantierizzazione si rimanda agli elaborati planimetrici si rimanda ai seguenti riferimenti di progetto:

- ✓ Elaborato grafico T1 - Planimetria d'inquadramento Cod: 12324
- ✓ Elaborato grafico T2 - Planimetria di progetto Cod: 12325
- ✓ Elaborato grafico T3 - 1:400 Sezioni tipologiche Cod: 12326
- ✓ Elaborato grafico T4 - 1:150 Sezioni trasversali Cod: 12327
- ✓ Elaborato grafico T5 - VARIE Sezioni di adeguamento delle opere Cod: 12328
- ✓ Elaborato grafico T6 - Planimetria di cantierizzazione Cod:12329
- ✓ Elaborato descrittivo R3 - Analisi morfodinamica (Cod: 12323)

In generale, si prevede la realizzazione di un cantiere mobile, che si sposterà da nord a sud e lavorerà per fasi in modo da non interdire l'intero arenile oggetto di intervento e di ridurre impatti ed interferenze. Indicativamente, ogni fase consisterà nella realizzazione di un certo numero di pennelli seguita, solo al completamento di questi, dalla realizzazione dell'annessa ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande; tale modalità limiterà in questo modo la perdita del sedimento così riportato sull'arenile.

L'accesso all'arenile avverrà da ingressi già esistenti (e già utilizzati per interventi di questo tipo) posti a Fregene, ed eventualmente, se necessario per Macchiagrande, da Focene.

L'arenile di intervento è un centro balneare della costa laziale popolato essenzialmente nella stagione estiva. In prossimità della zona dell'intervento vi è l'area protetta dell'Oasi di Macchiagrande. In generale, non si prevedono impatti diretti delle lavorazioni sull'Oasi: l'utilizzo di ingressi posti a distanza da essa e il fatto che le lavorazioni avverranno unicamente sull'arenile ridurranno il più possibile eventuali interferenze.

Preme inoltre ricordare che l'intervento è stato ideato proprio per proteggere l'Oasi dall'azione del moto ondoso ed è quindi necessario per preservare tale habitat.

In totale si può stimare un tempo di esecuzione di circa dodici mesi continuativi necessario per portare a compimento le opere di progetto. Il materiale da approvvigionare per la realizzazione dei pennelli sarà trasportato sul luogo delle lavorazioni via terra e ottenuto da cava locale in modo da minimizzare gli impatti in termini di emissioni atmosferiche e acustiche; per limitare ulteriormente gli impatti e interferenze, le lavorazioni saranno effettuate unicamente al di fuori della stagione balneare. Considerando quindi l'utilizzo di mezzi in grado di trasportare circa 30 t di massi per viaggio, circa 130 giorni lavorativi per il trasporto complessivo di tutto il materiale lapideo (circa 75'065 t), una distanza massima dalla cava di circa 50 km e un turno lavorativo di 8 ore, si prevede un traffico di circa 19 viaggi/giorno, che possono essere effettuati quindi da 5 mezzi.

4 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E AMBIENTALE

La realizzazione dell'intervento è prevista nel territorio comunale di Fiumicino, in provincia di Roma (RM).

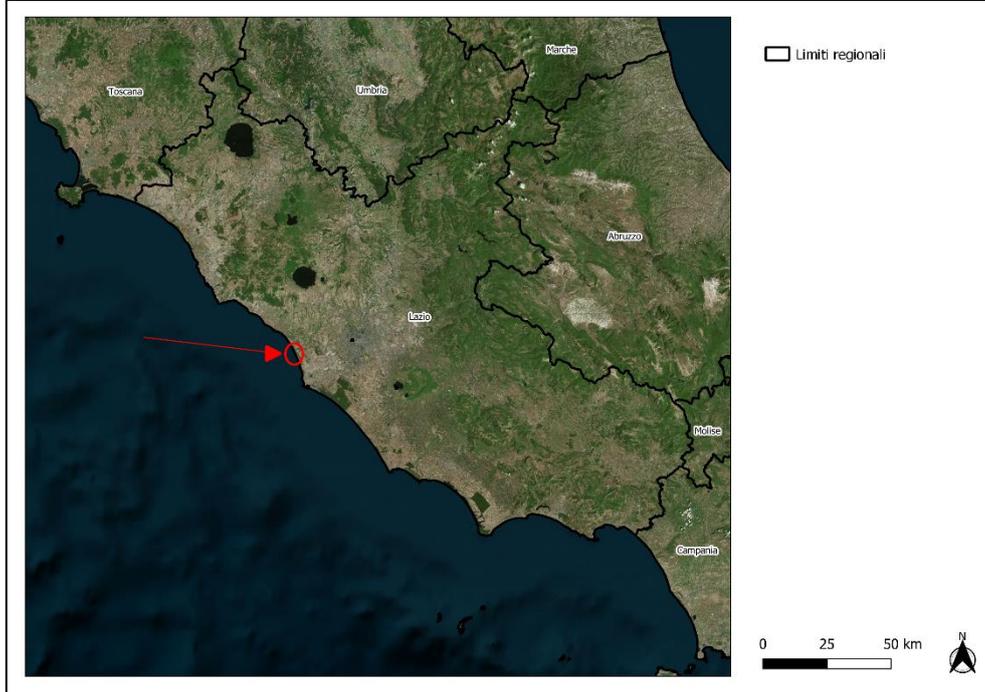


Figura 4.1: Inquadramento a scala regionale

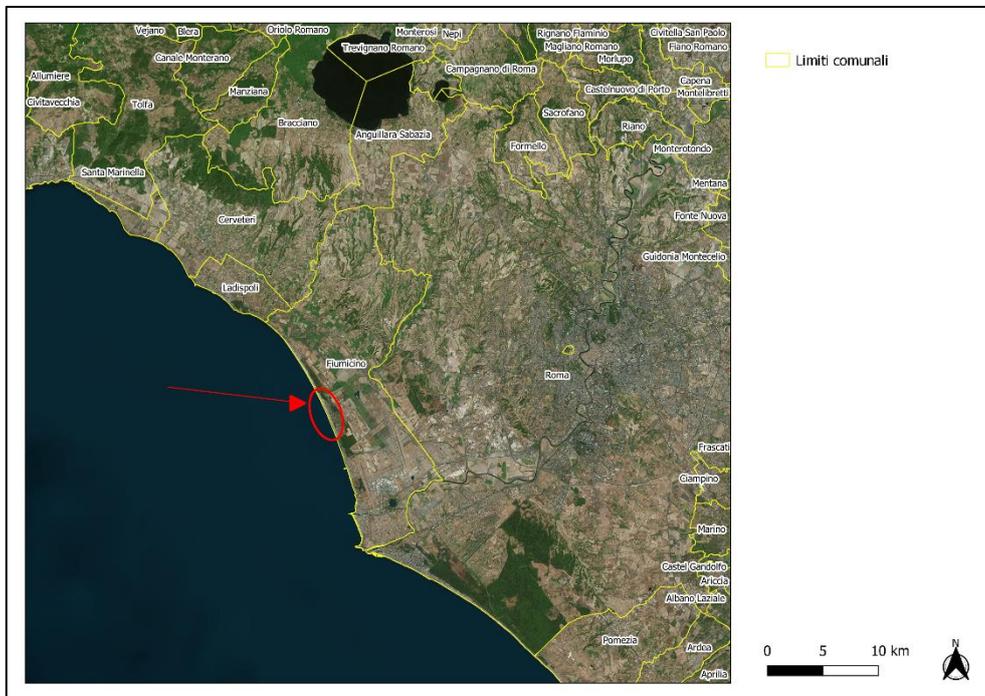


Figura 4.2: Inquadramento a scala comunale

Come mostrato nella seguente figura, l'area di intervento è prevista lungo il litorale di Fregene; nello specifico il tratto è compreso tra la foce del collettore generale delle acque alte/canale allacciante di ponte osteria, a sud, e la foce del Fosso Arrone, a nord.

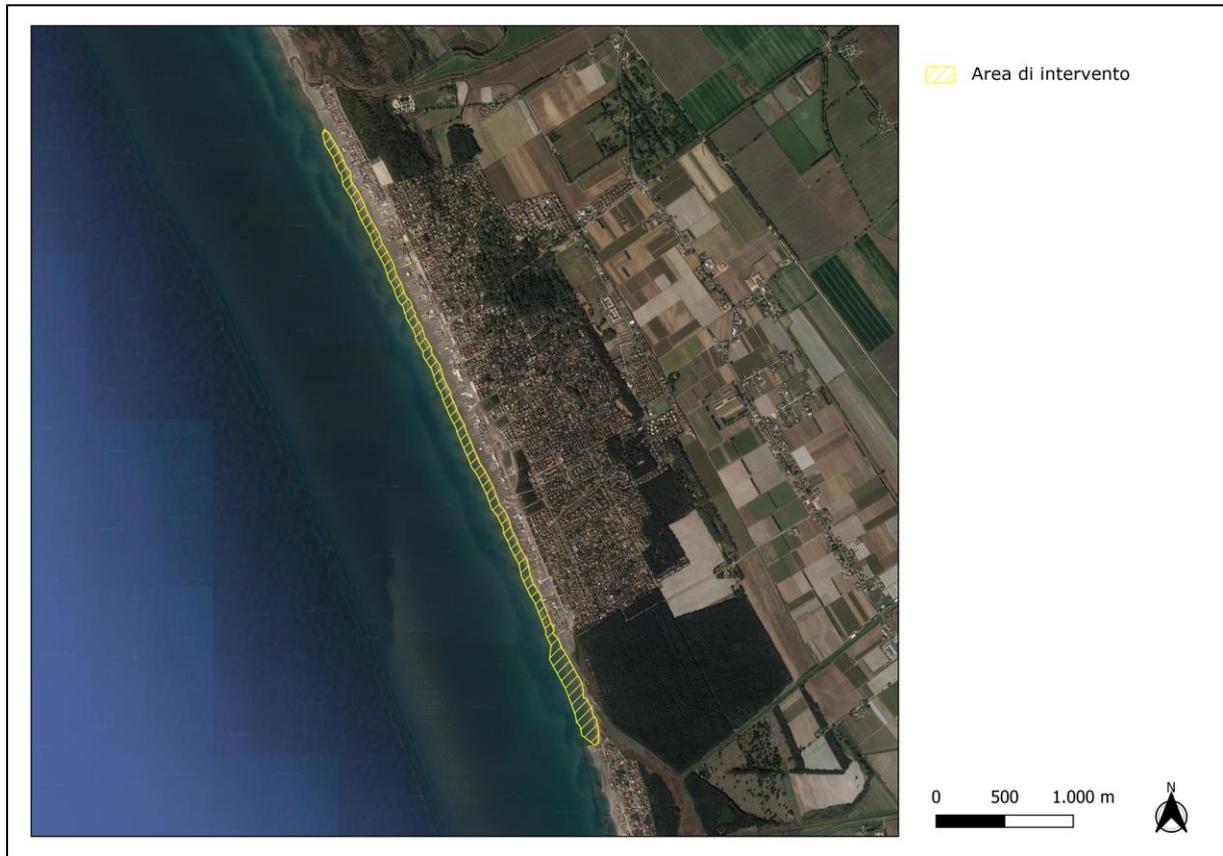


Figura 4.3: Tratto costiero oggetto di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande

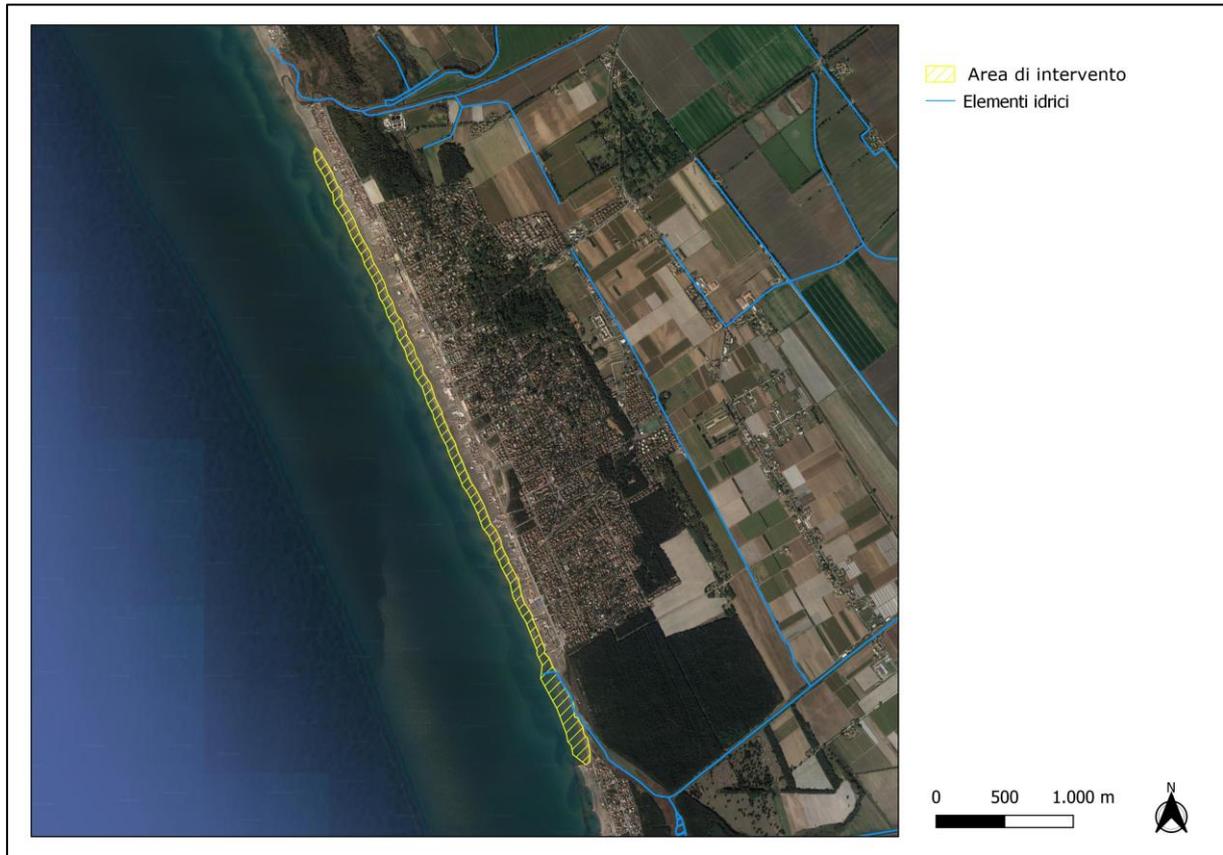


Figura 4.4: Reticolo idrografico

4.1 RETE NATURA 2000 E IMPORTANT BIRD AREAS

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

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2).

Nel raggio di 5 km dall'area di intervento è presente un solo sito della Rete Natura 2000, nello specifico si tratta della ZSC IT6030023 - *Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto*, interessata dall'intervento nel tratto costiero.

Nell'area vasta si individua, inoltre, la ZPS IT6030026 - *Lago di Traiano*, distante dall'area di intervento circa 7.5 km, la ZSC IT6030025 - *Macchia Grande di Ponte Galeria* localizzata a circa 6.1 km, la ZSC IT6030022 - *Bosco di Palo Laziale* a circa 9.4 km e la ZSC IT6030024 - *Isola Sacra* a 9.6 km.

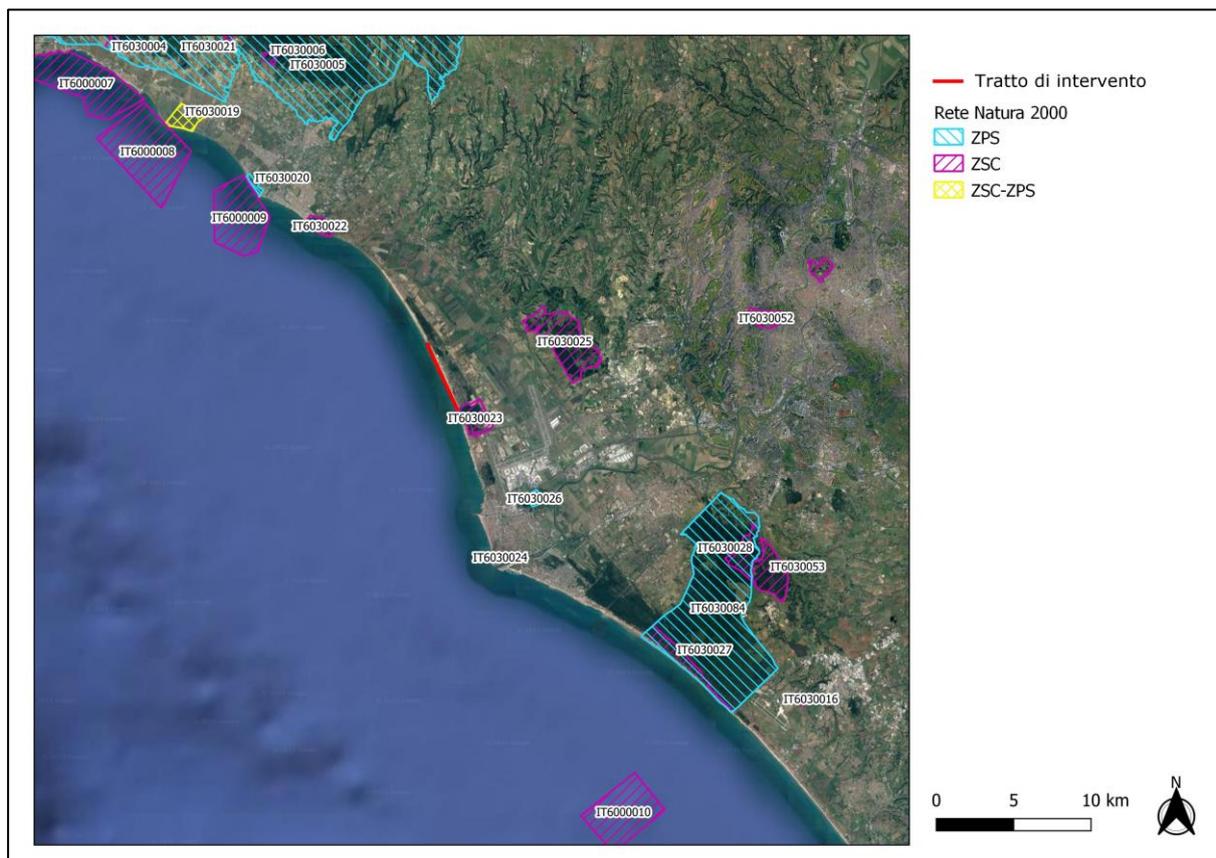


Figura 4.5: Inquadramento dell'area di intervento rispetto ai siti della Rete Natura 2000

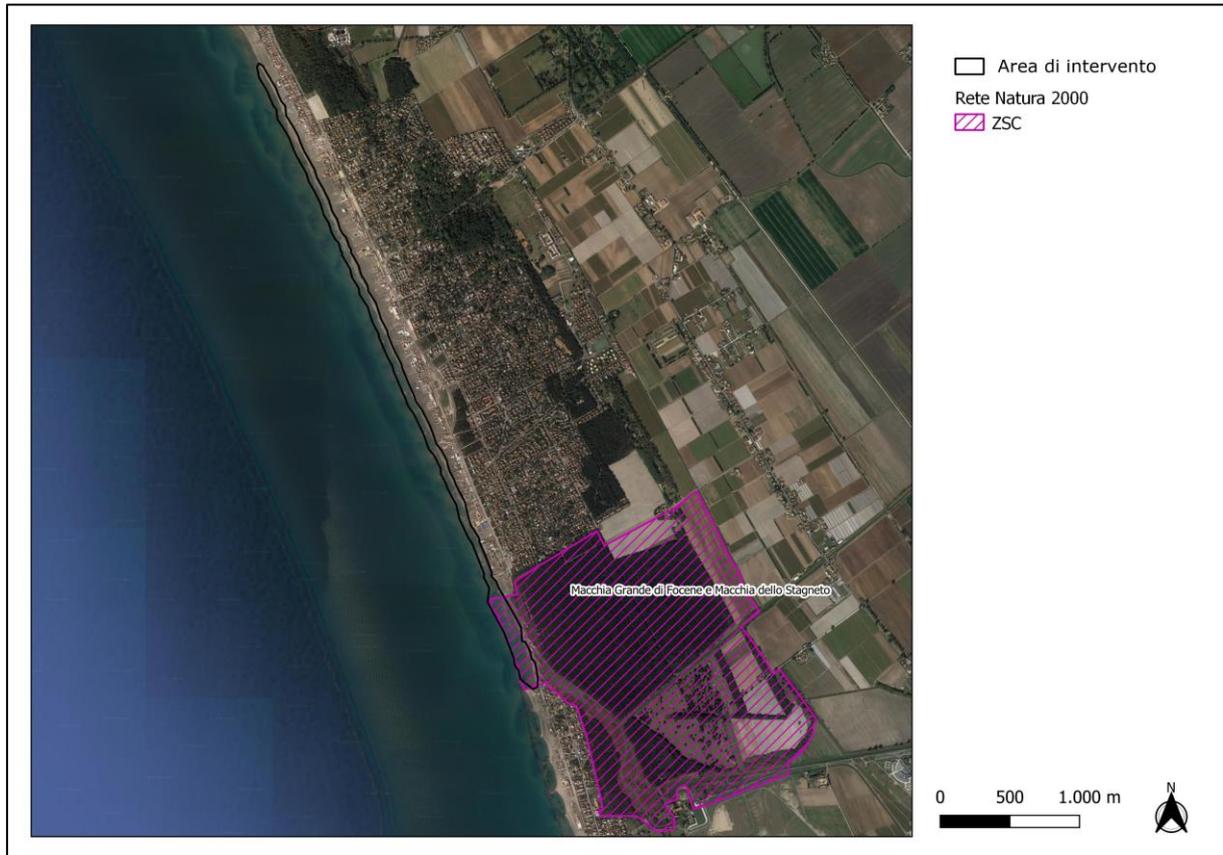


Figura 4.6: Dettaglio dell'area di intervento rispetto alla ZSC IT6030023 - Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto

Alla Rete Natura 2000 si aggiungono le *Important Bird Areas (IBA)* che, pur non appartenendo alla Rete Natura 2000, sono dei luoghi identificati sulla base di criteri omogenei dalle varie associazioni che fanno parte di *Bird Life International*.

Come mostrato nelle seguenti figure, l'area di progetto si sviluppa sul margine ovest dell'IBA 117 - *Litorale romano*.

L'IBA 117 include un mosaico di ambienti sulla costa tirrenica intorno a Fiumicino. Il perimetro include completamente la Riserva Naturale Litorale Romano e la Tenuta Presidenziale di Castelporziano.

La principale componente naturalistica è rappresentata dal fiume Tevere, e dalle sue aree golenali, che solca l'area della Riserva per oltre 22 chilometri; dal punto di vista vegetazionale l'area della Riserva risulta coperta da macchia, pineta e bosco misto, da vegetazione igrofila, da vegetazione dunale e da prati-pascolo. La gran parte dell'area della Riserva è costituita da terreni coltivati. Una parte significativa della Riserva si affaccia sul mare per un'estensione di circa 6.700 metri, interessando una superficie di 600 ha di ambienti dunali e retrodunali.

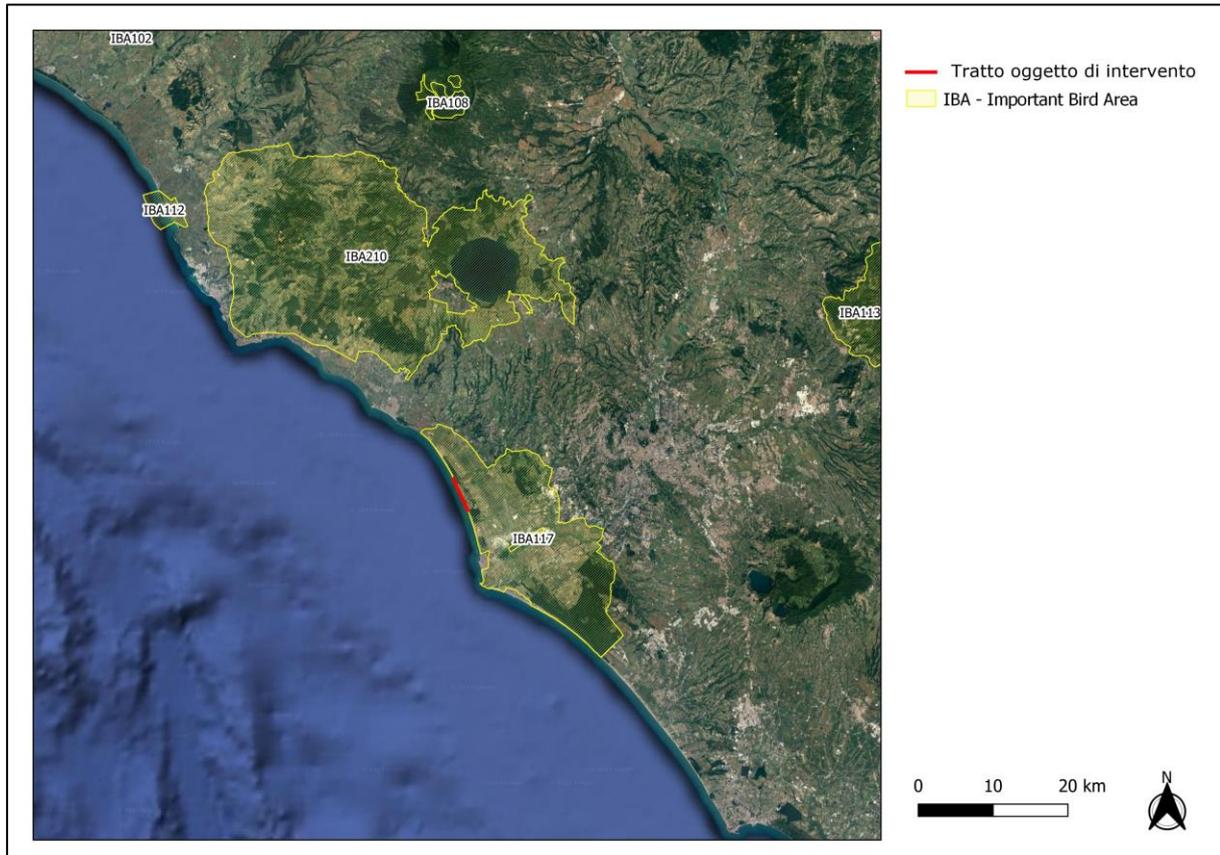


Figura 4.7: Inquadramento dell'area di intervento rispetto alle I.B.A.

4.2 AREE PROTETTE

Le Aree protette sono state istituite in base alla Legge 394/1991 e alle leggi di recepimento regionali.

I dati relativi alle Aree Protette si trovano nella banca dati comune sulle aree designate denominata *Common Database on Designated Areas* (CDDA) che confluisce nella banca dati mondiale sulle aree protette denominata *World Database on Protected Areas* (WDPA).

Le Aree protette che vengono incluse nel CDDA sono quelle inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree protette (EUAP) che raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri. Si aggiungono a queste aree protette quelle istituite dopo l'ultimo aggiornamento dell'EUAP che risale al 2010. Esse rispondono ai criteri EUAP e dispongono di atti normativi di istituzione (DPR, DGR...).

Attualmente è in vigore il VI aggiornamento EUAP, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31/05/2010.

Secondo l'art. 2 della legge n. 394/1991, le aree protette sono classificate in: Parchi nazionali; Parchi naturali regionali; Riserve naturali; Aree marine protette e Altre aree naturali protette.

Come mostrato nella seguente figura, l'area di intervento si colloca in prossimità della Riserva Naturale Statale *Litorale Romano* (EUAP 0086) e dell'*Oasi di Macchiagrande* (EUAP 0447).

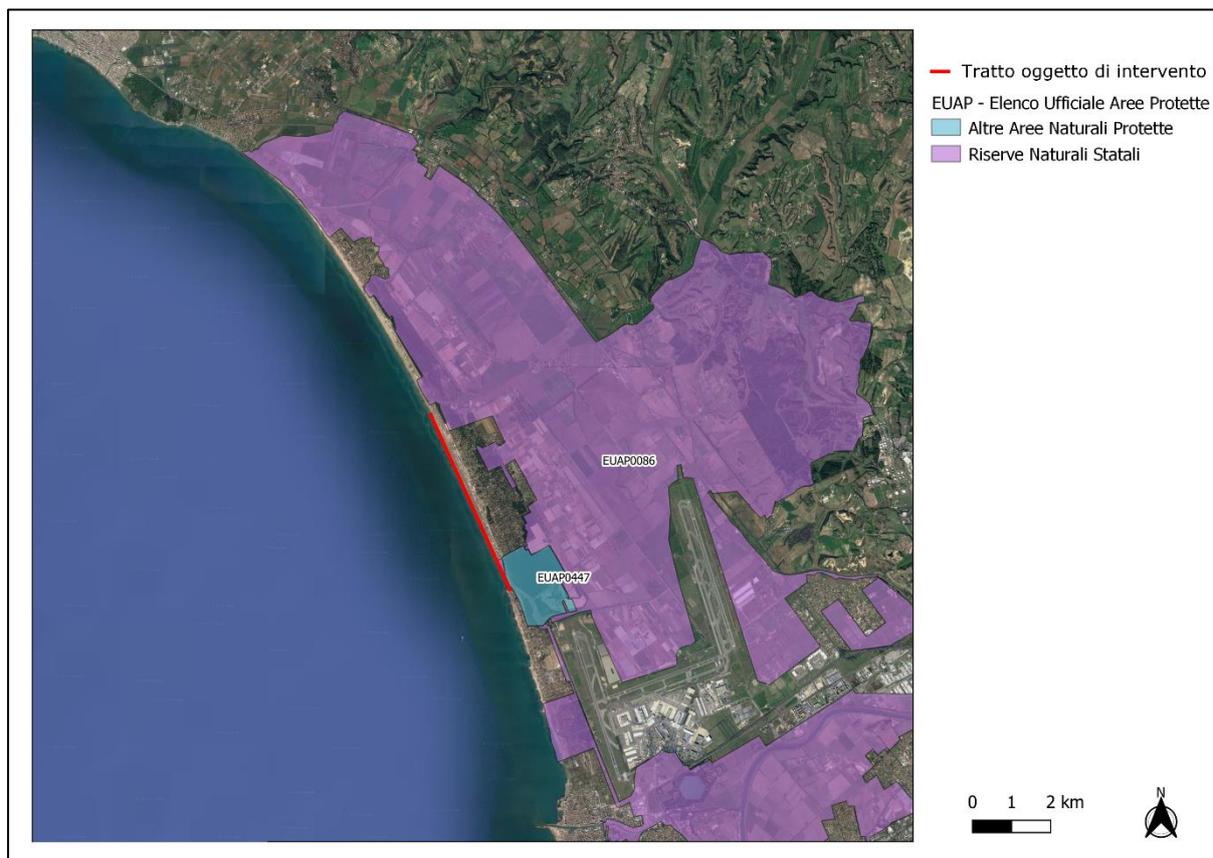


Figura 4.8: Aree Protette, VI aggiornamento EUAP

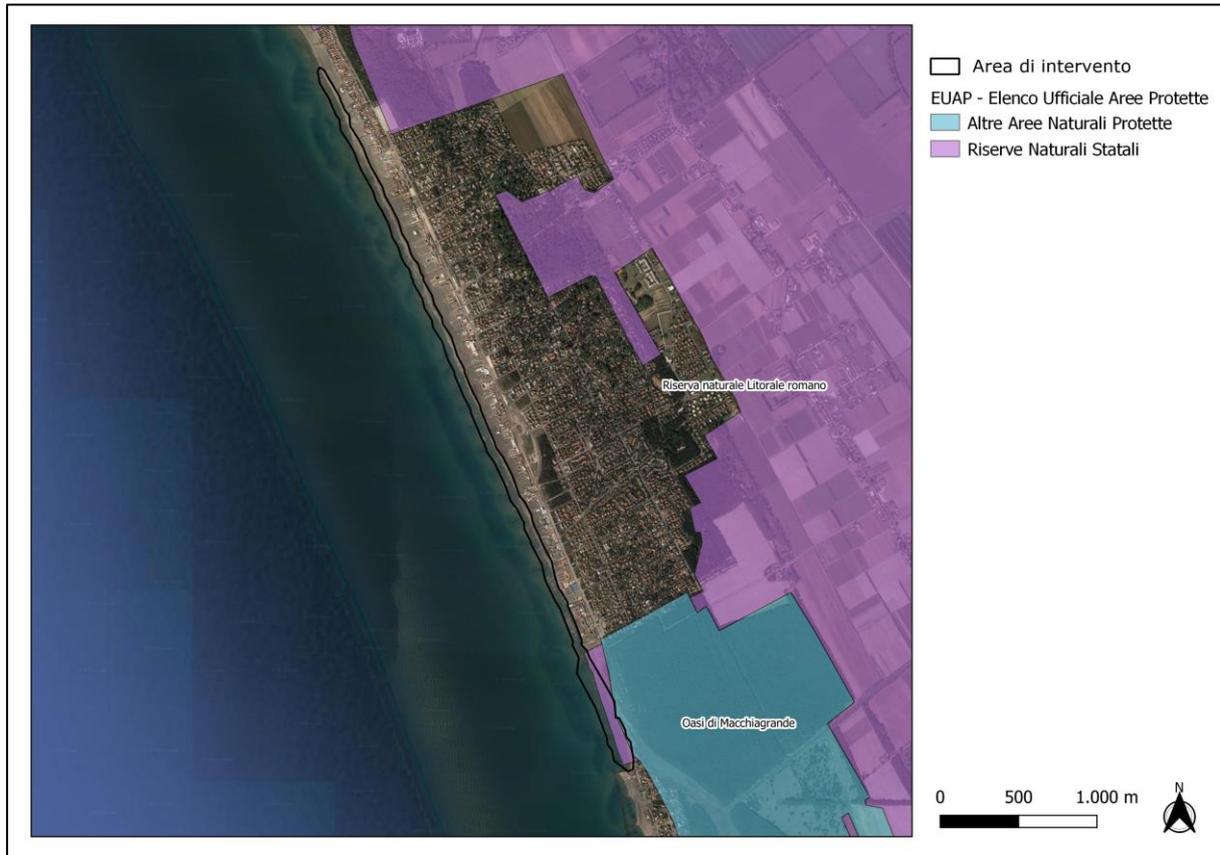


Figura 4.9: Dettaglio dell'area di intervento rispetto alle Aree Protette

4.2.1 Riserva Naturale Statale Litorale Romano (EUAP 0086)

La Riserva Naturale Statale *Litorale Romano* abbraccia un territorio di 15.900 ettari che si estende sulla costa, dalla marina di Palidoro a Nord fino alla spiaggia di Capocotta a Sud.

Comprende vaste aree quali la Macchiagrande di Galeria, i territori delle bonifiche delle Pagliete, di Maccarese e di Ostia, l'ultimo tratto fluviale del Tevere (foto), la pineta di Castel Fusano. Include, quindi, territori appartenenti al Comune di Fiumicino e al Comune di Roma.

Sono escluse dalla Riserva le aree urbane di Passoscuro, Fregene, Focene, Fiumicino, Ostia e Acilia.

Nel territorio sono presenti aree di rilevante interesse naturalistico: le dune di Palidoro, i tumuleti di Bocca di Leone, la foce dell'Arrone, le vasche di Maccarese, la pineta di Fregene, l'Oasi di Macchiagrande, la pineta di Coccia di Morto, Macchiagrande di Galeria, la valle e la foce del Tevere, la pineta dell'Acqua Rossa, la tenuta di Procoio, la pineta di Castel Fusano, le dune di Capocotta.

La gestione è affidata ai due Comuni di Roma e Fiumicino per il territorio di competenza.

In seguito alla stipula delle convenzioni tra Ministero dell'Ambiente e Comune di Roma (febbraio 1997) e Comune di Fiumicino (aprile 1997) e il conseguente stanziamento di fondi, i due Comuni hanno elaborato il piano di gestione ed il relativo regolamento attuativo, che "garantisce una gestione del territorio volta ad armonizzare le esigenze di tutela con quelle di sviluppo socio-economico ..." (art. 10 D. M. 29/3/1996). L'iter legislativo non è ancora concluso.

Il Comune di Roma ha affidato alla Società di servizi ECOMED la parte preliminare del piano di gestione, ossia la "descrizione delle caratteristiche fisiche, naturali ed antropiche" del territorio in base al quale il Dipartimento Ambiente del Comune ha poi elaborato le successive parti del piano di gestione. Il Comune di Fiumicino ha affidato gli studi preliminari e il piano ad un gruppo di esperti.

Il Comune di Roma ha approvato il piano di gestione con D.G.C. n.181 del 11 ottobre 2004. In seguito, il Piano è stato presentato al vaglio del Ministero dell'Ambiente e del Territorio.

4.2.2 Oasi di Macchiagrande (EUAP 0447)

L'Oasi di Macchiagrande si trova all'interno di una Zona Speciale di Conservazione (IT6030023). L'area, di 280 ettari, ricade all'interno della Riserva naturale statale Litorale Romano, ed è uno dei siti più significativi per la tutela e la conservazione dell'ambiente costiero.

L'oasi di Macchiagrande è caratterizzata dalla presenza di macchia mediterranea retrodunale e di un bosco mediterraneo in cui predomina il leccio. Tra gli animali presenti: daino, istrice, volpe, tasso, barbagianni, allocco, assiolo e civetta, testuggine terreste di Hermann e numerose specie di uccelli acquatici che frequentano abitualmente i canali di bonifica.

4.3 RETE ECOLOGICA REGIONALE

La Rete Ecologica Regionale è uno studio finalizzato a concorrere alla pianificazione del territorio regionale, in seno al Piano Regionale delle Aree Naturali Protette (PRANP). Il primo step della Rete Ecologica Regionale è stato realizzato grazie ad un progetto iniziato nel 2008 e concluso, da un punto di vista formale, nel 2010 con l'approvazione del documento tecnico e delle relative cartografie tramite la Determinazione n. B3189 del 30-06-2010 denominato "Documento tecnico 2010".

Il riferimento normativo alla Rete ecologica regionale è contenuto nella LR 29/97, all'art. 7 c. 4 lett. c bis, la quale prevede che la Giunta Regionale, sentita la sezione aree naturali protette del Comitato Tecnico Scientifico per l'Ambiente, adotti uno schema di piano, con allegata cartografia, almeno in scala 1:25.000, il quale indichi, fra le altre cose, la Rete ecologica regionale e le relative misure di tutela ai sensi dell'articolo 3 del DPR 357/97.

Un ulteriore riferimento è contenuto nella DGR 1100/2002, avente come oggetto le "Direttive della Giunta regionale per l'adeguamento dello schema di Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve Naturali, di cui alla DGR n. 11746 del 29 dicembre 1993"; in tale deliberazione sono state individuate le aree fondamentali di tutela (cfr. § 5.2 del documento tecnico allegato alla stessa), suddivise in aree istituite e aree individuate, articolate in nodi principali del sistema, sottonodi, elementi puntiformi, corridoi ecologici e aree di interesse agricolo, rurale e paesistico. Il documento tecnico allegato a tale deliberazione individua, inoltre, gli obiettivi da conseguire mediante la definizione di una rete ecologica.

Come mostrato nella seguente figura, gli elementi di progetto risultano esterni alla perimetrazione delle aree individuate dalla Rete Ecologica Regionale.

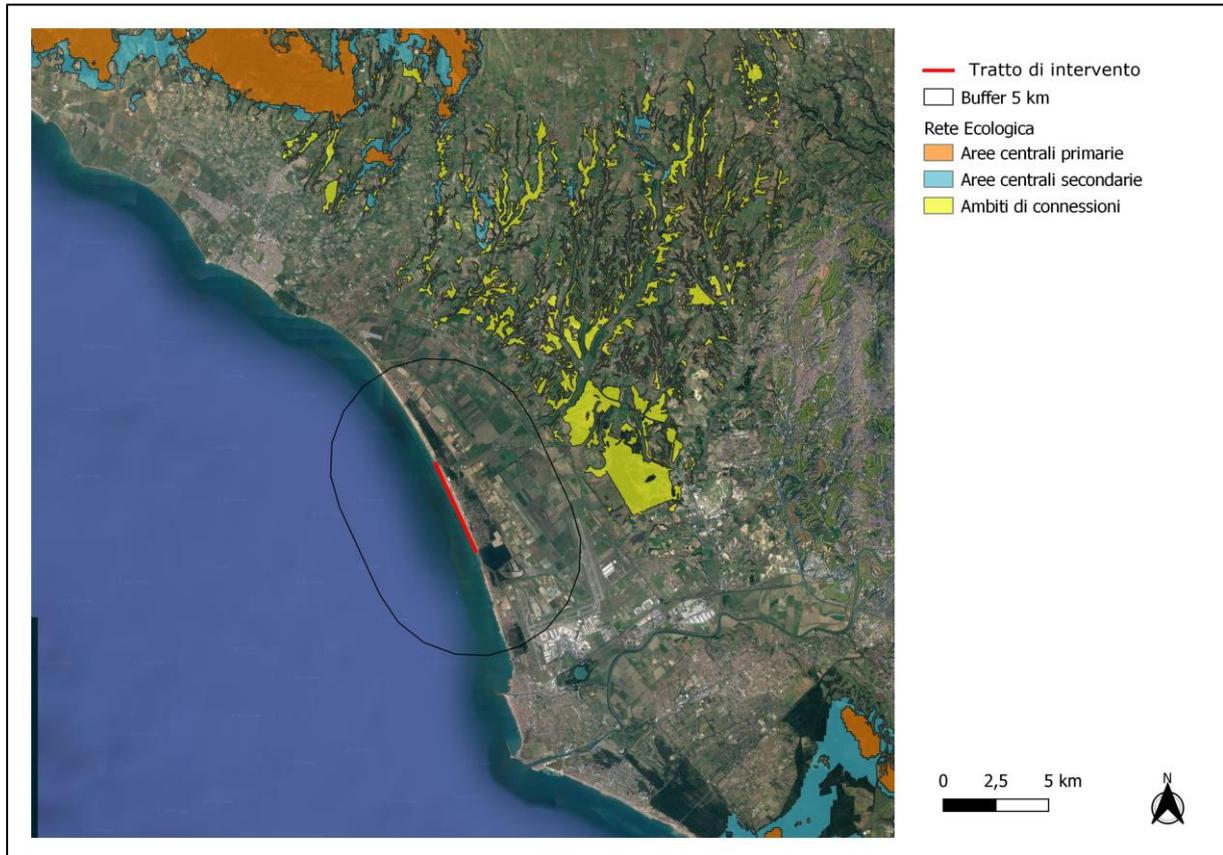


Figura 4.10: Rete Ecologica della Regione Lazio

4.4 CARTA DELLA NATURA

I lavori di Carta della Natura nel Lazio risalgono alle prime fasi sperimentali del progetto con la produzione di prototipi di cartografia degli habitat in vaste porzioni della provincia di Viterbo, di Rieti e Frosinone.

Nel 2004 è stata avviata una convenzione tra ISPRA e la Regione Lazio per realizzare Carta della Natura per un'area test corrispondente al territorio dei Monti Lucretili. A questa convenzione ne è seguita un'altra, avviata nel 2007, finalizzata al completamento di Carta della Natura alla scala 1:50.000 sull'intero territorio regionale secondo criteri cartografici omogenei ed aggiornati.

Utilizzando la metodologia cartografica illustrata nel Manuale e Linee Guida ISPRA n. 48/2009 "Il Progetto Carta della Natura alla scala 1:50.000" nella regione Lazio sono stati rilevati 90 tipi di habitat (Figura 4.11), cartografati secondo la nomenclatura CORINE Biotopes (con adattamenti ed integrazioni), riportata nel Manuale e Linee Guida ISPRA n. 49/2009 "Gli habitat in Carta della Natura".

Legenda	
15.1-Ambienti salmastri con vegetazione alofila pioniera annuale	38.1-Praterie mesofile pascolate
15.5-Ambienti salmastri mediterranei con vegetazione alofila perenne erbacea	41.171-Faggete acidofile e neutrofile dell'Appennino centro-settentrionale
15.83-Aree argillose ad erosione accelerata	41.18-Faggete dell'Italia meridionale
16.1-Spiagge	41.281-Quercocarpineti dei suoli idromorfi con <i>Q. robur</i>
16.21-Dune mobili	41.41-Boschi misti di forre e scarpate
16.22-Dune stabili con vegetazione erbacea	41.731-Querceti temperati a roverella
16.27-Dune stabili a ginepri	41.732-Querceti mediterranei a roverella
16.28-Dune stabili con macchia a sclerofille	41.74-Cerrete nord-italiane e dell'Appennino settentrionale
16.29-Dune alberate	41.7511-Querceti mediterranei a cerro
18.22-Scogliere e rupi marittime mediterranee	41.7512-Querceti a cerro e fametto
21-Lagune	41.7513-Querceti a rovere dell'Italia meridionale
22.1-Acque dolci (laghi, stagni)	41.81-Boschi di <i>Ostrya carpinifolia</i>
22.4-Laghi e stagni di acqua dolce con vegetazione	41.9-Boschi a <i>Castanea sativa</i>
23-Laghi salati interni	42.83-Pinete a pino domestico
24.1-Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	42.84-Pinete a pino d'Aleppo
24.225-Greti dei torrenti mediterranei	44.12-Saliceti arbustivi ripariali mediterranei
24.52-Sponde, banchi e letti fluviali fangosi con vegetazione a carattere temperato	44.13-Boschi ripariali temperati di salici
31.43-Brughiere a ginepri prostrati	44.44-Foreste padane a farnia, frassino ed ontano
31.81-Cespuglieti temperati a latifoglie decidue dei suoli ricchi	44.61-Boschi ripariali a pioppi
31.844-Cespuglieti a ginestre collinari e montani italiani	44.63-Boschi ripariali a <i>Fraxinus angustifolia</i>
31.863-Campi a <i>Pteridium aquilinum</i>	44.91-Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino
31.88-Formazioni a <i>Juniperus communis</i>	45.21-Sugherete
31.8A-Roveti	45.318-Leccete dell'Italia centrale e settentrionale
32.18-Matorral a <i>Laurus nobilis</i>	45.324-Leccete supramediterranee dell'Italia
32.211-Macchia bassa a olivastro e lentisco	53.1-Canneti a <i>Phragmites australis</i> e altre elofite
32.215-Macchia a <i>Cytisus laniger</i> , <i>Cytisus spinosus</i> , <i>Cytisus infestus</i>	61.38-Ghiaioni termofili calcarei della Penisola Italiana
32.217-Garighe costiere a <i>Helichrysum</i>	62.11-Rupi carbonatiche mediterranee
32.22-Macchia a <i>Euphorbia dendroides</i>	62.14-Rupi carbonatiche dell'Italia peninsulare e insulare
32.23-Steppe e garighe a <i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	66.6-Campi di emissione di fluidi di origine vulcanica
32.24-Macchia con <i>Chamaerops humilis</i>	81-Prati antropici
32.26-Ginestreti termomediterranei	82.1-Culture intensive
32.3-Garighe e macchie mesomediterranee silicicole	82.3-Culture estensive
32.4-Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	83.11-Oliveti
34.323-Praterie xeriche del piano collinare, dominate da <i>Brachypodium rupestre</i> , <i>B. caespitosum</i>	83.15-Frutteti
34.326-Praterie mesiche del piano collinare	83.21-Vigneti
34.332-Praterie aride temperate dell'Italia settentrionale	83.31-Plantagioni di conifere
34.5-Praterie aride mediterranee	83.321-Coltivazioni di pioppo
34.6-Steppe di alte erbe mediterranee	83.322-Plantagioni di eucalipti
34.74-Praterie aride temperate e submediterranee dell'Italia centrale e meridionale	83.324-Robineti
34.81-Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postculturale)	83.325-Altre plantagioni di latifoglie
35.72-Praterie compatte montane acidofile dell'Appennino centrale e meridionale	85.1-Grandi parchi
36.436-Praterie discontinue alpine calcifile dell'Appennino	86.1-Città, centri abitati
37.31-Praterie umide a <i>Molinia caerulea</i> e comunità correlate	86.3-Siti industriali attivi
37.4-Prati umidi di erbe alte mediterranee	86.41-Cave
37.62-Praterie umide delle depressioni carsiche dell'Appennino	86.6-Siti archeologici e ruderi

Figura 4.11: Legenda Carta della Natura 1:50.000

Più nel dettaglio, come rappresentato nella seguente figura, l'area di intervento ricade nella categoria di habitat classificata con cod. 16.1 *Spiagge*; l'immediato intorno dell'area di intervento è caratterizzato prevalentemente da *Dune mobili e dune bianche* (cod. 16.21), *Garighe e macchie mesomediterranee calcicole* (cod. 32.4), *Pinete a pino domestico-Pinus pinea* (cod. 42.83), *Leccete* (cod. 45.318) e *Centri abitati* (cod. 86.1).

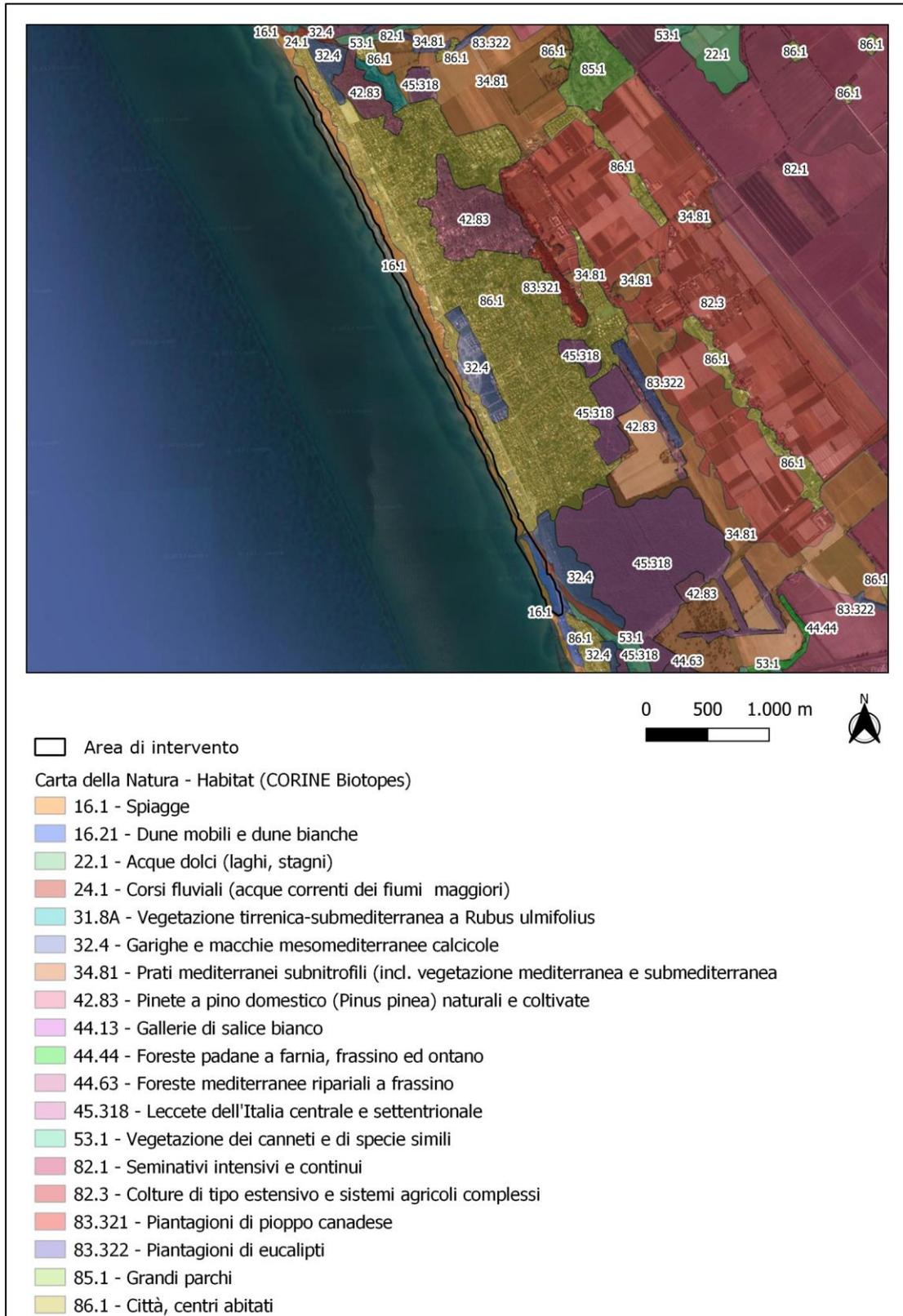


Figura 4.12: Inquadramento dell'area di intervento rispetto agli habitat della Carta della Natura

4.5 AMBIENTE MARINO-COSTIERO

Per la descrizione del contesto marino-costiero si rimanda all'Appendice A del presente studio.

5 DESCRIZIONE DEI SITI DELLA RETE NATURA 2000

5.1 SITI NATURA 2000 POTENZIALMENTE INTERESSATI

La valutazione delle potenziali incidenze dell'opera in progetto sulle componenti naturali dei Siti Natura 2000, ovvero con gli habitat e le specie di flora e fauna di interesse comunitario di cui alla Direttiva Habitat 92/43/CEE, ha richiesto, in primo luogo, la definizione dei rapporti spaziali tra i Siti e l'opera di progetto.

Seppur il parametro "distanza dall'area di intervento" in molti casi non consente di escludere, con un elevato grado di sicurezza, potenziali effetti negativi significativi sulle aree protette, per il presente studio, in considerazione dell'entità dell'opera e della natura morfologica dell'area di intervento sono stati individuati i Siti ricadenti entro un buffer di 5 km dall'area di progetto, così come elencati nella Tabella 5.1.

Tabella 5.1: Siti Natura 2000 potenzialmente interferiti dall'opera

Codice	Denominazione	Distanza minima (m)
IT6030023	ZSC - <i>Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto</i>	Interferenza diretta nel tratto costiero

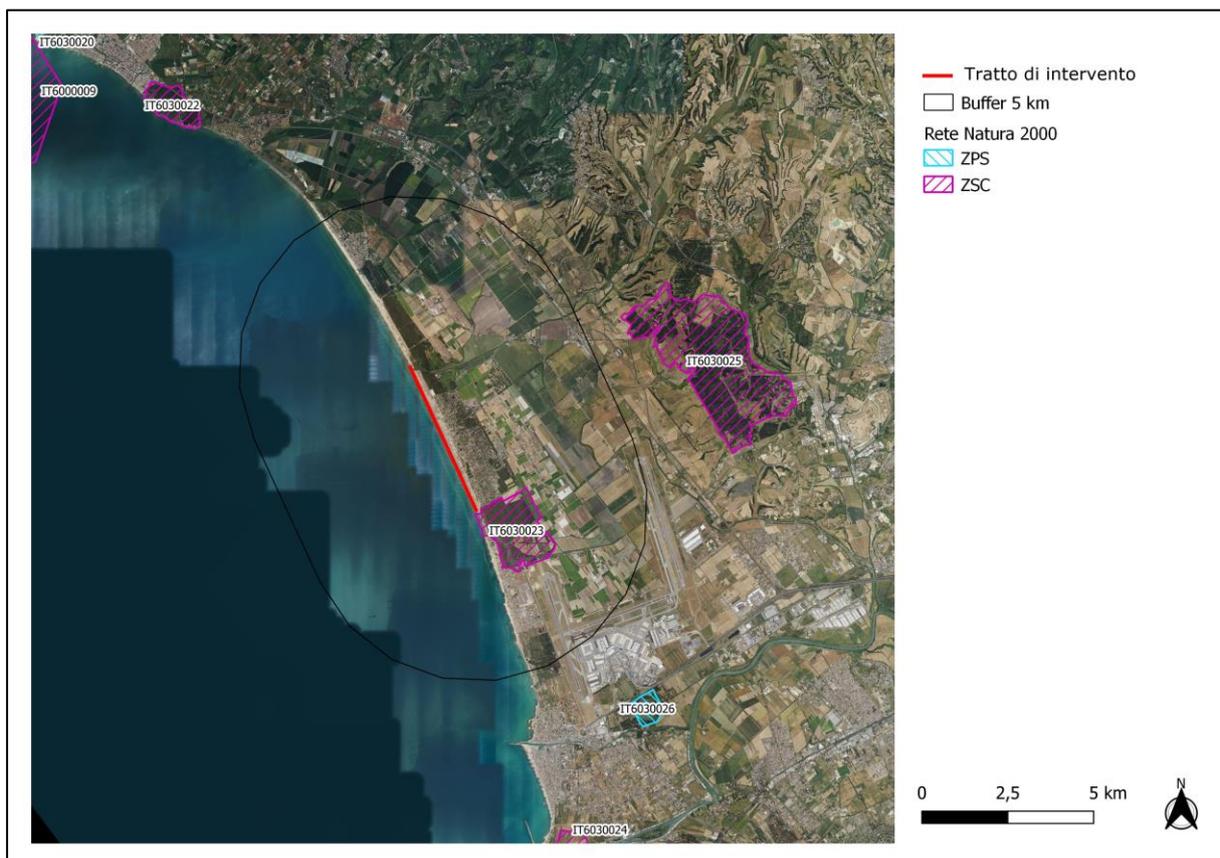


Figura 5.1: Identificazione dei Siti Natura 2000 oggetto di valutazione

5.2 IT6030023 - MACCHIA GRANDE DI FOCENE E MACCHIA DELLO STAGNETO

5.2.1 Localizzazione e inquadramento

La ZSC IT6030023 “Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto” occupa una superficie di 317 ettari; è localizzata nella Provincia di Roma ed interessa il Comune di Fiumicino. Il sito è localizzato tra la cittadina di Fregene e l’abitato di Focene, a ridosso dell’aeroporto “Leonardo Da Vinci” di Fiumicino. Il Sito Natura 2000 si trova all’interno della porzione esterna del delta del fiume Tevere, nella sua ala destra, ad una distanza di circa 9 km dalla foce di Fiumara Grande. Si tratta di un piccolo lembo di territorio sul litorale romano che ospita un insieme di ambienti costieri unico nel suo genere. Considerando la rilevanza delle specie e degli habitat di interesse conservazionistico presenti, la ZSC ricade totalmente nell’area protetta della *Riserva Naturale Statale Litorale Romano*, istituita con Decreto del Ministero dell’Ambiente del 29 marzo 1996. Inoltre, parte del sito si sovrappone all’”*Oasi di Macchiagrande*”, che rientra nel sistema delle Oasi gestite dal WWF Italia.



Figura 5.2: Inquadramento dell’area della ZSC “Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto”

Tabella 5.2: Dati generali del sito

Localizzazione	Regione Lazio - Provincia di Roma
Latitudine	41.827222
Longitudine	12.216667
Superficie	317.0 ha
Superficie marina	0 %
Regione biogeografica	Mediterranea

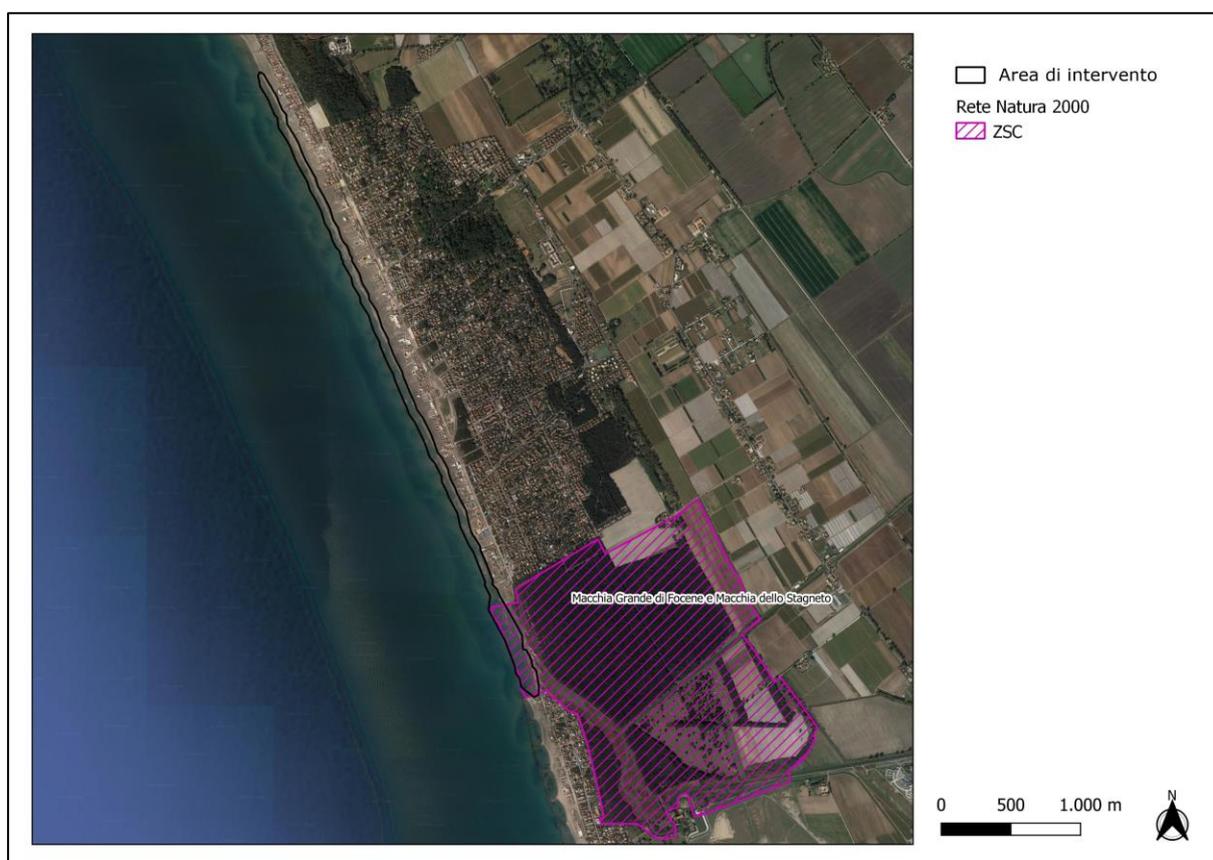


Figura 5.3: Individuazione dell'area di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande rispetto alla ZSC IT6030023

5.2.2 Principali caratteristiche ecologiche

Il territorio in esame, così come tutto il litorale romano, è una zona giovane, costituita prevalentemente da terreni quaternari. Pertanto, giovane è anche l'impostazione morfologica del paesaggio, il cui elemento essenziale è dato dalla presenza del fiume Tevere che, spostando la foce e incidendo i suoi stessi depositi alluvionali con le variazioni del livello marino, ha generato quella zona di pianura che si estende in direzione NW-SE nel margine tirrenico centrale, a forma di losanga. Il delta emerso del Tevere (che si estende per oltre 150 kmq) può essere morfologicamente suddiviso in due zone, interna ed esterna. Come già accennato la ZSC ricade nella porzione esterna del delta del fiume. Il litorale presenta una morfologia piatta e sabbiosa. Il moto ondoso che agisce sul tratto costiero è generato da venti provenienti in prevalenza da ovest (massima frequenza e intensità) e subordinatamente da sud e sud-ovest. La principale sorgente di sedimento, costituito nella quasi totalità da sabbie fini, è ovviamente rappresentata dal Fiume Tevere. L'erosione della linea di costa ha provocato pesanti danni, soprattutto alle strade costiere e a molti stabilimenti balneari, e quindi sin dalla fine degli anni Settanta si è cercato di far fronte a questa situazione critica tramite la costruzione di barriere costiere sottomarine. Attualmente i tratti di litorale in continua erosione sono localizzati in corrispondenza di prominenze costiere o delle aree più intensamente antropizzate. Al fine di mantenere una linea di costa stabile, si è reso necessario prevedere ricostruzioni artificiali e la loro manutenzione nel tempo.

La superficie del sito risulta occupata per quasi la metà dal bosco di *Quercus ilex* e per buona parte da praterie terofitiche e stagni costieri.

L'area si caratterizza inoltre per la presenza di cordoni dunari di limitata altezza, paralleli alla costa, con residui di zone umide nelle porzioni depresse.

Per quanto riguarda l'avifauna, sono state riconosciute più di 200 specie di uccelli, di cui 30 stanziali ed il resto migratrici; tra le specie di maggior pregio ritroviamo il tarabusino, il falco di palude e il nibbio bruno (fonte Life Natura 2006 NAT/IT/000050 Co.Me.Bi.S).

5.2.3 Habitat di interesse comunitario (allegato I della direttiva habitat 92/43/CEE)

Di seguito l'elenco degli habitat che caratterizzano la ZSC. Si sottolinea che per alcuni habitat costieri e vegetazione alofitiche, data la disponibilità di dati presenti sul portale regionale (*Atlante degli Habitat Costieri della Regione Lazio*), è riportata la descrizione di dettaglio al livello regionale, nonché la distribuzione degli stessi sulle aree costiere della regione (poligoni di habitat di ridotta superficie anche se presenti, come per il caso in esame, non risultano mappati nella cartografia dell'Atlante).

Tabella 5.3 Habitat di interesse comunitario del Sito IT6030023

Codice habitat	Denominazione	Copertura (ha)	Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Globale
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	3.4	B	C	B	B
1410	Pascoli inondatai mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	3.1	B	C	B	B
2110	Dune embrionali mobili	0.75	B	C	B	B
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	0.75	B	C	B	B
2210	Dune fisse del litorale (<i>Crucianellion maritimae</i>)	0.75	B	C	B	B
2230	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>	0.75	B	C	B	B

Codice habitat	Denominazione	Copertura (ha)	Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Globale
2250*	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	19.02	A	C	B	A
2260	Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i>	3	B	C	B	B
2270*	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	5	B	C	B	B
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	126.8	B	C	B	B

Legenda

Rappresentatività: rivela "quanto è tipico" un tipo di habitat. In sintesi:

- A: eccellente rappresentatività
- B: buona rappresentatività
- C: rappresentatività significativa
- D: presenza non significativa

Area relativa: area del sito coperta dal tipo di habitat naturale rispetto all'area totale coperta da questo tipo di habitat naturale nel territorio nazionale. Una stima o una classe di intervalli viene utilizzata per la valutazione secondo il seguente modello progressivo:

- A: $p > 15$
- B: $p > 2$
- C: $p > 0 \%$

Stato di conservazione: grado di conservazione della struttura e delle funzioni del tipo di habitat naturale in questione e possibilità di ripristino. In sintesi:

- A: conservazione eccellente;
- B: buona conservazione;
- C: conservazione media o scarsa.

Valutazione globale: valutazione complessiva del valore del sito per la conservazione del tipo di habitat naturale in questione. Per stabilire questo valore globale, si può ricorrere al "miglior giudizio degli esperti" utilizzando il seguente sistema di classificazione:

- A: valore eccellente
- B: valore buono
- C: valore significativo

Habitat 1210 - Vegetazione annua delle linee di deposito marine

Descrizione. Al livello regionale rappresenta la fase più pioniera di colonizzazione delle spiagge da parte della vegetazione, che dà inizio al processo di costruzione delle dune costiere. L'ambiente fisico è dinamico e instabile, essendo dominato da forze naturali quali mareggiate e forti venti. L'habitat si rinviene su spiagge sabbiose e/o con ghiaia di piccola granulometria in prossimità della battigia, dove il materiale organico portato dalle onde si accumula e si decompone, arricchendo il substrato di nutrienti e di sali.

La vegetazione è costituita da comunità a ciclo molto breve (formazioni terofitiche-alonitrofile) che germinano in autunno o in inverno, fioriscono e producono frutti in un periodo vegetativo molto breve (a volte solo 1-2 mesi tardo-primaverili), quindi si seccano in estate. I frutti si aprono all'inizio dell'estate e i semi, ricoperti dalla sabbia, rimangono in dormienza fino alle piogge autunnali. Per le sue peculiarità, la vegetazione ha una bassissima copertura (spesso appena il 5% del totale), tuttavia essa è già sufficiente ad ostacolare il trasporto eolico della sabbia, favorendone invece l'accumulo.

L'erosione marina, il livellamento e la pulizia meccanica delle spiagge sono tra i fattori che maggiormente minacciano questo habitat. Come ulteriore fattore di minaccia si segnala la presenza di specie esotiche (*Xanthium orientale*, *Cenchrus incertus*) (fonte *Atlante degli Habitat Costieri della Regione Lazio*).

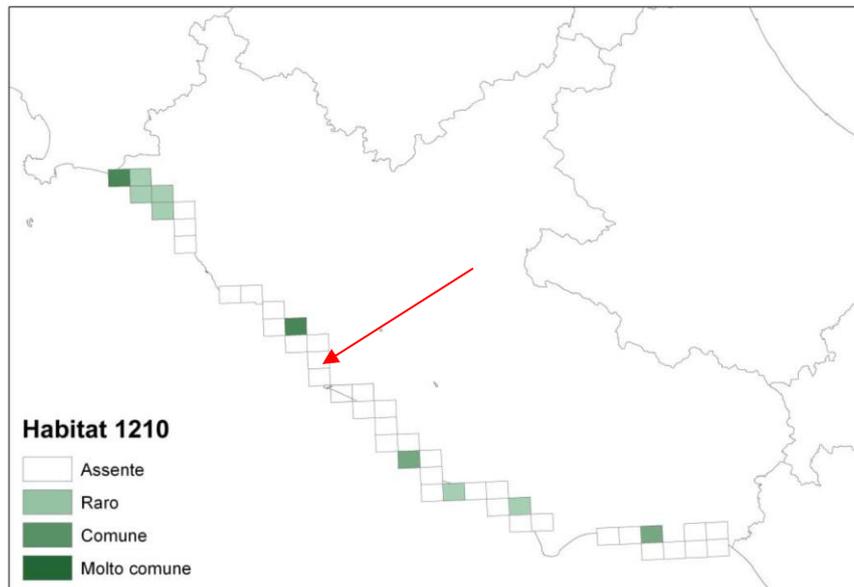


Figura 5.4: Distribuzione dell'habitat 1210 al livello regionale

Specie diagnostiche. *Cakile maritima*, *Salsola kali*, *Chamaesyce pepelis*, *Salsola soda*, *Polygonum maritimum*, *Atriplex prostrata*, *Glaucium flavum*, *Raphanus raphanistrum*, *Matthiola sinuata*, *Matthiola tricuspidata*, *Elymus farctus*, *Sporobolus virginicus*, *Euphobia paralias*, *Eryngium maritimum*.

Stato di conservazione. Da Formulario Standard lo stato di conservazione, il giudizio globale e il grado di rappresentatività dell'habitat nella ZSC presentano un valore "buono". La superficie è di 3,4 ha.

Habitat 1410 - Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)

Descrizione. Comunità mediterranee di piante alofile e subalofile, che riuniscono formazioni costiere e subcostiere con aspetto di prateria generalmente dominata da giunchi o altre specie igrofile, sviluppate in zone umide retrodunali, su substrati con percentuali di sabbia medio-alte, inondate da acque salmastre per periodi medio-lunghi, in generale ascrivibili all'ordine *Juncetalia maritimi*. Tali cenosi si differenziano, oltre che dal punto di vista floristico, per il variare delle condizioni ottimali di idrofilia e alofilia, che favoriscono il prevalere dell'una o dell'altra comunità. Presso il mare, in aree poco disturbate dal pascolo, si possono formare giuncheti chiusi, mentre più spesso, in condizioni di pascolamento non eccessivo, si hanno formazioni aperte in mosaico con altri habitat (quali quelli più tipici delle acque dolci o debolmente salmastre). In linea generale, procedendo dal mare verso l'interno, *Juncus maritimus* tende a formare cenosi quasi pure a cui partecipano *Arthrocnemum* sp. pl., *Sarcocornia* sp. pl., *Limonium narbonense*, *Halimione portulacoides*, *Puccinellia festuciformis*; a queste seguono comunità dominate da *Juncus acutus*, che sopporta periodi di maggiore aridità. L'habitat può presentarsi a mosaico insieme ad altre tipologie.

Specie diagnostiche. *Juncus* sp. pl., *Arthrocnemum* sp. pl., *Sarcocornia* sp. pl., *Artemisia coerulescens*, *Carex extensa*, *Puccinellia festuciformis*, *Schoenus nigricans*.

Stato di conservazione. Lo Stato di conservazione risulta buono (B), così come il grado di rappresentatività sul territorio e la superficie relativa. La superficie occupata è pari a 3.1 ha.

Habitat 2110 – Dune embrionali mobili

Descrizione. L'habitat al livello regionale, pur essendo influenzato direttamente dall'azione erosiva e di deposito del mare e dai venti marini, è dominato da piante psammofile perenni esclusive di questo ambiente (principalmente geofite ed emicriptofite) che, con i loro apparati radicali ben sviluppati, hanno un ruolo fondamentale nei processi di edificazione delle prime dune e di stabilizzazione delle sabbie. La specie maggiormente edificatrice è *Elymus farctus*, graminacea rizomatosa che riesce ad accrescere il proprio rizoma sia in direzione orizzontale che verticale, costituendo un fitto reticolo che ingloba le particelle sabbiose e tende a consolidare il substrato.

Le dune embrionali costituiscono la prima vera colonizzazione vegetale perenne che consente ai semi di altre piante di germinare, alimentando il processo di costruzione delle dune sabbiose.

I venti e le mareggiate rendono instabile la vegetazione delle dune embrionali, che può essere parzialmente sostituita da terofite provenienti dalle comunità pioniere del cakileto (habitat 1210).

Questo habitat è soggetto al calpestio e all'asporto di sabbia a causa della gestione dei sistemi dunali per scopi balneari, soprattutto a causa della pulizia meccanica delle spiagge. L'habitat è inoltre minacciato dall'erosione costiera e dall'invasione di specie esotiche, in particolare *Carpobrotus acinaciformis* e *Xanthium orientale* (fonte *Atlante degli Habitat Costieri della Regione Lazio*).

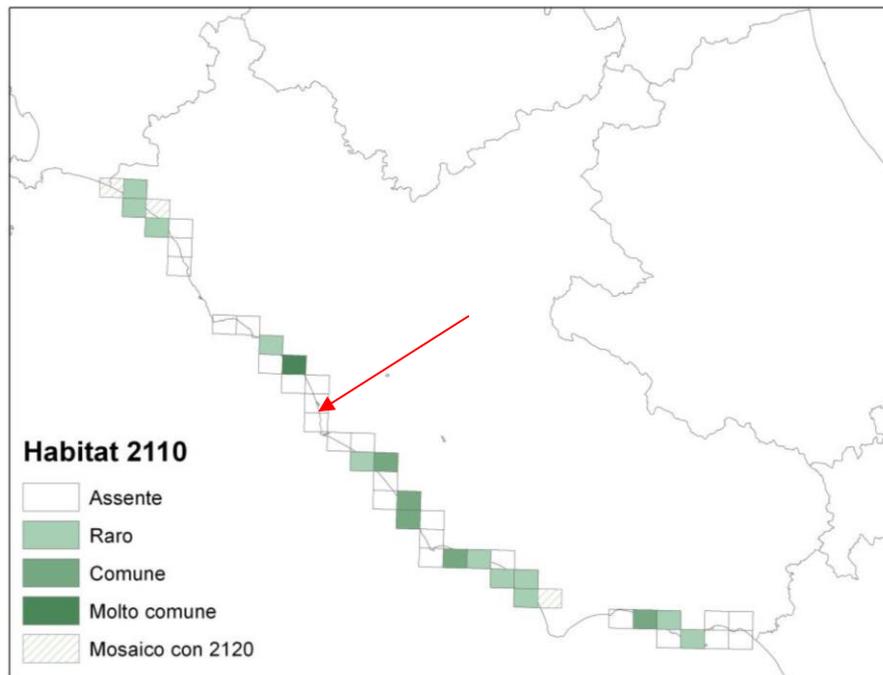


Figura 5.5: Distribuzione dell'habitat 2110 al livello regionale

Specie diagnostiche. *Elymus farctus*, *Sporobolus virginicus*, *Cyperus capitatus*, *Otanthus maritimus*, *Echinophora spinosa*, *Eryngium maritimum*, *Medicago marina*, *Anthemis maritima*, *Calystegia soldanella*, *Pancratium maritimum*, *Polygonum maritimum*, *Lotus cytisoides*, *Chamaesyce pepelis*.

Stato di conservazione. Da Formulario Standard lo stato di conservazione, il giudizio globale e il grado di rappresentatività dell'habitat nella ZSC presentano un valore "buono". La superficie è di 0.75 ha.

Habitat 2120 – Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche)

Descrizione. Le dune colonizzate inizialmente da *Elymus farctus* (habitat 2110) vengono consolidate da *Ammophila arenaria*. Questa graminacea ha robusti culmi eretti e forma densi cespi con foglie lunghe anche più di un metro. In questo habitat il processo di consolidamento della duna è più marcato: grazie alla notevole crescita di *Ammophila arenaria* e allo sviluppo dei suoi apparati radicali si forma una barriera alla sabbia portata dal vento, che si deposita tra i fusti aumentando l'altezza della duna. Fusti e foglie crescono a loro volta e si instaura un equilibrio dinamico tra accumulo di sabbia, erosione eolica e crescita di *Ammophila arenaria*. L'ammofiletto è uno stadio durevole che, pur esposto ai venti e soggetto all'erosione, riesce a mantenersi nel tempo. Ospita numerose specie psammofile e la copertura può arrivare al 50-70%.

Nella fascia più prossima alla linea di costa, questo habitat si trova a mosaico con le comunità delle dune embrionali (habitat 2110). Negli spazi interdunali parzialmente protetti dall'aerosol marino si possono sviluppare le comunità interdunali dominate da *Crucianella maritima* (habitat 2210), oppure le formazioni terofitiche dei *Malcolmietalia* (habitat 2230). Laddove le comunità sono più stabili ed evolute, l'habitat entra in contatto con le formazioni arbustive a ginepro (habitat 2250*), mentre nei casi di forte erosione e disturbo antropico le dune mobili possono venire a contatto direttamente con la vegetazione di macchia mediterranea delle dune fisse (habitat 2260).

L'habitat è soggetto al calpestio e al livellamento delle dune effettuati allo scopo di aumentare l'area fruibile per il turismo balneare. Inoltre l'erosione marina causa una contrazione dei sistemi dunali, con la conseguente

degradazione e/o semplificazione delle comunità psammofile delle prime dune (fonte Atlante degli Habitat Costieri della Regione Lazio).

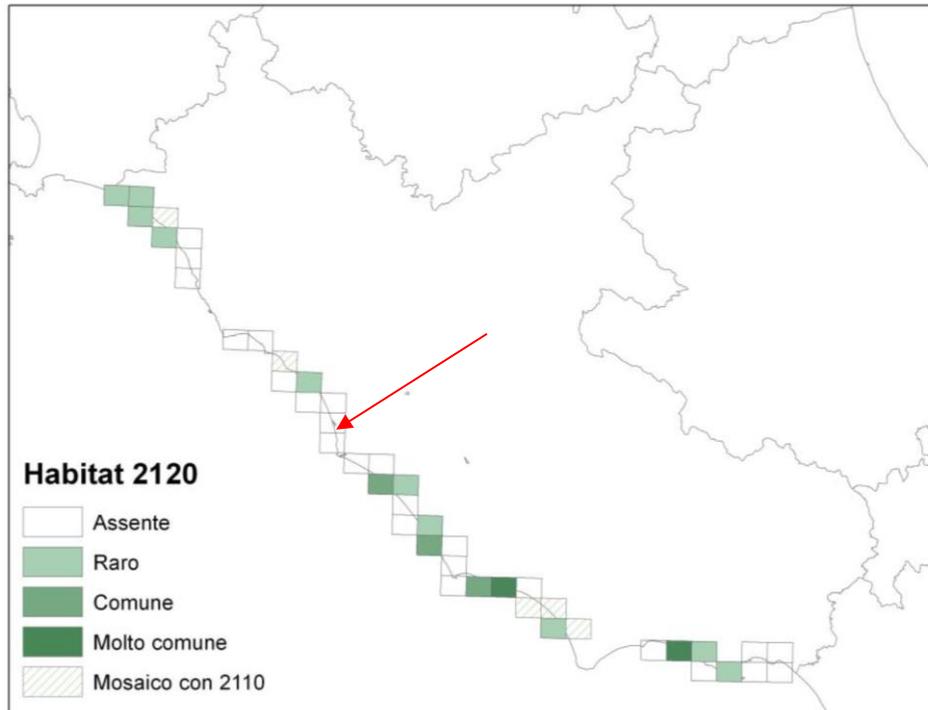


Figura 5.6: Distribuzione dell'habitat 2120 al livello regionale

Specie diagnostiche. *Ammophila arenaria*, *Echinophora spinosa*, *Anthemis maritima*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Medicago marina*, *Cyperus capitatus*, *Calystegia soldanella*, *Lotus cytisoides*, *Pancratium maritimum*, *Otanthus maritimus*, *Cutandia maritima*, *Elymus farctus*.

Stato di conservazione. Al pari dei precedenti habitat anche in questo caso i parametri relativi lo stato di conservazione, il giudizio globale e il grado di rappresentatività dell'habitat 2120 nella ZSC presentano un valore "buono". La superficie occupata è di 0.75 ha.

Habitat 2210 – Dune fisse del litorale (*Crucianellion maritimae*)

Descrizione. L'habitat è caratterizzato dalla presenza di vegetazione camefitica e suffruticosa (cioè lignificata alla base). Questo tipo di habitat si sviluppa sul versante interno delle dune mobili che, grazie all'elevata copertura erbacea e alla diminuzione dei processi eolici ed erosivi, presenta un substrato più stabile e compatto, con una certa componente di terra fine e con un profilo dunale più dolce. Questo habitat è in contatto verso il mare con le dune mobili ad *Ammophila arenaria* (habitat 2120) o, quando queste si presentano frammentate, con le dune embrionali (habitat 2110). Verso l'entroterra l'habitat è in contatto con le comunità annuali dei *Malcolmietalia* (habitat 2230). Inoltre si rinviene nelle radure dei ginepri (habitat 2250*).

L'erosione costiera e la conseguente limitazione all'evoluzione dei cordoni dunali, incide negativamente sull'habitat. Il calpestio e il livellamento delle dune per lo sfruttamento turistico sono inoltre ricorrenti fattori di disturbo che determinano delle profonde alterazioni nella composizione floristica dell'habitat, in seguito alle quali possono insediarsi numerose specie ruderali ed esotiche. (fonte Atlante degli Habitat Costieri della Regione Lazio).

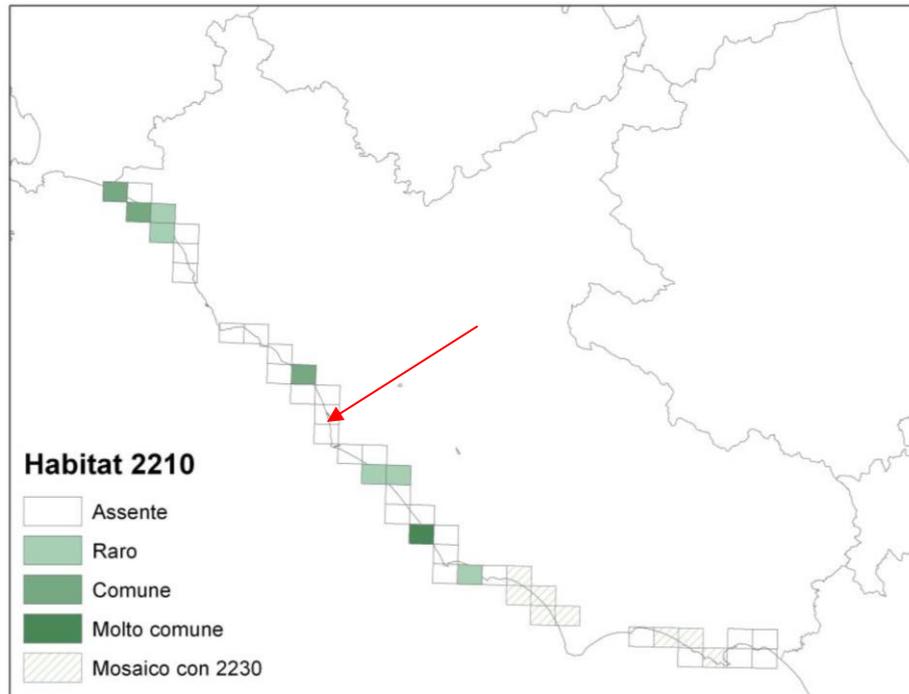


Figura 5.7: Distribuzione dell'habitat 2210 al livello regionale

Specie diagnostiche. *Crucianella maritima*, *Pancratium maritimum*, *Pycnocomon rutifolium*, *Helichrysum stoechas*, *Helichrysum italicum*, *Seseli tortuosum*, *Ononis natrix*, *Ammophila arenaria*, *Cyperus capitatus*, *Anthemis maritima*, *Sporobolus virginicus*, *Lotus cytisoides*, *Euphorbia terracina*.

Stato di conservazione. L'habitat occupa una superficie di 0.75 ha. Nel sito il grado di rappresentatività dell'habitat e la valutazione globale presentano un valore "buono".

Habitat 2230 – Dune con prati dei Malcolmietalia

Descrizione. A causa dell'alterazione antropica delle dune e dei fenomeni erosivi le comunità perenni delle dune stabili sono spesso sostituite da fitocenosi a dominanza di specie erbacee annuali, che sono spesso indicate come "pratelli terofitici" per via del loro ciclo vitale breve. L'habitat si rinviene nelle radure asciutte delle depressioni interdunali: queste vengono colonizzate da numerose specie annuali di piccole dimensioni con vistose fioriture primaverili, che si insediano tra la vegetazione perenne e si espandono negli spazi aperti raggiungendo una notevole copertura.

Queste fitocenosi possono trovarsi a mosaico con diverse comunità della duna, occupando gli spazi che si formano tra le comunità perenni delle dune embrionali (habitat 2110), delle dune mobili (habitat 2120) e delle dune di transizione (habitat 2210) e fisse (habitat 2250*).

L'habitat risente dell'evoluzione dell'intero sistema dunale in rapporto all'azione dei venti e al passaggio degli animali e delle persone. La sua composizione floristica risulta spesso modificata dalla presenza di specie ruderali, soprattutto in aree arricchite di azoto e soggette al calpestio (fonte Atlante degli Habitat Costieri della Regione Lazio).

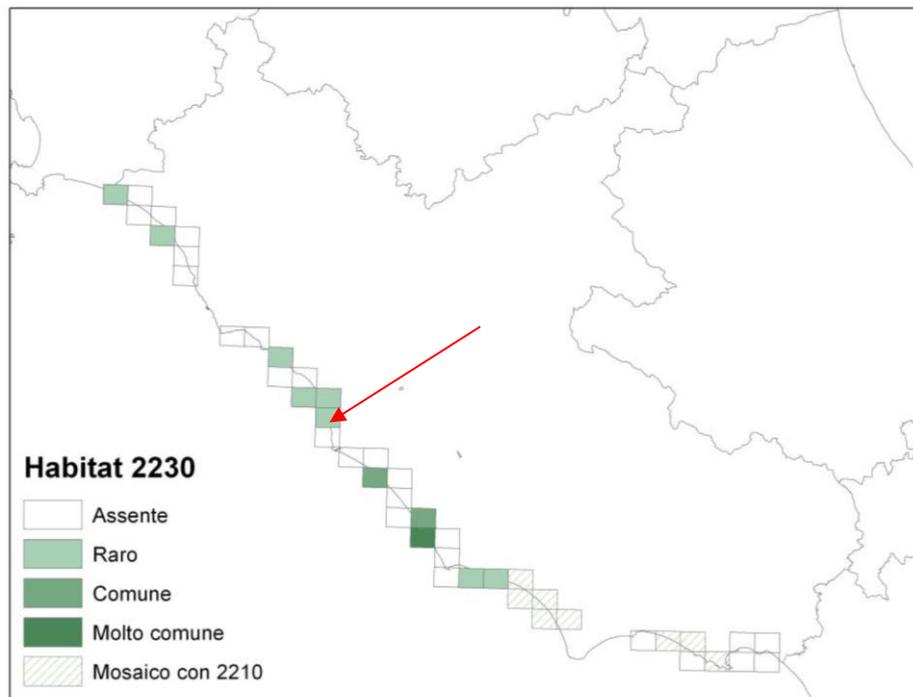


Figura 5.8: Distribuzione dell'habitat 2230 al livello regionale

Specie diagnostiche. *Malcolmia ramosissima*, *Filago asterisciflora*, *Silene canescens*, *Ononis variegata*, *Pseudorhiza pumila*, *Bromus diandrus*, *Cutandia maritima*, *Vulpia fasciculata*, *Lagurus ovatus*, *Medicago littoralis*, *Phleum arenarium*, *Matthiola tricuspidata*, *Sonchus bulbosus*, *Cutandia divaricata*, *Malcolmia nana*, *Brassica tournefortii*, *Cladanthus mixtum*, *Coronilla repanda*, *Filago pygmaea*, *Lupinus angustifolius*, *Ononis diffusa*, *Polycarpon tetraphyllum*, *Silene gallica*, *Silene niceensis*, *Thesium humile*.

Stato di conservazione. L'habitat ha una superficie pari a 0,75. Lo Stato di conservazione risulta buono (B), con un grado di rappresentatività sul territorio stimato come buono (B), così come la valutazione globale (B).

Habitat 2250* – Dune costiere con *Juniperus* spp.

Descrizione. Habitat eterogeneo rappresentato da vegetazione legnosa a dominanza di ginepri ed altre sclerofille mediterranee, presente lungo le coste sabbiose del Mediterraneo, sia nella regione Mediterranea che, in minor misura, in quella Continentale; nella prima prevalgono le formazioni a *Juniperus macrocarpa*, talora con *J. phoenicea* subsp. *turbinata*, mentre nella seconda si rinvengono rare formazioni a *J. communis*. L'habitat è caratterizzato da formazioni arbustive dominate da ginepri che si rinvengono sulle dune stabilizzate. La specie dominante è *Juniperus macrocarpa*, accompagnato da alcune specie arbustive (es. fillirea, lentisco). Nella regione Continentale (alto Adriatico) si rinvengono formazioni a *Juniperus communis*. L'habitat si colloca tra le comunità camefitiche delle dune stabili con *Crucianella* (habitat 2210) e quelle legnose e forestali che si sviluppano verso l'entroterra.

Specie diagnostiche. *Juniperus macrocarpa* (= *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*), *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*; briofite: *Tortella flavovirens* var. *flavovirens*

Stato di conservazione. Nel Formulário Standard si riporta che lo stato di conservazione generale dell'habitat è buono (B), mentre la valutazione globale e il grado di rappresentatività sono stimati come eccellenti (A). L'area occupata è pari a 19,02 ha.

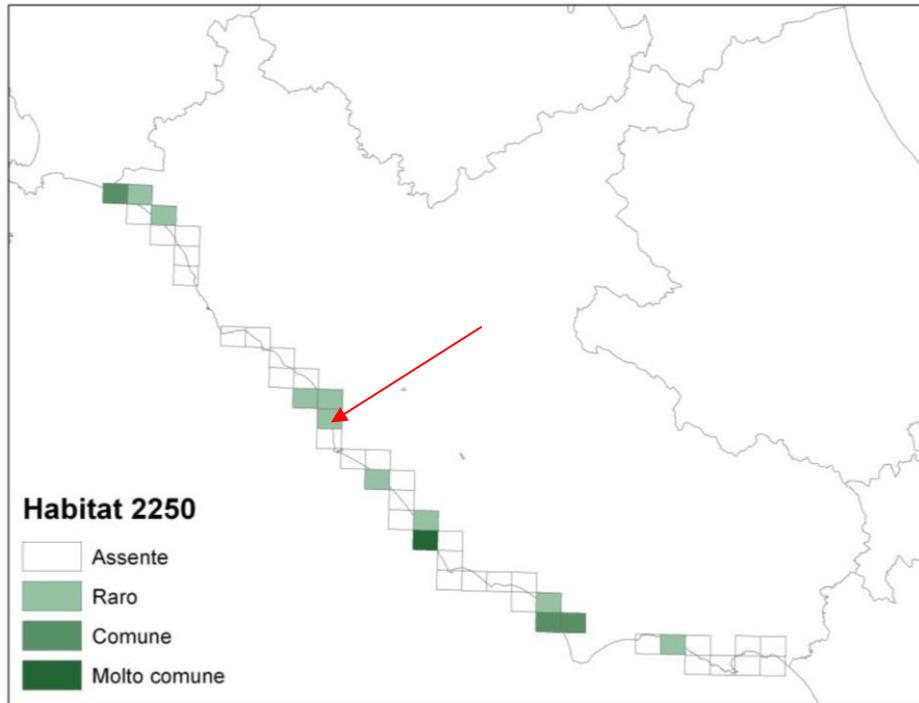


Figura 5.9: Distribuzione dell'habitat 2250 al livello regionale

Habitat 2260 – Dune con vegetazione di sclerofille dei *Cisto-Lavenduletalia*

Descrizione. L'habitat occupa i cordoni dunali più interni e stabilizzati ed è costituito da macchie di arbusti di sclerofille. Le fitocenosi sono dominate da fillirea, cisti, lavanda selvatica, erica e rosmarino. In questo habitat si inseriscono anche le garighe di sostituzione a cisto ed elicriso e gli aggruppamenti arbustivi degradati della lecceta. L'habitat risulta distribuito solo nelle località in cui i cordoni dunali più interni si sono potuti mantenere.

Questo habitat può essere confuso con le garighe primarie dell'*Helichryso-Crucianelletea*, in posizione più avanzata nel sistema dunale, o con le prime fasi della lecceta, nel versante più interno della duna.

Verso il mare l'habitat è in contatto con le dune fisse del crucianelleto (habitat 2210); verso l'entroterra la macchia a sclerofille si inserisce a mosaico nei primi stadi del bosco a *Quercus ilex* (habitat 9340) o a *Quercus suber* (habitat 9330). In condizioni di degradazione la macchia entra in contatto con le pinete litoranee introdotte e diffuse lungo tutti i litorali italiani (habitat 2270*).

Le pinete costiere che vengono impiantate artificialmente sulle dune sostituiscono spesso questo habitat, che rimane in piccoli frammenti come sottobosco termo-xerofilo (fonte *Atlante degli Habitat Costieri della Regione Lazio*).

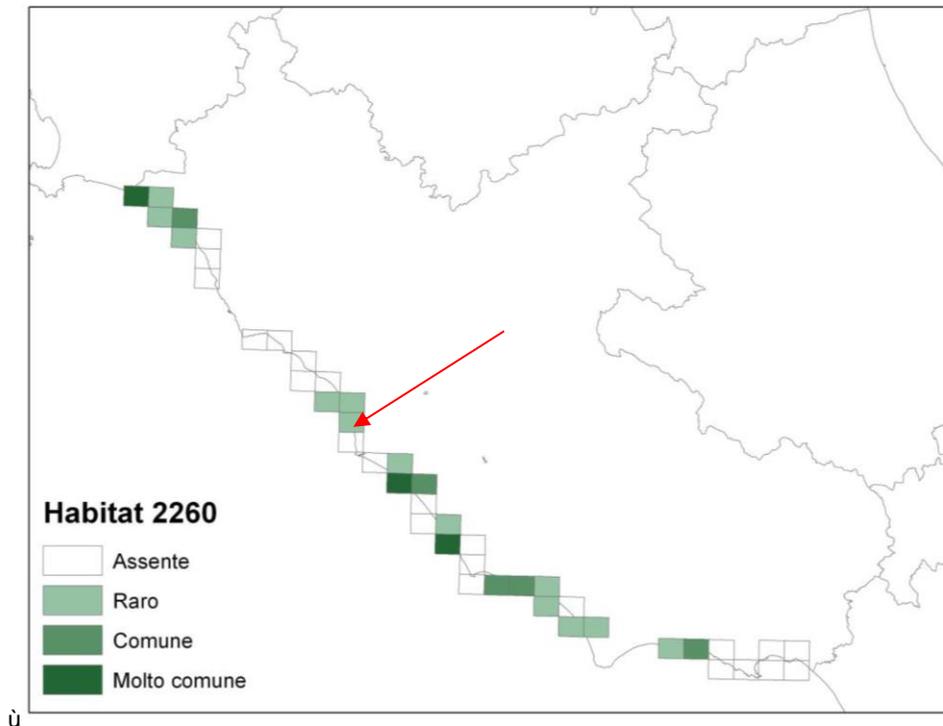


Figura 5.10: Distribuzione dell'habitat 2260 al livello regionale

Specie diagnostiche. *Cistus monspeliensis*, *Cistus salvifolius*, *Erica multiflora*, *Halimium halimifolium*, *Rosmarinus officinalis*, *Arbutus unedo*, *Asparagus acutifolius*, *Lonicera implexa*, *Myrtus communis*, *Olea europaea*, *Osyris alba*, *Phillyrea angustifolia*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Prasium majus*, *Rhamnus alaternus*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Clematis flammula*, *Helichrysum italicum*, *Helichrysum stoechas*, *Lavandula stoechas*, *Cistus creticus*, *Chamaerops humilis*, *Erica arborea*, *Thymelaea hirsuta*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Sixalix atropurpurea*, *Thymus capitatus*, *Thymus vulgaris*, *Calicotome villosa*.

Stato di conservazione. Nel Formulario Standard si riporta che lo stato di conservazione generale dell'habitat è buono (B), la sua rappresentatività è stimata anche come buona (B). La superficie è pari a 3 ha.

Habitat 2270* – Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*

Descrizione. A livello europeo l'habitat include sia le dune costiere colonizzate da pini termofili che le pinete mediterranee naturali e seminaturali.

L'habitat è identificato da formazioni a *Pinus pinea*, *Pinus pinaster* e *Pinus halepensis* su dune interne o fossili, accompagnate da un abbondante sottobosco di specie della macchia mediterranea e della lecceta. Si tratta di fitocenosi di sostituzione artificiale delle formazioni più mature a querce sempreverdi, impiantate sulle dune stabili e ormai diventate parte integrante del paesaggio costiero italiano. Storicamente le pinete sono state create e mantenute dall'uomo per diversi motivi: la necessità di difendere dai venti marini i terreni coltivati retrostanti, la produzione di pinoli e la coltivazione dei pini per sfruttarne il legname e la resina.

Tuttavia alcune pinete impiantate come rimboschimento hanno provocato l'alterazione della duna, soprattutto se collocate nelle fasce solitamente occupate dal crucianello o dal ginepreto, e hanno accelerato i processi di erosione costiera. Lungo le coste del Lazio tutte le pinete sono ritenute non naturali.

Le pinete costiere sono in contatto con gli habitat del retroduna, in particolare con le foreste mediterranee dominate dal leccio (habitat 9340) o dalla sughera (habitat 9330), con la macchia mediterranea (habitat 2260) e con i ginepreti (habitat 2250*).

Il principale fattore di minaccia per questo habitat è rappresentato dagli incendi, in quanto il fuoco si diffonde rapidamente a livello delle chiome. Quando gli incendi sono molto frequenti si osserva una progressiva sostituzione delle pinete con formazioni di gariga (fonte *Atlante degli Habitat Costieri della Regione Lazio*).

Specie diagnostiche. *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*, *Pinus halepensis*, *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea*, *Asparagus acutifolius*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus*, *Daphne gnidium*, *Osyris alba*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Clematis flammula*, *Calicotome villosa*, *Quercus ilex*, *Erica arborea*.

Stato di conservazione. Da Formulario Standard lo stato di conservazione, il giudizio globale e il grado di rappresentatività dell'habitat nella ZSC presentano un valore "buono". La superficie è di 5 ha.

Habitat 9340 – Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*

Descrizione. Questo habitat è rappresentato da foreste a dominanza di leccio (*Quercus ilex*): l'elevata plasticità ecologica di questa specie gli consente di colonizzare diverse regioni climatiche e di distribuirsi dal livello del mare fino a un'altitudine di oltre 1000 metri. L'habitat comprende quindi sia le foreste interne (leccete mesofile e leccete montane), sia quelle che si sviluppano sulle dune fossili costiere (leccete termofile).

Le leccete termofile a bioclima Mediterraneo sono caratterizzate da un fitto strato arboreo dominato dal leccio e da un sottobosco arbustivo a prevalenza di sclerofille sempreverdi. Nel Lazio le leccete costiere sono state generalmente sostituite da rimboschimenti oppure da aree urbane o agricole.

L'habitat è in contatto con le garighe a cisto e le macchie sclerofille a mirto e lentisco (habitat 2260), con i ginepri costieri (habitat 2250*) e con le formazioni arboree delle pinete (habitat 2270*).

I principali fattori di minaccia sono rappresentati dagli incendi incontrollati e dai tagli a scopi edilizi, nonché dall'erosione dei suoli (fonte Atlante degli Habitat Costieri della Regione Lazio).

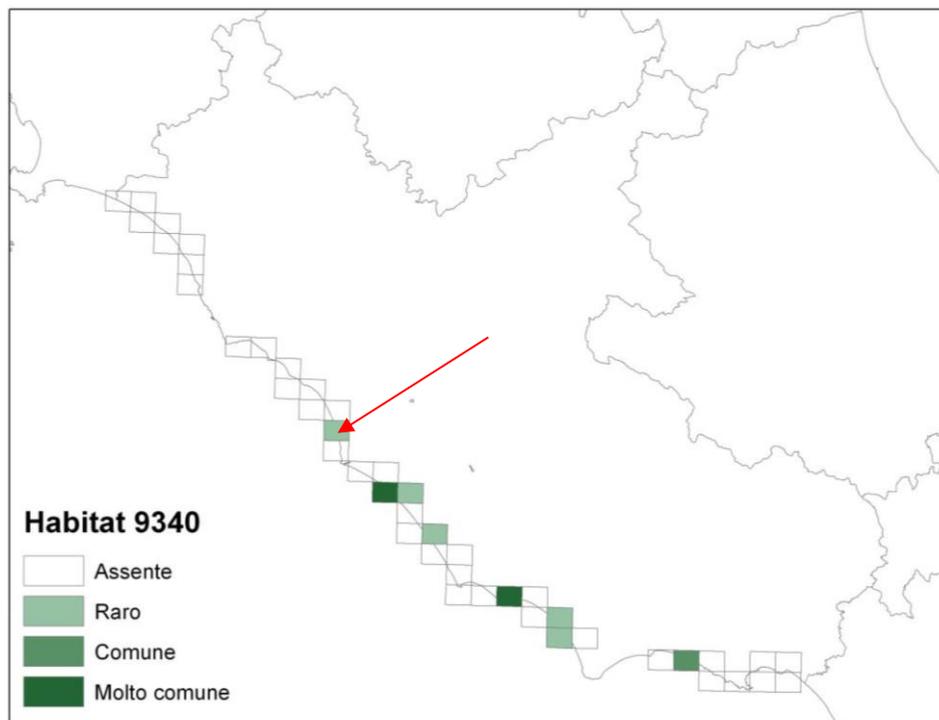


Figura 5.11: Distribuzione dell'habitat 9340 al livello regionale

Specie diagnostiche. *Quercus ilex*, *Phillyrea latifolia*, *Phillyrea angustifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Erica arborea*, *Rubia peregrina*, *Arbutus unedo*, *Myrtus communis*, *Smilax aspera*, *Clematis flammula*, *Lonicera implexa*, *Viburnum tinus*, *Laurus nobilis*, *Asparagus acutifolius*, *Arisarum vulgare*, *Brachypodium retusum*, *Cyclamen hederifolium*, *Cyclamen repandum*, *Asplenium onopteris*, *Carex distachya*, *Carex divulsa*, *Carex flacca*, *Festuca exaltata*, *Limodorum abortivum*, *Ruscus aculeatus*, *Viola alba*, *Sesleria autumnalis*, *Tamus communis*, *Juniperus spp.*, *Osyris alba*, *Quercus suber*, *Quercus dalechampii*, *Quercus pubescens*, *Olea europaea*.

Stato di conservazione. L'habitat 9340 occupa circa il 40% della ZSC, difatti risulta l'habitat maggiormente rappresentativo, con un'estensione di 126.8 ha.

Nel Formulario Standard il grado di rappresentatività risulta buono (B) e lo stesso valore è riportato per lo stato di conservazione e per la valutazione globale.

5.2.4 Specie vegetali e animali di interesse comunitario

5.2.4.1 Flora

Nel Formulario Standard, di recente aggiornamento (Dicembre 2022), è stata segnalata una sola specie vegetale, il giglio di mare (*Pancratium maritimum*), definita come specie molto rara o in via di estinzione all'interno della L.R. 19 Settembre 1974, n. 61 "Norme per la protezione della flora erbacea ed arbustiva pontanea".

Tabella 5.4: Altre specie importanti di Piante non elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE (Tabella 3.3 del Formulario Standard)

Popolazione nel sito	Nome Scientifico	Motivazione
P	<i>Pancratium maritimum</i>	D
<p>Legenda:</p> <p>Popolazione: comune (C), rara (R) o molto rara (V). In assenza di qualsiasi dato relativo alla popolazione, segnalare semplicemente la sua presenza sul sito (P).</p> <p>Motivazione: IV, V: Annex Species (Direttiva Habitat), A: National Red List data; B: Specie endemiche; C: Convenzioni internazionali; D: altri motivi</p>		

5.2.4.2 Fauna

Invertebrati

Associata alla diffusa presenza dell'habitat 9340, nella ZSC "Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto" è nota la presenza di *Cerambyx cerdo*. Si tratta di un coleottero cerambicide ampiamente distribuito in Europa meridionale e centrale. La principale minaccia per questa specie è rappresentata dalla rimozione degli alberi idonei, in particolare vecchie querce situate in ambienti boschivi aperti o semi-aperti. Per tale motivo *C. cerdo* è stato incluso negli allegati II e IV della Direttiva Habitat (Redolfi De Zan *et al.*, 2017).

Da Formulario Standard sono segnalate altre tre specie di interesse conservazionistico, ovvero: *Lophyridia littoralis*, *Pachypus candidae* e *Stenostoma rostratum*.

Tabella 5.5: Specie di Invertebrati di cui all'allegato II della Direttiva 92/43/CEE e valutazione del sito in relazione alle stesse (Tabella 3.2 del Formulario Standard)

Codice	Nome Scientifico	Popolazione			Valutazione sito			
		Tipo	Dimensione		Popolaz.	Conserv.	Isolam.	Valutaz.
			Min	Max				
1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	p			C	B	C	B
<p>Tipo: p = permanente, r = riproduttiva, c = concentrazione, w = svernamento (per specie vegetali e non migratorie utilizzare permanente)</p> <p>Popolazione: A= 15% < popolazione sul sito ≤ 100%; B = 2% < popolazione sul sito ≤ 15%; C = 0% < popolazione sul sito ≤ 2%. Conservazione: A (conservazione eccellente); B (buona conservazione); C (conservazione media o limitata).</p>								

Codice	Nome Scientifico	Popolazione	Valutazione sito
Isolamento: A = popolazione (in gran parte) isolata; B = popolazione non isolata; C = popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione.			
Globale: A = valore eccellente; B = valore buono; C = valore significativo.			

Tabella 5.6: Altre specie importanti di Invertebrati non elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE (Tabella 3.3 del Formulario Standard)

Popolazione nel sito	Nome Scientifico	Motivazione
R	<i>Lophyridia littoralis</i>	D
R	<i>Pachypus candidae</i>	D
R	<i>Stenostoma rostratum</i>	D
<p>Legenda:</p> <p>Popolazione: comune (C), rara (R) o molto rara (V). In assenza di qualsiasi dato relativo alla popolazione, segnalare semplicemente la sua presenza sul sito (P).</p> <p>Motivazione: IV, V: Annex Species (Direttiva Habitat), A: National Red List data; B: Specie endemiche; C: Convenzioni internazionali; D: altri motivi</p>		

Rettili

Per il sito sono state rinvenute informazioni sulla presenza di 3 specie di rettili grazie ai dati estrapolati dal Formulario Standard. Tra le specie di interesse comunitario segnalate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE si registra il cervone (*Elaphe quatuorlineata*). La specie termofila predilige ambienti eterogenei quali gli ecotoni di macchia e i boschi mediterranei frammisti a radure, ginestreti e arbusteti densi e bassi, muretti a secco vegetati, pascoli cespugliati prossimi a corsi d'acqua (Manuale ISPRA 141/2016).

Il chelone *Emys orbicularis* si trova prevalentemente in due macro-tipologie di habitat umidi, la prima rappresentata dal tipo stagno, pozza, palude e acquitrino, con canneti aperti e ricca, La seconda è il tipo "canale", che è caratterizzato da corsi d'acqua e canali artificiali di drenaggio delle acque.

Infine, come emerge dai dati presenti nel Formulario Standard, nel sito è presente una popolazione di circa 300 individui della specie testuggine di Hermann (*Testudo hermanni*). La specie frequenta una grande varietà di habitat sia aperti che boscosi con preferenza per incolti cespugliati, radure in prossimità o all'interno di boschi meso-xerofili, macchia mediterranea, garighe, salicornieti, ambienti dunali e retrodunali, ma anche zone rocciose. Le principali minacce per le testuggini terrestri, oltre alla scomparsa, la frammentazione e l'alterazione degli habitat a causa dell'urbanizzazione e dell'agricoltura intensiva, sono disboscamenti, incendi, raccolta illegale di individui da parte dell'uomo, impatto predatorio di animali selvatici, ad esempio il cinghiale, o legati alla presenza umana come cani, gatti, topi e ratti.

Tabella 5.7: Specie di Rettili di cui all'allegato II della Direttiva 92/43/CEE e valutazione del sito in relazione alle stesse (Tabella 3.2 del Formulario Standard)

Codice	Nome Scientifico	Popolazione			Valutazione sito			
		Tipo	Dimensione	Unit	Popolaz.	Conserv.	Isolam.	Valutaz.
			Min	Max				

Codice	Nome Scientifico	Poolazione				Valutazione sito			
1279	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	p				D			
1120	<i>Emys orbicularis</i>	p				B	B	B	B
1217	<i>Testudo hermanni</i>	p	200	300	i	C	B	C	B

Tipo: p = permanente, r = riproduttiva, c = concentrazione, w = svernamento (per specie vegetali e non migratorie utilizzare permanente)

Popolazione: A = 15% < popolazione sul sito ≤ 100%; B = 2% < popolazione sul sito ≤ 15%; C = 0% < popolazione sul sito ≤ 2%. Conservazione: A (conservazione eccellente); B (buona conservazione); C (conservazione media o limitata).

Isolamento: A = popolazione (in gran parte) isolata; B = popolazione non isolata; C = popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione.

Globale: A = valore eccellente; B = valore buono; C = valore significativo.



Figura 5.12: La testuggine di Hermann, *Testudo Hermanni* (Foto A. Romano, Fonte Manuale ISPRA 141/2016)

Uccelli

L'avifauna è la componente faunistica più complessa presente nel sito. Nel Formulario Standard sono segnalate ben 31 specie di uccelli, di cui 28 presenti in Allegato I della Direttiva 2009/147/CE. Benché il sito non sia designato come ZPS, si riporta la presenza di numerose specie di uccelli di interesse comunitario, tra cui averla piccola (*Lanius collurio*), succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), calandrella (*Calandrella brachydactyla*) e tarabusino (*Ixobrychus minutus*), segnalate come nidificanti nel sito. Nitticora (*Nycticorax nycticorax*), falco di palude (*Circus aeruginosus*), tottavilla (*Lullula arborea*), forapaglie castagnolo (*Acrocephalus melanopogon*), albanella reale (*Circus cyaneus*), spatola (*Platalea leucorodia*), smeriglio (*Falco columbarius*), voltolino (*Porzana porzana*), tarabuso (*Botaurus stellaris*) e garzetta (*Egretta garzetta*) sono invece indicati come svernanti mentre, falco pescatore (*Pandion haliaetus*), cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), avocetta (*Recurvirostra avosetta*), piro-piro boschereccio (*Tringa glareola*), sterna zampanere (*Gelochelidon nilotica*), sterna comune (*Sterna hirundo*), fraticello (*Sternula albifrons*), mignattino (*Chlidonias niger*), gufo di palude (*Asio flammeus*) e calandro (*Anthus campestris*) frequentano l'area durante le migrazioni.

Si riporta nella Figura 5.13 la segnalazione delle specie di uccelli nidificanti presenti nell'immediato intorno della ZSC. Il dataset è fruibile sul Geoportale della regione Lazio; i dati del censimento sono pubblicati nell'ambito del progetto PAUNIL (anni di riferimento dal 2000 al 2009).

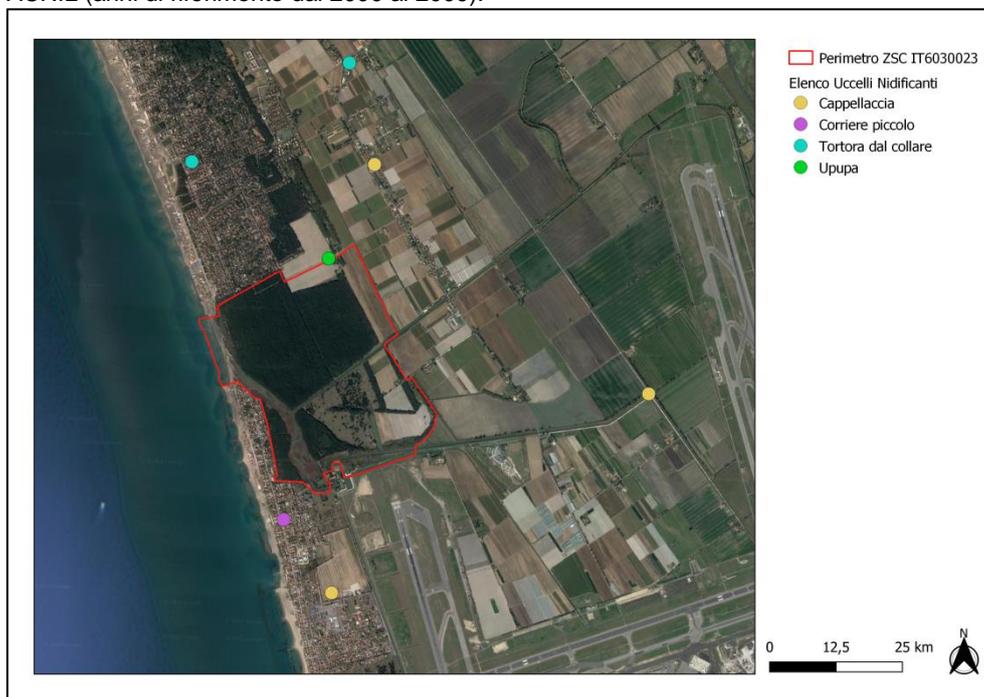


Figura 5.13: Uccelli nidificanti presenti nell'area vasta dell'area della ZSC "Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto"

Tabella 5.8: Specie di Uccelli di cui art. 4 della Direttiva 2009/147/CE e valutazione del sito in relazione alle stesse

Codice	Nome Scientifico	Poolazione			Valutazione sito				All. I 147/2009/CE	
		Tipo	Dimensione		Unit	Popolaz.	Conserv.	Isolam.		Valutaz.
			Min	Max						
A293	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	w				C	B	C	B	X
A229	<i>Alcedo atthis</i>	p				D				X
A255	<i>Anthus campestris</i>	c				C	B	C	B	X
A222	<i>Asio flammeus</i>	c				C	B	C	B	X
A021	<i>Botaurus stellaris</i>	w				C	B	C	B	X
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>	r				D				X

Codice	Nome Scientifico	Poolazione				Valutazione sito				All. I 147/2009/CE
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	r				D				X
A136	<i>Charadrius dubius</i>	r				C	B	C	B	
A197	<i>Chlidonias niger</i>	c				C	B	C	B	X
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	w				C	B	C	B	X
A082	<i>Circus cyaneus</i>	w				C	B	C	B	X
A027	<i>Egretta alba</i>	c				C	B	C	B	X
A026	<i>Egretta garzetta</i>	w				C	B	C	B	X
A098	<i>Falco columbarius</i>	w				C	B	C	B	X
A189	<i>Gelochelidon nilotica</i>	c				C	B	B	B	X
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	c				C	B	C	B	X
A022	<i>Ixobrychus minutus</i>	r	3	3	p	C	B	C	B	X
A338	<i>Lanius collurio</i>	r				D				X
A246	<i>Lullula arborea</i>	w				C	B	C	B	X
A158	<i>Numenius phaeopus</i>	c	150	150	i	C	B	C	B	
A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>	w				C	B	C	B	X
A094	<i>Pandion haliaetus</i>	c				C	B	C	B	X
A391	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	w	22	22	i	C	B	C	B	
A034	<i>Platalea leucorodia</i>	w				C	B	C	B	X
A120	<i>Porzana parva</i>	c				C	B	C	B	X
A119	<i>Porzana porzana</i>	w				C	B	C	B	X

Codice	Nome Scientifico	Poolazione				Valutazione sito				All. I 147/2009/CE
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	c				C	B	C	B	X
A195	<i>Sterna albifrons</i>	c				C	B	C	B	X
A193	<i>Sterna hirundo</i>	c				C	B	C	B	X
A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	c				C	B	C	B	X
A166	<i>Tringa glareola</i>	c				C	B	C	B	X

Tipo: p = permanente, r = riproduttiva, c = concentrazione, w = svernamento (per specie vegetali e non migratorie utilizzare permanente)

Popolazione: A = 15% < popolazione sul sito ≤ 100%; B = 2% < popolazione sul sito ≤ 15%; C = 0% < popolazione sul sito ≤ 2%. Conservazione: A (conservazione eccellente); B (buona conservazione); C (conservazione media o limitata).

Isolamento: A = popolazione (in gran parte) isolata; B = popolazione non isolata; C = popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione.

Globale: A = valore eccellente; B = valore buono; C = valore significativo.

Mammiferi

La varietà di Mammiferi presenti all'interno del sito è piuttosto scarsa. Come riportato dal Piano di Gestione - Quadro Conoscitivo, denominato con l'acronimo *Co.Me.Bi.S.*, (Marzo 2009), è segnalata la presenza dell'istrice, *Hystrix cristata*, specie non particolarmente minacciata in Italia, ma inserita nelle liste IUCN per quanto riguarda la situazione europea. Nell'area del Sito Natura 2000 è presente anche una popolazione di *Muscardinus avellanarius*. Questa specie, considerata a basso rischio di estinzione a livello nazionale (Allegato IV Direttiva Habitat), evita di attraversare ampi spazi aperti, e mostra poca abilità a disperdersi e a ricolonizzare aree ove le popolazioni sono scomparse localmente (50 metri sono stati stimati come la distanza massima percorribile a terra da individui in movimento tra frammenti).

Tabella 5.9: Altre specie importanti di Mammiferi non elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE (Tabella 3.3 del Formulario Standard)

Popolazione nel sito	Nome Scientifico	Motivazione
M	<i>Hystrix cristata</i>	IV
M	<i>Muscardinus avellanarius</i>	IV

Legenda:

Popolazione: comune (C), rara (R) o molto rara (V). In assenza di qualsiasi dato relativo alla popolazione, segnalare semplicemente la sua presenza sul sito (P).

Motivazione: IV, V: Annex Species (Direttiva Habitat), A: National Red List data; B: Specie endemiche; C: Convenzioni internazionali; D: altri motivi

Si riportano di seguito i dati estratti dall'*Atlante dei Mammiferi del Lazio* (2021); il progetto non è altro che il risultato di studi su dati provenienti da diversi fonti e su un arco temporale molto ampio sebbene prevalgano segnalazioni e osservazioni recenti.

Tabella 5.10: Elenco di mammiferi osservati/segnalati nell'area della ZSC "Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto"

Nome scientifico
<i>Apodemus sylvaticus</i>
<i>Crocidura suaveolens</i>
<i>Erinaceus europaeus</i>
<i>Hystrix cristata</i>
<i>Martes foina</i>
<i>Martes martes</i>
<i>Meles meles</i>
<i>Mus musculus domesticus</i>
<i>Muscardinus avellanarius</i>
<i>Mustela nivalis</i>
<i>Myocastor coypus</i>
<i>Oryctolagus cuniculus</i>
<i>Rattus norvegicus</i>
<i>Rattus rattus</i>
<i>Suncus struscus</i>
<i>Talpa romana</i>
<i>Vulpes vulpes</i>

5.2.5 Piano di gestione e Misure di Conservazione

Il SIC IT6030023 è dotato di Piano di Gestione, adottato con Deliberazione di Giunta Regionale n. 886 del 2009 e redatto nell'ambito del LIFE Natura Progetto Co.Me.Bi.S. Urgent Conservation Measures for Biodiversity of Central Mediterranean Sea (Cod. LIFE06/NAT/IT/00050 Az. A3). Nell'ambito dello stesso Progetto comunitario è stato adottato anche il Piano di Gestione relativo al SIC IT6030024 Isola Sacra, adottato con Deliberazione regionale n. 883 del 2009.

Le misure di conservazione e gli indirizzi di gestione definiti del DGR 256 del 23 maggio 2017 "Adozione delle Misure di Conservazione di n. 11 SIC terrestri, finalizzate alla designazione delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC), ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (Habitat) e del DPR 357/97 e s.m.i." si applicano al Sito di Interesse Comunitario IT6030023 "Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto" ai fini della designazione dello stesso a Zona Speciale di Conservazione (ZSC), ai sensi della Direttiva 92/43/CEE relativa alla designazione degli

habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. A seguito di tale designazione, ai sensi dell'art. 2 del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (D.M. del MATTM) del 17 ottobre 2007, "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS)", le misure di conservazione e gli indirizzi di gestione, come definiti, si applicheranno, pertanto, alla ZSC IT6030023 "Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto".

Il DGR 256 del 23 maggio 2017 recepisce le misure generali previste nell' Allegato D alla Deliberazione della Giunta Regionale n. 612 del 16 dicembre 2011 "Rete Europea Natura 2000: misure di conservazione da applicarsi nelle Zone di protezione Speciale (ZPS) e nelle Zone Speciali di Conservazione (ZSC). Sostituzione integrale della Deliberazione della Giunta Regionale 16 maggio 2008, n. 363, come modificata dalla Deliberazione della Giunta regionale 7 dicembre 2008, n. 928", di recepimento del citato D.M. del 17 ottobre 2007.

Obiettivi e priorità di conservazione regionali

Obiettivo generale: garantire la conservazione degli habitat e delle specie di fauna e flora di interesse comunitario presenti e della biodiversità in generale, mantenendo o laddove necessario ripristinando gli equilibri biologici in atto, preservando il ruolo ecologico-funzionale complessivo del sito stesso nell'ambito della rete Natura 2000.

Obiettivo specifico: garantire il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie di interesse comunitario presenti (alta, media, bassa priorità; Tabella 5.11).

Tabella 5.11: Valutazione sintetica e priorità di conservazione per gli habitat e le specie presenti nel sito

Codice	Habitat/specie	Valutazione sintetica	Priorità
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	2	2
1410	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	1	3
2110	Dune mobili embrionali	1	3
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	1	3
2210	Dune fisse del litorale (<i>Crucianellion maritimae</i>)	1	3
2230	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>	1	3
2250*	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	3	2
2260	Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i>	3	2
2270*	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	2	1
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	3	2
1220	<i>Emys orbicularis</i> - Testuggine d'acqua europea	0	2
1217	<i>Testudo hermanni</i> – Testuggine di Hermann	2	3

Pressioni e minacce

Le pressioni e minacce più rilevanti insistono sugli habitat più tipicamente costieri, derivano principalmente dall'utilizzo improprio dei luoghi. L'area dunale, infatti, risulta interessata da una pressione antropica elevata principalmente per il considerevole aumento demografico nella stagione balneare delle attività ricreative. Lo stato di conservazione degli habitat retrodunali e forestali risulta migliore anche grazie alla presenza dell'Oasi WWF.

Pressioni / Minacce	1210	1410	2110	2120	2210	2230	2250	2260	2270*	9340	1220	1217	TOTALE
A - Agricoltura													1
A07 - Uso di biocidi, ormoni e prodotti chimici											1220		1
B - Silvicultura, gestione forestale													1
B03 - Sfruttamento forestale senza ripiantumazione o ricrescita naturale (diminuzione dell'area forestata)										9340			1
E - Urbanizzazione, sviluppo residenziale e commerciale													4
E01.02 - Urbanizzazione discontinua							2250	2260			1220	1217	4
F - Risorse biologiche escluse agricoltura e silvicoltura													2
F03.02.01 - collezione di animali (insetti, rettili, anfibi)											1220	1217	2
G - Intrusione umana e disturbo													20
G01 - Sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative	1210	1410	2110	2120	2210	2230							6
G01.03 - Veicoli a motore	1210	1410	2110	2120	2210	2230							6
G05.01 - Calpestio eccessivo	1210	1410	2110	2120	2210	2230	2250	2260					8
H - Inquinamento													9
H01 - Inquinamento delle acque superficiali (dinniche e terrestri)											1220		1
H05.01 - Spazzatura e rifiuti solidi	1210	1410	2110	2120	2210	2230	2250	2260					8
I - Altre specie e geni invasivi o problematici													11
I01 - Specie esotiche invasive (animali e vegetali)	1210	1410	2110	2120	2210	2230	2250	2260			1220		9
I03.01 - Inquinamento genetico (animali)											1220	1217	2
J - Modificazioni dei sistemi naturali													34
J01.01 - Incendio (incendio intenzionale della vegetazione esistente)	1210	1410	2110	2120	2210	2230	2250	2260	2270*	9340		1217	11
J02.01.03 - riempimento di fossi, canali, stagni, specchi d'acqua, paludi o torbiere											1220		1
J02.06 - Prelievo di acque superficiali							2250	2260	2270	9340	1220		5
J02.07 - Prelievo di acque sotterranee (drenaggio, abbassamento della falda)							2250	2260	2270	9340	1220		5
J02.09.01 - intrusione di acqua salata							2250	2260	2270	9340	1220		5
J02.12.01 - opere di difesa a mare o di protezione delle coste, sbarramenti per la protezione dalle maree	1210		2110	2120	2210	2230					1220	1217	2
J03.02 - Riduzione della connettività degli habitat (frammentazione)													10
K - Processi biotici ed abiotici naturali (escluse catastrofi)													6
K01.01 - Erosione	1210	1410	2110	2120	2210	2230					1220		1
K01.02 - Interramento											1220		1
K01.03 - Inaridimento											1220		1
K05 - Riduzione della fertilità/depressione genetica (es. per popolazioni troppo piccole)											1220	1227	2

Figura 5.14: Pressioni, minacce e attività presenti nel sito (Fonte PdG)

Misure di conservazione

- ✓ Misure regolamentari

Così come riportato nel "Manuale delle linee guida per la redazione dei piani di gestione dei siti Natura 2000" (disponibile sul sito del MASE (ex MATTM)), le Misure regolamentari sono degli interventi di tipo normativo o regolativo riguardanti lo stato di conservazione degli habitat e delle specie. Consistono di disposizioni generali o specifiche riferite alle attività ammesse o vietate all'interno del sito.

Sono di seguito riportate le misure regolamentari di carattere generale applicabili al sito, ai sensi della D.G.R. del Lazio n. 612 del 16/12/2011 (allegato D):

DIVIETI	Sono vietati i livellamenti del terreno non autorizzati dal soggetto o dall'ente gestore, ad esclusione dei livellamenti ordinari per la preparazione del letto di semina	
OBBLIGHI	<p>a) per le superfici non coltivate (superfici disattivate) durante tutto l'anno e sulle superfici ritirate dalla produzione ammissibili all'aiuto diretto, mantenute in buone condizioni agronomiche e ambientali a norma dell'art. 6 del regolamento (CE) n. 73/2009, si deve garantire la presenza di una copertura vegetale, naturale o artificiale, durante tutto l'anno e attuare pratiche agronomiche consistenti esclusivamente in operazioni di sfalcio, trinciatura della vegetazione erbacea, o pascolamento sui terreni ritirati dalla produzione sui quali non vengono fatti valere titoli di ritiro. Dette operazioni devono essere effettuate almeno una volta all'anno, fatto salvo il periodo di divieto annuale di intervento compreso fra l'1 marzo e il 31 luglio di ogni anno. E' fatto comunque obbligo di compiere sfalci e/o lavorazioni del terreno per la realizzazione di fasce anticendio, conformemente a quanto previsto dalle normative in vigore. In deroga all'obbligo della presenza di una copertura vegetale, naturale o artificiale, durante tutto l'anno sono ammesse lavorazioni meccaniche sui terreni ritirati dalla produzione nei seguenti casi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) pratica del sovescio, in presenza di specie da sovescio o piante biocide; 2) terreni interessati da interventi di ripristino di habitat e biotopi; 3) colture a perdere per la fauna, ai sensi dell'art. 1 lettera c) del decreto del Ministero delle politiche agricole e forestali del 7 marzo 2002; 4) nel caso in cui le lavorazioni siano funzionali all'esecuzione di interventi di miglioramento fondiario; 5) sui terreni a seminativo ritirati dalla produzione per un solo anno o, limitatamente all'annata agraria precedente all'entrata in produzione, nel caso di terreni a seminativo ritirati per due o più anni, lavorazioni del terreno allo scopo di ottenere una produzione agricola nella successiva annata agraria, comunque da effettuarsi non prima del 15 luglio dell'annata agraria precedente all'entrata in produzione; <p>b) a partire dal 1 gennaio 2012 è fatto obbligo di creare e mantenere fasce tampone definite come una fascia inerbita spontanea o seminata con specie autoctone, preferibilmente ad alto assorbimento di nitrati, oppure arborea o arbustiva riferita allo standard 5.2 di cui all'articolo 6 e all'Allegato III del regolamento CE 73/2009 e di larghezza definita dal decreto del Ministro delle politiche agricole alimentari e forestali n. 30125/2009 e successive modificazioni ed integrazioni come recepito ed attuato da apposito atto della Giunta Regionale.</p>	
DIVIETI ED OBBLIGHI GENERALI	Si ritengono sufficienti le misure generali di cui al punto 7.1 del DGR 256 del 23 maggio 2017 e le disposizioni regionali vigenti in materia ambientale con particolare riferimento alla tutela della biodiversità.	
DIVIETI ED OBBLIGHI RELATIVAMENTE AGLI HABITAT	9340 Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	<ol style="list-style-type: none"> a) La gestione forestale deve assicurare la naturale evoluzione della fitocenosi verso un maggior grado di complessità. b) Sono consentiti, se adeguatamente motivati, eventuali tagli di diradamento selettivo volti a favorire l'avviamento ad alto fusto. c) Eventuali interventi di gestione forestale volti all'avviamento ad alto fusto debbono salvaguardare arbusti o piccoli alberi, quali ad esempio corbezzolo e alloro. d) Si deve prevedere il rilascio di parte della biomassa con le caratteristiche adatte ad ospitare la presenza di entomofauna xilofaga e saproxilica.

DIVIETI	Sono vietati i livellamenti del terreno non autorizzati dal soggetto o dall'ente gestore, ad esclusione dei livellamenti ordinari per la preparazione del letto di semina	
	<p>1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine</p> <p>1410 Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)</p> <p>2110 Dune embrionali mobili</p> <p>2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)</p> <p>2210 Dune fisse del litorale (<i>Crucianellion maritimae</i>)</p> <p>2230 Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i></p> <p>2250* Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp</p> <p>2260 Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i></p> <p>2270* Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i></p>	<p>a) Divieto di calpestio al di fuori dei sentieri individuati dal Soggetto Gestore del Sito ed opportunamente tabellati, fatta salva la libera fruizione della battigia e delle ulteriori aree individuate dal Soggetto Gestore del Sito.</p> <p>b) Limitazione dell'accesso alla spiaggia ai soli pedoni con la sola eccezione dei mezzi deputati a soccorso, vigilanza, antincendio, trasporto invalidi e dei mezzi specificatamente autorizzati dalle autorità competenti.</p> <p>c) Divieto di utilizzo di specie vegetali alloctone per scopi ornamentali e nell'ambito di azioni di ripristino ambientale condotte da soggetti privati e pubblici, con particolare attenzione alle specie invasive indicate di seguito: <i>Agave americana</i>, <i>Aloe barbadensis</i>, <i>Aptenia cordifolia</i>, <i>Arundo donax</i>, <i>Carpobrotus</i> spp., <i>Cortaderia selloana</i>, <i>Eucalyptus globulus</i>, <i>Gazania rigens</i>, <i>Opuntia ficus-indica</i> e <i>Yucca gloriosa</i>.</p> <p>d) Divieto di asportare esemplari di flora o di catturare e traslocare esemplari di fauna autoctona</p> <p>e) Negli ambiti dunali e retrodunali è fatto inoltre divieto di:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) realizzare nuove attività connesse alla fruizione turistica; 2) asportare o movimentare sabbia; 3) utilizzare modalità di pulizia diverse dalla asportazione manuale dei rifiuti; 4) divieto di realizzare scavi di qualsiasi tipo superiori ad 1 metro di profondità a partire dal piano di campagna. <p>f) [contrattuale] Obbligo di individuazione e realizzazione di camminamenti obbligati attraverso passerelle in legno o altro materiale compatibile per l'accesso alla spiaggia, con fruizione libera degli spazi circostanti solo nella fascia compresa tra la zona dunale e la riva bagnata.</p>
DIVIETI O OBBLIGHI RELATIVAMENTE ALLE SPECIE	1220 <i>Emys orbicularis</i>	<p>a) Divieto di prelievo delle acque stagnanti.</p> <p>b) Divieto di realizzazione d'interventi che alterano e/o riducono l'habitat della specie e la sua funzionalità.</p> <p>c) Eradicazione/controllo numerico delle testuggini alloctone (ad es. specie diverse dei generi <i>Trachemys</i>, <i>Graptemys</i>, e <i>Pseudemys</i>).</p>

DIVIETI	Sono vietati i livellamenti del terreno non autorizzati dal soggetto o dall'ente gestore, ad esclusione dei livellamenti ordinari per la preparazione del letto di semina	
	1217 <i>Testudo hermanni</i>	<p>a) E' fatto divieto di rilascio in natura di individui di <i>Testudo hermanni</i> allevati in cattività (sia della sottospecie nominale ma provenienti da altre località dell'area di distribuzione sia individui appartenenti alla sottospecie <i>boettgeri</i>).</p> <p>b) É vietata l'eliminazione degli elementi naturali e seminaturali caratteristici del paesaggio agrario e con alta valenza ecologica quali siepi, filari, piantate, muretti a secco, stagni, macere (accumuli di materiale litico e terrigeno derivanti da rinettamento del terreno a scopo di miglioramento pascolo), fossi.</p>

✓ Interventi attivi e azioni da incentivare

Ai fini della gestione della ZSC sono di seguito definiti gli interventi attivi e le azioni da incentivare la cui attuazione è ritenuta prioritaria per il conseguimento degli obiettivi di gestione del sito.

1. Realizzazione e successiva manutenzione di allestimenti per i camminamenti di accesso alla spiaggia (passerelle, recinzioni, staccionate) in materiale naturale o compatibile e a basso impatto visivo finalizzati a limitare gli impatti connessi con la fruizione balneare e sportiva.
2. Attività di educazione, formazione e sensibilizzazione sui seguenti temi: importanza degli ambienti dunali, modalità di fruizione sostenibile, prevenzione dell'introduzione di specie alloctone, prevenzione degli incendi, riduzione della dispersione dei rifiuti.
3. Realizzazione di interventi di eradicazione e controllo delle specie vegetali alloctone.
4. Realizzazione di interventi straordinari di rimozione dei rifiuti abbandonati nell'area.
5. Adozione ed attuazione di un Piano di Assestamento Forestale, al fine di migliorare lo stato di conservazione degli habitat 9340.
6. Redazione ed attuazione di uno specifico Piano Antincendio Boschivo.
7. Studio della popolazione di *Emys orbicularis* al fine di accertare lo stato di conservazione e la distribuzione locale della specie.
8. Monitoraggio per verificare l'eventuale presenza di esemplari di testuggini alloctone (es. *Trachemys scripta*) eventualmente rinvenuti all'interno del SIC. In caso di presenza attuare un piano di eradicazione/controllo numerico delle testuggini alloctone;
9. Studio della popolazione di *Testudo hermanni* al fine di accertare lo stato di conservazione, la distribuzione locale della specie e le caratteristiche genetiche.
10. Interventi di riqualificazione fluviale e volti al contenimento dell'inquinamento di origine agricola e industriale nel canale delle acque alte.
11. Mantenimento funzionale una fascia di rispetto di 20 m intorno agli stagni permanenti e temporanei.
12. Installazione di un sistema di videosorveglianza per rilevare gli accessi abusivi e per la sorveglianza antincendio.
13. Realizzazione e installazione di tabellonistica esplicativa sia dei valori ambientali che delle buone pratiche da attuare.
14. Ampliamento del centro visite dell'area didattica esistente per un maggiore ventaglio di opportunità formative per i visitatori.
15. Sistemazione e realizzazione dei capanni di avvistamento della fauna.
16. Realizzazione di un sentiero con strutture che lo rendano fruibile da visitatori disabili.
17. Realizzazione di parcheggi, area pic-nic e servizi igienici in prossimità dell'ingresso del sito.

Ulteriori interventi e azioni possono essere individuati e realizzati, se ritenuti urgenti per il raggiungimento degli obiettivi di conservazione, anche ai fini dell'allocazione di risorse finanziarie e della richiesta di cofinanziamento

comunitario. Gli uffici regionali competenti in materia di Rete Natura 2000 provvedono alla valutazione degli ulteriori interventi e azioni ritenuti necessari.

5.3 COERENZA DEL PROGETTO CON GLI OBIETTIVI E LE MISURE DI CONSERVAZIONE

Secondo quanto indicato dall'art. 6, co. 3, della Dir. 92/43/CEE e dal paragrafo 2.6, punto B del documento "Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VInCA) – Direttiva 'Habitat' 92/43/CEE art. 6, paragrafi 3 e 4" (adottato con data 28 novembre 2019 tramite specifica intesa (ai sensi dell'art. 8, co. 6 della L. n. 131/2003) tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana No. 303 del 28 dicembre 2019), nell'ambito del primo livello di valutazione dell'incidenza, deve essere valutato se il Progetto stesso sia, o meno, connesso e necessario per la gestione dei siti Natura 2000.

In particolare, il paragrafo 4.4.3 del documento "*Gestione dei siti Natura 2000 – Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della Direttiva 92/43/CEE*" chiarisce che il termine "gestione" va riferito alla "conservazione" di un sito, ossia deve essere inteso nel senso in cui è usato, nella Dir. 92/43/CEE, nell'art. 6, co. 1 *alias* sono esenti dall'obbligo di valutazione i piani o progetti direttamente collegati agli obiettivi di conservazione.

Il progetto in esame non risulta direttamente connesso e necessario per la gestione dei Siti Natura 2000 e non interferisce con gli obiettivi e le misure di conservazione degli stessi. Al contrario, il progetto ha lo scopo di arrestare i fenomeni erosivi in atto sugli habitat dunali, fenomeni inseriti, tra l'altro, nell'elenco delle Minacce individuate nelle Misure di Conservazione sito-specifiche. Si rimanda ai paragrafi successivi per ulteriori approfondimenti.

Inoltre, a seguito della disamina delle Condizioni d'Obbligo (C.O.) si riporta di seguito l'elenco delle Condizioni d'obbligo (POS_NOTA_419697_11_05_2021.pdf (regione.lazio.it)) individuate per gli interventi oggetto di studio:

CONDIZIONI D'OBBLIGO APPLICABILI A TUTTI GLI INTERVENTI/ATTIVITÀ

- ✓ CO 18: Le attività di cantiere saranno sempre limitate alle ore in cui si dispone di luce naturale;

CONDIZIONI D'OBBLIGO PER CANTIERISTICA

- ✓ CO 25: Saranno delimitate chiaramente le aree di cantiere e verrà localizzato il più possibile il movimento dei mezzi e lo stoccaggio dei materiali avendo cura di non danneggiare in alcun modo la vegetazione circostante; inoltre, l'area di cantiere sarà circoscritta allo spazio di manovra strettamente necessario;
- ✓ CO 27: Saranno impiegati mezzi ed attrezzature il più possibile idonei a minimizzare l'impatto acustico ed il danno ambientale;
- ✓ CO 28: Saranno adottati tutti gli accorgimenti per evitare la diffusione di specie esotiche invasive (ad esempio: la pulizia dei mezzi di cantiere prima di accedere all'area, e la ripiantumazione/risemina della vegetazione nei terreni oggetto di rivoltamento);
- ✓ CO 29: Durante l'esecuzione dei lavori si adotteranno accorgimenti per evitare la dispersione nell'aria, sul suolo e nelle acque di materiali utilizzati quali malte, cementi e additivi e rifiuti solidi o liquidi derivanti dal lavaggio e dalla pulizia o manutenzione delle attrezzature e in generale qualsiasi tipo di rifiuto;

6 LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA DEL PROGETTO - LIVELLO 2 VALUTAZIONE APPROPRIATA

La Valutazione Appropriata è identificata dalla Guida metodologica CE (2021) sulla Valutazione di Incidenza (art. 6.3 Direttiva 92/43/CEE "Habitat"), come Livello II del percorso logico decisionale che caratterizza la VInCA, formato da tre livelli. Essa segue il Livello I e viene attivata qualora la fase di screening di incidenza si sia conclusa in modo negativo, ovvero nel caso in cui il Valutatore, nell'ambito della propria discrezionalità tecnica, non sia in grado di escludere che il (P/P/P/I/A) possa avere effetti significativi sui siti Natura 2000.

Per quanto riguarda la Valutazione Appropriata è opportuno evidenziare che gli interessi di natura sociale ed economica non possono prevalere rispetto a quelli ambientali. Ai sensi dell'articolo 5 commi 2 e 3 del D.P.R. 357/97 e s.m.i. la Valutazione Appropriata prevede la presentazione di informazioni da parte del proponente del (P/P/P/I/A) sotto forma di Studio di Incidenza. Spetta all'autorità delegata alla VInCA condurre l'istruttoria della Valutazione Appropriata. Anche in questa fase l'incidenza del P/P/P/I/A sull'integrità del sito Natura 2000, sia isolatamente che congiuntamente con altri P/P/P/I/A, è esaminata in termini di rispetto degli obiettivi di conservazione dei siti Natura 2000 e in relazione alla loro struttura e funzione ecologica.

Lo studio di Incidenza, secondo quanto riportato nelle "Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" art. 6, paragrafi 3 e 4" (pubblicate sulla G.U. n. 303 del 28/12/2019) deve contenere come requisiti minimi le seguenti informazioni ed illustrare in modo completo ed accurato i seguenti aspetti:

- i. Localizzazione e descrizione tecnica del P/P/P/I/A
- ii. Raccolta dati inerenti i siti della Rete Natura 2000 interessati dai P/P/P/I/A
- iii. Analisi e individuazione delle incidenze sui siti Natura 2000
- iv. Valutazione del livello di significatività delle incidenze
- v. Individuazione e descrizione delle eventuali misure di mitigazione
- vi. Conclusioni dello Studio di Incidenza
- vii. Bibliografia, sitografia e Appendice allo Studio.

6.1 ANALISI E INDIVIDUAZIONE DELLE INCIDENZE SUI SITI NATURA 2000

Si riporta nella seguente tabella l'elenco delle attività di progetto potenzialmente incidenti sulle componenti ambientali che caratterizzano il sito Natura 2000 oggetto di analisi. **Si sottolinea che, per la fase di esercizio, non si prevede nessun tipo di interferenza;** difatti, come nel seguito specificato, l'intervento di progetto produrrà effetti positivi sull'area costiera che, allo stato attuale, risulta fortemente minacciata da fenomeni erosivi.

Per quanto concerne le analisi delle incidenze a carico dell'habitat marino si rimanda all'Appendice A per approfondimenti dedicati.

Tabella 6.1: Individuazione preliminare degli impatti derivanti dalla fase di cantiere

Fase di cantiere	Potenziale impatto
Allestimento cantiere	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Allontanamento delle specie faunistiche per alterazione del clima acustico ✓ Produzioni polveri
Presenza fisica del cantiere	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sottrazione di habitat
Movimentazione mezzi meccanici	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Allontanamento delle specie faunistiche per alterazione del clima acustico ✓ Produzioni polveri ✓ Emissione inquinanti in atmosfera
Smobilizzo cantiere	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Allontanamento delle specie faunistiche per alterazione del clima acustico

Fase di cantiere	Potenziale impatto
	✓ Produzioni polveri

Sulla base anche di quanto proposto dalla guida metodologica della Commissione europea e dalle Linee guida nazionali (2019) è stata elaborata una check-list di “tipi di incidenza” con relativi “indicatori”, tenuto conto soprattutto delle fonti di pressione già evidenziate nel Formulario Standard e suoi aggiornamenti.

I “tipi di incidenza” rappresentano i possibili effetti del progetto (impatti principali) che possono entrare in contrasto con la conservazione del Sito; gli “indicatori” sono invece finalizzati a definire un elemento di valutazione e di misura, per quanto possibile, oggettivo. Gli indicatori selezionati in questa fase sono schematizzati come segue:

Tabella 6.2: Indicatori di Incidenza

TIPO DI INCIDENZA	INDICATORE
Perdita di aree di habitat	Percentuale di perdita di habitat all'interno del sito
Frammentazione/perturbazione di habitat	Grado di frammentazione e di perturbazione
Perturbazione delle specie e densità della popolazione	Entità del calo stimato nelle popolazioni delle varie specie
Qualità dell'ambiente	Rischio stimato di inquinamento del sito rispetto alla componente aria
	Rischio stimato di inquinamento del sito rispetto alla componente acqua
	Rischio stimato di inquinamento acustico del sito

6.2 METODOLOGIA ADOTTATA

Per la valutazione delle interferenze sui Siti Natura 2000, e per esprimere un giudizio sulla significatività dell'incidenza è necessario identificare le “cause” che possono determinare potenziali impatti, ossia individuare le azioni di progetto che possono contrastare con gli obiettivi di salvaguardia-conservazione degli habitat e delle specie che si trovano nei Siti.

La sequenza logica adottata per giungere a questa valutazione è così articolata:

1. individuazione degli elementi del progetto (azioni di progetto) che possono produrre probabili incidenze;
2. definizione di una lista di probabili incidenze che si possono verificare sul Sito a seguito della previsione/realizzazione del progetto;
3. valutazione delle probabili incidenze;
4. verifica del progetto in relazione agli obiettivi di conservazione del Sito.

Gli elementi chiave sulla base dei quali verificare l'incidenza che un Progetto può avere su habitat e specie, tenendo conto degli obiettivi generali di conservazione, possono essere ricondotti ad una serie articolata di fattori.

Con l'obiettivo di definire i contenuti della nozione di significatività di un determinato impatto, occorre chiarire i contenuti della nozione di perturbazione e degrado. Allo scopo, si può sostenere che:

- ✓ qualunque evento che contribuisca a ridurre le superfici di un habitat naturale per il quale il sito è stato designato può essere considerato un degrado;

- ✓ qualunque alterazione negativa dei fattori necessari per il mantenimento a lungo termine degli habitat può essere considerata un degrado;
- ✓ qualunque evento che contribuisce al declino a lungo termine della popolazione della specie sul sito può essere considerato una perturbazione significativa;
- ✓ qualunque evento che contribuisce alla riduzione o al rischio di riduzione della gamma di specie nel sito può essere considerato come una perturbazione significativa;
- ✓ qualunque evento che contribuisce alla riduzione delle dimensioni dell'habitat e della specie nel sito può essere considerato una perturbazione significativa.

Sulla scorta di questi elementi, l'incidenza del progetto sui siti di riferimento, e dei vari episodi ad esso connessi, in termini di significatività determinata muovendo dagli indicatori enunciati nel precedente paragrafo, può essere determinata assumendo quattro livelli di giudizio:

- ✓ **Nulla (non presente):** il progetto in base all'indicatore considerato, non causa alcuna incidenza sui Siti;
- ✓ **Bassa (non significativa):** in base all'indicatore considerato, non si esclude che il progetto possa determinare incidenze sugli habitat e sulle specie, ritenute non significative in considerazione della loro entità;
- ✓ **Media (significativa, mitigabile):** il progetto, in base all'indicatore considerato, potrebbe determinare incidenze significative sui Siti che richiedono la predisposizione di opportune misure di mitigazione;
- ✓ **Alta (significativa, non mitigabile):** il progetto, in base all'indicatore considerato, avrà certamente delle incidenze sui Siti.

6.3 VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE

6.3.1 Percentuale di perdita di habitat all'interno del sito

Come mostrato nella seguente figura, le attività di progetto rientrano in una zona della ZSC attualmente interessata da notevoli fenomeni erosivi, con conseguente arretramento della linea di costa, che nel tempo ha portato alla perdita di superficie degli habitat originariamente presenti.



Figura 6.1: Confine della ZSC IT6030023 su base ortofoto nel 2003 e nel 2022

Secondo quanto riportato nella cartografia tematica degli *Habitat Costieri della Regione Lazio*, disponibile sul Geoportale della Regione Lazio, l'area di intervento interessa prevalentemente l'habitat 1210 - *Vegetazione annua delle linee di deposito marine* (attualmente non presente su base cartografica a causa di fenomeni erosivi) ed in minima parte gli habitat 2110 - *Dune embrionali mobili*, 2120 - *Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria**, 2210 - *Dune fisse del litorale (*Crucianellion maritima*)* e 2230 - *Dune con prati dei *Malcolmietalia**, 2250* *Dune costiere con *Juniperus spp.**, anch'essi interessati dall'azione erosiva del moto ondoso, in termini di arretramento ed alterazione (Figura 6.2).

Rispetto alla configurazione del cantiere, come rappresentato in Figura 6.3, le piste e gli ingressi non interessano direttamente habitat prioritari.

La pista prevista nell'area della ZSC interessa una minima porzione di habitat 2110, 2120, 2210, 2230 (PSNL) insieme ad una minima porzione dei corpi idrici (CID) e zone umide (ZUM). Seppur a livello cartografico emerga tale interferenza, la presenza di tali habitat deve comunque essere valutata considerando la profonda variabilità degli habitat stessi, che si presentano in alcuni casi frammentati o del tutto assenti.

Si può notare come rispetto alla configurazione schematica di una costa sabbiosa ben conservata (Figura 6.4) l'area costiera della ZCS risulti allo stato attuale fortemente instabile ed alterata, a conferma della notevole minaccia derivante dai fenomeni erosivi.



Figura 6.2: Habitat costieri nell'area di intervento (Fonte: Regione Lazio)

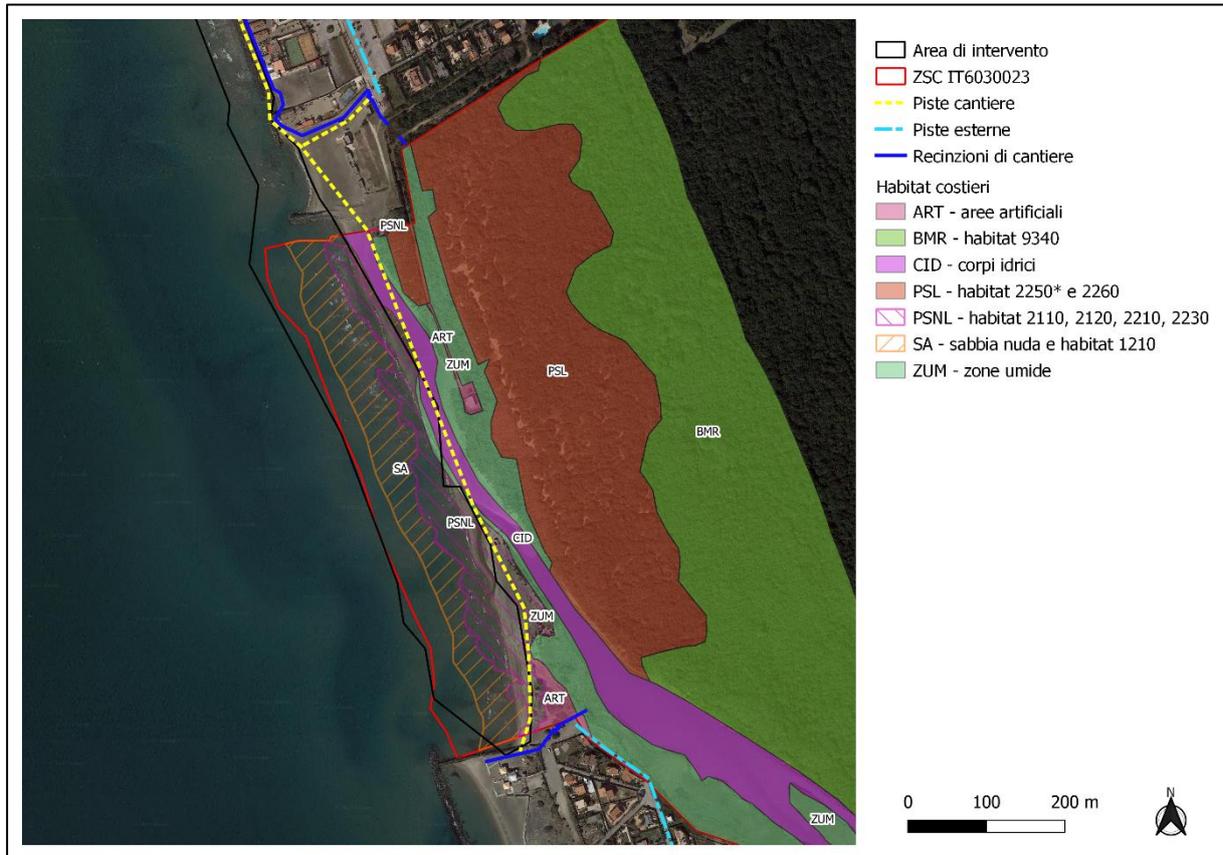


Figura 6.3: Inquadramento degli elementi di cantiere rispetto agli habitat costieri

Per gli habitat interessati dal progetto in esame, si riporta di seguito l'elenco delle Minacce individuate nelle Misure di Conservazione sito-specifiche. Si mette in evidenza come tutti gli habitat sopra analizzati risultano minacciati dalla progressiva erosione dell'area costiera della ZSC.

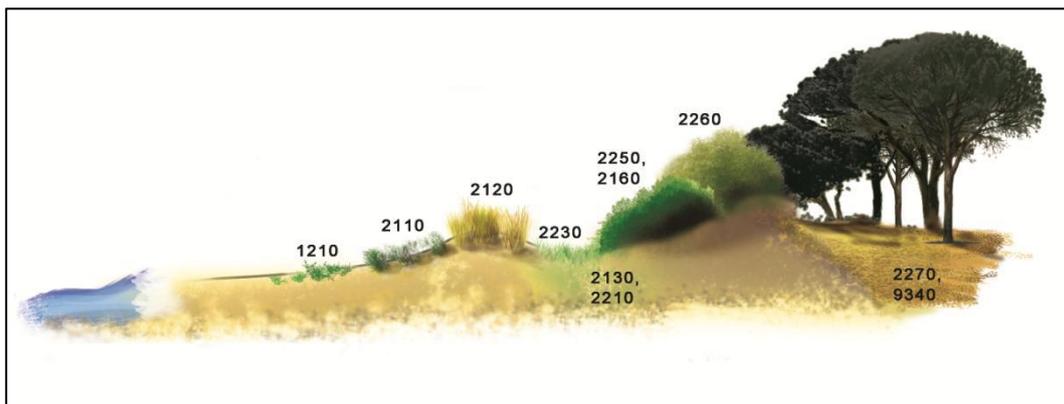


Figura 6.4: Zonazione schematica della vegetazione delle coste sabbiose italiane ben conservate. Viene rappresentata la posizione ideale degli habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE). Fonte: ISPRA - 215/2015

L'**habitat 1210**, come già descritto nei paragrafi precedenti, rappresenta la fase più pioniera di colonizzazione delle spiagge da parte della vegetazione. L'ambiente fisico è dinamico e instabile, essendo dominato da forze naturali

quali mareggiate e forti venti. L'habitat si rinviene in prossimità della battigia, in cui il materiale organico portato dalle onde si accumula e si decompone, arricchendo il substrato di nutrienti e di sali.

La vegetazione è costituita da comunità a ciclo molto breve (formazioni terofitiche-alonitrofile) e, per le sue peculiarità, la vegetazione ha una bassissima copertura (spesso appena il 5% del totale), tuttavia essa è già sufficiente ad ostacolare il trasporto eolico della sabbia, favorendone invece l'accumulo.

Per l'habitat 1210, l'erosione marina, il livellamento e la pulizia meccanica delle spiagge sono tra i fattori che maggiormente minacciano questo habitat, insieme alle attività ricreative balneari. Come ulteriore fattore di minaccia si segnala la presenza di specie esotiche.



Figura 6.5: Zonazione schematica della vegetazione delle coste sabbiose italiane ben conservate. Posizione dell'habitat 1210 "Vegetazione annua delle linee di deposito marine". Fonte: ISPRA - 215/2015

Tabella 6.3: Scheda di valutazione sintetica dell'habitat 1210. Fonte: Misure di Conservazione ZSC IT6030023

Habitat	1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine	Riferimenti
Stato di conservazione	2 = medio	
Ruolo del sito per la conservazione dell'habitat	3 = l'habitat si trova in pochi SIC della Regione	Calvario <i>et al.</i> , 2008
Pressioni (impatti presenti o passati)	G01 - Sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative G01.03 - Veicoli a motore G05.01 - Calpestio eccessivo H05.01 - Spazzatura e rifiuti solidi I01 - Specie esotiche invasive (animali e vegetali)	Da Elenco delle pressioni e minacce riportato nel portale europeo di riferimento
Minacce (impatti futuri o previsti)	J01.01 - Incendio (incendio intenzionale della vegetazione esistente) J02.12.01 - opere di difesa a mare o di protezione delle coste, sbarramenti per la protezione dalle maree K01.01 – Erosione	Da Elenco delle pressioni e minacce riportato nel portale europeo di riferimento
Priorità di conservazione	2 = media	

L'habitat 2110, pur essendo influenzato direttamente dall'azione erosiva e di deposito del mare e dai venti marini, è dominato da piante psammofile perenni esclusive di questo ambiente (principalmente geofite ed emicriptofite) che, con i loro apparati radicali ben sviluppati, hanno un ruolo fondamentale nei processi di edificazione delle prime dune e di stabilizzazione delle sabbie. Le dune embrionali costituiscono la prima vera colonizzazione vegetale perenne che consente ai semi di altre piante di germinare, alimentando il processo di costruzione delle dune sabbiose.

Le pressioni che maggiormente minacciano questo habitat sono connesse alle attività ricreative balneari e comprendono il calpestio e l'asporto di sabbia per scopi balneari, soprattutto per livellamento e pulizia meccanica delle spiagge. L'habitat è inoltre minacciato dall'erosione costiera, dalla presenza di rifiuti solidi e dall'invasione di specie esotiche.

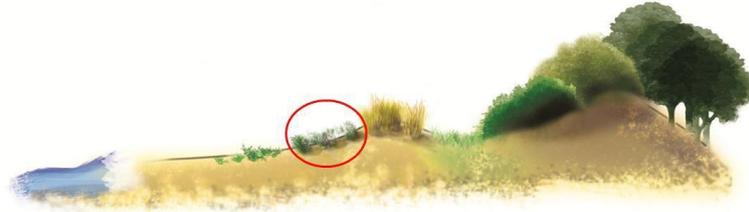


Figura 6.6: Zonazione schematica della vegetazione delle coste sabbiose italiane ben conservate. Posizione dell'habitat 2110 "Dune embrionali mobili". Fonte: ISPRA - 215/2015

Tabella 6.4: Scheda di valutazione sintetica dell'habitat 2110. Fonte: Misure di Conservazione ZSC IT6030023

Habitat	2110 Dune embrionali mobili	Riferimenti
Stato di conservazione	1 = cattivo	Proposta di PdG e Calvario <i>et al.</i> , 2008
Ruolo del sito per la conservazione dell'habitat	3 = l'habitat si trova in pochi (6) altri SIC della Regione	Calvario <i>et al.</i> , 2008
Pressioni (impatti presenti o passati)	G01 - Sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative G01.03 - Veicoli a motore G05.01 - Calpestio eccessivo H05.01 - Spazzatura e rifiuti solidi I01 - Specie esotiche invasive (animali e vegetali)	Da Elenco delle pressioni e minacce riportato nel portale europeo di riferimento
Minacce (impatti futuri o previsti)	J01.01 - Incendio (incendio intenzionale della vegetazione esistente) J02.12.01 - opere di difesa a mare o di protezione delle coste, sbarramenti per la protezione dalle maree K01.01 - Erosione	Da Elenco delle pressioni e minacce riportato nel portale europeo di riferimento
Priorità di conservazione	3 = alta	

Nell'habitat 2120 il processo di consolidamento della duna è più marcato: grazie alla notevole crescita di *Ammophila arenaria* e allo sviluppo dei suoi apparati radicali si forma una barriera alla sabbia portata dal vento, che si deposita tra i fusti aumentando l'altezza della duna. Fusti e foglie crescono a loro volta e si instaura un equilibrio dinamico tra accumulo di sabbia, erosione eolica e crescita di *Ammophila arenaria*. L'ammofiletto è uno stadio durevole che, pur esposto ai venti e soggetto all'erosione, riesce a mantenersi nel tempo. Ospita numerose specie psammofile e la copertura può arrivare al 50-70%.

Anche in questo caso, l'erosione marina causa una contrazione dei sistemi dunali, con la conseguente degradazione e/o semplificazione delle comunità psammofile della prima parte della zonazione dunale.



Figura 6.7: Zonazione schematica della vegetazione delle coste sabbiose italiane ben conservate. Posizione dell'habitat 2120 "Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche)". Fonte: ISPRA - 215/2015

Tabella 6.5: Scheda di valutazione sintetica dell'habitat 2120. Fonte: Misure di Conservazione ZSC IT6030023

Habitat	2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	Riferimenti
Stato di conservazione	1 = cattivo	Proposta di PdG e Calvario <i>et al.</i> , 2008
Ruolo del sito per la conservazione dell'habitat	3 = l'habitat si trova in pochi (7) altri SIC della Regione	Calvario <i>et al.</i> , 2008
Pressioni (impatti presenti o passati)	G01 - Sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative G01.03 - Veicoli a motore G05.01 - Calpestio eccessivo H05.01 - Spazzatura e rifiuti solidi I01 - Specie esotiche invasive (animali e vegetali)	Da Elenco delle pressioni e minacce riportato nel portale europeo di riferimento
Minacce (impatti futuri o previsti)	J01.01 - Incendio (incendio intenzionale della vegetazione esistente) J02.12.01 - opere di difesa a mare o di protezione delle coste, sbarramenti per la protezione dalle maree K01.01 - Erosione	Da Elenco delle pressioni e minacce riportato nel portale europeo di riferimento
Priorità di conservazione	3 = alta	

L'habitat 2210 è caratterizzato dalla presenza di vegetazione camefitica e suffruticosa (cioè lignificata alla base). Questo tipo di habitat si sviluppa sul versante interno delle dune non consolidate che, grazie all'elevata copertura erbacea e alla diminuzione dei processi eolici ed erosivi, presenta un substrato più stabile e compatto, con una certa componente di terra fine e con un profilo dunale più dolce.

L'erosione costiera, con conseguente limitazione all'evoluzione dei cordoni dunali, incide negativamente sull'habitat, che in Italia si presenta molto localizzato e in regressione.

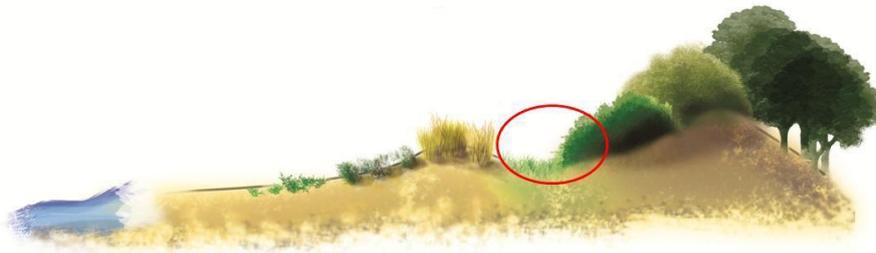
Figura 6.8: Zonazione schematica della vegetazione delle coste sabbiose italiane ben conservate. Posizione dell'habitat 2120 "Dune fisse del litorale (*Crucianellion maritimae*)". Fonte: ISPRA - 215/2015

Tabella 6.6: Scheda di valutazione sintetica dell'habitat 2210. Fonte: Misure di Conservazione ZSC IT6030023

Habitat	2210 Dune fisse del litorale (<i>Crucianellion maritimae</i>)	Riferimenti
Stato di conservazione	1 = cattivo	Proposta di PdG e Calvario <i>et al.</i> , 2008
Ruolo del sito per la conservazione dell'habitat	3 = l'habitat si trova in pochi (6) altri SIC della Regione	Calvario <i>et al.</i> , 2008
Pressioni (impatti presenti o passati)	G01 - Sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative G01.03 - Veicoli a motore G05.01 - Calpestio eccessivo H05.01 - Spazzatura e rifiuti solidi I01 - Specie esotiche invasive (animali e vegetali)	Da Elenco delle pressioni e minacce riportato nel portale europeo di riferimento
Minacce (impatti futuri o previsti)	J01.01 - Incendio (incendio intenzionale della vegetazione esistente) J02.12.01 - opere di difesa a mare o di protezione delle coste, sbarramenti per la protezione dalle maree K01.01 - Erosione	Da Elenco delle pressioni e minacce riportato nel portale europeo di riferimento
Priorità di conservazione	3 = alta	

Per l'**habitat 2230**, a causa dell'alterazione antropica e dei fenomeni erosivi le comunità perenni delle dune sono spesso sostituite da fitocenosi a dominanza di specie erbacee annuali, indicate anche come "pratelli terofitici" per via del loro ciclo vitale breve. L'habitat si rinvia a mosaico con diverse comunità dunali ed è caratterizzato da numerose specie annuali di piccole dimensioni con vistose fioriture primaverili.

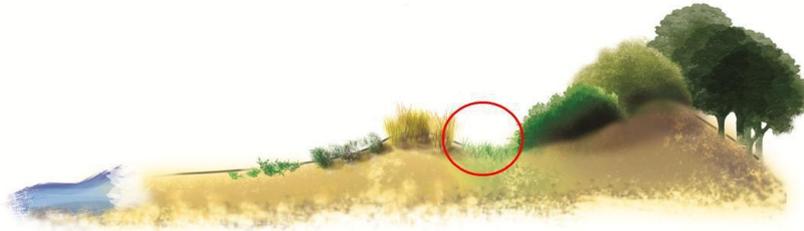


Tabella 6.7: Scheda di valutazione sintetica dell'habitat 2230. Fonte: Misure di Conservazione ZSC IT6030023

Habitat	2230 Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>	Riferimenti
Stato di conservazione	1 = cattivo	Proposta di PdG e Calvario <i>et al.</i> , 2008
Ruolo del sito per la conservazione dell'habitat	3 = l'habitat si trova in pochi (4) altri SIC della Regione	Calvario <i>et al.</i> , 2008
Pressioni (impatti presenti o passati)	G01 - Sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative G01.03 - Veicoli a motore G05.01 - Calpestio eccessivo H05.01 - Spazzatura e rifiuti solidi I01 - Specie esotiche invasive (animali e vegetali)	Da Elenco delle pressioni e minacce riportato nel portale europeo di riferimento
Minacce (impatti futuri o previsti)	J01.01 - Incendio (incendio intenzionale della vegetazione esistente) J02.12.01 - opere di difesa a mare o di protezione delle coste, sbarramenti per la protezione dalle maree K01.01 - Erosione	Da Elenco delle pressioni e minacce riportato nel portale europeo di riferimento
Priorità di conservazione	3 = alta	

L'habitat **prioritario 2250*** è caratterizzato da formazioni arbustive dominate da ginepri (*Juniperus* spp.) che si rinvengono sulle dune stabili. Lungo il versante a mare della duna le specie legnose sono organizzate in gruppi di altezza limitata (fino a un metro) nelle quali domina *Juniperus oxycedrus* var. *macrocarpa*.

Nella parte più interna e stabile della duna, invece, gli arbusteti si presentano in modo continuo e più sviluppato, arrivando anche a 4 metri di altezza; nelle aree più protette può essere presente anche *Juniperus phoenicea*.

Ai ginepri si accompagnano altre specie arbustive come il lentisco, la fillirea e il mirto. L'habitat si colloca tra le comunità erbacee e camefitiche delle dune mobili e quelle legnose e forestali che si sviluppano verso l'entroterra sulle sabbie stabilizzate, dove le condizioni diventano meno limitanti.

L'habitat è attualmente limitato ai pochi tratti costieri non sfruttati a scopi turistici o residenziali. Le comunità a ginepri risultano frammentate e alterate a causa dell'urbanizzazione (strade, aumento delle zone residenziali, ecc) e della fruizione della duna a scopo balneare. Altri fattori di minaccia che possono causare l'ulteriore frammentazione e/o degradazione dei ginepreti costieri sono rappresentati dagli incendi, dal pascolo eccessivo, dall'ampliamento delle aree agricole e dall'erosione costiera.

Si mette in evidenza che le attività in progetto non interferiranno direttamente con tale habitat, come mostrato nelle immagini precedenti; eventuali interferenze indirette dovute alla presenza fisica del cantiere saranno circoscritte e limitate nel tempo, presentandosi come un tipo di interferenza locale e temporanea.

Figura 6.9: Posizione dell'habitat 2250* "Dune costiere con *Juniperus spp.*". Fonte: ISPRA - 215/2015

Tabella 6.8: Scheda di valutazione sintetica dell'habitat 2250*. Fonte: Misure di Conservazione ZSC IT6030023

Habitat	2250 * Dune costiere con <i>Juniperus spp.</i>	
		Riferimenti
Valutazione sintetica relativa allo stato di conservazione degli habitat	3 = buono	
Ruolo del sito per la conservazione dell'habitat	3 = l'habitat si trova in pochi (6) altri SIC della Regione	Regione Lazio, 2008
Pressioni (impatti presenti o passati)	G05.01 - Calpestio eccessivo H05.01 - Spazzatura e rifiuti solidi I01 - Specie esotiche invasive (animali e vegetali) J02.06 - Prelievo di acque superficiali J02.07 - Prelievo di acque sotterranee (drenaggio, abbassamento della falda)	Da Elenco delle pressioni e minacce riportato nel portale europeo di riferimento
Minacce (impatti futuri o previsti)	E01.02 - Urbanizzazione discontinua J01.01 - Incendio (incendio intenzionale della vegetazione esistente) J02.09.01 - intrusione di acqua salata	Da Elenco delle pressioni e minacce riportato nel portale europeo di riferimento
Priorità di conservazione	2 = media	

In relazione a quanto sopra esposto, si evidenzia il progetto, nonché le attività ad esso connesse, non comporterà perdita diretta di habitat. Di contro, l'attività di progetto, insieme alle opere di difesa previste, determinerà la disponibilità di nuove porzioni di habitat costiero-dunali che consentirà l'instaurarsi di una dinamica evolutiva delle specie stabilizzatrici psammofile. Le psammofite, con i loro estesi apparati radicali, contribuiscono a consolidare il substrato, trattenendo la sabbia e permettendone l'ulteriore deposito; si pensi, ad esempio, ad *Ammophila arenaria* con i suoi apparati radicali. La vegetazione psammofila esercita un'azione di ostacolo al trasporto eolico, favorendo l'accumulo dei sedimenti sabbiosi e impedendo il loro continuo avanzamento verso l'entroterra.

I forti gradienti ambientali e le generali condizioni limitanti che caratterizzano i litorali sabbiosi rappresentano, tuttavia, un forte ostacolo per l'insediamento della vegetazione. Le piante che colonizzano i sistemi dunali costieri devono perciò essere capaci di vivere in condizioni estreme e in apparenza insostenibili.

In particolare, l'intervento determinerà effetti positivi sul ripristino ed il mantenimento degli habitat Natura 2000 2110 "Dune embrionali mobili" e 2120 "Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche)". Le dune embrionali (habitat 2110), a mosaico con l'habitat 2120 (Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria*), infatti, costituiscono la prima vera colonizzazione vegetale perenne che consente ai semi di altre piante di germinare, alimentando il processo di costruzione delle dune sabbiose.

Nei casi di forte alterazione, i venti e le mareggiate rendono particolarmente instabile la vegetazione delle dune embrionali, che può essere parzialmente sostituita da terofite provenienti dalle comunità pioniere che caratterizzano l'habitat 1210; nelle aree di intensa erosione ulteriore minaccia è rappresentata dall'invasione di specie esotiche, in particolare *Carpobrotus acinaciformis* e *Xanthium orientale*, a svantaggio di specie tipiche quali *Ammophila arenaria*, *Echinophora spinosa*, *Elymus farctus*, *Sporobolus virginicus*, *Cyperus capitatus*, *Otanthus maritimus*, *Echinophora spinosa*, *Eryngium maritimum*, *Anthemis maritima*, *Calystegia soldanella*, *Chamaesyce pepelis* ed in particolare *Pancratium maritimum*, il giglio di mare, segnalata nel formulario standard della ZSC e definita come

specie molto rara o in via di estinzione all'interno della L.R. 19 Settembre 1974, n. 61 "Norme per la protezione della flora erbacea ed arbustiva spontanea".

Per quanto concerne l'avifauna, il principale effetti dell'attività di ricostruzione degli arenili, sono legati al refluito del sedimento che comporta la rimozione e/o il seppellimento sia dei resti organici sia delle prede disponibili. Inoltre, la compattezza del sedimento può comportare una diminuzione dell'abilità di cattura delle prede, influenzando direttamente sulla capacità di alimentazione degli uccelli di spiaggia (Peterson *et al.*, 2006).

Tuttavia, tali effetti possono essere considerati del tutto trascurabili e di breve durata se si considera che, in generale, gli interventi porteranno ad un aumento di superficie degli ambienti di transizione ed alla ricostruzione di habitat di pregio per l'avifauna che frequenta il sistema spiaggia-duna, nello specifico per specie protette dalla Direttiva Uccelli e segnalate nel sito, come corriere piccolo (*Charadrius dubius*) mignattino (*Chlidonias niger*), avocetta comune (*Recurvirostra avosetta*), fraticello (*Sterna albifrons*), sterna comune (*Sterna hirundo*), beccapesci (*Sterna sandvicensis*), piro-piro boschereccio (*Tringa glareola*) ecc..

Per quanto sopra esposto si può concludere, quindi, che relativamente all'indicatore considerato, l'incidenza sugli habitat risulti Nulla.

6.3.2 Grado di frammentazione e di perturbazione degli habitat

Come sopra descritto, non sono previsti interventi diretti su habitat di interesse comunitario; eventuali frammentazioni e perturbazioni determinate dalle attività di cantiere e dal cantiere stesso, saranno comunque localizzate e temporanee.

Rispetto alla localizzazione delle piste di cantiere, come già indicato precedentemente, seppur a livello cartografico si presenta una potenziale interferenza con superfici di habitat, la presenza degli stessi deve comunque essere valutata considerando le attività di progetto come un'azione migliorativa del contesto ambientale e naturalistico, data la profonda alterazione ed instabilità degli habitat stessi, che si presentano allo stato attuale frammentati o del tutto assenti.

Inoltre, in fase esecutiva saranno messe in atto tutte le misure per limitare al massimo potenziali interferenze sugli habitat e potranno essere adottate eventuali iniziative di ripristino ambientale, come meglio specificato al paragrafo precedente.

Come evidenziato nei paragrafi precedenti si rileva e si sottolinea che il progetto determinerà effetti positivi sulla distribuzione degli habitat che attualmente risultano altamente compromessi e frammentati.

Per quanto sopra esposto si può concludere, quindi, che relativamente all'indicatore considerato, l'incidenza sugli habitat risulti trascurabile, ovvero, Bassa - Non Significativa.

6.3.3 Entità del calo stimato nelle popolazioni delle specie

a. specie vegetali di interesse comunitario

Relativamente a tale componente, durante la fase cantieristica, un potenziale impatto potrebbe essere riconducibile alla produzione di polveri ed emissioni derivanti dai mezzi di cantiere, che potrebbero interferire negativamente con il normale accrescimento e la corretta distribuzione della componente floristica a maggiore sensibilità fotosintetica.

Si specifica che il tratto oggetto del progetto di ricostruzione degli arenili, all'interno della ZSC si sviluppa per circa 600 m lineari e le attività si concentreranno in un breve periodo di tempo, stimabile in circa 90 giorni, con l'utilizzo di un limitato numero di mezzi al giorno (pari a 5).

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di polveri, saranno adottate norme di pratica comune che prevedano la bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, la stabilizzazione delle piste di cantiere e la copertura dei cassoni dei mezzi con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali.

Inoltre, si vuole mettere in evidenza come l'immediato intorno della ZSC in esame, nonché zone all'interno della stessa, risultano caratterizzate dalla presenza di coltivazioni agricole, anche di tipo estensivo (Figura 6.10). Le emissioni di gas di scarico da veicoli/macchinari e di polveri da movimentazione sono rilasciate al livello del suolo con limitato raggio di dispersione, determinando impatti potenziali di estensione locale. Inoltre, le polveri aerodisperse durante la fase di cantiere e di dismissione dello stesso, visti gli accorgimenti di buona pratica che saranno adottati, risultano nettamente inferiori, come ordine di grandezza, a quelle normalmente provocate dai macchinari agricoli utilizzati per la lavorazione dei campi all'interno e nei pressi della ZSC.



Figura 6.10: Area agricole all'interno dei confini della ZSC IT6030023 e nell'immediato intorno

b. Specie faunistiche di interesse comunitario

Data l'esiguità degli interventi previsti, sia in termini strutturali, sia temporali, non si prevede alcuna interferenza significativa tale da influenzare la dinamica di popolazione dei vari gruppi faunistici presenti nella ZSC.

Per quanto sopra esposto, è possibile affermare che non si prospetta la perdita di specie di interesse conservazionistico come causa diretta-indiretta delle attività di progetto legate alla dispersione di polveri ed inquinanti gassosi, dunque, l'incidenza può essere considerata Bassa-Non Significativa.

6.3.4 **Rischio stimato di inquinamento dei siti rispetto alla componente aria: alterazione della componente floristica per sollevamento polveri e dispersione inquinanti**

Per le attività di progetto si prevede la realizzazione di un cantiere mobile, che si sposterà da nord a sud e lavorerà per fasi. Data la breve durata delle attività di cantiere nel tratto costiero della ZSC, l'interferenza in termini di emissioni gassose in atmosfera, quali gli ossidi di azoto (NO_x), gli ossidi dello zolfo (SO_x), il monossido di carbonio (CO), l'anidride carbonica (CO₂) e di polveri legati al funzionamento delle macchine operatrici (escavatori, ruspe e pale, mezzi di trasporto), non dovrebbe risultare particolarmente significativa.

Come descritto nel paragrafo relativo ai potenziali impatti sulla componente vegetazionale, vista l'applicazione delle norme di pratica comune per la gestione del cantiere, considerata la durata limitata e temporanea delle attività insieme alla distanza esistente tra l'area di cantiere e l'area nucleo del sito Natura 2000, si esclude qualsiasi impatto diretto e indiretto che possa comportare la perturbazione di specie, habitat e dunque possa alterare l'integrità della ZSC potenzialmente coinvolta.

Per quanto sopra esposto, è possibile affermare che per quanto concerne l'indicatore "Rischio stimato di inquinamento dei siti rispetto alla componente aria: alterazione della componente floristica per sollevamento polveri e dispersione inquinanti", l'incidenza possa essere considerata trascurabile, ovvero, Bassa - Non Significativa.

6.3.5 Rischio stimato di inquinamento dei siti rispetto alla componente acqua: alterazione della qualità delle acque

Durante la fase di cantiere una potenziale sorgente di impatto per i corpi idrici potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

Tuttavia, essendo le quantità di idrocarburi trasportati contenute, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per l'ambiente idrico superficiale né per l'ambiente idrico sotterraneo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto questo tipo di potenziale interferenza per questa fase è da ritenersi poco probabile e comunque temporaneo. Qualora dovesse verificarsi un incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto locale). Laddove necessario, come da buona pratica, in caso di sversamento di gasolio, saranno comunque utilizzati kit antinquinamento che saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con sé a bordo dei mezzi.

Il tratto costiero della ZSC è interessato dalla presenza del *Collettore generale delle acque alte/canale allacciante di ponte osteria/canale allacciante di ponte*. Come mostrato in Figura 6.11, il percorso del canale nel tempo ha subito notevoli variazioni dovute proprio ai fenomeni erosivi che insistono sulla costa.

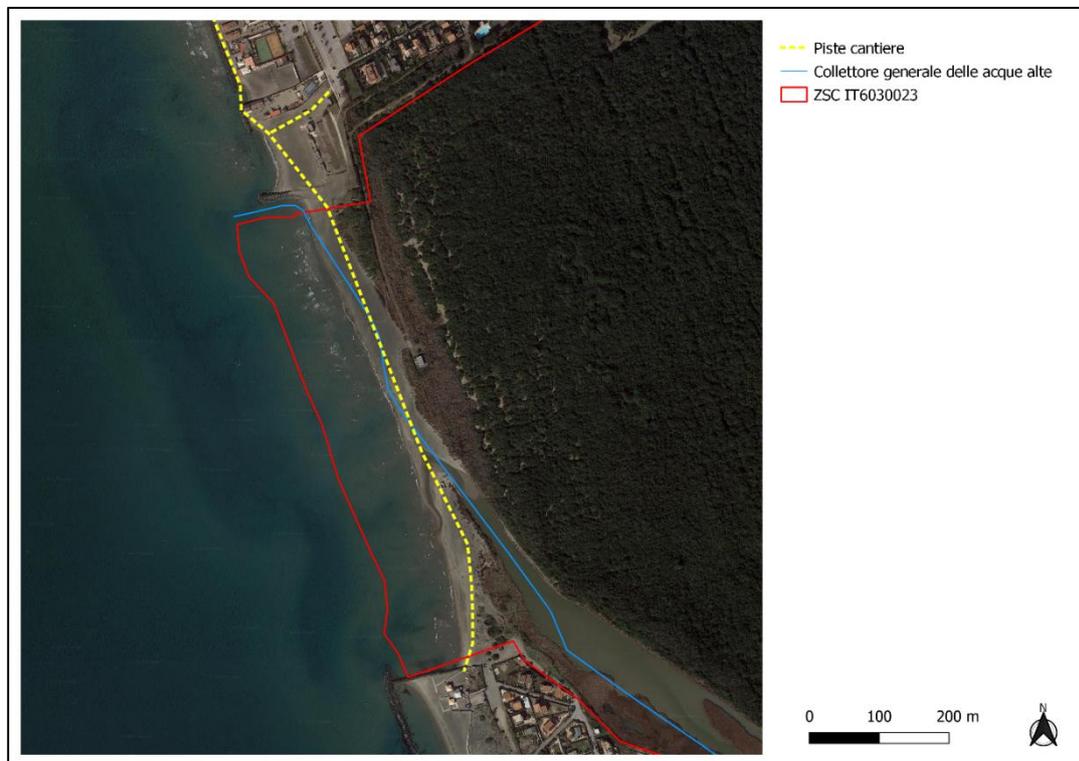


Figura 6.11: Rappresentazione dell'attraversamento della pista sul Collettore

In conclusione, non si prevedono impatti sul Sito Natura 2000 legati alla componente “acque” derivanti dalle attività di progetto.

Per quanto sopra esposto, è possibile affermare che per quanto concerne l'indicatore “Rischio stimato di inquinamento dei siti rispetto alla componente acqua: alterazione della qualità delle acque”, l'incidenza possa essere considerata Nulla.

6.3.6 Rischio stimato di inquinamento acustico dei siti: disturbo e allontanamento fauna

Il territorio che circonda il Sito Natura 2000 in esame, nonché l'intera area di progetto, è caratterizzato da numerose sorgenti sonore di origine antropica caratterizzate principalmente da fondi agricoli, tessuto urbano continuo,

strutture turistiche ed infrastrutture di notevole entità, come l'aeroporto "Leonardo da Vinci" di Roma-Fiumicino (Figura 6.12), quest'ultimo localizzato a circa 300 m dal confine della ZSC.



Figura 6.12: Inquadramento della ZSC nel contesto antropico dell'area vasta

Durante l'esecuzione delle opere in progetto possono verificarsi livelli di rumorosità superiori ai livelli normali di fondo, prodotti dal funzionamento delle attrezzature e dei mezzi utilizzati per l'esecuzione delle operazioni di cantiere e prodotti dal traffico veicolare in entrata ed in uscita dal cantiere stesso. Tale perturbazione potrebbe creare disturbo con conseguente allontanamento della fauna più sensibile (per il caso in esame l'avifauna).

Data l'entità degli interventi si può comunque ritenere che questo tipo di impatto sia di breve termine ed estensione locale, non significativo. Anche durante la fase di dismissione del cantiere, sono valide le considerazioni sopra fatte.

Il disturbo da rumore in fase di cantiere e di dismissione dello stesso è quindi temporaneo e reversibile poiché si verifica in un periodo di tempo limitato, oltre a non essere presente durante il periodo notturno, durante il quale gli effetti potrebbero essere molto più accentuati.

Seppur il Sito Natura 2000 ospiti gruppi faunistici di rilievo, in termini di conservazione della biodiversità, data la presenza delle infrastrutture sopra descritte, presenti in prossimità del Sito e, in considerazione del contesto ambientale, si ritiene che le specie faunistiche presenti nel sito siano già abituate alla presenza di sorgenti di rumore di origine antropica.

Tenuto conto della natura delle aree interessate e di quanto sopra esposto, **si ritiene che gli impatti associati all'alterazione del clima acustico producano un'incidenza definita con un livello di significatività Basso-Non significativo sulle specie presenti nel Sito in esame.**

6.3.7 Impatti cumulativi con altri progetti

Per la verifica di eventuali incidenze cumulative derivanti da altri progetti previsti nell'area vasta di interesse, sono stati consultati i seguenti portali informativi:

- ✓ Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Procedure/ProcedureInCorso>.
- ✓ Regione Lazio - <https://www.regione.lazio.it/cittadini/tutela-ambientale-difesa-suolo/valutazione-impatto-ambientale>.
- ✓ Città metropolitana di Roma Capitale - <https://www.cittametropolitanaroma.it/homepage/aree-tematiche/ambiente/procedimenti-integrati/>.
- ✓ Comune di Fiumicino - <https://www.comune.fiumicino.rm.it/>.
- ✓ Comune di Ladispoli - <https://www.comunediladispoli.it/>.
- ✓ Comune di Cerveteri - <https://www.comune.cerveteri.rm.it/>.
- ✓ Comune di Roma - <https://www.comune.roma.it/>.

Nell'area di interesse non sono stati individuati progetti in atto o in fase di autorizzazione per cui non si prevedono incidenze cumulate sul Sito Natura 2000 oggetto di studio.

7 CONCLUSIONI E SINTESI DELLA VALUTAZIONE (LIVELLO II)

Il presente Studio di Incidenza è stato condotto a Livello II (Valutazione Appropriata), secondo quanto richiesto dalle normative comunitarie e nazionali in materia di valutazione di incidenza (Direttiva 92/43 CE "Habitat", DPR n. 357/97 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e delle specie della flora e della fauna selvatiche") e secondo quanto definito nelle Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) -, adottate in data 28.11.2019 con Intesa tra Governo, Regioni e Province Autonome di Trento e Bolzano.

Essendo per definizione l'interfaccia terra-mare, la fascia costiera costituisce una delle zone più critiche, soggette a degrado ambientale, sia per gli interessi conflittuali che vi si accentrano, sia per la fragilità tipica di ogni ambiente di transizione. Tale fragilità è accentuata dai fenomeni erosivi che oggi colpiscono il 15% delle coste europee, ovvero circa 15.000 km su un totale di 101.000 km di coste (EUROSION, 2004; Southerland, 2010).

Dopo aver acquisito le conoscenze necessarie sullo stato di conservazione della ZSC IT6030023 *Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto*, sulle pressioni e sulle misure di conservazione, a seguito dello Studio di Incidenza e dall'analisi effettuata è possibile concludere che **le potenziali incidenze derivanti dalle attività in progetto sul Sito Natura 2000 ZSC IT6030023 *Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto* possano definirsi non significative**, se si considera, soprattutto, che l'area di intervento ricopre un carattere di estrema marginalità rispetto alle aree nucleo della ZSC *Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto* ed al sistema della Rete Ecologica.

Rispetto agli obiettivi ed alle misure di conservazioni previste per la ZSC IT6030023 non si individuano interferenze con le azioni di progetto, l'intervento mira, infatti, a mitigare e, nel tempo, arrestare i fenomeni di alterazione e instabilità attualmente in corso e derivanti dall'erosione della costa.

Con riferimento particolare alla localizzazione delle piste di cantiere, come specificato durante la valutazione, seppur a livello cartografico si presenti una potenziale interferenza con superfici di habitat non prioritari, la presenza degli stessi deve comunque essere valutata considerando le attività di progetto come un'azione migliorativa del contesto ambientale e naturalistico, data la profonda alterazione ed instabilità degli habitat stessi, che, allo stato attuale, si presentano frammentati o del tutto assenti.

Si evidenzia inoltre che l'attività di progetto, insieme alle opere di difesa previste, consentirà dunque l'instaurarsi di una dinamica evolutiva degli habitat del sistema spiaggia-duna meno esposta alle pressioni, soprattutto grazie alle condizioni favorevoli che ne deriveranno a vantaggio delle componenti biotiche ed abiotiche.

Rispetto alle componenti faunistiche più sensibili, ovvero avifauna, come evidenziato nella fase di valutazione delle interferenze, non si esclude la possibilità di eventi di disturbo legati alla produzione di rumore; tuttavia, l'intervento in progetto è previsto in un'area già fortemente influenzata dalla presenza antropica e, inoltre, la maggior parte delle attività si svilupperà a notevole distanza dalla ZSC (superiore a 2 km), per un periodo massimo di circa tre mesi.

Relativamente alle interferenze sulle componenti ambientali quali acqua, aria e clima acustico, le quali potrebbero produrre effetti indiretti sul mantenimento del Sito Natura 2000 considerato in questo studio, non si prevedono particolari criticità se non rispetto alla generazione di Rumore, valutata comunque con una significatività bassa.

Sulla base delle attuali conoscenze, non si prevedono inoltre interferenze derivanti da un'azione cumulata con altri progetti ed interventi presenti nell'area vasta; è possibile dunque escludere un effetto cumulato sul Sito Natura 2000 rispetto alle componenti aria, rumore e acque.

L'intervento di difesa della costa produrrà certamente effetti positivi in termini di mantenimento degli habitat che allo stato attuale dimostrano un notevole arretramento che tende alla scomparsa degli stessi.

Il ripristino degli habitat garantirà, inoltre, la presenza e la frequentazione dell'area da parte di specie che, per gli effetti dell'erosione, hanno nel tempo abbandonato il sito. In fase di esercizio la configurazione finale comporterà dunque un aumento di habitat costiero/dunale che potrà essere ripopolato da specie tipiche, grazie alla ricostituzione della serie di vegetazione tipica. Verrà garantita anche una maggiore protezione delle fasce retrodunali con aumento della disponibilità di habitat utili per le specie che prediligono la spiaggia per l'alimentazione e/o per la nidificazione (es. corriere (*Charadrius dubius*), fratino (*C. alexandrinus*), Tartaruga marina comune (*Caretta caretta*)).

L'**esito della valutazione** definisce che il progetto, nel suo complesso, non degrada, non frammenta gli habitat del sito e la perturbazione rispetto alle varie specie risulta **bassa e non significativa**, quindi, non si prospetta alcuna influenza sullo stato di conservazione delle stesse.

La tabella che segue sintetizza le considerazioni per quanto riguarda la valutazione di significatività dell'impatto del progetto sulla ZSC IT6030023 - *Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto* e sulle aree della Rete Ecologica.

TIPO DI INCIDENZA	INDICATORE	POTENZIALE EFFETTO/IMPATTO	LIVELLO DI SIGNIFICATIVITA'
Perdita di aree di habitat	Percentuale di perdita di habitat all'interno del sito	Nessuno	-
Frammentazione / Perturbazione di habitat	Grado di frammentazione e di perturbazione	Disturbo temporaneo e localizzato	Basso - Non significativo
Perturbazione delle specie e densità di popolazione	Entità del calo stimato nelle popolazioni delle varie specie	Allontanamento temporaneo della fauna locale	Basso - Non significativo
Qualità dell'ambiente	Rischio stimato di inquinamento del sito rispetto alla componente aria	Dispersione polveri in fase di cantiere	Basso - Non significativo
	Rischio stimato di inquinamento del sito rispetto alla componente acqua	Nessuno	-
	Rischio stimato di inquinamento acustico del sito	Rumore generato in fase di cantiere	Basso - Non significativo

REFERENZE

ATLANTE DEGLI HABITAT COSTIERI DELLA REGIONE LAZIO - 2021. Responsabile scientifico di convenzione per l'Università di Roma Tre: Prof.ssa Alicia Acosta. Collaboratori: Marta Carboni, Maurizio Cutini, Silvia Del Vecchio, Marco Malavasi, Irene Prisco, Riccardo Santoro.

EUROSION - Living with coastal erosion in Europe: Sediment and Space for Sustainability - PART I - Major findings and Policy Recommendations of the EUROSION project: 54 pp. URL <http://www.euroasion.org/reports-online/part1.pdf>. - 2004.

Life Natura 2006 NAT/IT/000050 Co.Me.Bi.S - Azioni urgenti di conservazione per la biodiversità della costa centro-mediterranea (Conservation Measures for Biodiversity of Central-Mediterranean Sea) Azione A3 – Piani di Gestione Sito Natura 2000 IT6030023 “Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto” Piano di Gestione - Quadro Conoscitivo - 2009.

Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 93/43/CEE) in Italia: habitat – Manuali e Guida ISPRA 142/2016.

Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 93/43/CEE) in Italia: specie animali – Manuali e Guida ISPRA 141/2016.

Paganelli D., La Valle P., Ercole S., Lisi I., Teofili C., Nicoletti L., - 2014. Linee guida per gli studi ambientali connessi alla realizzazione di opere di difesa costiera. ISPRA, Manuali e Linee Guida 105/2014: 73 pp.

Peterson C.H., Bishop M.J., Johnson G.A., D'anna L.M., Manning L.M., - 2006. - Exploiting beach filling as an unaffordable experiment: benthic intertidal impacts propagating upwards to shorebirds. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 338: 205-221.

Redolfi De Zan L., Bardiani M., Antonini G., Campanaro A., Chiari S., Mancini E., Maura M., Sabatelli S., Solano E., Zauli A., Sabbatini Peverieri G., Roversi PF., - 2017. Linee Guida per il monitoraggio di *Cerambyx cerdo*. In: Carpaneto GM, Audisio P, Bologna MA, Roversi PF, Mason F (Eds) Linee Guida per il monitoraggio dei coleotteri saproxilici protetti in Europa. Pensoft Publishers, Sofia-Moscow, 137–173.

SUTHERLAND J. - 2010. Guidelines on beach monitoring for coastal erosion. Concepts and Science for Coastal Erosion Management – CONSCIENCE. Deliverable D15. URL <http://www.conscience-eu.net/documents>.

Siti Consultati

<https://www.arpalazio.it/>

<https://emodnet.ec.europa.eu/en>

<https://geoportale.regione.lazio.it/>

<https://www.isprambiente.gov.it/it>

<https://natura2000.eea.europa.eu/>

<https://www.parchilazio.it/>

<https://www.regione.lazio.it/>

Appendice A: Analisi del Contesto Marino-Costiero

A.1 ANALISI DEL CONTESTO MARINO-COSTIERO

A.1.1 IDRODINAMICA DEL MAR TIRRENO

La circolazione generale dell'intero Mediterraneo può essere schematizzata come una funzione che trasforma l'acqua superficiale di origine atlantica che entra dallo stretto di Gibilterra in un'acqua più salata e densa che è quindi affondata in strati più profondi a seguito di processi di evaporazione che avvengono generalmente in particolari zone situate a nord dei bacini occidentale ed orientale (Milot e Taupier-Letage, 2004).

Tipicamente, per l'effetto della forza di Coriolis, tutte le masse d'acqua che circolano su scala di bacino seguono, in senso antiorario, le isobate al loro stesso livello; quindi, tendono a descrivere in entrambi i bacini un gyre quasi permanente largo poche decine di chilometri e lungo qualche migliaio, lungo la scarpata continentale. Questo schema diventa più complesso a seguito del fatto che nella parte meridionale di entrambi i bacini questa corrente primaria diventa instabile, generando in alcuni periodi dell'anno dei sistemi più o meno complessi di vortici, che possono o essere trasportati con il verso della corrente, oppure possono distaccarsi da essa migrando nelle zone centrali dei bacini, per poi tornare lungo costa e magari alimentare con le loro energie la corrente stessa.

Le correnti presenti nel Mediterraneo si possono suddividere in quattro layer sovrapposti costituiti da masse d'acqua dalle caratteristiche distinte (Seravall e Cristofalo, 1998):

- ✓ Il primo strato è quello superficiale, spesso circa 200 m, costituito dall'acqua di origine atlantica chiamata da alcuni autori AW (*Atlantic Water*) o MAW (*Modified Atlantic Water*); questo strato è caratterizzato da una temperatura potenziale θ di circa 13.5-13.9°C ed una salinità S di circa 38.0-38.5 psu.
- ✓ Il secondo strato è composto dalla LIW (*Levantine Intermediate Water*) ad una profondità compresa tra i 250 ed i 700m, con una $\theta \approx 13.5-13.9^\circ\text{C}$ ed $S \approx 38.45-38.75$ psu.
- ✓ Il terzo strato è costituito da un'acqua più densa e meno salata chiamata WMDW (*Western Mediterranean Deep Water*), ed è situato nelle profondità comprese tra i 700 ed i 3000 m, con $\theta \approx 12.9-13.5^\circ\text{C}$ ed $S \approx 38.4-38.6$ psu.
- ✓ L'ultimo strato infine raggiunge profondità superiori ai 4200 m ed è costituito da acqua che si origina nel Mediterraneo orientale, AeDW (*Aegean Deep Water*) e AdDW (*Adriatic Deep Water*).

Il bacino tirrenico è collegato al bacino algerino tramite il canale di Sardegna a sud-ovest ed il canale di Corsica a nord, mentre la connessione con il bacino orientale avviene attraverso il canale di Sicilia.

Come visibile nella figura seguente, la AW entra da ovest dal canale di Sardegna e si divide in due vene principali: la prima seguendo la costa tunisina esce dal Tirreno attraverso il canale di Sicilia, mentre la seconda bypassa l'uscita e prosegue prima verso est e poi verso nord lungo la scarpata italiana.

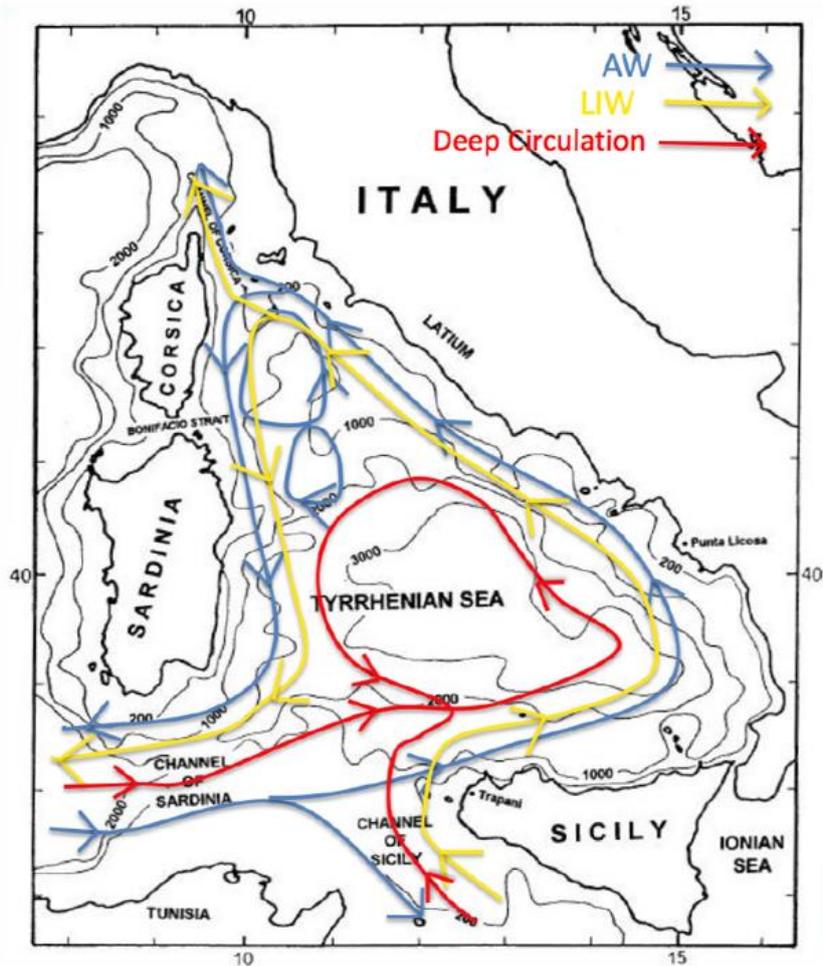


Figura A.1: Circolazione superficiale (AW), intermedia (LIW), e profonda (Deep Circulation) nel Mar Tirreno (Ottolenghi, ISPRA)

Nell'area nord del bacino la vena si suddivide ancora, uscendo in parte dal canale di Corsica ed in parte dirigendosi verso sud lungo le coste corse e sarde, per poi tornare nel bacino occidentale dal canale di Sardegna.

La LIW entra nel Tirreno dai due passaggi presenti nel canale di Sicilia, soprattutto attraverso il canyon aderente alla scarpata siciliana. Una volta giunta nei mari italiani, è forzata dalla batimetria e dalla forza di Coriolis a seguire un giro antiorario. Arrivata davanti al canale di Corsica, per le basse profondità presenti non è in grado di fuoriuscire tutta nel mar Ligure; si stima perciò che solo 1/3 della corrente esce da questo canale, mentre i restanti 2/3 continuano il loro giro nella parte occidentale dirette verso sud, fino al canale di Sardegna. Parte di questa corrente potrà poi rientrare dalla parte più a sud dello stesso canale dopo aver effettuato il giro di tutto il Mediterraneo occidentale (Vetrano *et al.*, 2004).

La circolazione profonda, infine, è caratterizzata dalla copresenza di due flussi principali: il primo è costituito dalla WMDW che entra dal canale di Sardegna, inizia a seguire il solito *gyre* ciclonico e si deposita tendendo a rimanere intrappolato nella zona centrale più profonda; il secondo è composto dalle AdDW e dalle AeDW, entra dal canale di Sicilia, subisce dei processi di mescolamento e fuoriesce dal canale di Sardegna con la denominazione di TDW.

Un elemento particolarmente interessante della circolazione del Mar Tirreno è rappresentato dalla presenza di un vortice freddo localizzato ad est delle Bocche di Bonifacio generato dai venti che soffiano verso est attraverso le Bocche (effetto chiamato *Ekmann pumping*). Tale vortice coinvolge sia la AW che la sottostante LIW, controllando, fino a bloccarli del tutto, i flussi di provenienza meridionale (Artale *et al.*, 1994). A sud est del vortice ciclonico è presente un *gyre* anticiclonico, generato anch'esso dai venti occidentali che attraversano lo Stretto di Bonifacio.

Questi vortici hanno una forte variabilità stagionale causata principalmente dalla corrente circostante: in inverno il *gyre* ciclonico è molto allungato, coprendo buona parte della parte centrale del Tirreno ed è caratterizzato da velocità più elevate; in estate invece risulta essere meno forte e più allargato nella direzione est-ovest, schiacciato solo al di sopra delle Bocche di Bonifacio dal *gyre* anticiclonico sottostante. L'effetto di queste strutture è ovviamente un forte mescolamento verticale delle masse d'acqua situate alle diverse profondità, in particolare il *gyre* ciclonico genera un flusso verticale diretto verso l'alto, mentre quello anticiclonico genera un flusso verticale diretto verso il basso.

Infine, un ultimo elemento da sottolineare nella circolazione tirrenica è la forte variabilità stagionale della corrente in uscita dal canale di Corsica (Astraldi e Gasparini, 1992); questa, infatti, risulta essere molto forte in inverno e primavera, mentre tende quasi a scomparire in estate e in autunno. Questo fenomeno è legato ai flussi di calore presenti nell'interfaccia aria-acqua nelle diverse stagioni che avvengono nel mar Ligure e Algerino.

Tipicamente il mare immagazzina calore dall'atmosfera in primavera e in estate e lo rilascia poi in autunno e in inverno; gli scambi invernali sono solitamente più intensi, soprattutto se si aggiunge la presenza del forte vento Maestrale proveniente da nord-ovest caratteristico della stagione fredda; questo vento continentale molto freddo e secco passando sul bacino algerino assorbe quindi calore ed umidità dal mare, lasciando la massa d'acqua in un bilancio termico annuale negativo.

Essendo maggiore il calore perso dal bacino ligure rispetto a quello perso dal bacino tirrenico, la densità dello strato superficiale del bacino ligure cresce più velocemente, e si crea una corrente che tende a diminuire questo gradiente dal Tirreno al mar Ligure che passa attraverso il canale di Corsica; la variabilità stagionale ed interannuale dell'intensità di questa corrente è quindi direttamente legata alla variabilità stagionale ed interannuale del regime di vento.

A.1.2 BIOCENOSI MARINE

L'analisi della distribuzione delle biocenosi presenti lungo il litorale romano è stata effettuata mediante la consultazione della cartografia EMODnet Map Viewer (*European Marine Observation and data Network*) e presa a riferimento la classificazione EUNIS 2021 (*Barcelona Convention, Mediterranean only*).

Nella figura sottostante si riporta tale carta raffigurante tutte le biocenosi presenti nell'area vasta di interesse. Seguendo la classificazione EUNIS, in prossimità dell'area di intervento si individua la biocenosi marina classificata con la denominazione *MB5.5 Infralittoral sand*.

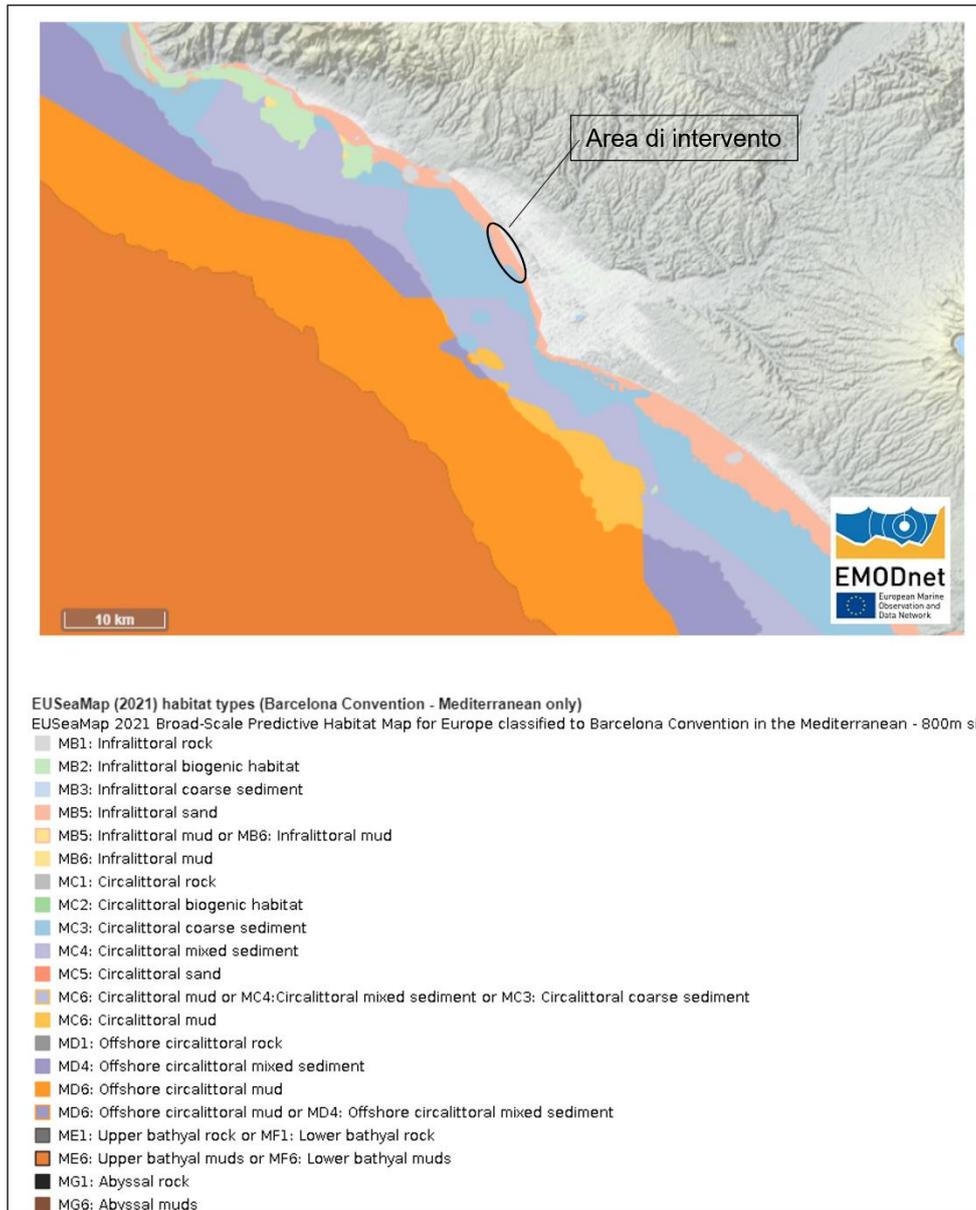


Figura A.2: Carta delle biocenosi nell'area vasta secondo la classificazione EUNIS (Barcelona Convention) (Fonte: EMODnet)

A.1.3 HABITAT MARINI DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

L'area di intervento ricade nel macro tratto di costa laziale compreso tra le Secche di Palo e le Secche di Tor Paterno.

Secondo quanto riportato nell'*Atlante dei degli habitat dei fondali Marini del Lazio*, nell'area antistante la zona di progetto non sono presenti habitat marini e biocenosi di interesse conservazionistico, come ad esempio le Praterie di *Posidonia oceanica*, altrimenti ben rappresentata lungo le coste laziali. Questo anche a causa dell'elevata torbidità delle acque causata dagli apporti sedimentari del fiume Tevere.

A supporto di quanto sopra esposto, si riporta di seguito (Fig. 4.15) l'inquadramento dell'area di intervento rispetto alla distribuzione dell'habitat 1120* - *Praterie di Posidonia* lungo la costa laziale (dati resi disponibili nell'ambito del Progetto EMODnet - *European Marine Observation and Data Network*). In Figura 4.16 l'inquadramento dell'area di intervento rispetto alle principali biocenosi della costa laziale.

Come si può evincere dalle elaborazioni grafiche proposte tale habitat è assente nell'area vasta di intervento.

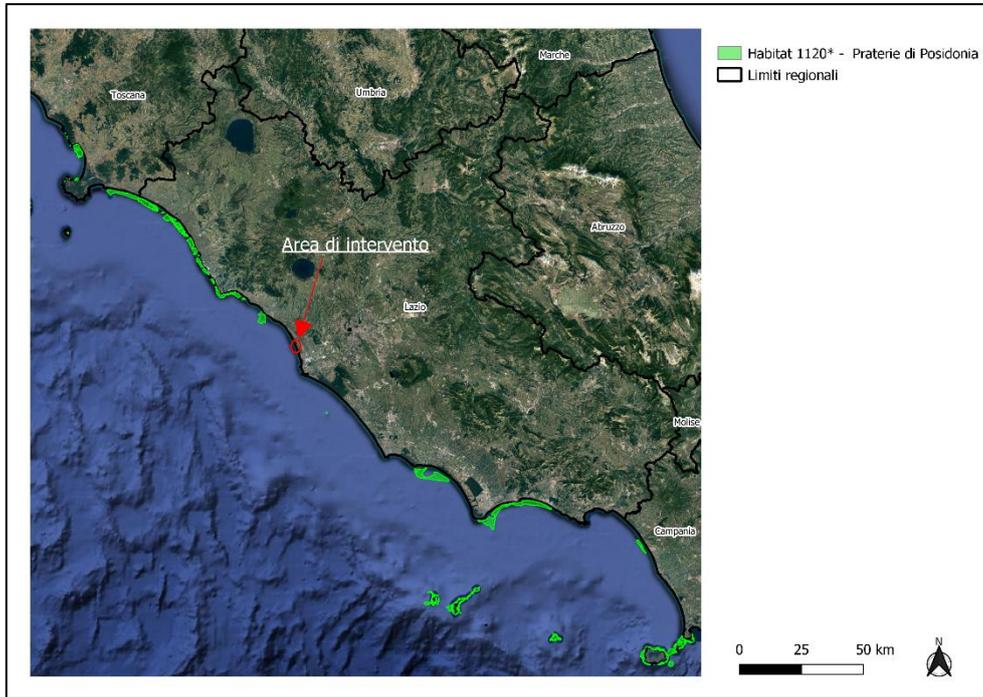


Figura A.3: Distribuzione di Posidonia oceanica lungo il tratto costiero laziale. Fonte: EMODnet

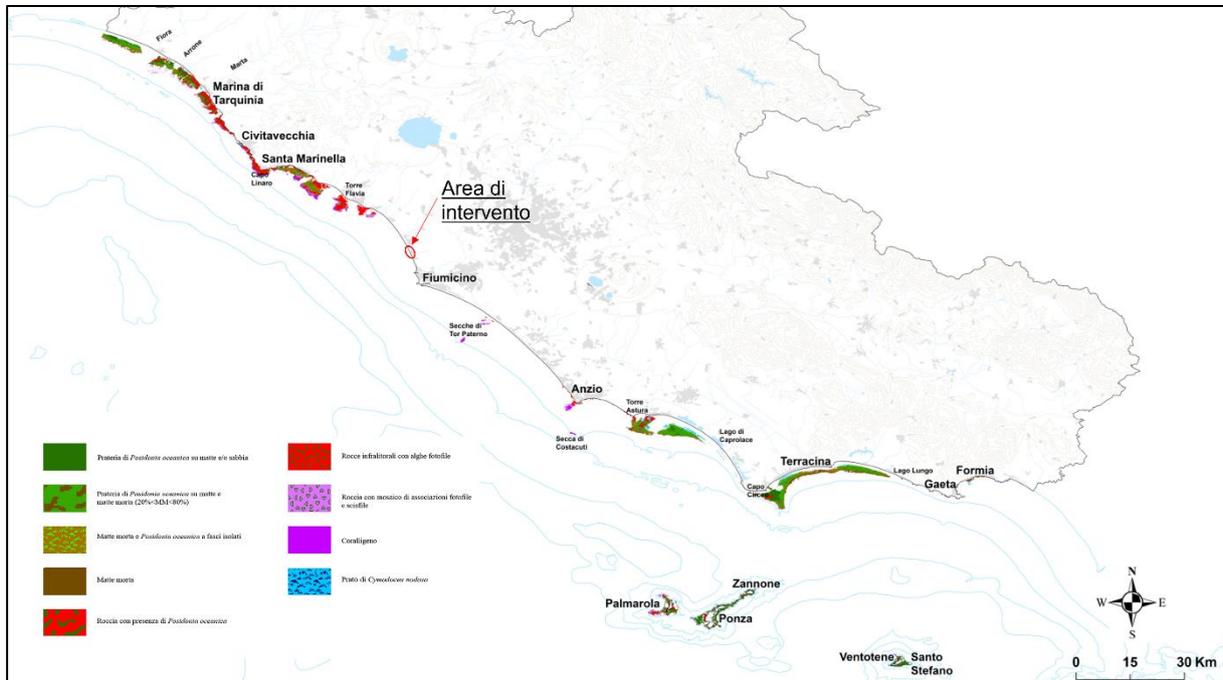


Figura A.4: Inquadramento generale delle località lungo la costa della Regione Lazio. Modificato da "Atlante dei degli habitat dei fondali marini del Lazio - 2018"

I fondi mobili nel Lazio centrale caratterizzano, con rare eccezioni, il tratto di mare compreso tra Ladispoli e il confine meridionale della regione. Essi sono stati oggetto di diverse ricerche intorno alla metà degli anni '90 che hanno permesso di caratterizzare le principali biocenosi presenti.

In particolare, le informazioni raccolte riportano la presenza tra Fregene e Fiumicino, da 0-7 m di profondità circa, della biocenosi delle sabbie fini a bassa profondità. La biocenosi delle Sabbie Fini ben Calibrate (SFbC) è segnalata, invece, tra 8-15 m di profondità, lungo tutta la fascia costiera che va da Ladispoli a Torvaianica. Tra 15 e 30 m di profondità, nel tratto compreso fra Santa Severa e Torvaianica, il fondale marino, laddove non sono presenti formazioni rocciose, si caratterizza per la presenza di fango e sabbia in percentuali più o meno paritarie. Nella fascia batimetrica compresa tra 30-50 m, invece, sono presenti popolamenti bentonici ascrivibili alla biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri (VTC).

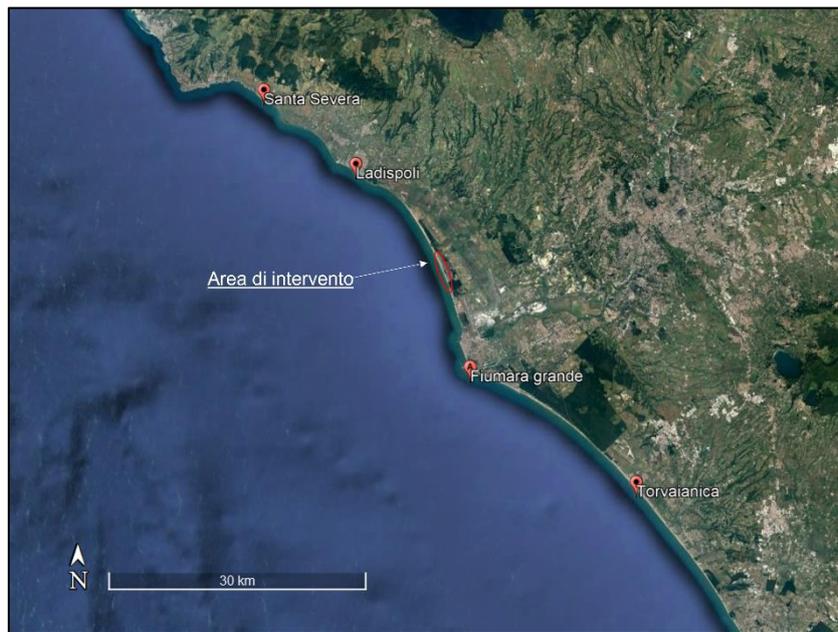


Figura A.5: Inquadramento dell'area di progetto rispetto al tratto costiero Santa Severa - Torvaianica

La zona prospiciente la foce del Tevere è stata studiata in particolare tra la fine degli anni '70 e la metà degli anni '80. I dati raccolti evidenziano che in tale area sono presenti gli stessi popolamenti descritti nelle aree più settentrionali con una distribuzione batimetrica che appare, però, leggermente modificata. La biocenosi delle sabbie fini a bassa profondità, localizzata nella parte superiore del piano infralitorale, si estende fino ad una profondità di 5 m ed è caratterizzata dalla presenza di specie caratteristiche esclusive quali *Lentidium mediterraneum*, *Donax semistriatus* e *Chamelea gallina* (ICRAM, 2002). La biocenosi SFbC, costituita da specie caratteristiche esclusive e preferenziali, quali il bivalve *Spisula subtruncata*, il polichete *Owenia fusiformis*, il decapode *Diogenes pugilator* e l'echinoderma *Ophiura ophiura*, si ritrova ad una profondità compresa tra 5-15 m.

Oltre i 20 m di profondità è, invece, presente un popolamento tipico della biocenosi dei fanghi terrigeni costieri VTC, caratterizzato dalla presenza di specie legate ai fondi pelitici quali il bivalve *Phaxas adriaticus*, i policheti *Sternaspis scutata* e *Nephtys hysrycis* e il decapode *Alpheus glaber*.

Tra le due suddette biocenosi, nella fascia batimetrica compresa tra 15-20 m, è stata evidenziata una zona definita "mista". La presenza di tale area, molto più estesa a nord della foce, è probabilmente una conseguenza diretta del continuo e massiccio apporto di materiale fine da parte del fiume. Il margine della piattaforma continentale, nell'area situata tra Santa Severa e Fiumicino tra 100-150 m, è caratterizzato dalla presenza della facies a *Leptometra phalangium*, tipica delle biocenosi dei fondi Detritici del Largo.

A.1.4 FAUNA MARINA

A.1.4.1 Mammiferi marini

La cetofauna del Mar Mediterraneo può essere considerata come un sottoinsieme di quella nordatlantica. Delle 86 specie conosciute di cetacei, 19 sono state osservate in Mediterraneo. Di queste 19 specie, 8 possono essere considerate come regolari, 4 occasionali e 7 accidentali.

Le specie regolari sono definite tali in quanto svolgono tutte le loro funzioni vitali in Mediterraneo. Esse vivono, si riproducono e si alimentano nei nostri mari, a differenza di quelle occasionali che generalmente non si riproducono in questo mare, ma vi possono stanziare per alcuni periodi. Infine, sono definite accidentali le specie che entrano accidentalmente in Mediterraneo poiché questo mare non è tra i loro habitat.

Le 8 specie di cetacei (di cui una di Mysticeti e sette di Odontoceti) che vivono regolarmente nel Mar Mediterraneo sono: la balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), il capodoglio (*Physeter macrocephalus*), lo zifio (*Ziphius cavirostris*), il globicefalo (*Globicephala melas*), il grampo (*Grampus griseus*), il tursiope (*Tursiops truncatus*), la stenella striata (*Stenella coeruleoalba*) e il delfino comune (*Delphinus delphis*).

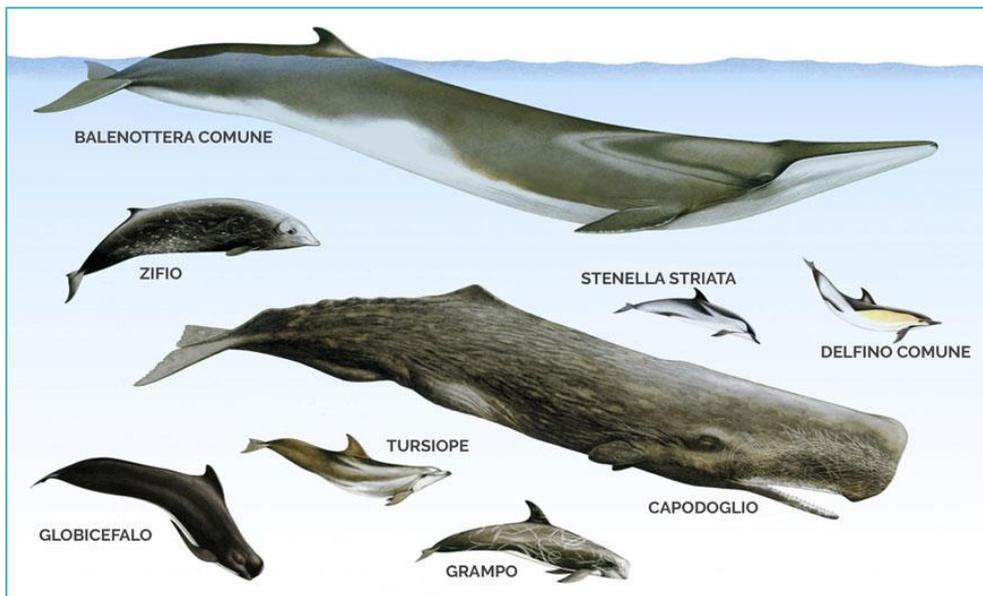


Figura A.6: Cetacei che vivono regolarmente nel Mediterraneo

Al fine di fornire un inquadramento generale riguardante la distribuzione di presenza di mammiferi marini nell'area vasta oggetto di studio, nelle mappe seguenti si riportano i dati delle osservazioni disponibili nella banca dati EUROBIS estratti da EMODnet (*The European Marine Observation and Data Network*).

Gli avvistamenti più prossimi rispetto l'area di progetto riguardano le seguenti specie:

- ✓ la Stenella striata *Stenella coeruleoalba*, cetaceo odontoceto, ossia dotato di denti che servono per afferrare e trattenere le prede, ma non sono usati per masticare. Predilige il mare aperto e può concentrare i suoi spostamenti attorno alle zone di alimentazione, esterne alla piattaforma continentale e legate anche alle fosse e canyon sottomarini. È una specie carnivora, cosmopolita, distribuita nelle acque temperate e tropicali di tutto il mondo e all'interno del suo habitat si nutre preferenzialmente di pesci, cefalopodi e crostacei planctonici. È abbondante in gran parte del Mediterraneo anche se con densità diverse. La popolazione mediterranea è differenziata geneticamente e morfologicamente da quelle atlantiche.
- ✓ la Balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), cetaceo del sottordine dei misticeti e della famiglia Balaenopteridae. Due sono le caratteristiche principali rispettivamente della famiglia e della specie: presenza di una pinna dorsale e il soffio caratteristico. È una specie cosmopolita e in Mar Mediterraneo è presente con regolarità nel bacino occidentale e centrale mentre è sporadica nel settore orientale. In Italia è distribuita nel Tirreno centrale e settentrionale, in Mar Ligure e nel Mare di Corsica. Nel Mediterraneo è considerata una specie nomade ed opportunista. Si segnalano recenti avvistamenti al largo dell'isola di Ponza e della foce del Tevere (Fiumicino) ad opera di pescatori sportivi (Atlante dei fondali marini del Lazio, 2018).

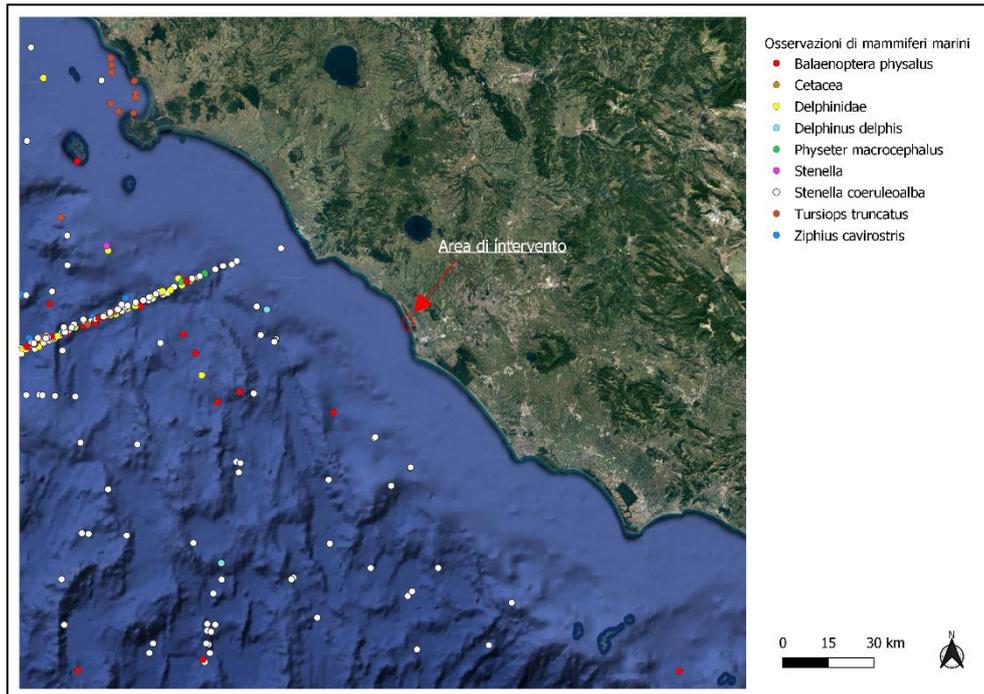


Figura A.7: Osservazioni di mammiferi marini disponibili nella banca dati EUROBIS. (Fonte: EMODnet)

A.1.4.2 RETTILI MARINI

Ulteriore gruppo di notevole importanza biologica è rappresentato dalle tartarughe marine.

Delle sette specie di tartarughe marine ancora oggi esistenti solo due utilizzano stabilmente il Mediterraneo ed hanno evoluto popolazioni locali:

- ✓ la tartaruga comune, *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) con la più ampia ripartizione nel mar Mediterraneo
- ✓ la tartaruga verde, *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758).

Una terza specie, la *Dermodochelys coriacea* (Vandelli, 1761) viene sporadicamente avvistata nelle acque di questo bacino che sfrutta, presumibilmente, a scopo alimentare.

Esistono infine rare segnalazioni di esemplari di tartaruga embricata, *Dermodochelys imbricata* (Linnaeus, 1766), e di tartaruga di kemp, *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880), ma, data la limitatissima casistica e le difficoltà legate ad un'identificazione certa di queste specie, la loro presenza nel Mediterraneo è da ritenersi del tutto accidentale.

In Italia i siti di deposizione sono principalmente situati lungo le coste meridionali continentali e nelle isole, sebbene negli ultimi anni si sia verificato un graduale ampliamento dell'areale anche in regioni più centrali quali la Campania, Lazio e Toscana. Ad oggi, la costa meridionale della Calabria rappresenta il sito di nidificazione più importante in termini di regolarità di deposizione e abbondanza di nidi in Italia.

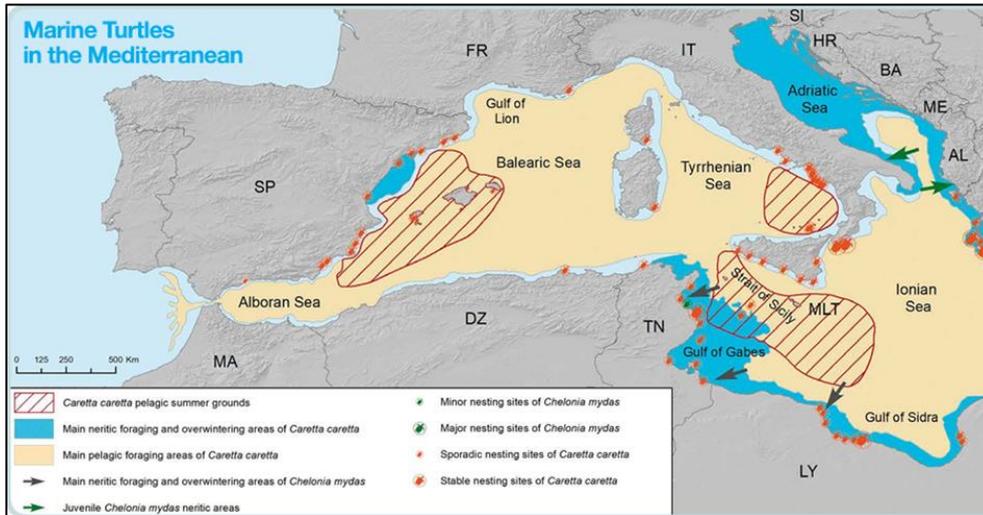


Figura A.8: Distribuzione delle specie di tartarughe nel Mar Mediterraneo (Conservation of Marine Turtles in the Mediterranean Sea, IUCN)

Al fine di fornire un inquadramento generale riguardante la distribuzione di presenza di tartarughe marine nell'area vasta oggetto di studio, nelle mappe seguenti si riportano i dati delle osservazioni disponibili nella banca dati EUROBIS estratti da EMODnet (*The European Marine Observation and Data Network*).

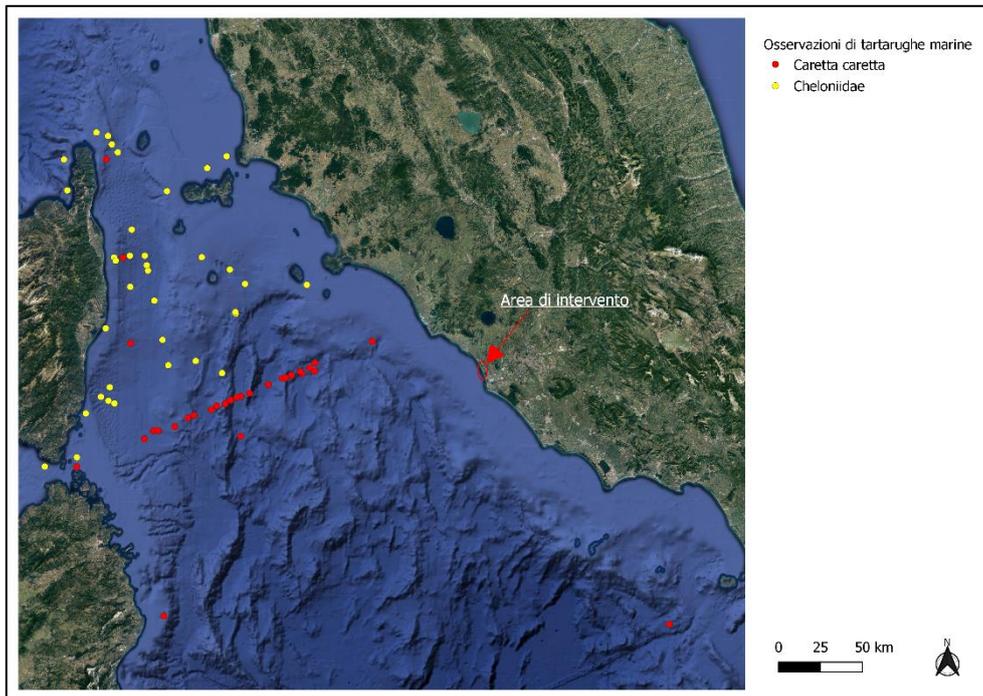


Figura A.9: Osservazioni di tartarughe marine disponibili nella banca dati EUROBIS. (Fonte: EMODnet)

A.1.4.3 Popolamento ittico

Le principali informazioni sul popolamento demersale della piattaforma continentale laziale, tra 0 e 150 m di profondità, provengono essenzialmente dai dati raccolti durante campagne sperimentali di pesca a strascico, realizzate dal Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo dell'Università di Roma "La Sapienza". Tali campagne

sono state svolte nell'ambito di due progetti di ricerca, uno nazionale e l'altro internazionale, denominati rispettivamente Gru.N.D. (Gruppo Nazionale Demersali) e MedITSIT (Mediterranean International Trawl Survey). Il primo prevede ogni anno campagne di pesca sperimentali nella stagione autunnale, il secondo si svolge ogni anno nella stagione primaverile.

È stata analizzata in dettaglio la struttura e la distribuzione nello spazio dei popolamenti demersali del Lazio. L'analisi dei dati evidenzia la presenza sulla piattaforma laziale, di tre gruppi faunistici con caratteristiche distinte: il primo localizzato nella fascia compresa tra 0 e 50 m di profondità, il secondo caratteristico del tratto di piattaforma compreso i 50 e 120 m circa e il terzo localizzato oltre i 120 m.

Sono state censite in tutto 128 specie di pesci ossei, 14 di pesci cartilaginei, 26 di cefalopodi e 37 di crostacei decapodi, per un totale di 205 specie. Il popolamento presente nella fascia più prossima alla costa è caratterizzato da concentrazioni elevate di giovanili di pesci tipici della piattaforma, in particolare la triglia di fango (*Mullus barbatus*) e il pagello (*Pagellus acarne*). La triglia di fango è la specie maggiormente caratterizzante la porzione interna della piattaforma e costituisce circa il 60% dell'abbondanza totale. Altre specie caratteristiche di questo popolamento sono il fragolino *Pagellus erythrinus*, il sugherello bianco *Trachurus mediterraneus*, il nasello *Merluccius merluccius*, la gallinella *Trigla lucerna*, la menola *Spicara flexuosa*, lo sparaglione *Diplodus annularis* e il calamaro *Loligo vulgaris*. Si tratta di specie che vivono su fondali sabbiosi misti a fango e detrito caratterizzati dalla presenza delle biocenosi delle Sabbie Fini Ben Calibrate (SFBC), dei fondi misti sabbioso-fangosi (SFBC e Fanghi Terrigeni Costieri - VTC) e del Detritico Costiero (DC) (Pérès e Picard, 1964).

Il secondo gruppo, localizzato nel tratto di mare che va dai 50 ai 120 m di profondità, è costituito da specie che prediligono fondi fangosi caratterizzati dalle biocenosi del VTC e del Detritico Infangato (DE); la specie più abbondante è il nasello insieme alla menola e al gambero rosa (*Parapenaeus longirostris*). Anche il cavillone *Lepidotrigla cavillone* e la seppia elegante *Sepia elegans* sono costituenti importanti di questo gruppo. Altre specie che contribuiscono in modo significativo in termini di abbondanza sono la suacia *Arnoglossus laterna* e il serrano bruno *Serranus hepatus*.

Il terzo gruppo, infine, è costituito da specie che raggiungono concentrazioni significative sul margine della piattaforma, caratterizzato da sedimenti detritici infangati, colonizzati dal crinoide *Leptometra phalangium* (biocenosi del Detritico del Largo - facies a *Leptometra phalangium*), il cosiddetto "feniccio". Questa specie è distribuita tra 120 e 180 m di profondità, dove raggiunge elevati valori in termini di biomassa e abbondanza numerica. È stato osservato che in corrispondenza della facies a *Leptometra phalangium* vivono ben 82 specie demersali. Le specie tipiche di questo raggruppamento sono il nasello *M. merluccius*, il merluzzetto *Trisopterus minutus capelanus*, il pesce trombetta *Macroramphosus scolopax* e l'argentina *Argentina sphyraena* tra i pesci, *Illex coindetii* e *P. longirostris* rispettivamente tra i cefalopodi e i crostacei decapodi.

In generale i valori più bassi di biodiversità sono stati osservati, sulla piattaforma, nel popolamento più costiero: ciò è dovuto alla presenza di ampie aree di nursery di *M. barbatus* e *P. acarne*, tra la fine dell'estate e l'inizio dell'autunno. La diversità biologica tende ad aumentare con l'incremento della profondità: infatti, nella porzione più profonda della piattaforma è presente un raggruppamento maggiormente diversificato e composto sia da specie tipiche della piattaforma sia da specie euribate (ad esempio *P. longirostris*, *Macropipus depurator*, *L. cavillone*, etc.), che si estendono sino alla parte superiore della scarpata.

Relativamente al paraggio compreso fra Civitavecchia sud e Fiumicino:

Nursery:

Nasello (*Merluccius merluccius*)

In autunno è presente una nursery tra i 130 e i 200m di profondità al largo di Ladispoli.

Triglia di fango (*Mullus barbatus*)

Da S. Marinella a Palidoro, estesa fino alla batimetrica dei 50m, è presente un'area di nursery autunnale.

Musdea (*Phycis blennoides*)

Una nursery primaverile è localizzata al largo di S. Severa e si estende da 120 a oltre 200m di profondità.

Moscardino (*Eledone cirrhosa*)

In autunno si osserva un'area di nursery da Fregene a Fiumicino tra 50m e 200m di profondità.

Polpo (*Octopus vulgaris*)

Si osservano due aree di nursery estive: una da S. Marinella a Fregene, dalla costa fino a circa 70m di profondità; la seconda tra Fregene e Focene tra i 20 e 60m di profondità circa.

Rendimenti:

Nasello (*Merluccius merluccius*)

Elevati rendimenti si osservano in estate.

Triglia di fango (*Mullus barbatus*)

In tutta l'area questa specie presenta elevati rendimenti (>45 kg/Km²) in estate ed autunno.

Moscardino (*Eledone cirrhosa*)

Discreti rendimenti (4.10-5.50 kg/h) si riscontrano in primavera tra Civitavecchia e Fregene.

A.1.4.3.1 BARRIERE ARTIFICIALI DI FREGENE

Le barriere artificiali di Fregene sono state messe in opera nel 1981 a poco più di 2 km dalla costa di fronte all'omonima cittadina laziale. Sono state posizionate 9 km a nord della foce del fiume Tevere in acque eutrofiche su un fondale sabbio-fangoso a 12-14 m di profondità.

Sono costituite da 280 blocchi, assemblati a gruppi di 4-5 a formare delle piramidi. Queste barriere rappresentano il primo esperimento di "barriere multiscopo" nel Mar Tirreno, essendo state realizzate con lo scopo di proteggere le risorse ittiche e i fondali dalla pesca a strascico illegale, nonché con gli obiettivi di ripopolare i fondali marini e fare esperimenti di mitilicoltura.

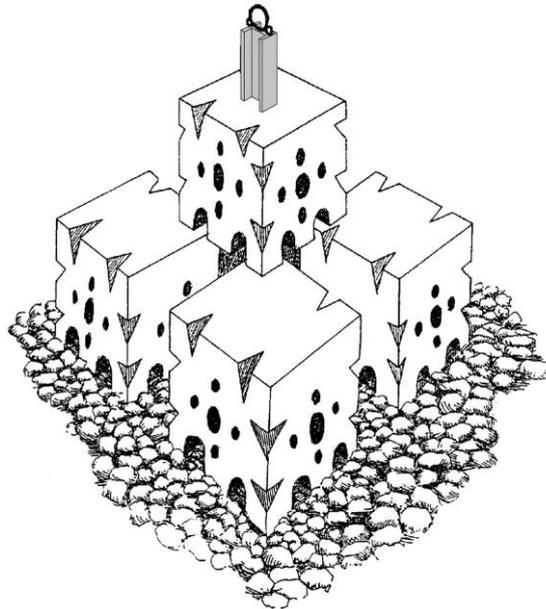


Figura A.10: Rappresentazione dei 5 blocchi di calcestruzzo che costituiscono le piramidi della barriera artificiale di Fregene. Fonte: "Atlante dei degli habitat dei fondali marini del Lazio - 2018"

In un primo momento le barriere artificiali furono colonizzate da diatomee, cnidari idrozoi, policheti serpulidi, balani e mitili, gli ultimi ad insediarsi tra questo gruppo di specie. Nei due anni successivi al posizionamento delle barriere ci fu un'esplosione proprio dei mitili (*Mytilus galloprovincialis*) con densità massime superiori anche ai 10.000 individui per mq. Tuttavia, l'accumulo di sedimenti causò nel giro di pochi anni la diminuzione di tale specie, fino alla loro totale scomparsa. Gli studi condotti (Arizzzone *et al.*, 1998, 2000) hanno dimostrato che le barriere artificiali di Fregene avevano raggiunto il proprio stadio di equilibrio dopo circa 11 anni dal loro posizionamento, con policheti, crostacei e briozoi come specie dominanti.

Ricerche effettuate nel 2001 (Targusi *et al.*, 2005) hanno sostanzialmente confermato quanto osservato in precedenza dimostrando che le barriere di Fregene, a 20 anni dal loro posizionamento, sono caratterizzate dalla totale assenza di macroalghe e dalla presenza di biocostruzioni a briozoi costituite principalmente da *Schizoporella*

errata e *Turbicellepora magnicostata*. Ciò è dovuto alla scarsa penetrazione della luce, legata alle condizioni eutrofiche presenti nella zona, che impedisce lo sviluppo di macroalghe su queste strutture favorendo invece l'insediamento di altri organismi sessili, quali appunto i briozoi. Il popolamento bentonico rinvenuto in questo studio è costituito comunque da un elevato numero di specie legate a substrati duri, quali i crostacei *Corophium sextonae* e *Balanus perforatus*, il polichete *Sabellaria spinulosa* e il mollusco *Striarca lactea*. Tuttavia, sono presenti specie tipiche di ambienti infangati quali il polichete *Aphelochaeta marioni*. Questa ricchezza specifica elevata è determinata principalmente dall'alto grado di eterogeneità spaziale.

Il popolamento ittico di queste strutture ha subito un'importante evoluzione nel tempo e ciò è stato ben evidenziato dalle ricerche effettuate a tale scopo. I primi pesci a concentrarsi intorno alle barriere artificiali, a pochi giorni dalla loro messa in posa, sono stati i giovanili di *Pagellus bogaraveo* e alcuni esemplari appartenenti ai generi *Spicara* e *Trachurus* (Ardizzone *et al.*, 2000).

Nei due anni caratterizzati dalla massiccia presenza di *M. galloprovincialis* il popolamento ittico si è arricchito di specie che si alimentano di questi molluschi, quali il pesce balestra *Balistes carolinensis* e l'orata *Sparus aurata*, ma anche di altre specie più o meno associate al substrato roccioso, quali lo sparaglione *Diplodus annularis*, il blennide *Parablennius rouxi* e la spigola *Dicentrarchus labrax*.

La presenza di fondi duri, potenzialmente ottimali come rifugio, ha favorito anche la comparsa del polpo di scoglio *Octopus vulgaris*. Con la successiva scomparsa dei mitili diminuirono drasticamente le specie che se ne nutrivano, mentre aumentarono gli esemplari di specie quali il grongo *Conger conger* e la corvina *Sciaena umbra*. Inoltre, altre specie entrarono a far parte del popolamento ittico delle barriere artificiali di Fregene, quali *Gaidropsaurus mediterraneus*, *Parablennius gattorugine*, *Scorpaena notata* e *Apogon imberbis*. Da segnalare in questo periodo la comparsa anche del crostaceo *Scyllarus arctus*. Al raggiungimento dello stadio di equilibrio, circa 11 anni dopo il posizionamento delle barriere artificiali, specie quali *Apogon imberbis*, *Scorpaena notata*, *Serranus cabrilla* e *Parablennius rouxi* sono state considerate come "residenti" delle barriere. Nel 1997 il numero di specie residenti è salito a dieci. Tra queste un gruppo è costituito da specie bentoniche, strettamente associate al substrato roccioso su cui si appoggiano e si nascondono (*S. notata*, *P. rouxi*, *P. gattorugine*, *A. imberbis*, *C. conger*, *G. mediterraneus*, *S. cabrilla*, *O. vulgaris*, *S. arctus* e *P. elephas*). Un secondo gruppo è costituito, invece, da specie che si ritrovano in prossimità dei substrati duri, ma che non sono direttamente legate ad essi, quali *D. annularis* e *S. umbra*. Un terzo gruppo, infine, è costituito da specie più tipicamente pelagiche osservate tra i massi, quali *D. labrax*, *Chelon labrosus*, *Spicara spp.*, *Trachurus spp.*, *Seriola dumerili*. Il popolamento ittico delle barriere artificiali è poi completato da specie, quali la triglia di scoglio *Mullus surmuletus*, l'ombrina *Umbrina cirrosa* e il sarago maggiore *Diplodus sargus* (Ardizzone *et al.*, 1998).

A.1.5 QUALITÀ DELLE ACQUE MARINO-COSTIERE

A.1.5.1 Stato Ecologico

Ai sensi della Water Framework Directive (direttiva 2000/6/CE) per acque marino-costiere sono intesi quei corpi idrici ricompresi all'interno di una linea distante in ogni suo punto un miglio nautico dal punto più vicino alla costa.

Il monitoraggio delle acque marino costiere è gestito dalla Agenzia Regionale Protezione Ambientale del Lazio (ARPA Lazio) ai sensi del D.Lgs. 152/2006 con riferimento agli indicatori previsti dal D.M. 260/2010. Per la valutazione dello Stato Ecologico dei corpi idrici marino costieri, gli indicatori ambientali di riferimento previsti dal DM 260/2010, sono:

- ✓ Elementi di Qualità Biologica - EQB (fitoplancton, macrofite, macroinvertebrati bentonici, macroalghe e angiosperme) il cui monitoraggio è pianificato in modo differente per ogni stazione;
- ✓ Elemento fisico-chimico a sostegno degli elementi biologici: Indice TRIX (l'ossigeno disciolto e i nutrienti, unitamente al parametro clorofilla a, è valutato attraverso l'applicazione dell'indice, al fine di misurare il livello trofico degli ambienti marino-costieri);
- ✓ Elementi chimici a sostegno (altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità).

Tali indici sono classificati secondo le classi di qualità: "Elevato", "Buono" e "Sufficiente", ad eccezione per l'elemento di qualità biologica angiosperme - *Posidonia oceanica*, il cui stato è espresso da "Elevato", "Buono", "Sufficiente", "Scarso" e "Cattivo". Lo stato ecologico del corpo idrico, infine, è classificato in base alla classe più bassa dei suddetti indicatori secondo gli schemi previsti dal DM 260/2010.

Come mostrato di seguito, l'area d'intervento ricade all'interno del corpo idrico marino-costiero denominato "Fiume Rio – Pratica di Mare". In particolare, il corpo idrico viene monitorato mediante tre stazioni di campionamento. L'area di intervento si colloca in corrispondenza della stazione identificata con il codice "M4.44".

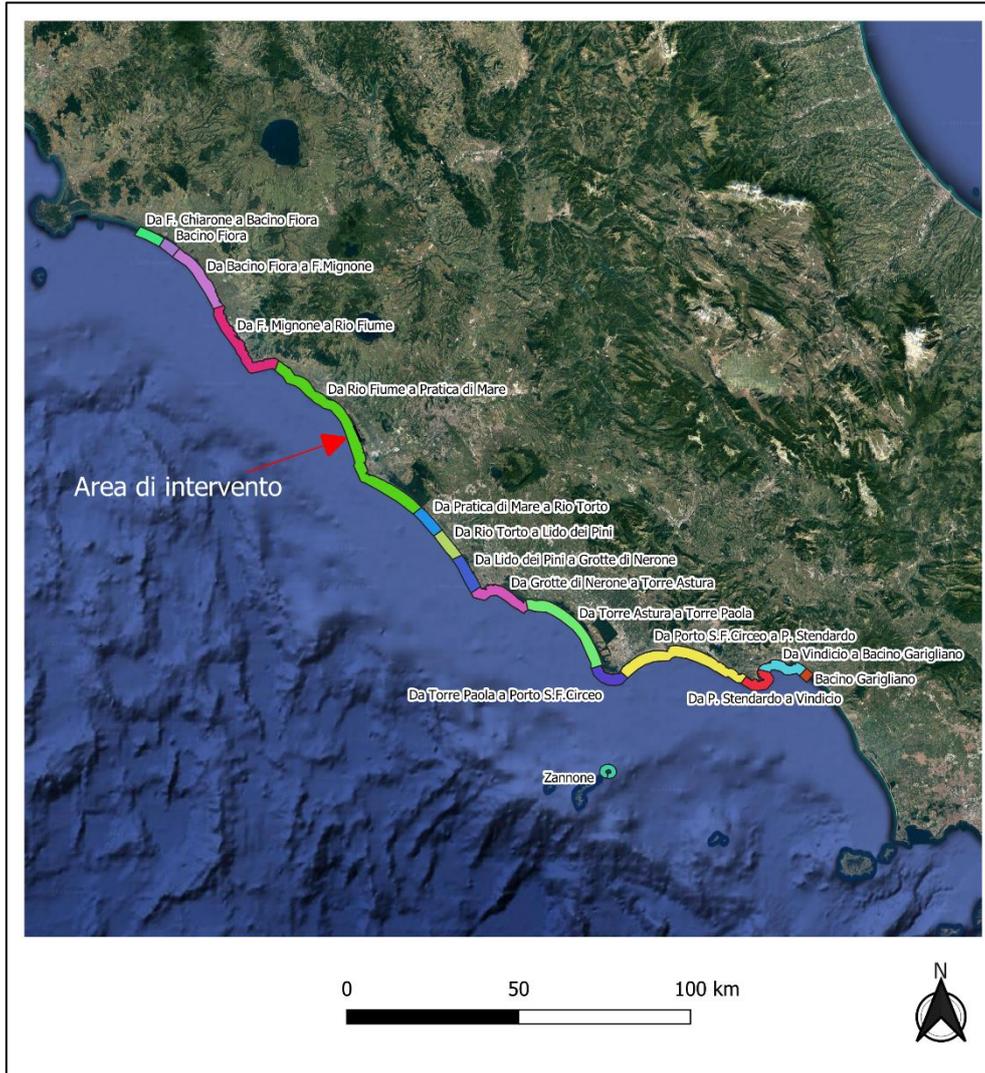


Figura A.11: Corpi idrici marino-costieri della Regione Lazio

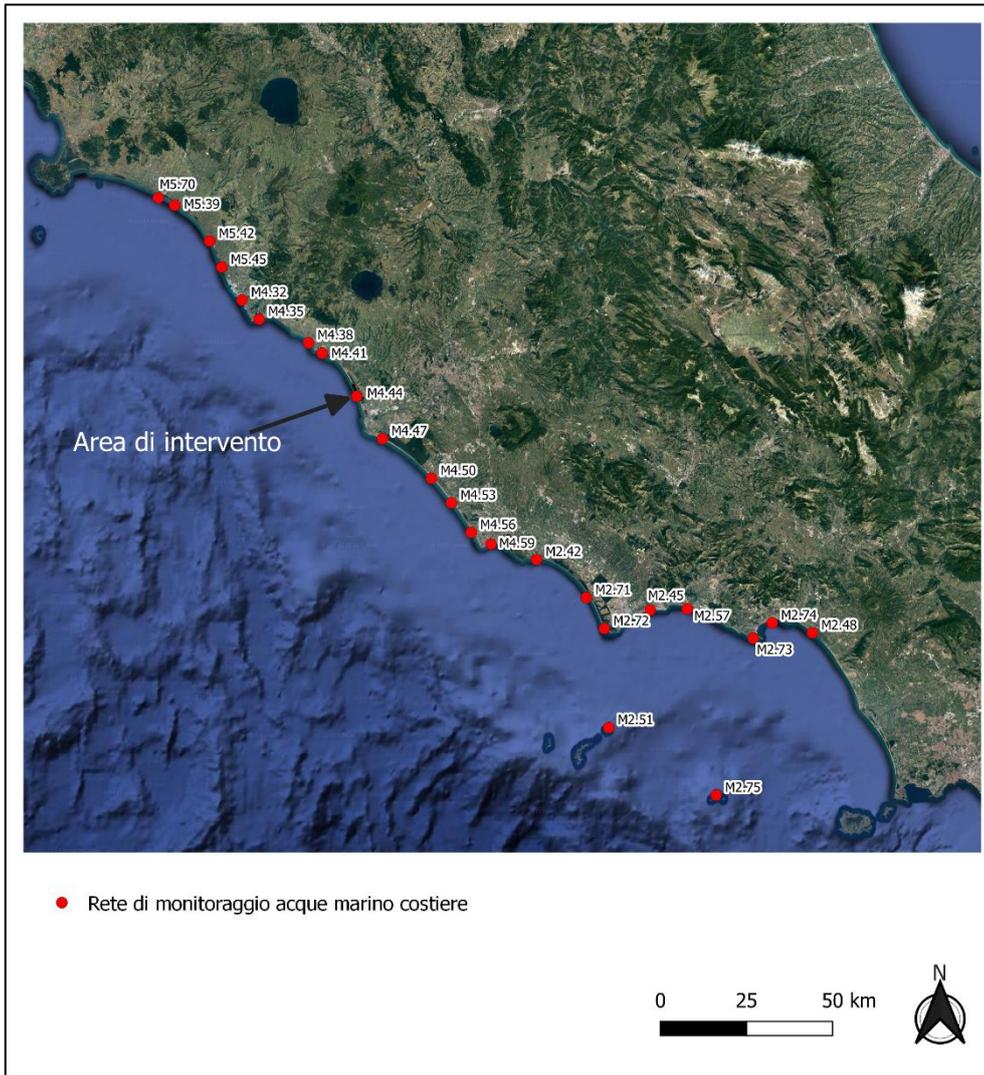


Figura A.12: Distribuzione delle stazioni di campionamento per il monitoraggio

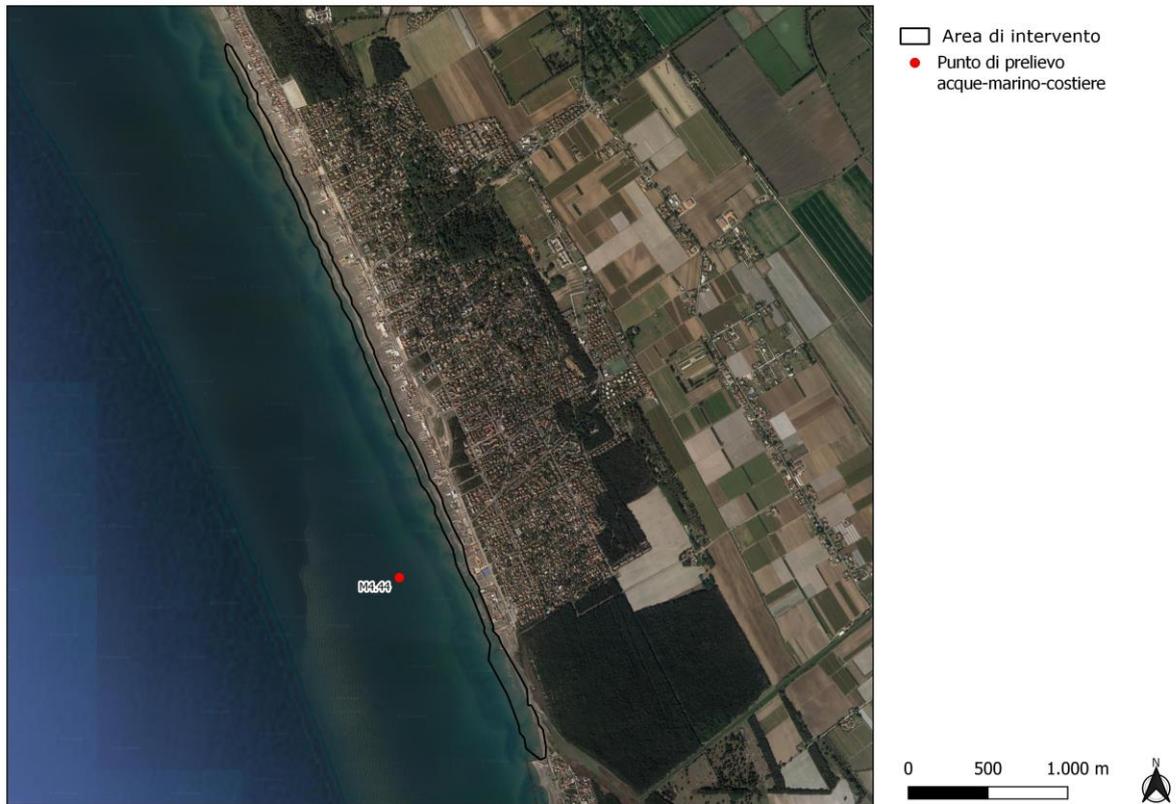


Figura A.13: Inquadramento dell'area di intervento rispetto alla Stazione di campionamento M4.44

Nella tabella sottostante è riportata la sintesi dei risultati della valutazione dello stato ecologico eseguita per il triennio 2018-2020 per la rete regionale dei corpi idrici marino costieri. Per ogni corpo idrico sono indicati:

- ✓ l'anagrafica della stazione ovvero nome corpo idrico, codice regionale e tipologia di monitoraggio eseguito nel triennio (rete);
- ✓ il risultato degli elementi biologici fitoplancton (clorofilla a), macroinvertebrati bentonici e Posidonia oceanica espressi come classe del corrispondente valore medio triennale dei rapporti di qualità ecologica;
- ✓ il risultato degli inquinanti specifici (Tab.1/B all.1 DM 260/2010 e s.mmi) espresso come classe peggiore dei tre anni;
- ✓ il risultato degli elementi chimici generali espresso come Trix medio triennale;
- ✓ la valutazione del giudizio di stato ecologico risultante (classe e relativo colore convenzionale come da DM 260/2010).

Per gli elementi biologici e chimici a supporto le classi sono riportate in tabella in forma numerica utilizzando i colori convenzionali (DM 260/2010) ovvero: 1 blu=elevato, 2 verde=buono, 3 giallo=sufficiente, 4 arancione=scarso, 5 rosso=cattivo).

Per il corpo idrico in esame il giudizio di Stato Ecologico risulta "3 = sufficiente".

Si sottolinea che la classe "3 – Sufficiente" deriva dal giudizio di qualità relativo all'elemento "Posidonia PREI", calcolato nella Stazione di campionamento M4.38, localizzata circa 20 km a nord rispetto all'area di intervento.

Tutti gli altri elementi rientrano nelle classi di qualità "Elevato" e "Buono".

Tabella A.1: Stato Ecologico dei corpi idrici marini nel triennio 2018-2020

anagrafiche			elementi biologici *			elementi chimici a supporto *		stato ecologico
corpo idrico	codice	rete	fitoplancton (chla)	macrobentos M-AMBI	Posidonia PREI	TRIX	inquinanti specifici Tab. 1/9 all.1.006 200/2010 e s.m.m	triennio
Da F. Chiarone a Bacino Fiora	M5.70	operativo	1		2	2	2	buono
Da Bacino Fiora a F. Mignone	M5.42	sorveglianza	1	1		3	2	sufficiente
Bacino del Fiora	M5.39	operativo	1			3	2	sufficiente
Da Grotte di Nerone a Torre Astura	M4.59	operativo	1			2	2	buono
Da Lido dei Pini a Grotte di Nerone	M4.56	operativo	1			2	2	buono
Da Rio Torto a Lido dei Pini	M4.53	operativo	1			2	2	buono
Da Pratica di Mare a Rio Torto	M4.50	operativo	1			2	2	buono
Da Rio fiume a Pratica di mare	M4.38 + M4.44 + M4.47	operativo	1	1	3	2	2	sufficiente
Da Fiume Mignone a Rio Fiume	M4.32 + M4.35	operativo	1		2	2	2	buono
Isola di Ventotene	M2.75	sorveglianza	1			2	2	buono
Da Vindicio a Bacino Garigliano	M2.74	operativo	1	1		2	2	buono
Da punta Stendardo a Vindicio	M2.73	operativo	1			2	2	buono
Da Torre Paola a Porto S.F.Circeo	M2.72	sorveglianza	1	1		2	2	buono
Zannone	M2.51	sorveglianza	1	2		2	2	buono
Bacino del Garigliano	M2.48	operativo	1			3	2	sufficiente
Da Porto S.F.Circeo a P. Stendardo	M2.45 + M2.57	sorveglianza	1		2	2	2	buono
Da Torre Astura a Torre Paola	M2.42 + M2.71	operativo	1		3	2	2	sufficiente

Si riporta nei paragrafi successivi la descrizione di dettaglio degli elementi di qualità considerati per la valutazione dello Stato Ecologico.

A.1.5.1.1 Elemento di Qualità Biologica Fitoplancton

Il fitoplancton gioca un ruolo chiave negli ecosistemi marini e, essendo costituito da organismi autotrofi fotosintetici, rappresenta la via attraverso la quale l'energia e la materia fluiscono ai livelli trofici superiori. Variazioni in composizione tassonomica, abbondanza e biomassa sono indici di alterazioni ambientali che possono a loro volta incidere sul funzionamento dell'intero ecosistema. Inoltre, la presenza o l'assenza di specifici taxa fornisce importanti informazioni circa l'inquinamento di tipo organico e inorganico, le alterazioni della salinità, della temperatura e del livello di trofia. Non esiste, ad oggi, un indice specifico basato sul fitoplancton ma, ai fini della classificazione, si utilizza il parametro clorofilla a: scelto quale stima indiretta della biomassa e della crescita algale, esso rappresenta, inoltre, un valido indicatore della produttività del sistema marino-costiero e del livello di eutrofizzazione delle acque (ARPA Lazio).

Nella tabella che segue si riportano i risultati delle analisi quali-quantitative espressi come classe del corrispondente valore medio triennale (2018-2020) dei rapporti di qualità ecologica eseguite sui campioni d'acqua prelevati in corrispondenza delle 3 stazioni localizzate nel corpo idrico denominato "Fiume Rio – Pratica di Mare".

Corpo idrico	Codice	Rete	Fitoplancton (chla)
Da Rio fiume a Pratica di mare	M4.38 + M4.44 + M4.47	Operativo	Elevato

A.1.5.1.2 Elemento di Qualità Biologica Macroinvertebrati bentonici marini

I popolamenti macrobentonici di fondo mobile comprendono tutti gli organismi di dimensioni superiori a 0.5 mm presenti su fondali marini occupati da sedimenti fangosi, sabbiosi, sabbio-fangosi, ecc. Nell'ambito del biomonitoraggio e della valutazione della qualità dell'ambiente marino costiero, l'analisi di tale componente biotica si rivela di fondamentale importanza in quanto tali organismi, vivendo a stretto contatto con il fondo ed avendo cicli vitali sufficientemente lunghi, forniscono informazioni particolarmente utili e più a lungo termine circa le condizioni

ambientali globali del sistema. I popolamenti macrobentonici sono in grado di rispondere in maniera integrata e complessiva all'insieme delle caratteristiche dell'ambiente, per cui lo studio quali-quantitativo delle specie che compongono detti popolamenti fornisce importanti informazioni circa lo stato di salute dell'ecosistema marino costiero. I prelievi di tali organismi, propedeutici all'analisi del popolamento, vengono effettuati avendo come normative di riferimento il D.lgs. 152/2006 e il D.M. 260/2010, le quali hanno come principale parametro descrittore "l'analisi della struttura della comunità (calcolo e indici strutturali) e segnalazione delle specie sensibili".

Di seguito si riporta il valore medio del triennio 2018-2020 dell'elemento biologico macroinvertebrati bentonici delle 3 stazioni localizzate nel corpo idrico "Fiume Rio – Pratica di Mare".

Corpo idrico	Codice	Rete	Macrobentos (M-AMBI)
Da Rio fiume a Pratica di mare	M4.38 + M4.44 + M4.47	Operativo	Elevato

A.1.5.1.3 Elemento fisico-chimici (Indice trofico Trix e inquinanti specifici)

Gli elementi fisico-chimici a sostegno vengono valutati attraverso l'indice trofico TRIX il cui valore numerico deriva dalla combinazione di ossigeno disciolto, clorofilla "a", fosforo totale ed azoto inorganico disciolto, indicatori della trofia e della biomassa fitoplanctonica. All'indice TRIX possono essere assegnate 2 classi di qualità: buono e sufficiente. Nel caso in cui la classe ottenuta dagli indici biologici fosse buona o elevata, la stessa deve essere confermata dal valore dall'indice TRIX "Buono" altrimenti lo stato ecologico risulterà di classe "sufficiente". Nella tabella seguente si riporta il giudizio medio per gli inquinanti specifici del ciclo del triennio 2018-2020.

Corpo idrico	Codice	Rete	Trix
Da Rio fiume a Pratica di mare	M4.38 + M4.44 + M4.47	Operativo	Buono

Corpo idrico	Codice	Rete	Inquinanti specifici tab. 1/b all.1 DM 260/2010 e s.mmi
Da Rio fiume a Pratica di mare	M4.38 + M4.44 + M4.47	Operativo	Buono

A.1.5.2 Stato Chimico

Lo stato chimico è determinato a partire dall'elenco di sostanze considerate prioritarie a scala europea, normato dal DM 260/10 (aggiornato dal D.lgs. 172/2015) in Tab.1/A, per le quali sono da rispettare i previsti Standard di Qualità Ambientale espressi come concentrazione media annua (SQA-MA) e, dove previsti, come concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA). Lo stato chimico è espresso da due classi di qualità:

- ✓ "BUONO" se la media delle concentrazioni dei valori di tutte le sostanze monitorate risulta < SQA-MA e il valore massimo (dove previsto) è < al SQA-CMA di cui alla tab.1/A DM260/2010), classe rappresentata con il colore blu;
- ✓ "NON BUONO" con cui si intende il mancato conseguimento dello stato chimico buono, situazione che si presenta se la media di almeno una delle sostanze monitorate > SQA-MA o il valore massimo (dove previsto) > SQA-CMA di cui alla tab. 1/A DM260/2010, classe rappresentata con il colore rosso.

Nella tabella sottostante si riporta la sintesi dei risultati del triennio di monitoraggio 2018-2020 eseguito ai fini della classificazione dello stato chimico sulla rete regionale delle acque marino costiere, in particolare sono indicati per ogni corpo idrico:

- ✓ l'anagrafica della stazione ovvero il bacino di appartenenza, il nome del corpo idrico, il codice regionale, la tipologia del corpo idrico e il tipo di monitoraggio associato (rete);
- ✓ lo stato chimico risultante per il triennio complessivo come risultato peggiore dei singoli anni (classe e con relativo colore convenzionale come da DM 260/2010);
- ✓ segnalazione degli eventuali superamenti degli SQA-MA e SQA-CMA per gli inquinanti prioritari di tab. 1 A ai sensi delle norme citate incluse le nuove sostanze introdotte dal D.lgs. 172/2015.

Per il Corpo Idrico denominato "Fiume Rio – Pratica di Mare", lo Stato Chimico rilevato per il triennio 2018-2020 risulta "Non Buono".

Tabella A.2 Stato Chimico dei corpi idrici marini nel triennio 2018-2020

anagrafiche			stato chimico	
corpo Idrico	codice	rete	classe triennio	superamenti
Da F. Chiarone a Bacino Fiora	M5.70	operativo	buono	
Da Bacino Fiora a F. Mignone	M5.42	sorveglianza	buono	
Bacino del Fiora	M5.39	operativo	buono	
Da Grotte di Nerone a Torre Astura	M4.59	operativo	buono	
Da Lido dei Pini a Grotte di Nerone	M4.56	operativo	buono	
Da Rio Torto a Lido dei Pini	M4.53	operativo	buono	
Da Pratica di Mare a Rio Torto	M4.50	operativo	buono	
Da Rio fiume a Pratica di mare	M4.38 + M4.44 + M4.47	operativo	non buono	cipermetrina
Da Fiume Mignone a Rio Fiume	M4.32 + M4.35	operativo	buono	
Isola di Ventotene	M2.75	sorveglianza	buono	
Da Vindicio a Bacino Garigliano	M2.74	operativo	buono	
Da punta Stendardo a Vindicio	M2.73	operativo	buono	
Da Torre Paola a Porto S.F.Circeo	M2.72	sorveglianza	buono	
Zannone	M2.51	sorveglianza	buono	
Bacino del Garigliano	M2.48	operativo	buono	
Da Porto S.F.Circeo a P. Stendardo	M2.45 + M2.57	sorveglianza	buono	
Da Torre Astura a Torre Paola	M2.42 + M2.71	operativo	non buono	cipermetrina

A.2 ANALISI DELLE INTERFERENZE

Le attività di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande, possono comportare importanti modificazioni sia sulla morfodinamica e sulle caratteristiche del fondo sia sulla colonna d'acqua.

Le attività di progetto coinvolgono in modo diretto essenzialmente gli organismi bentonici di fondo mobile.

Per quanto attiene le risorse biologiche, gli effetti più rilevanti sono quelli che possono venire indotti sul popolamento bentonico, in particolare sugli habitat sensibili eventualmente presenti nelle immediate vicinanze della spiaggia, e sul popolamento ittico. Gli effetti sono principalmente associati al ricoprimento generato durante il refluito della sabbia, alle differenze granulometriche e geotecniche dei sedimenti appena depositi rispetto a quelli preesistenti, nonché all'aumento, temporaneo, della torbidità dell'acqua.

Il refluito della sabbia sulla spiaggia determina infatti sulla colonna d'acqua effetti legati essenzialmente all'aumento temporaneo di carico sospeso e, quindi, di torbidità. Tali effetti non sono di entità rilevante se confrontati con le naturali variazioni di torbidità che si osservano in questo ambiente.

La torbidità, durante le attività di ricostruzione degli arenili, risulta elevata nelle immediate vicinanze delle condotte di scarico della sabbia e scompare poche ore dopo il termine dei lavori (Van Dolah *et al.*, 1984; Green, 2002); il 97-99 % del carico sospeso si deposita entro poche decine di metri dal punto di scarico (Schubel *et al.*, 1978).

In caso di moto ondoso elevato si assiste però, subito dopo la ricostruzione degli arenili, ad un incremento ancora più sensibile del particolato sospeso, per l'allontanamento della frazione fine, favorito anche dal basso grado di compattazione del sedimento appena depositato. Tuttavia, la torbidità torna a valori prossimi a quelli precedenti in breve tempo (Green, 2002).

La letteratura esistente riguardante gli effetti della ricostruzione degli arenili sugli organismi marini mette in luce come i più rilevanti coincidano con quelli a carico del popolamento bentonico e della fauna ittica demersale, mentre sono trascurabili quelli sulle altre componenti biologiche (ad esempio il plancton).

Le attività di ricostruzione delle spiagge possono produrre impatti significativi sulle comunità bentoniche ivi presenti (Green, 2002), anche se in misura meno rilevante di quanto avviene nel sito di dragaggio.

La durata degli effetti è inoltre considerevolmente inferiore, tanto che le comunità interessate possono tornare ai livelli simili a quelli precedenti il progetto anche nel giro di pochi mesi (Van Dolah *et al.*, 1984; Green, 2002).

Gli studi condotti documentano solo alterazioni temporanee di abbondanza, diversità e composizione specifica della fauna intertidale, della durata variabile da poche settimane a pochi mesi (B.N.P., 1995). La maggior parte delle aree interessate dalla ricostruzione degli arenili, vengono in linea generale ricolonizzate dalle stesse specie presenti prima delle attività (Green, 2002; Wilber *et al.*, 2003).

Dato quanto sopra, è plausibile quindi che il disturbo a carico della comunità macrozoobentonica non rappresenti in questo frangente una criticità, in quanto le comunità presenti sono infatti ad ampia ripartizione ecologica e tipiche dei fondali sabbiosi del Mediterraneo. Le aree di fondale interessate dalle attività di progetto potranno essere ricolonizzate nel medio/breve periodo e la struttura delle comunità presenti tenderà presumibilmente a ristabilizzarsi alle condizioni precedenti l'evento di disturbo.

I possibili effetti generati dalle attività di progetto sul popolamento ittico delle aree costiere sono diversi e possono comportare la diminuzione delle abbondanze durante le operazioni di refluito della sabbia, danni agli apparati branchiali dei pesci (per l'aumento della torbidità), ridotta disponibilità di cibo e il seppellimento di specie demersali (Green, 2002). Tuttavia, indagini specifiche non evidenziano alterazioni della composizione e dell'abbondanza del popolamento (Nelson e Collins, 1987). Alcuni Autori osservano infatti che gli organismi neotonici che vivono in queste aree sono molto mobili e possono facilmente allontanarsi dalle zone direttamente interessate dalle attività di ricostruzione degli arenili (Green, 2002; Wilber *et al.*; 2003).

In generale gli effetti prodotti dalle attività di progetto sui popolamenti neotonici sono tutti a breve termine; il neoton non sembra risentire del disturbo come invece avviene per le comunità bentoniche della spiaggia.

A.3 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Ardizzone G.D., Belluscio A., Gravina M.F., Gentiloni P., Somaschini A., - 1998. Organismi bentonici e comunità ittiche di substrati artificiali in acque eutrofiche (Fregene) e oligotrofiche (Ponza) (Mar Tirreno centrale). *Biologia Marina Mediterranea*, 5(3): 1783-1792.

Ardizzone G.D., Somaschini A., Belluscio A., - 2000. Prediction of benthic and fish colonization on the Fregene and other Mediterranean artificial reefs. In: Jensen A.C., Collins K.J., Lockwood A.P.M. (Eds) "Artificial reefs in European Seas". Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, pp. 113-128.

Artale V., Astraldi M., Buffoni G., Gasparini G. P. - 1994. Seasonal variabilità of gyre-scale circulation in the northern Tyrrhenian Sea, *Journal of Geophysical Reserch*, vol.99, pp. 127-137.

Astraldi M. e Gasparini G. P. - 1992. The seasonal Characteristics of the Circulation in the North Mediterranean Basin and Their Relationship With the Atmospheric-Climatic Conditions, *American Geophysical Union*, paper number 92JC00114, pp. 9531-9540.

B.N.P. – 1995. Beach Nourishment and Protection

Green K. – 2002. Beach nourishment: a review of the biological and physical impacts. ASMFC (Atlantic States Marine Fisheries Commission), *Habitat Management Series*, 7: 174 pp.

ICRAM, Dipartimento Biologia Animale e dell'Uomo Università di Roma "La Sapienza", 2002. Monitoraggio di tre siti della piattaforma continentale laziale per il prelievo di sabbie per ripascimento.

Millot C. e Taupier-Letage I. - 2004. Circulation in the Mediterranean Sea, the *Handbook of Environmental Chemistry*, vol.1, (The Natural Enviroment and the Biological Cycles), Springer-Verlag Editor, in press.

Nelson W.G., Collins G.W. – 1987. Effects of Beach Nourishment on the benthic macrofauna and fishes of the nearshore zone of Sebastian inlet state recreation area. Unpublished report to Jacksonville District, U.S. Army Corps of Engineers from the Department of Oceanology and Ocean Engineering, Florida Institute of Technology.

Pérès J. M., Picard J., - 1964. Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume*, 31(47): 1-137.

Schubel J.R., Carter H.H., Wilson R.E., Wise W.W., Heaton M.G., Gross M.G. – 1978. Field investigations of the nature, degree, and extent of turbidity generated by openwater pipeline disposal operations. Technical Report D-78-30. Marine Sciences Research Centre, State University of New York, Stony Brook, NY: 245 pp.

Serravall R. e Cristofalo G. C. - 1999. On the presence of a coastal current of Levantine intermediate water in the central Tyrrhenian Sea, *Oceanologica Acta*, vol. 22 n°3, pp. 281-290.

Targusi M., Ardizzone G.D., Bondanese C., Chimenz C., La Porta B., La Valle P., Lattanzi L., Marzialetti S., Nicoletti L., - 2005. Popolamenti bentonici di barriere artificiali: Ponza e Fregene (Lazio, Italia). *Biologia Marina Mediterranea*, 12(1): 346-350.

Van Dolah R.F., Calder D.R., Knott D.M. – 1984. Effects of dredging and open-water disposal on benthic macroinvertebrates in a South Carolina Estuary. *Estuaries*, 7 (1): 28-37.

Vetrano A., Gasparini G. P., Molcard R., Astraldi M. - 2004. Water flux estimates in the central Mediterranean Sea from an inverse box model, *Journal of Geophysical Reserch*, vol.109, C01019.

Wilber D.H., Clarke D.G., Ray G.L., Burlas M. – 2003. Response of surf zone fish to beach nourishment operations on the northern coast of New Jersey, USA. *Marine Ecology Progress Series*, 250: 231-246.