

FIUMICINO
WATERFRONT

SOGGETTO ESECUTORE E FINANZIATORE



INTERVENTO N. 146



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
Ing. Valentina BALATA - Project Engineer
Ing. Alessandro PIAZZA - Coordinamento Opere Civili
Ing. Damiano SCARCELLA - Coordinamento Opere Marittime
Arch. Sara GOTTARDO - Coordinamento Architettura e Landscape

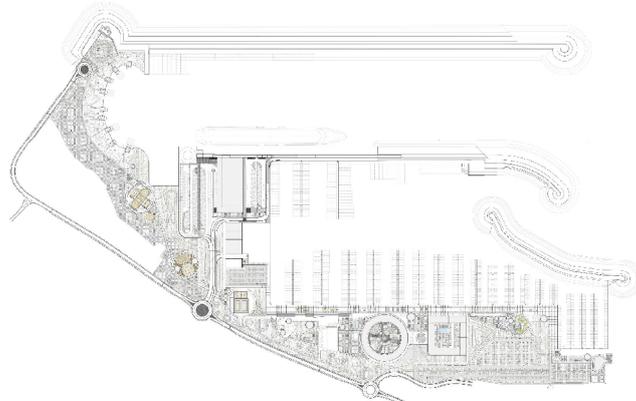
UNITÀ DI PROGETTO

Ing. Massimo GUIDI - Dirigente Comune di Fiumicino

PORTO TURISTICO-CROCIERISTICO DI FIUMICINO ISOLA SACRA

CUP:F1122000320007

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA



00_INQUADRAMENTO GENERALE
AMBIENTE E PAESAGGIO

VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE - VALUTAZIONE APPROPRIATA

COMMESSA	SERVIZIO LOTTO	OPERA	DISCIPLINA	TIPO	PROG.	REV.	SCALA
P0031150	D0	MP00	AM	REL	19	01	

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA
00	Emissione finale	RINA Consulting S.p.A.	M. FLORIO	M. COMPAGNINO	07/2023
01	Emissione per integrazioni	RINA Consulting S.p.A.	M. FLORIO	M. COMPAGNINO	06/2024
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-

NOME FILE: P0031150-D-0-MP00-AM-REL-19_01

INDICE

	Pag.
LISTA DELLE APPENDICI	4
LISTA DELLE TABELLE	5
LISTA DELLE FIGURE	5
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	9
1 SCOPO DEL LAVORO	11
2 PRESENTAZIONE DELL'INIZATIVA	15
2.1 BREVE DESCRIZIONE DELLE OPERE	15
2.2 CONTESTO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	17
3 ASPETTI NORMATIVI E METODOLOGICI CONNESSI CON LA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA (VINCA)	19
3.1 NORMATIVA COMUNITARIA	19
3.1.1 Direttiva Habitat UE (92/43/EEC)	19
3.1.2 Direttiva Uccelli UE (2009/147/EC)	19
3.2 NORMATIVA NAZIONALE	19
3.2.1 Rete Natura 2000	19
3.3 NORMATIVA REGIONALE	20
3.4 ASPETTI METODOLOGICI	21
4 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO, DEL CANTIERE E RELAZIONE CON I SITI RETE NATURA 2000	24
4.1 LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA	24
4.2 INQUADRAMENTO GENERALE	25
4.3 OPERE MARITTIME	31
4.3.1 Molo Traiano	33
4.3.2 Molo Claudio	39
4.3.3 Molo Adriano	44
4.3.4 Yacht Marina	47
4.3.5 Dragaggio	56
4.3.6 Aree di colmata	1
4.3.7 Attività di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande	2
4.4 OPERE A TERRA	14
4.4.1 Terminal turistico - crocieristico	14
4.4.2 Cold Ironing	17
4.4.3 Aree Parcheggio	21
4.4.4 Cantiere nautico	22
4.4.5 Real estate	22
4.4.6 Viabilità	24
4.5 ATTIVITÀ DI GESTIONE E SERVIZI: YACHT MARINA	26
4.5.1 Servizi offerti dalla Marina	27
4.5.2 Piano degli ormeggi	28
4.6 STRATEGIA ENERGETICA	31
4.6.1 Sfruttamento delle risorse rinnovabili	32
4.6.2 Ottimizzazione degli involucri edilizi	34
4.6.3 Strategia di efficientamento energetico dei sistemi HVAC	36

4.6.4	Strategia di efficientamento energetico per i sistemi elettrici e speciali	37
4.6.5	Strategia di Gestione dell'Acqua	39
4.6.6	Strategia per una mobilità sostenibile	40
4.7	SCELTE PROGETTUALI PER LA COMPATIBILITÀ AERONAUTICA	40
4.8	SCELTE PROGETTUALI PER LA MITIGAZIONE DEI RISCHI DI BIRD-STRIKE PER L'AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIUMICINO "LEONARDO DA VINCI"	43
4.8.1	Attenzioni progettuali mitigative proposte	44
4.9	CANTIERE - FASI REALIZZATIVE	48
4.9.1	Prima fase – Lotto Faro (Febbraio 2025-Ottobre 2025)	48
4.9.2	Seconda fase (Luglio 2026-Dicembre 2028)	49
4.9.3	Terza fase (Gennaio 2033-Dicembre 2034)	50
4.9.4	Cronoprogramma	51
4.9.5	Modalità organizzative del cantiere	51
4.10	RELAZIONE DEL PROGETTO CON I SITI RETE NATURA 2000	56
5	CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELL'AREA VASTA	58
5.1	AREE NATURALI SOGGETTE A TUTELA PRESENTI NELL'AREA VASTA	58
5.1.1	Riserva Naturale Statale del Litorale Romano	58
5.1.2	IBA 177 - Litorale Romano	59
5.1.3	Area Marina Protetta "Secche di Tor Paterno"	61
5.2	INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO E VEGETAZIONALE	63
5.2.1	VEGETAZIONE POTENZIALE	63
5.2.2	HABITAT SECONDO CORINE BIOTOPES	66
5.2.3	Vegetazione reale	67
5.3	INQUADRAMENTO FAUNISTICO TERRESTRE	72
5.3.1	Entomofauna	72
5.3.2	Ittiofauna	73
5.3.3	Erpetofauna	74
5.3.4	Mammalofauna	74
5.3.5	Ornitofauna	75
5.4	CARATTERIZZAZIONE DELL'AMBITO MARINO- COSTIERO	82
5.4.1	Habitat costieri	82
5.4.2	Habitat e Biocenosi marine	86
5.4.3	Mammiferi marini	89
5.4.4	Rettili marini	91
5.5	RETE ECOLOGICA REGIONALE	93
5.5.1	Corridoi marini	96
6	CARATTERIZZAZIONE DEI SITI NATURA 2000 POTENZIALMENTE INTERESSATI DAL PROGETTO	99
6.1	ZSC IT6030024 ISOLA SACRA	99
6.1.1	Descrizione generale del sito	99
6.1.2	Piano di Gestione e Misure di conservazione	100
6.1.3	Habitat di interesse comunitario	101
6.1.4	Specie di interesse comunitario	101
6.2	ZPS IT6030026 LAGO DI TRAIANO	102
6.2.1	Descrizione generale del sito	102
6.2.2	Piano di gestione e misure di conservazione	104
6.2.3	Habitat di interesse comunitario	105
6.2.4	Specie di interesse comunitario	105

6.3	ZSC IT6000010 SECCHIE DI TOR PATERNO	106
6.3.1	Descrizione generale del sito	106
6.3.2	Piano di Gestione e misure di conservazione.	106
6.3.3	Habitat di interesse comunitario	106
6.3.4	Specie di interesse comunitario	107
7	VALUTAZIONE DI INCIDENZA – LIVELLO 2 APPROPRIATA	108
7.1	CONNESSIONE TRA IL PROGETTO E LA GESTIONE CONSERVATIVA DEI SITI NATURA 2000	108
7.2	ANALISI E INDIVIDUAZIONE DELLE INCIDENZE	108
7.3	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE	109
7.4	VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE	111
7.4.1	ZSC SECCHIE DI TOR PATERNO	111
7.4.2	ZSC ISOLA SACRA	125
7.4.3	ZPS LAGO DI TRAIANO	133
7.5	IMPATTI CUMULATIVI	137
7.5.1	Cronoprogramma	139
7.5.2	Valutazione degli impatti cumulativi	140
8	IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE	141
8.1	RIDUZIONE SOSPENSIONE DEI SEDIMENTI	141
8.2	RIDUZIONE DEL DISTURBO ACUSTICO AEREO	141
8.3	RIDUZIONE DEL DISTURBO ACUSTICO SOTTOMARINO	141
8.4	RIDUZIONE SOLLEVAMENTO POLVERI	142
8.5	RIDUZIONE DEL FENOMENO DEL BIRD STRIKE CON LE STRUTTURE	143
8.6	OPERE A VERDE	143
9	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	145
9.1	AVIFAUNA	145
9.2	COMUNITÀ BENTONICHE	146
9.3	MAMMIFERI MARINI	148
10	SINTESI E CONCLUSIONI DELLA VALUTAZIONE	149
	REFERENZE	151
	SITI WEB CONSULTATI	152

LISTA DELLE APPENDICI

Appendice A: Schede e Cartografie Siti Rete Natura 2000

LISTA DELLE TABELLE

Tabella 4.1:	Confronto tra Superfici e Funzioni (progetto approvato e non completato IP e progetto Porto turistico-crocieristico Fiumicino Isola Sacra)	31
Tabella 4.2:	Aree di Dragaggio con indicazione delle diverse profondità	57
Tabella 4.3:	Tabella riepilogativa – Calcolo dei volumi	61
Tabella 4.4:	Riepilogo del calcolo dei volumi da dragare e opzioni di gestione	62
Tabella 4.5:	Tabella riepilogativa volumi di sedimenti di classe A da caratterizzazione	9
Tabella 4.6:	Tabella di riepilogo materiali dei pennelli	13
Tabella 4.7:	Dati fornitura da Terna	18
Tabella 4.8:	Slip mix della RNI	29
Tabella 4.9:	Copertura minima dei fabbisogni	32
Tabella 4.10:	Superfici minime dei pannelli fotovoltaici	32
Tabella 4.11:	Limiti di trasmittanza termica per elementi opachi	34
Tabella 4.12:	Limiti di trasmittanza termica per elementi trasparenti	36
Tabella 4.13:	Altezze degli edifici previsti a progetto	41
Tabella 4.14:	Distribuzione e Caratteristiche della componente Personale di cantiere	56
Tabella 4.15:	Siti Rete Natura 2000 in relazione con il progetto	56
Tabella 5.1:	Elenco delle specie rilevate nell'area di interesse	60
Tabella 5.2:	Elenco delle specie nidificanti nell'area di interesse	75
Tabella 5.3:	Stima di abbondanza delle varie specie di cetacei presenti nel Mar Tirreno Centrale	89
Tabella 7.1:	Fattori causali delle potenziali incidenze – Ambito marino	108
Tabella 7.2:	Fattori causali delle potenziali incidenze – Ambito terrestre	109
Tabella 7.3	Livelli di sorgente di screening per le attività di dragaggio (banda da 10 Hz a 1 kHz)	119
Tabella 7.4:	Potenziale Impatto del Rumore in Ambiente Marino (Jasny et al., 2005 in ISPRA, 2012)	121
Tabella 7.5	Valori soglia ($L_{p,rms}$) per il disturbo comportamentale in caso di rumore continuo per i mammiferi e rettili marini	121

LISTA DELLE FIGURE

Figura 1.1:	Siti Natura 2000 su larga scala rispetto all'area di progetto (nel cerchio rosso)	12
Figura 1.2	Localizzazione dei siti rete natura 2000 più prossimi all'area di progetto	13
Figura 2.1:	Inquadramento area di Progetto	16
Figura 3.1:	Livelli della Valutazione di Incidenza nella Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat) C (2018) 7621 final (Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea 25.01.2019)	23
Figura 4.1:	Inquadramento generale dell'area di progetto	26
Figura 4.2:	Oasis of the Seas	27
Figura 4.3:	Rendering del nuovo porto di Fiumicino Isola Sacra. Viste da sud e da nord.	27
Figura 4.4:	Layout di progetto	29
Figura 4.5:	Viabilità principale	30
Figura 4.6:	Planimetria di Progetto delle Opere Marittime	31
Figura 4.7:	Porzione della Diga foranea già costruita	33
Figura 4.8:	Molo Traiano – Sezione iniziale (Sez A1)	34
Figura 4.9:	Molo Traiano – Sezione molo traiano sezione non trascinabile con ormeggi (Sez. A1)	35
Figura 4.10:	Sezione di transizione lungo il tronco del molo Traiano (Sez. B)	36
Figura 4.11:	Sezione tipo della testata (Sec. C)	37

Figura 4.12:	Sezione tipologica dell'area del faro (Sez.K)	37
Figura 4.13:	Sezione molo Claudio area Terminal (Sez. J)	40
Figura 4.14:	Molo Claudio – Sezione a doppia palancola	41
Figura 4.15:	Sezione banchinata con scogliera in massi naturali	42
Figura 4.16:	Sezione con diga a gettata in tetrapodi (Sez. F)	43
Figura 4.17:	Sezione tipo della testata (Sez. G)	44
Figura 4.18:	Sezione radice di collegamento a terra (Sez. O)	45
Figura 4.19:	Sezione tronco molo Adriano (Sez. I)	46
Figura 4.20:	Testata del molo Adriano (Sez. H)	46
Figura 4.21:	Sezione tipica della sezione della marina	48
Figura 4.22:	Dettaglio della sezione della banchina di riva	49
Figura 4.23:	esempio di bitta	50
Figura 4.24:	tipo di parabordo	51
Figura 4.25:	Stazione di salvamento	51
Figura 4.26:	Scaletta di risalita autoilluminante	52
Figura 4.27:	esempio colonnine di erogazione	53
Figura 4.28:	Planimetria motoscalo	54
Figura 4.29:	Scalo di alaggio - sezione	55
Figura 4.30:	rampa di alaggio – sezione	56
Figura 4.31:	Planimetria delle maglie AU. Le maglie senza etichetta risultano essere prive di dati	60
Figura 4.32:	Aree di colmata (in indaco)	1
Figura 4.33:	Sezione tipologica dell'opera di sostegno della colmata sul bacino Claudio.	2
Figura 4.34:	Inquadramento generale dell'unità fisiografica in cui ricade il litorale oggetto di analisi	3
Figura 4.35:	Tratto costiero oggetto di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande	4
Figura 4.36:	Vista aerea del delta del Tevere da Passoscuro (nord-ovest) a Castel Porziano (sud-est)	4
Figura 4.37:	Vista aerea della costa dal canale di Fiumicino fino alla foce del fiume Arrone; in rosso l'area di intervento	5
Figura 4.38:	Foto area dell'area di intervento localizzata in prossimità della riserva naturale di Macchiagrande	6
Figura 4.39:	Planimetria del Progetto Unitario di Fregene	7
Figura 4.40:	Foto aerea dell'intervento di difesa costiera finanziato dal Comune di Fiumicino; stato di realizzazione a maggio 2023	7
Figura 4.41:	Foto aerea dell'intervento di difesa costiera finanziato dal Comune di Fiumicino: stato alla sospensione dei lavori per l'inizio della stagione balneare.	8
Figura 4.42:	Planimetria di progetto	10
Figura 4.43:	Sezione trasversale tipologica del progetto di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande: sopra, sezione sull'arenile di Macchiagrande; sotto, sezione sull'arenile di Fregene.	11
Figura 4.44:	Sezione tipologica barra soffolata	11
Figura 4.45:	Sezione trasversale tipologica dei pennelli	12
Figura 4.46:	Sezione tipologica di adeguamento delle opere esistenti	13
Figura 4.47:	Sezioni trasversali dell'adeguamento	13
Figura 4.48:	Area dedicata al Sistema Terminalistico	15
Figura 4.49:	Rendering del Terminal Passeggeri	15
Figura 4.50:	Posizionamento cabina Cold Ironing All'interno del MP	18
Figura 4.51:	Schema collegamenti elettrici Cold Ironing	21
Figura 4.52:	Fotorendering area parcheggi	21

Figura 4.53:	Circular Building e Hotel/Aparthotel	23
Figura 4.54:	Vista aerea del Layout del Master Plan	24
Figura 4.55:	Adeguamento di Via del Faro	25
Figura 4.56:	Copertura fredda	36
Figura 4.57:	Aree di influenza delle gru durante le fasi di cantierizzazione del progetto e Edifici principali previsti presso il nuovo porto di Fiumicino – Isola Sacra	42
Figura 4.58:	Dimensioni della nave di progetto	42
Figura 4.59:	La soluzione mitigativa proposta per eliminare l'effetto attrattivo esercitato dall'ampia superficie piana dei tetti degli edifici previsti dal Piano, prevede l'utilizzo di pannelli fotovoltaici. L'immagine raffigura un capannone di un impianto in Emilia Romagna.	45
Figura 4.60:	Tipologie di dissuasori per evitare lo stazionamento degli uccelli	46
Figura 4.61:	Opere di Fase 1	49
Figura 4.62:	Opere di Fase 2	50
Figura 4.63:	Opere di Fase 3	51
Figura 4.64:	Cantiere base	52
Figura 4.65:	Vie d'accesso al cantiere	53
Figura 4.66:	Localizzazione dei Siti Rete Natura rispetto all'area di studio (nel cerchio rosso)	57
Figura 5.1	Riserva Statale del Litorale Romano – EUAP0066 (area di progetto nel cerchio rosso)	59
Figura 5.2:	Perimetro IBA117 e localizzazione dell'area di studio (nel cerchio rosso)	60
Figura 5.3:	Localizzazione dell'area marina protetta "Secche di Tor Paterno" rispetto all'area di progetto (nel cerchio rosso)	62
Figura 5.4:	Carta del Fitoclima del Lazio (Carlo Blasi 1994)	63
Figura 5.5:	Carta fitoclimatica del Lazio (Carlo Blasi 1994). Dettaglio dell'area interessata dal progetto cerchiata in rosso	64
Figura 5.6	Stralcio Carta della Vegetazione naturale potenziale della provincia di Roma (Area di studio nell'ovale rosso)	65
Figura 5.7	Stralcio Carta della serie di Vegetazione della provincia di Roma (Area di studio nell'ovale rosso)	65
Figura 5.8	Stralcio carta della Natura (Area di studio nell'ovale rosso)	66
Figura 5.9:	Carta della vegetazione reale presente nell'area interessata dal progetto e zone limitrofe ad essa	67
Figura 5.10	ZSC Isola Sacra visto da V. G. Scagliosi	69
Figura 5.11	Aspetto generale della ZSC da Via del Faro	70
Figura 5.12	Aspetto generale della ZSC vista da Via G. Scagliosi	71
Figura 5.13	Stralcio planimetria di progetto con comunità vegetazionali rinvenute nell'area di studio	72
Figura 5.14	Zonazione schematica della vegetazione delle coste sabbiose italiane ben sviluppate (Fonte: ISPRA n. 215/2015)	82
Figura 5.15	Atlante degli habitat costieri nell'area di studio (Fonte: Geoportale Lazio) Scala 1:30.000	83
Figura 5.16	Stato attuale dei luoghi in direzione del Faro Vecchio	84
Figura 5.17	Stato attuale dei luoghi	84
Figura 5.18	Stato attuale dei luoghi in direzione Fiumicino	85
Figura 5.19	Presenza di <i>Carpobrotus</i> ai margini della fascia costiera	85
Figura 5.20:	Carta delle biocenosi nell'area vasta secondo la classificazione EUNIS (Barcelona Convention) (Fonte: EMODnet)	87
Figura 5.21:	Composizione tassonomica del macrozoobenthos caratterizzante le 29 stazioni analizzate; rappresentata come contributo in % dei vari gruppi tassonomici rispetto all'abbondanza totale (sinistra) e come contributo nel numero di specie dei principali taxa riscontrati (destra).	88
Figura 5.22:	<i>Apseudopsis acutifrons</i> (a), <i>Pseudolirius kroyeri</i> (b), <i>Prionospio caspersi</i> (c), <i>Paradoneis lyra</i> (d), <i>Perioculodes longimanus</i> (e), <i>Magelona johnstoni</i> (f).	89
Figura 5.23:	Avvistamenti e rotte percorse da esemplari di <i>Tursiops truncatus</i> (Ardizzone 2020)	90

Figura 5.24:	Distribuzione delle specie di tartarughe nel Mar Mediterraneo (Conservation of Marine Turtles in the Mediterranean Sea, IUCN)	91
Figura 5.25:	Previsione di abbondanza a lungo termine di <i>Caretta caretta</i> nel Mediterraneo (DiMatteo et al., 2022).	92
Figura 5.26:	Aree di nidificazione di <i>Caretta caretta</i> nel Mar Mediterraneo	92
Figura 5.27:	Distribuzione nel Mediterraneo di <i>Dermochelys coriacea</i> . I cerchi piccoli indicano una sola osservazione, cerchi grandi indicano osservazioni multiple (Fonte: Casale et al., 2003)	93
Figura 5.28	Ambiti di interesse per le specie planiziali (Fonte: Geoportale Lazio)	94
Figura 5.29	Localizzazione delle aree centrali rispetto all'area di studio (Fonte Geoportale Lazio)	95
Figura 5.30	Localizzazione ambiti di connessione rispetto al progetto (Fonte: Geoportale Lazio)	96
Figura 5.31:	Principali rotte migratorie, aree di deposizione e aree di svernamento della Tartaruga marina comune <i>Caretta caretta</i> (da ECMEN Phase II Report, 1998)	98
Figura 6.1:	Perimetrazione ZSC IT6030024	100
Figura 6.2:	Foto aerea della ZPS "Lago di Traiano"	102
Figura 6.3	Perimetrazione del sito	103
Figura 7.1	Distribuzione degli habitat nella ZSC (Fonte: Geoportale Lazio)	111
Figura 7.2:	Area di Studio – Perimetrazione delle Aree di Progetto e di Dragaggio - Configurazione iniziale	112
Figura 7.3	Posizionamento del sito di immersione composto da n.3 maglie di 1MNq	112
Figura 7.4:	Carta delle biocenosi elaborata sulla base dei risultati ottenuti dalle indagini ambientali	113
Figura 7.5	Distribuzione delle biocenosi secondo classificazione EUNIS (Barcelona Convention) MB55 – Sabbia Infralitorale (area gialla più vicina alla costa); MC35 – Sedimento grossolano circalitorale (area verde); MC451 – Biocenosi dei fanghi detritici mediterranei (area marrone) (Fonte: EMODnet)	114
Figura 7.6:	Area di Studio e Presenza dell'Area Naturale Protetta "Secche di Tor Paterno"	115
Figura 7.7	Concentrazione di sedimento sospeso nell'area dovuto alle attività di dragaggio, primo Scenario (il più cautelativo)	115
Figura 7.8	Concentrazione di sedimento sospeso nell'area dovuto alle attività di dragaggio, secondo scenario	116
Figura 7.9	Concentrazione di sedimento sospeso nell'area dovuto alle attività di dragaggio, terzo scenario	116
Figura 7.10	Erosione/sedimentazione cumulativa annuale – Configurazione Progetto	117
Figura 7.11	Concentrazione massima annuale di Sedimento sospeso – Configurazione di Progetto	117
Figura 7.12:	Andamento Temporale della Concentrazione di Sedimento Sospeso e della Cumulata di Sedimentazione in Prossimità della ZSC "Secche di Tor Paterno"	118
Figura 7.13	Densità relative (stima della densità dei nuclei) di diverse specie di cetacei (l'ombreggiatura più scura rappresenta le aree a densità più elevata) al largo della regione Lazio (Mar Mediterraneo centrale, Italia) nel 2008-2017	123
Figura 7.14	Distribuzione delle specie rare di cetacei (delfino comune, delfino di Risso, stenella e orca) registrate al largo della regione Lazio (Mar Mediterraneo centrale, Italia) nel 2008-2017	124
Figura 7.15	Densità traffico marittimo per tutti i tipi di imbarcazioni 2017-2022 (Fonte: EMODnet)	125
Figura 7.16	Aspetto generale del sito	126
Figura 7.17	Localizzazione del Sito Rete Natura rispetto all'area di progetto	127
Figura 7.18:	Distribuzione dei livelli sonori indotti dalle emissioni acustiche delle attività lavorative all'interno dell'area di progetto	129
Figura 7.19:	Distribuzione dei livelli sonori prodotti nello spazio dal traffico indotto delle attività lavorative all'interno dell'area di progetto	130
Figura 7.20:	Distribuzione dei livelli sonori indotti dal Porto di Fiumicino Isola Sacra durante la fase di esercizio - Scenario Mare	131
Figura 7.21:	Distribuzione dei livelli sonori prodotti nello spazio dal traffico indotto stimato per la fase di esercizio del Porto di Fiumicino Isola Sacra in progetto	131
Figura 7.22:	Viabilità di Cantiere e di Esercizio su ortofoto	132

Figura 7.23 Veduta del lago da Oasi di Porto	134
Figura 7.24 Individui di Svasso maggiore (<i>Podiceps cristatus</i>) presso il Lago di Traiano	135
Figura 7.25: Numero medio/anno di eventi di bird-strike suddivisi per specie avvenuti negli ultimi 14 anni nell'Aeroporto Leonardo da Vinci (Fonte: AdR, 2022) e riportato nello studio specialistico	136
Figura 7.26 Cronoprogramma dei progetti valutati per gli impatti cumulativi	139
Figura 8.1 Ambienti naturali parco sud	144
Figura 8.2 Ambienti naturali parco nord	144
Figura 9.1: Ubicazione dei punti di monitoraggio a mare delle componenti habitat marino e del rumore sottomarino	147

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
DLN	Dry Low NOx
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 Transizione ecologica (attualmente MASE)
MASE	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
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 s.r.l.
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 SCOPO DEL LAVORO

Il presente elaborato è stato /integrato per rispondere alle richieste di integrazioni della Commissione Tecnica PNRR-PNIEC (Prot. MASE-2024-0011678 del 09/02/2024), della Soprintendenza Speciale per il PNRR del MIC (Prot. MASE-2024-0023735 del 08/02/2024) e alla richiesta di integrazioni/osservazioni VIAN 007/2024 della Regione Lazio - "Direzione Regionale ambiente, cambiamenti climatici, transizione energetica e sostenibilità, parchi" (Prot. MASE-2024-0056308 del 25/03/2024), nell'ambito della Procedura di VIA (PNIEC-PNRR) ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.n.152/2006, avviata con Istanza del 6 Ottobre 2023, per il "Progetto per la realizzazione del Porto turistico-crociéristico di Fiumicino - Isola Sacra".

La Commissione Tecnica PNRR-PNIEC, in particolare, ha richiesto quanto segue:

"5.3 Per quanto riguarda la Valutazione di Incidenza, che ha come oggetto di analisi i siti della Rete Natura 2000 potenzialmente interferiti direttamente o indirettamente dalle attività di realizzazione dell'opera e dal suo esercizio, si ritiene che le informazioni acquisite nell'ambito dello screening di V.Inc.A indichino come permanga un margine di incertezza, per il principio di precauzione, che non permette di escludere la possibilità che il progetto in esame determini una incidenza significativa sui siti della Rete Natura 2000 potenzialmente interferiti. Per questo motivo si richiede di predisporre uno Studio di Incidenza a livello di Valutazione Appropriata, relativo all'incidenza indiretta con la ZSC IT6030024 Isola Sacra, la ZPS IT6030026 Lago di Traiano e la ZSC IT6000010 Secche di Tor Paterno. Tale Studio di Incidenza deve essere redatto secondo le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza e i relativi allegati, tenendo presente che tale studio deve essere redatto da figure professionali di comprovata competenza in campo naturalistico/ambientale e della conservazione della natura, nei settori floristico-vegetazionale e faunistico, tenendo conto degli habitat e delle specie per i quali i siti Natura 2000 sono stati individuati. Lo Studio di Incidenza deve prendere in considerazione i dati più recenti relativi alla Rete Natura 2000, allo Stato di Conservazione di habitat e specie di interesse comunitario, agli Obiettivi di conservazione, alle Misure di conservazione generali e specifiche per i siti, gli habitat e le specie stabilite a livello regionale, ai Piani di Gestione dei Siti considerati".

Pertanto, il presente documento costituisce lo "Studio di Incidenza Ambientale di II Livello" nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale per il progetto riferito all'intervento di costruzione del progetto consistente nella realizzazione di un porto con funzione di approdo crociéristico e diportistico.

Il progetto prevede, oltre al porto, la realizzazione di spazi residenziali, darsene da riporto nonché la realizzazione di aree verdi pubbliche e di interventi di rinaturalizzazione del territorio.

Nel dettaglio, il presente studio di incidenza viene redatto per i seguenti Siti Rete Natura:

- ✓ Zona Speciale di Conservazione (ZSC) IT6030024 "Isola Sacra", situato a circa 270 m in direzione est;
- ✓ Zona di Protezione Speciale (ZPS) IT6030026 "Lago Traiano", situato a circa 3,6 km in direzione nord-est;
- ✓ Zona Speciale di Conservazione (ZSC) IT6000010 "Secche di Tor Paterno", situato a circa 13 km in direzione sud;

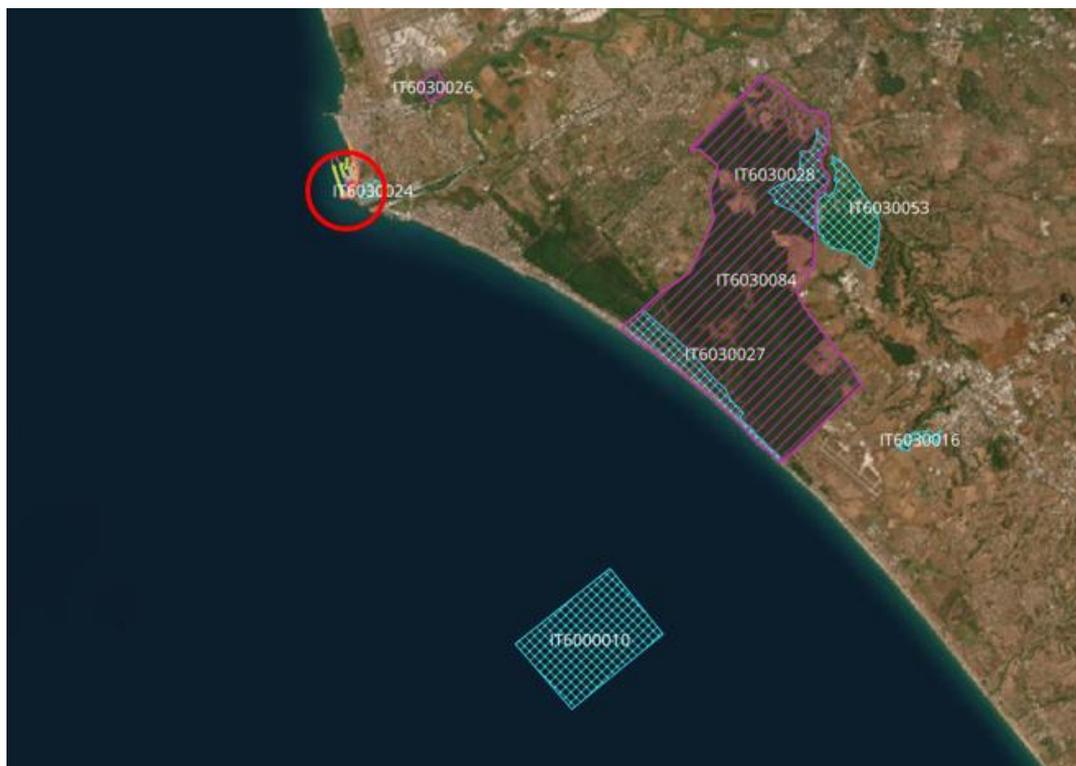


Figura 1.1: Siti Natura 2000 su larga scala rispetto all'area di progetto (nel cerchio rosso)



Figura 1.2 Localizzazione dei siti rete natura 2000 più prossimi all'area di progetto

Si evidenzia che 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).

Secondo le linee guida nazionali, lo studio di Incidenza di fase II 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//A
- II. Raccolta dati inerenti i siti della Rete Natura 2000 interessati dai P/P/P//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

Oltre alla presente introduzione, il presente documento è strutturato come segue:

- Il Capitolo 2 riporta una breve presentazione dell'iniziativa;
- il Capitolo 3 riporta un compendio della normativa comunitaria, nazionale e regionale di riferimento;
- nel Capitolo 4 sono descritte le caratteristiche generali del progetto, le attività di costruzione, le aree impegnate in fase di esercizio e le opere di ripristino ambientale nonché la relazione del progetto con i Siti della Rete Natura 2000;
- il Capitolo 5 descrive l'ambito territoriale di riferimento, con particolare attenzione alle Aree Naturali Protette, agli ambienti marini, all'uso del suolo, alla fauna e alla vegetazione presente nell'area di studio;
- il Capitolo 6 descrive i siti della Rete Natura 2000 potenzialmente interessati dal Progetto;
- il Capitolo 7 analizza le potenziali interferenze tra il progetto e l'ambiente e riassume l'analisi di incidenza sugli elementi di interesse dei Siti Rete Natura 2000;
- il Capitolo 8 Riporta le misure di mitigazione proposte;
- il Capitolo 9 Riporta una sintesi del Piano di Monitoraggio Ambientali per la componente Biodiversità (Terrestre e Marina);
- il Capitolo 10 riassume i risultati derivati dall'analisi di incidenza sugli elementi di interesse dei Siti Rete Natura 2000 e descrive le conclusioni del presente Studio di Incidenza Ambientale.

2 PRESENTAZIONE DELL'INIZIATIVA

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

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

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

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

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

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

2.1 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 2.1: Inquadramento area di Progetto

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

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

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

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

e giga yacht). Il **cantiere navale** costituirà uno dei tratti essenziali dell'identità del porto, in grado di garantire tanto assistenza "a secco" (per imbarcazioni fino a 40m), quanto "a bordo".

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

I volumi edilizi sono ora costituiti da un **hotel** da 250 stanze con aparthotel per soggiorni di maggiore durata e dagli edifici di servizio alla marina e alla crocieristica, ai quali si aggiungono una grande piazza pubblica coperta, luogo di ritrovo, spazio per eventi o mercato cittadino ed un'area a verde destinata a **parco pubblico** pari a 150,000 mq, disseminata di aree e edifici minori attrezzati per lo sport e attività ricreative intergenerazionali, ristoro e vita associativa (community hubs). È 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 nuovo porto, insieme al porto commerciale di Fiumicino Nord e a quello di Civitavecchia, può rappresentare un nuovo sistema di porti con offerta crocieristica complementari e non in competizione. Il fenomeno non è nuovo: in Liguria coesistono tre porti che offrono servizi crocieristici nell'arco di 150 km e con utenti che nelle previsioni per il 2024 si stanno riallineando al dato pre-covid del 2019. L'investimento prevede inoltre la realizzazione di un impianto di shore-power (o cold ironing) di ultima generazione che consente di spegnere i motori della nave ormeggiata, azzerandone le emissioni, contribuendo ad alimentare il traino vero la transizione ecologica del settore.

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

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

2.2 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 traghetti), che possono accogliere navi di stazza superiore a 1350 tonnellate, comprese le attrezzature e le opere funzionalmente connesse.*

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

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

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

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

3 ASPETTI NORMATIVI E METODOLOGICI CONNESSI CON LA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA (VINCA)

3.1 NORMATIVA COMUNITARIA

3.1.1 Direttiva Habitat UE (92/43/EEC)

Adottata nel 1992, la Direttiva 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, mira a promuovere il mantenimento della biodiversità, tenendo conto delle esigenze economiche, sociali, culturali e regionali. Con la Direttiva Uccelli (2009/147/CE) essa costituisce la pietra miliare della politica europea di conservazione della natura ed istituisce a livello europeo la Rete ecologica Natura 2000 di aree protette, salvaguardate da sviluppi potenzialmente dannosi.

Oltre 1.000 specie animali e vegetali e più di 200 tipi di habitat, per i quali sono richieste speciali misure di conservazione, sono elencati negli allegati della Direttiva e protetti in vari modi:

- ✓ Allegato I: elenca i tipi di habitat;
- ✓ Allegato II: elenca le specie per le quali sono richieste Zone Speciali di Conservazione (ZSC) (nelle circostanze descritte nell'Allegato III);
- ✓ Allegato IV: elenca le specie che necessitano di una protezione rigorosa e per le quali è vietata ogni forma di uccisione o cattura deliberata, di perturbazione deliberata, di distruzione dei siti di riproduzione o delle aree di riposo, di detenzione o di commercio;
- ✓ Allegato V: elenca le specie per le quali è consentita la caccia o la raccolta controllata.

3.1.2 Direttiva Uccelli UE (2009/147/EC)

Gli Stati Membri hanno adottato all'unanimità la Direttiva 79/409/CEE nell'aprile 1979, modificata nel 2009 e divenuta Direttiva 2009/147/CE. La Direttiva Uccelli mira a proteggere tutte le 500 specie di uccelli selvatici naturalmente presenti nell'Unione europea e, pertanto, pone grande enfasi sulla protezione degli habitat per le specie minacciate e migratorie. Essa istituisce una rete di Zone di Protezione Speciale (ZPS) che comprende tutti i territori più adatti a queste specie. Dal 1994, tutte le ZPS sono incluse nella Rete ecologica Natura 2000, istituita dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE.

La Direttiva Uccelli vieta le attività che minacciano direttamente la sopravvivenza degli uccelli selvatici. Le oltre 500 specie di uccelli selvatici presenti naturalmente nell'Unione Europea sono protette in vari modi:

- ✓ Allegato I: elenca le specie a distribuzione limitata e minacciate per le quali sono necessarie misure speciali di conservazione degli habitat, nonché Zone Di Protezione Speciale (ZPS);
- ✓ Allegato II: elenca le specie per le quali è consentita la caccia regolamentata;
- ✓ Allegato III: elenca le specie che possono essere commercializzate legalmente.

Tutte le specie e gli habitat identificati durante l'analisi della biodiversità sono stati sottoposti a controlli incrociati con le specie e gli habitat definiti nella Direttiva Habitat e nella Direttiva Uccelli.

3.2 NORMATIVA NAZIONALE

3.2.1 Rete Natura 2000

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva No.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.

La Direttiva No. 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (anche denominata Direttiva "Habitat") ha designato i siti di importanza comunitaria e le zone speciali di conservazione, con la seguente definizione:

Sito di Importanza Comunitaria (SIC): sito che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui all'allegato I o una specie di cui all'allegato II della direttiva in uno stato di conservazione soddisfacente e che può inoltre contribuire in modo significativo alla coerenza della Rete Natura 2000 (si tratta della rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione istituita ai sensi dell'Art. 3 della direttiva), e/o che contribuisce in modo significativo al mantenimento della diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione. Per le specie animali che occupano ampi territori, i siti di importanza comunitaria corrispondono ai luoghi, all'interno dell'area di ripartizione naturale di tali specie, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione;

Zona Speciale di Conservazione (ZSC): sito di importanza comunitaria designato dagli Stati membri mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato.

La Direttiva 2009/147/CE (ex 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici, anche denominata Direttiva "Uccelli") designa le Zone di Protezione Speciale (ZPS), costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli di cui all'Allegato I della direttiva citata.

Gli ambiti territoriali designati come ZPS e come SIC (che al termine dell'iter istitutivo diverranno ZSC) costituiscono la Rete Ecologica Natura 2000, formata da ambiti territoriali in cui si trovano tipi di habitat e habitat di specie di interesse comunitario.

Sulla base delle liste nazionali proposte dagli Stati membri, la Commissione Europea adotta, con una Decisione per ogni regione biogeografica, una lista di Siti di Importanza Comunitaria (SIC) che diventano parte della rete Natura 2000. Il 28 novembre 2019 la Commissione Europea ha approvato l'ultimo (tredicesimo) elenco aggiornato dei SIC/ZSC per le tre regioni biogeografiche che interessano l'Italia, alpina, continentale e mediterranea rispettivamente con le Decisioni No. 2020/100/UE, No. 2020/97/UE e No. 2020/96/UE. Tali Decisioni sono state redatte in base alla banca dati trasmessa dall'Italia a dicembre 2017, in diretta applicazione nell'ordinamento italiano (DM del 2 aprile 2014 pubblicato sulla GU No. 94 del 23 aprile 2014). I SIC sono sottoposti alle tutele della Direttiva Habitat sin dal momento della trasmissione alla Commissione Europea, da parte del Ministero dell'Ambiente, delle banche dati nazionali (Formulari Standard e perimetri); l'ultima trasmissione della banca dati alla Commissione Europea è stata effettuata dal Ministero dell'Ambiente ad aprile 2020 (sito Web).

Le Zone di Protezione Speciale (ZPS) sono formalmente designate al momento della trasmissione dei dati alla Commissione Europea (ai sensi dell'articolo 3, comma 3, del DM 17 ottobre 2007), e, come stabilito dal DM dell'8 agosto 2014 (GU No. 217 del 18 settembre 2014), l'elenco aggiornato delle ZPS deve essere pubblicato sul sito internet del Ministero dell'Ambiente. Analogamente ai SIC/ZSC, l'ultima trasmissione della banca dati alla Commissione Europea è stata effettuata dal MASE (ex MITE) a dicembre 2022.

3.3 NORMATIVA REGIONALE

La normativa disciplina aree naturali protette, monumenti naturali e siti di importanza comunitaria in Lazio.

Con la LR del 6 ottobre 1997, n.29, (BUR del 10 novembre 1997, n. 31, s.o. 2) si stabiliscono le norme per l'istituzione nella Regione Lazio di aree naturali protette, monumenti naturali e siti di importanza comunitaria.

In particolare, l'Art. 1(Principi generali) detta norme per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette del Lazio nonché dei monumenti naturali e dei siti di importanza comunitaria, al fine di garantire e promuovere la conservazione e la valorizzazione degli stessi nonché il recupero ed il restauro ambientale di quelli degradati.

Precisamente persegue i seguenti obiettivi (Art. 3 *Obiettivi*):

- a. la tutela, il recupero e il restauro degli habitat naturali e dei paesaggi, nonché la loro valorizzazione;
- b. la conservazione di specie animali e vegetali, di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche e di ambienti naturali che abbiano rilevante valore naturalistico ed ambientale;
- c. l'applicazione di metodi di gestione e di restauro ambientale allo scopo di favorire l'integrazione tra uomo ed ambiente anche mediante il recupero e la valorizzazione delle testimonianze antropologiche, archeologiche, storiche e architettoniche e delle attività agro-silvo-pastorali tradizionali e ad esse connesse e compatibili;

- d. la promozione di attività di educazione, formazione e ricerca scientifica, anche interdisciplinare, nonché di attività ricreative compatibili;
- e. la difesa degli equilibri idraulici ed idrogeologici;
- f. la valorizzazione delle risorse umane attraverso misure integrate che sviluppino la valenza economica, educativa delle aree protette;
- g. la promozione del turismo rurale sostenibile e delle attività ad esso connesse.

Recepimento Linee Guida per la Valutazione di Incidenza

- ✓ La regione Lazio ha approvato le 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 mediante Deliberazione Giunta Regionale del 27 ottobre 2022, n. 938.

Nell'ambito del processo di recepimento delle Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza, la Regione Lazio ritiene necessario prevedere, in coerenza con quanto previsto dal paragrafo 2.2 "Pre-valutazioni regionali e delle Province autonome" delle Linee guida nazionali per la Valutazione di Incidenza (GU n. 303 del 28.12.2019) forme di semplificazione procedurale che consentano l'espletamento delle verifiche di screening mediante una procedura di Verifica di Corrispondenza (VC) tra proposta presentata dal proponente e le categorie di interventi ed attività già assoggettate preventivamente a screening di incidenza a livello regionale (pre-valutazioni).

Tali prevalutazioni sono relative a determinate categorie di interventi ed attività, al fine di accertare che la realizzazione e/o attuazione degli stessi non possano comportare interferenze negative sui siti Natura 2000, tali da richiedere l'avvio di una procedura di Valutazione di Incidenza Appropriata.

3.4 ASPETTI METODOLOGICI

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

Tale procedura è stata introdotta dall'articolo 6, comma 3, della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" con lo scopo di salvaguardare l'integrità dei Siti della Rete Natura 2000 attraverso l'esame delle interferenze di piani e progetti non direttamente connessi alla conservazione degli habitat e delle specie per cui tali siti sono stati individuati, ma in grado di condizionarne l'equilibrio ambientale.

La procedura di Valutazione di Incidenza costituisce lo strumento per garantire, dal punto di vista procedurale e sostanziale, il raggiungimento di un rapporto equilibrato tra la conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie e l'uso sostenibile del territorio. È bene sottolineare che la procedura si applica sia agli interventi che ricadono all'interno dei Siti della Rete Natura 2000 (o in Siti proposti per diventarle), sia a quelli che, pur sviluppandosi all'esterno di tali Siti, possono comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati nel Sito.

La procedura di Valutazione d'Incidenza 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 procedura di Valutazione d'Incidenza si qualifica come strumento di salvaguardia che si cala nel particolare contesto di ciascun Sito, ma che lo inquadra nella funzionalità dell'intera rete.

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

In ambito nazionale, la Valutazione d'Incidenza viene disciplinata dall'art. 6 del DPR 12 marzo 2003 No.120, (G.U. n. 124 del 30 maggio 2003) che ha sostituito l'art. 5 del DPR 8 settembre 1997, No. 357 che trasferiva nella normativa italiana i paragrafi 3 e 4 della Direttiva "Habitat". Il DPR 357/97 è stato, infatti, oggetto di una procedura di infrazione da parte della Commissione Europea che ha portato alla sua modifica ed integrazione mediante il DPR 120/2003.

Ai sensi dell'art. 10, comma 3, del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii., 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).

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 nuove Linee guida per la Valutazione di Incidenza sono state predisposte tenendo in considerazione:

i contenuti della Direttiva 92/43/CEE "Habitat";

il documento "Gestione dei siti Natura 2000 – Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva 92/43/CEE"¹, redatto per conto della D.G. Ambiente della Commissione Europea nel 2019 (2019/C 33/01) e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea il 25 gennaio 2019; l'ampio corpus di sentenze emesse dalla Corte di giustizia dell'UE nel corso degli anni sull'articolo 6 della direttiva 'Habitat'.

Poiché l'art. 7 della direttiva 'Habitat' prevede che gli obblighi derivanti dall'art. 6 (paragrafi 2, 3 e 4) debbano essere ampliati alle Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi ed in ottemperanza alla Direttiva 147/2009/UE "Uccelli", le Linee guida si applicano anche nel caso della Valutazione di incidenza di un P/P/P/I/A sulle ZPS.

Le Linee guida evidenziano come, nell'ambito della Valutazione di Incidenza, si debbano prendere in considerazione due elementi: da un lato l'incidenza su habitat e specie direttamente interferiti in termini qualitativi dalle opere in progetto (con particolare attenzione ai diversi livelli di tutela che li caratterizzano) e, dall'altro, il ruolo ecologico complessivo che svolge il Sito nell'ambito della rete ecologica regionale.

Per tale ragione, la Valutazione di Incidenza si applica non soltanto agli effetti diretti causati da interventi ricadenti all'interno di Siti della rete ecologica Natura 2000 ma anche agli effetti indiretti/indotti su habitat e specie provocati da attività svolte esternamente al Sito ma che possono comprometterne lo stato di conservazione.

In termini strettamente metodologici, le Linee guida nazionali indicano che, nella predisposizione di uno Studio di Incidenza, l'analisi sia sviluppata per fasi, articolate nei seguenti tre livelli (si veda Figura 3.1 per una schematizzazione logica della metodologia analitica):

Livello I – screening: processo di individuazione delle implicazioni potenziali di un progetto o piano di un sito Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti e determinazione del possibile grado di significatività di tali incidenze. In ragione di quanto sopra all'interno di questa fase occorre determinare in primis se il piano o progetto sono direttamente connessi o necessari alla gestione del sito/siti e, secondariamente, se è probabile avere un effetto significativo sul sito/siti;

Livello II – valutazione appropriata: in questa fase, consequenziale alla precedente, si deve procedere all'individuazione del livello di incidenza del piano o del progetto sull'integrità del sito/siti, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, tenendo conto della struttura e della funzione del sito/dei siti, nonché dei suoi obiettivi di conservazione. Laddove l'esito di tale fase suggerisca una incidenza negativa, si definiscono misure di mitigazione appropriate atte ad eliminare o a limitare tale incidenza al di sotto di un livello significativo;

Livello III – possibilità di deroga all'art. 6, paragrafo 3, in presenza di determinate condizioni: quest'ultima fase, che si dovrà attivare qualora l'esito del livello II di approfondimento (valutazione appropriata) dovesse restituire una valutazione negativa. Questa parte della procedura valutativa, disciplinata dall'art. 6, paragrafo 4, della Dir. 'Habitat' si propone di non respingere un piano o un progetto, nonostante l'esito del livello II indichi una valutazione negativa, ma di darle ulteriore considerazione. In questo caso, infatti, l'art. 6, paragrafo 4, consente deroghe all'Art. 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 la realizzazione del progetto, e l'individuazione di idonee misure compensative da adottare. Condizione propedeutica all'attivazione del presente livello è la prevalutazione delle soluzioni alternative³ con esito, necessariamente, negativo.

¹ Il documento sostituisce, con significative modifiche, quello predisposto dalla DG Ambiente della Commissione Europea nell'aprile 2000 "La gestione dei siti della rete Natura 2000 – Guida all'interpretazione dell'art. 6 della direttiva Habitat 92/43/CEE

Le Linee guida sottolineano, inoltre, che l'approccio per fasi implica che a ciascun livello si valuta la necessità o meno di procedere al livello di approfondimento successivo in funzione dell'opportunità o meno di svolgere ulteriori verifiche.

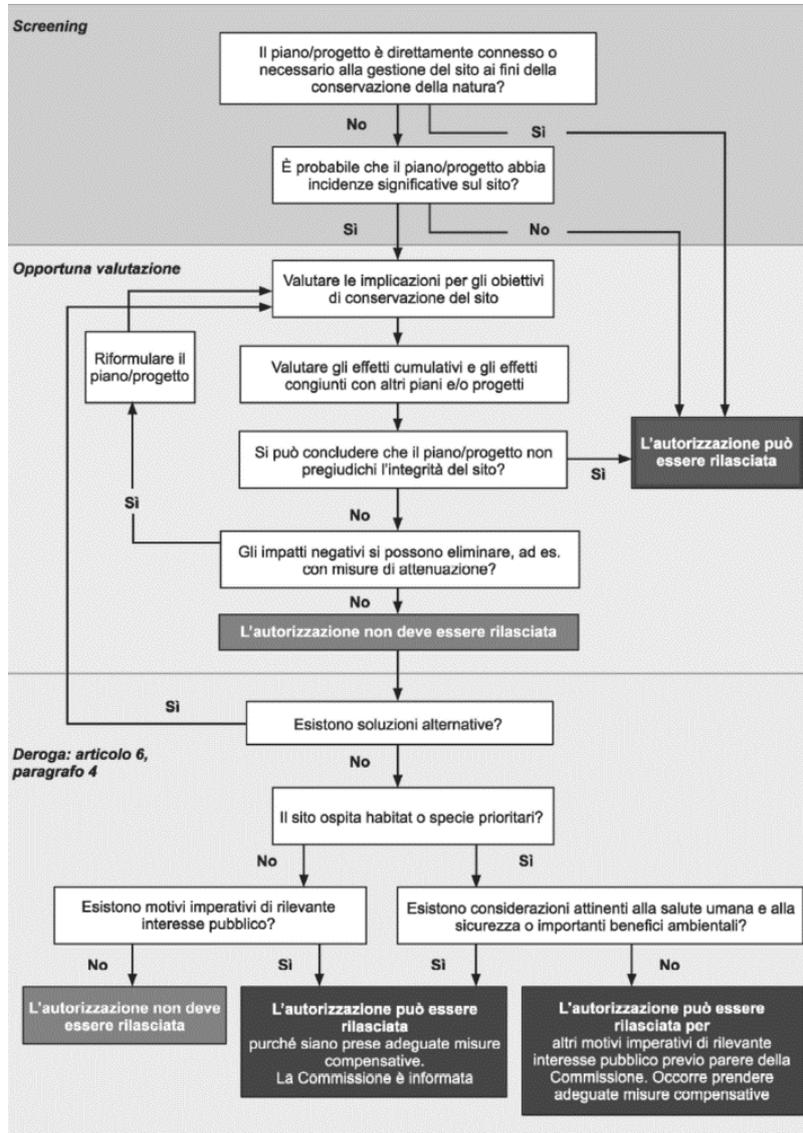


Figura 3.1: Livelli della Valutazione di Incidenza nella Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat) C (2018) 7621 final (Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea 25.01.2019)

4 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO, DEL CANTIERE E RELAZIONE CON I SITI RETE NATURA 2000

Nel presente capitolo è riportato l'inquadramento generale del progetto, le scelte tecnologiche effettuate e loro motivazioni, natura, forma, dimensioni e struttura delle opere di progetto, l'esame delle fasi di costruzione e della fase di esercizio dell'opera nonché la relazione del progetto con i Siti Rete Natura valutati.

4.1 LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA

Come riportato nei paragrafi precedenti, l'area interessata dal progetto in esame ricade nel territorio comunale di Fiumicino (Città Metropolitana di Roma Capitale) e in particolare a Sud-Ovest dell'abitato stesso di Fiumicino e nella Corografia Generale ([Doc. N° P0031150-D-0-MP00-GE-COR-01_01](#))

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.

Il porto sarà costituito dalle componenti principali illustrate di seguito:

Per la parte a mare:

- ✓ una diga foranea di 1 km di lunghezza, denominata Molo Traiano, **per garantire adeguata protezione del bacino portuale dal moto ondoso**;
- ✓ un molo di spina, denominato Molo Claudio;
- ✓ le due strutture citate permettono l'individuazione di due bacini: un bacino esterno o di ponente, detto Bacino Traiano, dedicato all'ormeggio delle navi da crociera sul lato esterno del Molo Claudio e dei super e mega yacht (fino a 110 m di lunghezza) sul lato interno del Molo Traiano; il bacino interno o di levante, denominato Bacino Claudio, destinato ad ospitare i 1200 posti riservati alle imbarcazioni da diporto fino a 40 m di lunghezza;
- ✓ all'esterno dell'area in concessione è prevista la realizzazione di un canale di accesso al bacino Traiano profondo 12m, al fine di garantire adeguate profondità per le operazioni di manovra delle navi da crociera.

Per la parte a terra:

- ✓ area dedicata a parco urbano;
- ✓ area dedicata alla logistica crocieristica e ai cantieri nautici;
- ✓ area dedicata ad attività commerciali (servizi alla marina, retail, alloggio e ricezione);
- ✓ all'esterno dell'area in concessione sono previste opere di allaccio ai servizi e interventi sulla viabilità di accesso, che saranno oggetto di accordo con il Comune di Fiumicino e con gli enti coinvolti. La fornitura di potenza per lo shore-power, utile a consentire lo spegnimento dei motori della nave da crociera durante lo stazionamento in porto, è oggetto di specifiche interlocuzioni con i maggiori operatori del settore e con il gestore della rete in alta tensione;
- ✓ l'area a terra comprenderà aree adibite a parcheggi pubblici e privati, la Darsena della Salute, l'area del "Vecchio Faro" e le strutture dei "Bilancioni". Le rinnovate preesistenze del Faro e dei bilancioni occupano il parco adiacente alla radice della diga foranea, seguito dall'area più infrastrutturata, dedicata alla logistica crocieristica e ai cantieri nautici. Proseguendo verso nord il parco ospita lo spazio per eventi all'aperto e l'edificio circolare dove sono stati concentrati i servizi alla marina, il retail e la ristorazione, 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 **come si evince dai Doc. N° P0031150-D-0-MP00-AR-PLA-10_00 Servizi marina - planimetria delle destinazioni d'uso e Doc. N° P0031150-D-0-MP00-AR-REL-12_00-Scheda Approfondimento Edifici_Servizi alla Marina.**

Gli interventi in materia di viabilità consistiranno unicamente nell'adeguamento di via del Faro in connessione con il lungomare attuale.

Alle principali funzioni svolte dal porto corrispondono altrettante porzioni del layout di progetto:

- ✓ alla crocieristica corrisponde il bacino Traiano con i servizi connessi al traffico passeggeri ed alla relativa logistica a terra;
- ✓ alla yacht marina corrisponde il bacino Claudio ed i relativi servizi a terra;

- ✓ alle real estate corrisponde l'area dedicata all'attività ricettiva nella parte a terra più vicina all'abitato di Isola Sacra.

Gli edifici principali oggetto del presente progetto, **come si evince dal Doc. N° P0031150-D-0-MP00-AR-REL-01_00 – Dossier illustrativo edifici**, possono essere così individuati:

- ✓ il Terminal passeggeri, **a cui si rimanda per il dettaglio planimetrico al Doc. N° P0031150-D-0-MP00-AR-PLA-18_00-Planimetria Ambito 7_Terminal_Schema Funzionale**, da 11.500 mq, ripartiti in un edificio a due piani, una passerella di collegamento alla nave e locali adibiti alla logistica; il Terminal è dimensionato per il transito di oltre 5.000 passeggeri e progettato per ambire ad una certificazione energetica Leed Gold. Le dimensioni del terminal e della relativa area logistica consentiranno la gestione secondo i migliori standard internazionali dei circa 1,3 milioni turisti annui, previsti già a partire dal 2025;
- ✓ il Circular Building, **a cui si rimanda per il dettaglio planimetrico al Doc. N° P0031150-D-0-MP00-AR-PLA-16_00-Planimetria Ambito 5_Circular e Hotel_Schema Funzionale**, di circa 7400 mq, edificio aperto alla cittadinanza, che ospita Capitaneria di porto, i servizi alla marina, ma anche piccole attrezzature commerciali, disposto su due piani fuori terra (uffici, aree sportive, ristoranti, area commerciale), **un ulteriore approfondimento è dato nel Doc. N° P0031150-D-0-MP00-AR-REL-08_00-Scheda Approfondimento Edifici_Circular Building**;
- ✓ l'hotel/aparthotel di 200 stanze e 50 mini-appartamenti. Il volume si compone per stratigrafie sovrapposte gradonate verso il mare per un massimo quattro piani fuori terra, **un ulteriore approfondimento è dato nel Doc. N° P0031150-D-0-MP00-AR-REL-09_00-Scheda Approfondimento Edifici_Hotel e Aparthotel**.

4.2 INQUADRAMENTO GENERALE

Il Layout di progetto attuale, partendo dall'impostazione del MP2022 rivisita la variante prevista nel 2018 al progetto IP2009, mantenendone invariati i principi e gli indirizzi, ma ottimizzando il dimensionamento e la funzionalità delle opere e assicurandone la sostenibilità finanziaria. Per i dettagli planimetrici si rimanda agli elaborati:

- ✓ **P0031150-D-0-MP00-GE-PLA-01_01 – Planimetria Generale;**
- ✓ **P0031150-D-0-MP00-GE-PLA-02_01 – Planimetria Generale su Ortofoto.**

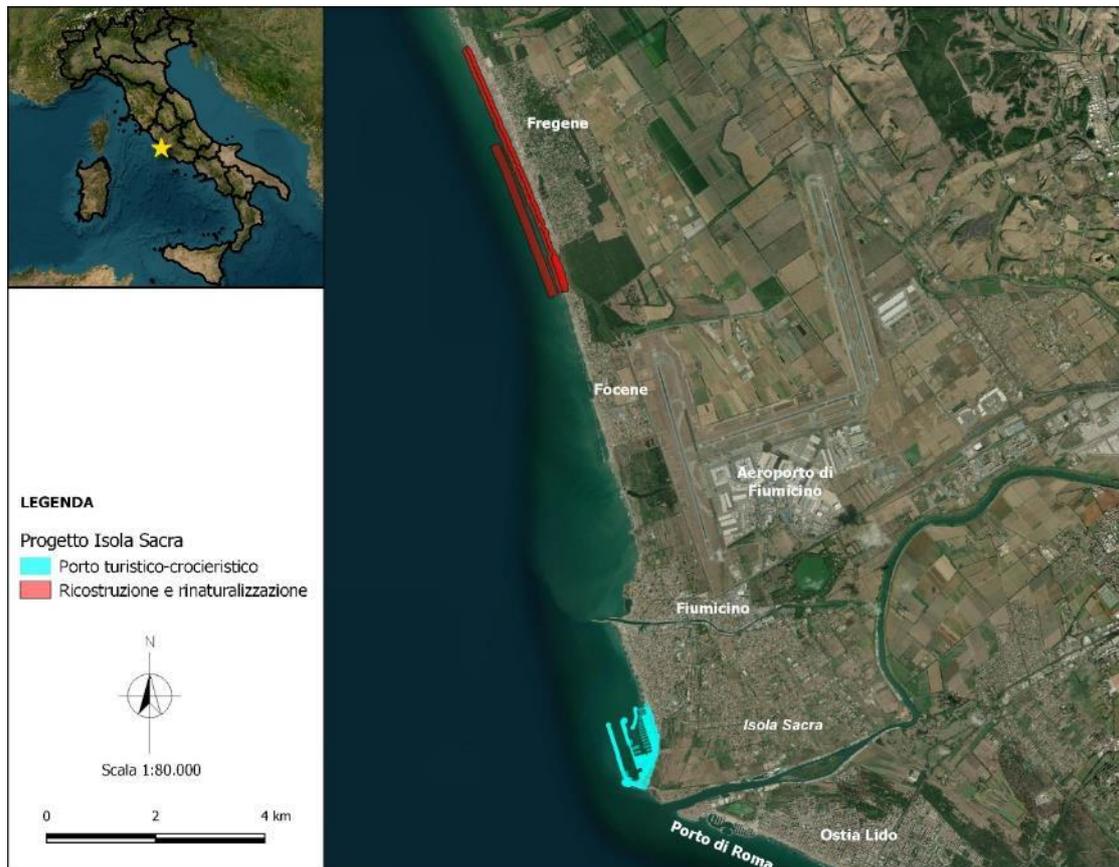


Figura 4.1: Inquadramento generale dell'area di progetto

Il porto sarà costituito da una parte a mare ed una a terra.

- ✓ La **parte a mare** si caratterizza per la presenza di una diga foranea di 1 km di lunghezza (denominato Molo Traiano) alle spalle della quale un molo di spina (denominato Molo Claudio) separa un bacino esterno o di ponente (Bacino Traiano), da un bacino interno o di levante (Bacino Claudio). Il primo bacino è dedicato all'ormeggio delle navi da crociera sul lato esterno del Molo Claudio e di super e mega Yacht fino a 110 m di lunghezza sul lato interno del Molo Traiano, mentre il secondo ospiterà circa 1,200 imbarcazioni da diporto fino a 40m;
- ✓ La **parte a terra**, prevalentemente ricavata con aree di colmata, è caratterizzata per oltre il 50% dalla presenza di un esteso parco urbano, un'area rinaturalizzata ad uso pubblico punteggiata di community hubs di piccole dimensioni che la attraversa da nord a sud senza soluzione di continuità e il parco rappresenta un essenziale elemento di comunicazione con il tessuto urbano retrostante e di permeabilità dell'area. Le rinnovate preesistenze del Faro e dei bilanciamenti occupano il parco adiacente alla radice della diga foranea, seguito dall'area più infrastrutturata, dedicata alla logistica crocieristica e ai cantieri nautici. Proseguendo verso nord il parco ospita lo spazio per eventi all'aperto e l'edificio circolare dove sono state concentrati i servizi alla marina, il retail e la ristorazione, 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.

I volumi di sedimenti da attività di dragaggio saranno utilizzati per la realizzazione delle aree di colmata e per la ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande.

All'esterno dell'area in concessione sono previste, lato mare, la realizzazione di un canale di accesso al bacino Traiano profondo 12.5 m, al fine di garantire adeguate profondità per le operazioni di manovra delle navi da crociera, e lato terra opere di allaccio ai servizi e interventi sulla viabilità di accesso, che saranno oggetto di accordo con il Comune di Fiumicino e con gli enti coinvolti. La fornitura di potenza per lo shore-power, utile a consentire lo spegnimento dei motori della nave da crociera durante lo stazionamento in porto, è oggetto di specifiche interlocuzioni con i maggiori operatori del settore e con il gestore della rete in alta tensione. La nave da crociera

considerata nel dimensionamento del canale di approdo e della banchina è la nave di classe Oasis riportata di seguito.

Indicativamente le dimensioni della nave potranno essere le seguenti:

- ✓ Lunghezza totale: 362m;
- ✓ Altezza dal pelo libero dell'acqua: 72m;
- ✓ Pescaggio: 9,30m.



Figura 4.2: Oasis of the Seas

La parte a terra, prevalentemente ricavata con aree di colmata, è caratterizzata per oltre il 50% dalla presenza di un esteso parco urbano ad uso pubblico comprendente la realizzazione di un Terminal passeggeri da 11,500 mq suddivisi su due piani, dimensionato per il transito di oltre 5,000 passeggeri e di un edificio di circa 7,500 mq, che ospiterà i servizi alla marina, ma anche attrezzature commerciali.

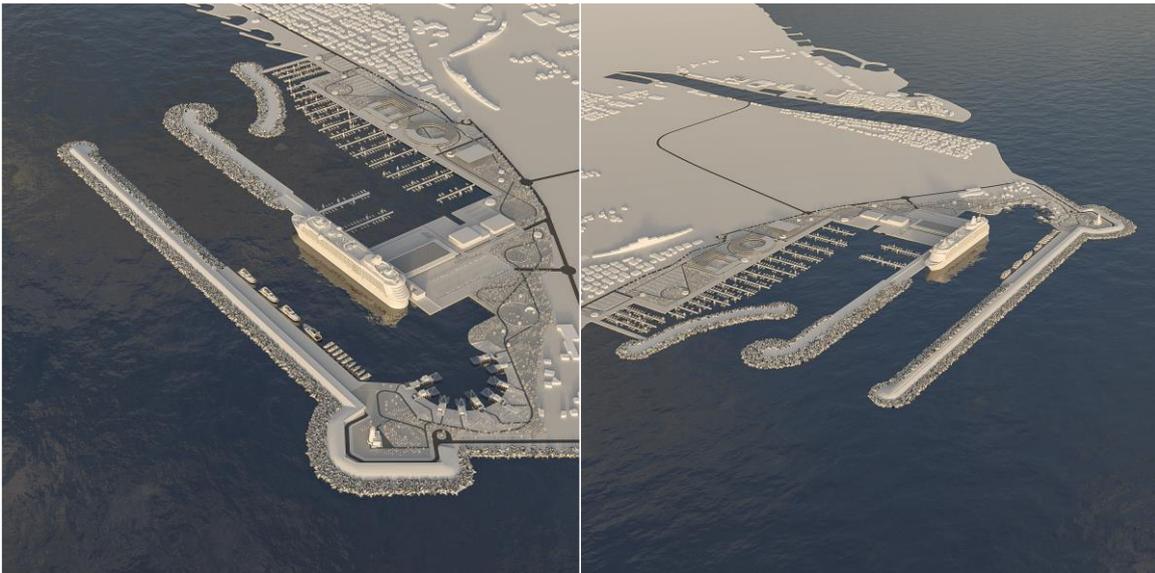


Figura 4.3: Rendering del nuovo porto di Fiumicino Isola Sacra. Viste da sud e da nord.

Sinteticamente il progetto del Porto turistico-crociéristico di Fiumicino Isola Sacra è un sistema integrato di funzioni, che prevede la realizzazione di opere a mare e a terra, prevalentemente all'interno dell'area demaniale in concessione (Doc. N° P0031150-D-0-MP00-AR-PLA-08_00 – **Planimetria generale Masterplan (PH)**). Le funzioni sono state raggruppate in tre macro-categorie, che informano la destinazione delle aree nel layout, le scelte architettoniche fino alla struttura del modello di gestione e finanziario del progetto.

Alle funzioni corrispondono altrettante porzioni del layout di progetto:

- ✓ alla **croceristica** corrisponde il bacino Traiano con i servizi connessi al traffico passeggeri ed alla relativa logistica a terra;
- ✓ alla **yacht marina** corrisponde il bacino Claudio ed i relativi servizi a terra;
- ✓ al **real estate** corrisponde l'area dedicata all'attività ricettiva nella parte a terra più vicina all'abitato di Isola Sacra.

Il progetto polarizza le tre funzioni in altrettanti edifici dalla specifica impronta architettonica:

- ✓ il **Terminal passeggeri** da 12000 mq complessivi consiste in un edificio su due piani una passerella di collegamento alla nave e edifici dedicati alla logistica; è dimensionato per il transito di oltre 5,000 passeggeri e progettato per ambire ad una certificazione energetica Leed Gold®. Le dimensioni del terminal e della relativa area logistica consentiranno la gestione secondo i migliori standard internazionali dei circa 1,3 milioni turisti annui, previsti già a partire dal 2025;
- ✓ il **Circular Building** di circa 7,500 mq, edificio aperto alla cittadinanza, che ospita i servizi alla marina, ma anche attrezzature commerciali (uffici, aree sportive, ristoranti, centro affari, area commerciale);
- ✓ l'**hotel/aparthotel** di 200 stanze e 50 **mini-appartamenti**, dedicato non solo all'ospitalità dei passeggeri che hanno la crociera come origine o destinazione, ma anche e soprattutto a quelli in transito per l'Aeroporto di Fiumicino o a clientela che gravita sulla marina o interessata al turismo locale o regionale. Il volume si compone per stratigrafie sovrapposte gradonate verso il mare di massimo 4 piani fuori terra.

Per i dettagli si rimanda ai seguenti elaborati:

- **Sezioni territoriali e architettoniche 1 - P0031150-D-0-MP00-AR-SEP-01_00,**
- **Sezioni territoriali e architettoniche 2 - P0031150-D-0-MP00-AR-SEP-02_00,**
- **Comunity hub - Planimetria generale delle destinazioni d'uso - P0031150-D-0-MP00-AR-PLA-09_00,**
- **Servizi marina - Planimetria delle destinazioni d'uso - P0031150-D-0-MP00-AR-PLA-10_00.**

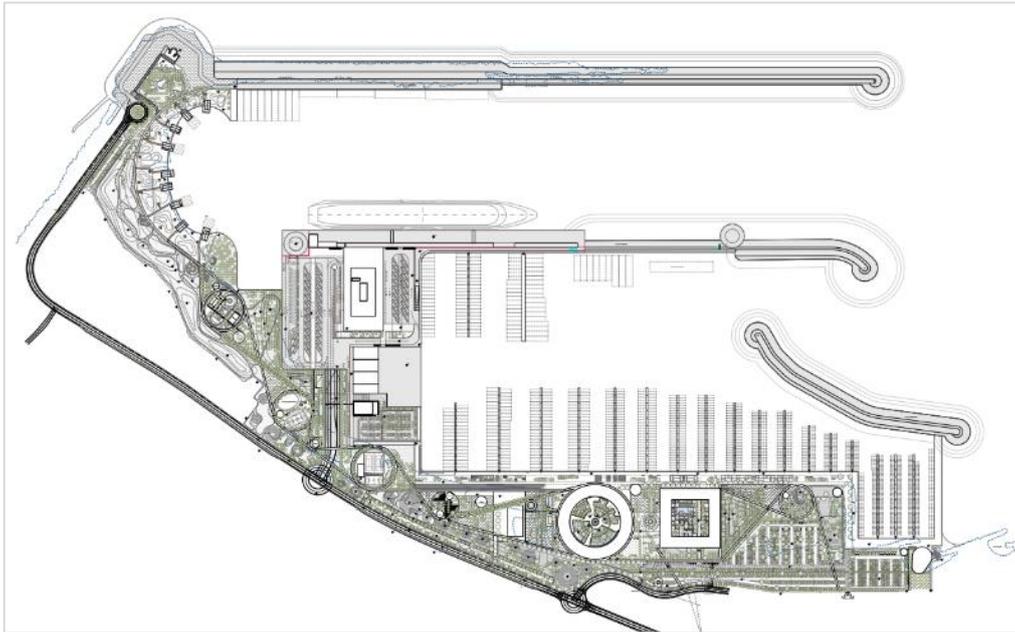


Figura 4.4: Layout di progetto

L'accessibilità al sito è affidata a due percorsi principali su strade locali collegati alla viabilità regionale. In particolare, i percorsi individuati sono i seguenti:

- ✓ Il primo percorso, a partire dal porto, segue via del Faro, procede fino a viale Danubio e poi prosegue per via Frassinetti, via Bezzi e via Trincea delle Frasche fino all'incrocio con via delle Scafa per poi alla rotatoria imboccare via Redipuglia e quindi via dell'Aeroporto;
- ✓ Il secondo percorso prevede di percorrere via del Faro sino a via della Scafa, percorrere tale via sino ad immettersi in Via dell'Aeroporto. In alternativa, si può percorrere via di Villa Guglielmi, ma non per il tragitto in ingresso al porto.

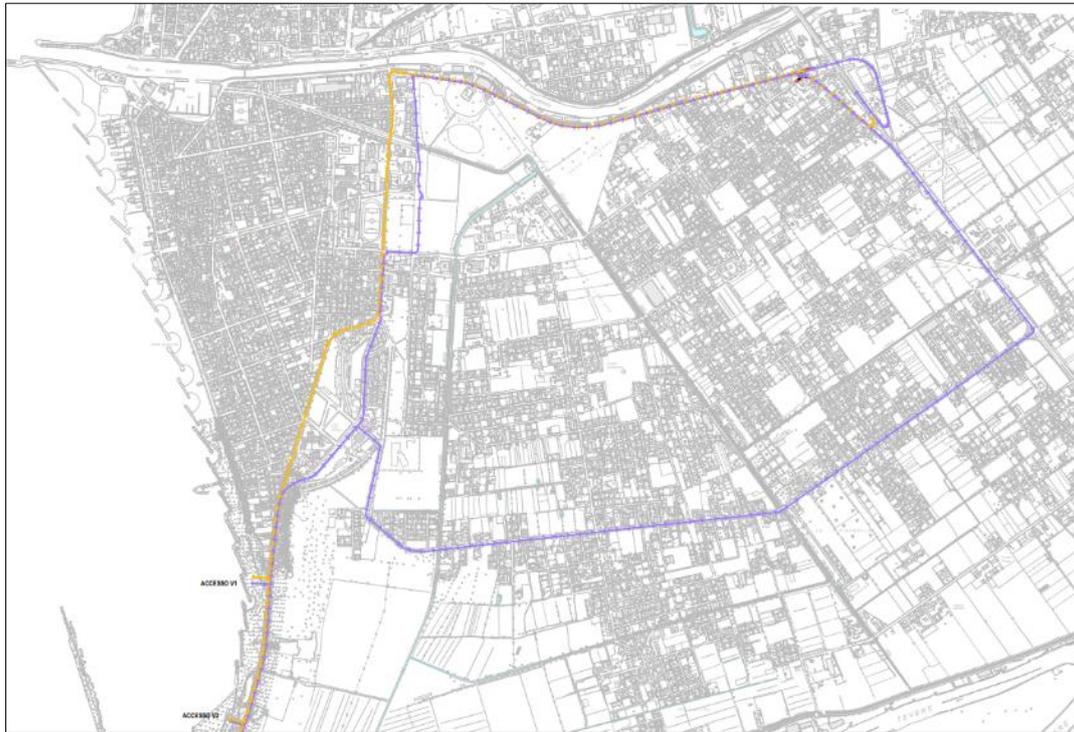


Figura 4.5: Viabilità principale

Un terzo percorso potrà essere valutato con l'amministrazione Comunale e potrebbe seguire via del Faro (oppure viale Danubio e via Moschini, nel tratto compreso tra largo Falcone e largo dello Scoutismo), via Coni Zugna, via Redipuglia, via Santos Dumont (in senso opposto via della Scafa). In questo caso le viabilità sono a doppio senso di marcia, in alcuni casi anche con due carreggiate separate con due corsie per senso di marcia; tuttavia, questo percorso attraversa il centro di Fiumicino ed è fortemente influenzato dal traffico urbano.

Nel complesso, le architetture dialogano con il paesaggio circostante e con l'orizzonte verso mare e verso l'entroterra. I solai aggettanti formano profonde terrazze abitate e allo stesso tempo protezioni solari dell'involucro edilizio. I piani terra sono permeabili per permettere una massima trasversalità di visuali e di percorrenza.

Gli spazi a piano terra aperti sulle aree verdi e attrezzate sono opportunamente gestiti secondo la programmazione dedicata, aprendosi al pubblico per le terrazze dei ristoranti che affacciano sulla promenade e lo specchio acqueo della marina o protette e più intime per gli spazi dedicati agli ospiti dell'hotel e ai servizi connessi.

La città riconquista il suo fronte mare, dove una sequenza continua di aree pubbliche prevalentemente a verde supporta il terminal crociere, l'edificio servizi e l'hotel, che diventano i landmark del progetto, connessione e cerniera tra il tessuto urbano esistente di Isola Sacra e il mondo crocieristico, diportistico e ricettivo del waterfront, creando un equilibrio tra le parti.

Il progetto prevede la realizzazione di interventi di naturalizzazione e inserimento paesaggistico delle opere tramite la sistemazione a verde della fascia che separa il bacino portuale dalle aree abitate, andando a costituire la nuova infrastruttura naturale del "Parco Urbano".

Il sistema del verde è la spina dorsale del progetto. Area verde, permeabile, area di socializzazione e interazione, area ludico, ricreativa, sportiva. Luogo intergenerazionale. Spazio del territorio e per il territorio. La seguente figura mostra il layout preliminare delle aree a verde di prevista realizzazione.

Lungo il percorso si articolano i community hub, delle strutture di superficie ridotta che potranno essere attrezzate per ospitare bar, ristoranti, spazi associativi e ricreativi, aree a supporto del parco o per eventi. Al centro del progetto, lungo la spina dorsale verde e affacciata sullo specchio acqueo della marina si trova la grande piazza pubblica. Un'area coperta che possa ospitare eventi, mercati locali, feste per la comunità di Fiumicino e per tutto il territorio limitrofo.

Tabella 4.1: Confronto tra Superfici e Funzioni (progetto approvato e non completato IP e progetto Porto turistico-crocieristico Fiumicino Isola Sacra)

funzione prevista	PROG DEFINITIVO APPROVATO		NUOVA PROPOSTA FW	
	sup. edifici	sp. altre funzioni	sup. edifici	sp. altre funzioni
	m2	m2	m2	m2
attrezzature ricettive	20.865	-	15.118	-
attrezzature commerciali, uffici	18.480	-	7.492	-
servizi	1.335	-	1.684	-
terminal crociere		-	11.587	-
cantieri nautici	-	10.388	-	2.998
box auto posti barca	-	14.007	-	2.328
attrezzature di interesse collettivo	-	2.675	-	1.221
TOTALE	40.680	27.070	35.881	6.547
		67.750		42.428

4.3 OPERE MARITTIME

La progettazione delle opere marittime ha come scopo il completamento del Molo Traiano esistente e la realizzazione del Molo Claudio, del Molo Adriano, unitamente allo Yacht Marina interno. Per i dettagli descrittivi si rimanda agli specifici elaborati prodotti in fase progettuale.

In Figura 4.6 è riportato il layout di progetto delle opere marittime, con l'indicazione delle sezioni che vengono descritte successivamente in questo Capitolo.

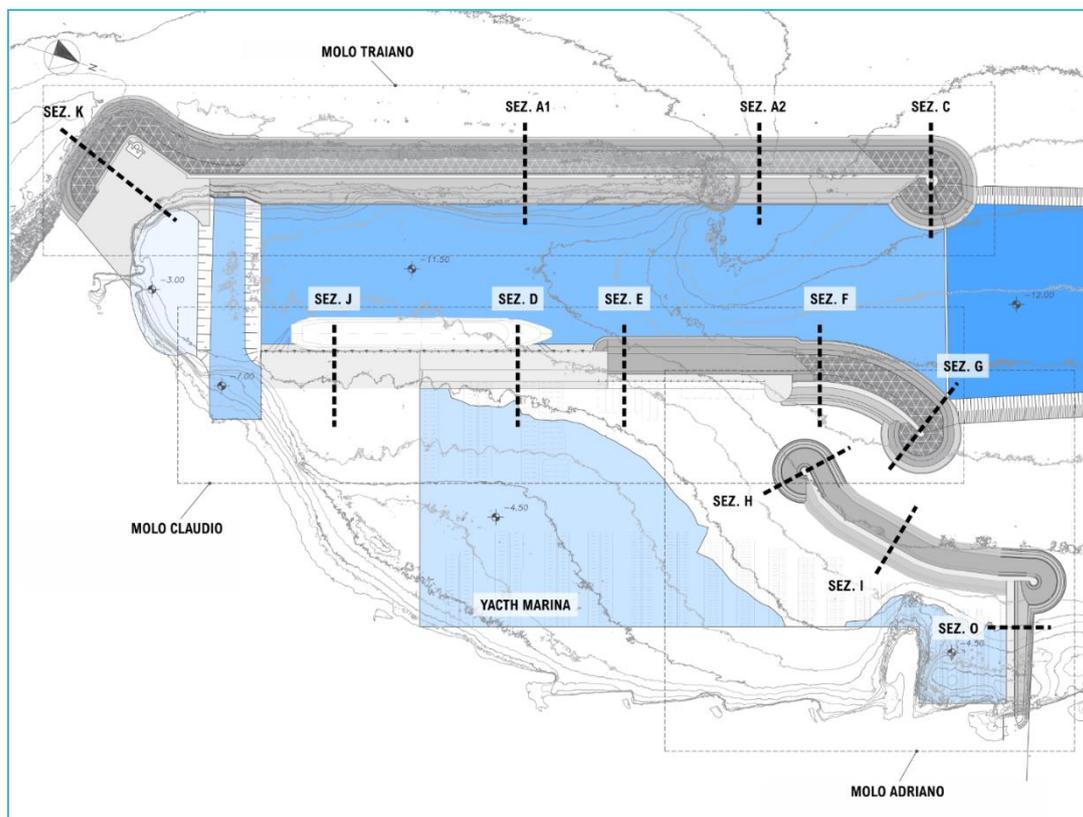


Figura 4.6: Planimetria di Progetto delle Opere Marittime

Il layout portuale è stato progettato con i seguenti criteri:

- ✓ utilizzare l'intero specchio acqueo disponibile del progetto per i natanti, le imbarcazioni e le navi da diporto fino a LOA superiori ai 100 m, tenendo in opportuno conto l'esigenza di manovra e ormeggio anche delle navi da crociera di classe Oasis;
- ✓ dare massima coerenza tra le funzioni degli specchi acquei con i relativi servizi a terra, nel rispetto dei limiti e delle prescrizioni della attuale CDM, e dei principi guida delle autorizzazioni fin qui ottenute, per quanto soggette a rinnovo;
- ✓ ottimizzare il layout del bacino portuale in termini di ricettività della flotta prevista, sicurezza e facilità della navigazione interna, manovra e ormeggio;
- ✓ consentire la massima flessibilità nella distribuzione degli ormeggi, contemperando l'esigenza di rispondere al meglio alla mutevole domanda per le categorie dimensionali ed esigenze di servizi molto diverse tra loro.

A seguito della grande diversità di esigenze e di servizi di offrire al naviglio da ospitare in porto (dai watercraft e le derivate personali, fino alle maggiori navi cruise, passando per tutte le dimensioni di natanti, imbarcazioni e navi da diporto oggi circolanti), il Layout funzionale alle suddette esigenze è quello che prevede la formazione di due sottobacini, del tutto autonomi e indipendenti:

- ✓ uno esterno desinato alle grandi navi da diporto fino a LOA>100m e all'ormeggio di navi da crociera di classe Oasis;
- ✓ uno interno destinato al naviglio di classe inferiore al suddetto, fino alle navi da diporto con LOA=50 m c.ca..

Ciò è stato realizzato con la previsione di due nuovi moli che sono denominati:

- ✓ Molo Traiano, quello a ponente dell'intero bacino portuale, che è costituito dalla diga foranea;
- ✓ Molo Claudio, quello a levante, più vicino alla costa, che delimita quindi il Bacino Claudio.

Questa soluzione consente di:

- ✓ dimensionare gli spazi di manovra in sicurezza applicando le linee guida correnti per ogni classe di naviglio da ospitare;
- ✓ evitare disturbi provocati dalle navi maggiori in manovra (wake wash) al naviglio ormeggiato di minori dimensioni;
- ✓ razionalizzare i servizi a terra da erogare a tipologie di traffico ed utenze completamente diverse tra loro;
- ✓ garantire la possibilità di differenziare i bacini sotto l'aspetto della security per applicazione dell'ISPS Code.

L'intero specchio acqueo protetto della Marina di circa 506.000 m² viene quindi articolato nei due sottobacini suddetti:

- ✓ il Bacino Traiano, a ponente, che impegna uno specchio acqueo di circa 268.700 m² ed è destinato all'ormeggio di super / maxiyacht fino a LOA>100m e delle navi da crociera di classe Oasis;
- ✓ il Bacino Claudio, a levante, prospiciente alla linea di costa, che impegna uno specchio acqueo di circa 237.000 m² ed è destinato ad accogliere una flotta da diporto con circa 1200 posti barca disponibili di lunghezza variabile da 7,5 m a 50 m.

All'interno dei suddetti bacini troveranno posto i mezzi nautici operativi di servizio della Guardia Costiera, polizia marittima e altri servizi dello stato ed eventualmente gli ulteriori mezzi di servizio (rimorchiatori, piloti, protezione ambientale, etc.)

Dal punto di vista nautico, i due bacini sono funzionalmente autonomi essendo fisicamente separati dal Molo Claudio, disponendo entrambi di un'imboccatura indipendente verso il mare aperto.

Il layout portuale che interessa la navigazione crocieristica è composto da un canale di accesso con allineamento 170/350°N che si estende per poco meno di un miglio nautico per una larghezza di circa 190m ed una profondità di -12 m s.l.m.m. Questo termina con un cerchio di evoluzione di 500m collocato a nord-ovest del molo foraneo principale. L'area antistante l'entrata del porto sarà anch'essa dragata a -12 m CD. L'entrata del porto ha una larghezza di c.a. 180m e dista c.a. 600m dal cerchio di evoluzione. Il bacino e la banchina sono allineati al molo principale con allineamento 107/287°N per una larghezza minima di circa 180m e una profondità di -11.5m CD.

Nello specifico la progettazione delle opere marittime ha come scopo la finalizzazione del Molo Traiano esistente e la realizzazione del Molo Claudio, del Molo Adriano, unitamente allo Yacht Marina interno.

Per i dettagli si rimanda al Doc. N° P0031150-D-0-OM00-GE-PLA-01_00 - Planimetria di raffronto stato di fatto - Opere in Progetto e per un approfondimento inerente lo studio la navigazione, si rimanda al Doc. N° P0031150-D-0-OM00-RS-REL-06_00 - Navigation Simulation Study.

Per quanto riguarda la marina, le banchine sono progettate coi correnti criteri derivati dalle linee guida di settore e la più aggiornata letteratura tecnica. Sono stati tenuti in considerazione aspetti connessi all'impiego di materiali che rispettino i principi di economia circolare e criteri di minimizzazione del costo totale manutentivo dell'opera.

Il sovraccarico variabile verticale è stato determinato in unione della zona funzionalmente omogenea per il naviglio ormeggiato.

È stata tenuta in opportuna considerazione l'esigenza del transito dei mezzi gommati pesanti per le operazioni di rifornimento e assistenza alle grandi navi da diporto e di quelli di soccorso. Il molo è stato progettato per sostenere una sovrappressione uniforme uguale a 20 kN/m².

La larghezza e i sovraccarichi variabili verticali dei pontili fissi carrabili sono stati anche stabiliti in base alle esigenze connesse all'eventuale transito in sicurezza dei mezzi di soccorso.

Le quote carrabili delle banchine (distanza tra il l.m.m. e il piano di calpestio) saranno differenziate in relazione alle dimensioni del naviglio da ormeggiare.

Si indicano le seguenti quote di banchina:

per il Molo Claudio – banchina crociere:

✓ +2,50 m lmm.

Per lo Yacht Marina:

✓ +1,5 m lmm.

4.3.1 Molo Traiano

Attualmente una parte di diga foranea è già stata parzialmente costruita, durante la precedente fase di costruzione del Porto Concordia in accordo al progetto di Iniziative Portuali (IP). La lunghezza attuale della diga foranea è circa 750-800 m. La figura seguente mostra il layout generale della diga foranea esistente.

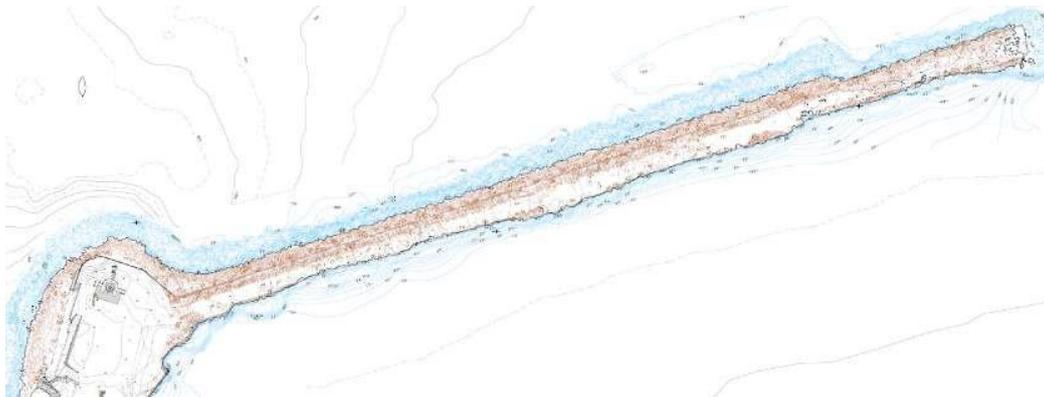


Figura 4.7: Porzione della Diga foranea già costruita

Per la progettazione del Molo Traiano sono stati considerati i seguenti requisiti:

- ✓ il molo Traiano è la principale diga foranea del porto, la cui funzione è quindi quella di garantire la protezione del bacino portuale dalle onde che raggiungono il paraggio, principalmente provenienti da 260-280°N;
- ✓ durante le fasi di definizione del master plan, al fine di ottimizzare gli investimenti, è stato deciso di spostare la posizione di ormeggio della nave da crociera dal paramento interno del Molo Traiano a quello esterno del molo di Claudio. Ciò ha da una parte consentito e dall'altra richiesto modifiche alla geometria e struttura dei due moli, nonché la ridefinizione della planimetria dello specchio portuale.

Per la configurazione finale del molo Traiano è proposta una soluzione che comporta due sezioni tipologiche, in particolare:

- ✓ un tratto tracimabile, ovvero senza possibilità di ormeggio, che segue il tratto non tracimabile e culmina in testata;
- ✓ un tratto non tracimabile, ovvero con possibilità di ormeggio, che va dalla radice alla progressiva 420.0m.

Nella prima macro-fase la diga foranea sarà realizzata interamente secondo la sezione “tracimabile” e priva di banchina, simile a quella attuale, per poi essere parzialmente convertita in “non tracimabile” nella seconda macro-fase (in modo da poter ospitare l’attracco di Mega Yacht quando anche il resto della marina sarà pienamente operativo), per mezzo del sopralzo del coronamento e l’installazione di pontili galleggianti per l’accosto.

Il lato esterno (lato mare) sarà realizzato in massi artificiali (tetrapodi) con sottostante strato filtro di massi naturali e nucleo centrale in materiale di cava. La scogliera avrà caratteristiche geometriche ed idrauliche simili a quelle definite nel progetto originario di IP e parzialmente realizzato nel 2012. Alla base della scogliera sarà presente un’unghia di protezione in massi naturali. La parte superiore sarà costituita da una struttura muraria in calcestruzzo armato (muro paraonde). L’intervento prevederà quindi completare la diga nel tratto esistente (la struttura, oltre a non essere stata completata, ha subito importanti cedimenti), mentre il tratto terminale sarà costruito ex novo.

Per i dettagli si rimanda all’elaborato: Doc. N° P0031150-D-1-OM11-OM-PLA-03_00 - Stato di Progetto – planimetria di raffronto stato di fatto - opere in progetto – fase 1.

4.3.1.1 Sezione tracimabile (senza ormeggi)

Nella prima fase del progetto il molo Traiano è costituito dalla diga a gettata sopra descritta, progettata a scopo di protezione e non per ormeggiare imbarcazioni a tergo di essa.

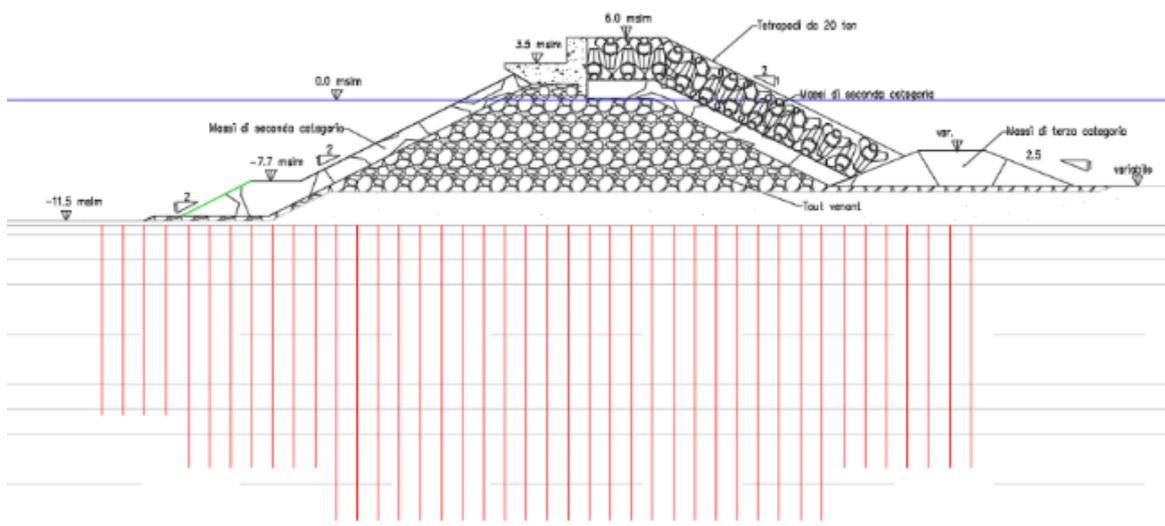


Figura 4.8: Molo Traiano – Sezione iniziale (Sez A1)

La sezione ha le seguenti caratteristiche:

- ✓ Mantellata in 2 strati di tetrapodi classe 20 tonnellate (circa 50% vuoti), larghezza della cresta 7.4m (3 tetrapodi) con spessore di 4.1m e pendenza 1/2;
- ✓ Filtro in massi naturali di seconda categoria (1000-3000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 1.65m e pendenza 1/2;
- ✓ Berma di protezione al piede in massi naturali di terza categoria (3000-6000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 3.4m, larghezza di cresta di 6.25m e pendenza di 1/2.5;
- ✓ Nucleo in tout-venant di cava (1:100 kg) (circa 30% vuoti) con pendenza 1/2;
- ✓ Protezione all’escavo in tout-venant di cava, larghezza 4m e spessore di 0.5m;
- ✓ Mantellata interna in massi di seconda categoria (1000-3000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 1.65m e pendenza 1/2 e berma al piede di spessore 3.5m e larghezza 8.1m;
- ✓ Dreni in ghiaia, per la parte ex-novo, diametro 8cm lunghezza variabile tra 18 e 28m maglia 2x2m;

- ✓ Massiccio di coronamento con muro paraonde con quota di sommità a +6.00m s.l.m.m. e spessore 2m, solettone di base di larghezza 5.9m e spessore 2.0m.

La tronco struttura del molo Traiano in parte già esistente sarà completata con le seguenti operazioni:

- ✓ Sostituzione dei tetrapodi danneggiati;
- ✓ Completamento della mantellata in tetrapodi;
- ✓ Dragaggio del bacino interno fino al raggiungimento della quota di -11.50m s.l.m.m.;
- ✓ Realizzazione della berma al piede in massi naturali;
- ✓ Realizzazione della mantellata interna in massi naturali;
- ✓ Realizzazione del massiccio di coronamento e del muro paraonde.

Parte del tronco della struttura sarà invece realizzato ex novo (260m), con le seguenti operazioni:

- ✓ Realizzazione della maglia 2x2 di dreni in ghiaia per la lunghezza dell'estensione del molo;
- ✓ Realizzazione della diga a scogliera per strati orizzontali;
- ✓ Dragaggio del bacino interno fino al raggiungimento della quota di -11.50m s.l.m.m.;
- ✓ Realizzazione della berma al piede in massi naturali e realizzazione della mantellata interna in massi naturali;
- ✓ Completamento della cresta in tetrapodi;
- ✓ Realizzazione del massiccio di coronamento e del muro paraonde.

4.3.1.2 Sezione non trascinabile con ormeggi

Nelle fasi successive del progetto, la struttura del molo traiano verrà modificata per poter ormeggiare imbarcazioni a tergo di esso, lato porto. L'area di ormeggio, come descritto sopra, verrà destinata all'ormeggio di mega e super yacht.

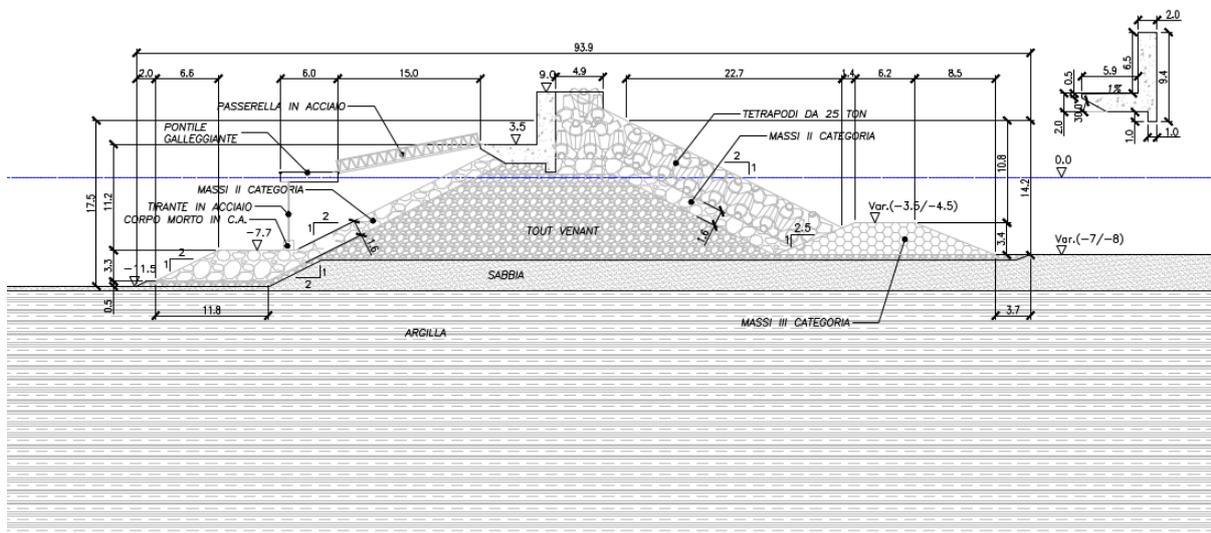


Figura 4.9: Molo Traiano – Sezione molo traiano sezione non trascinabile con ormeggi (Sez. A1)

Le modifiche alla sezione, rispetto a quella descritta nel paragrafo precedente, consisteranno in:

- ✓ Innalzamento della quota del muro paraonde a 7.5m e conseguente modifica della mantellata in tetrapodi;
- ✓ Installazione di pontili galleggianti modulari, incernierati al muro di coronamento e collegati ad esse tramite passerelle di accesso.

4.3.1.3 Transizione

Al fine di raccordarsi con la differente geometria della testata, viene prevista per una lunghezza di circa 65m una sezione di transizione, sezione B, lungo il tronco del molo. La sezione si presenta così:

- ✓ Mantellata in 2 strati di tetrapodi classe 25 tonnellate (circa 50% vuoti), larghezza della cresta 8.0m (3 tetrapodi) con spessore di 4.4m e pendenza 1/2;
- ✓ Filtro in massi naturali di seconda categoria (1000-3000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 1.65m e pendenza 1/2;
- ✓ Berma di protezione al piede in massi naturali di terza categoria (3000-6000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 3.4m, larghezza di cresta di 6.25m e pendenza di 1/2.5;
- ✓ Nucleo in tout-venant di cava (1:100 kg) (circa 30% vuoti) con pendenza 1/2;
- ✓ Protezione all'escavo in tout-venant di cava, larghezza 4m e spessore di 0.5m;
- ✓ Mantellata interna in massi di seconda categoria (1000-3000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 1.65m e pendenza 1/2 e berma al piede di spessore 3.5m e larghezza 8.1m;
- ✓ Dreni in ghiaia diametro 8cm lunghezza variabile tra 18 e 28m maglia 2x2m;
- ✓ Massiccio di coronamento con muro paraonde con quota di sommità a +6.00m s.l.m.m. e spessore 2m, solettone di base di larghezza 5.9m e spessore 2.0m.

La sezione è mostrata in Figura 4.11.

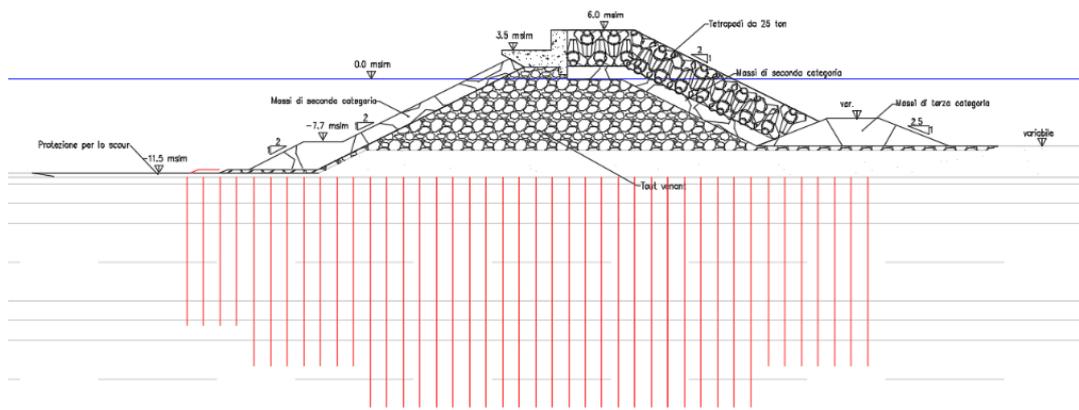


Figura 4.10: Sezione di transizione lungo il tronco del molo Traiano (Sez. B)

4.3.1.4 Testata

Per quanto riguarda la testata, sezione C **nella figura successiva**, è buona norma incrementare la dimensione delle unità costituenti la mantellata per rispondere alla maggiore esposizione al moto ondoso.

La sezione mostrata è costituita come segue:

- ✓ Mantellata in 2 strati di tetrapodi classe 25 tonnellate (circa 50% vuoti), larghezza della cresta 8.0m (3 tetrapodi) con spessore di 4.4m e pendenza 1/2 su entrambi i lati;
- ✓ Filtro in massi naturali di seconda categoria (1000-3000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 1.65m e pendenza 1/2;
- ✓ Berma di protezione al piede in massi naturali di terza categoria (3000-6000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 3.4m, larghezza di cresta di 6.25m e pendenza di 1/2.5;
- ✓ Nucleo in tout-venant di cava (1:100 kg) (circa 30% vuoti) con pendenza 1/2;
- ✓ Protezione all'escavo in tout-venant di cava, larghezza 4 m e spessore di 0.5 m;
- ✓ Dreni in ghiaia diametro 8cm lunghezza variabile tra 18 e 28 m maglia 2x2 m;

- ✓ Massiccio di coronamento con doppio muro paraonde con quota di sommità a +6.00 m s.l.m. e spessore 2m, solettone di base di larghezza 17.2m, spessore 3.0m con un foro al centro di diametro 5.0m avente lo scopo di ridurre le sottopressioni indotte dal moto ondoso.

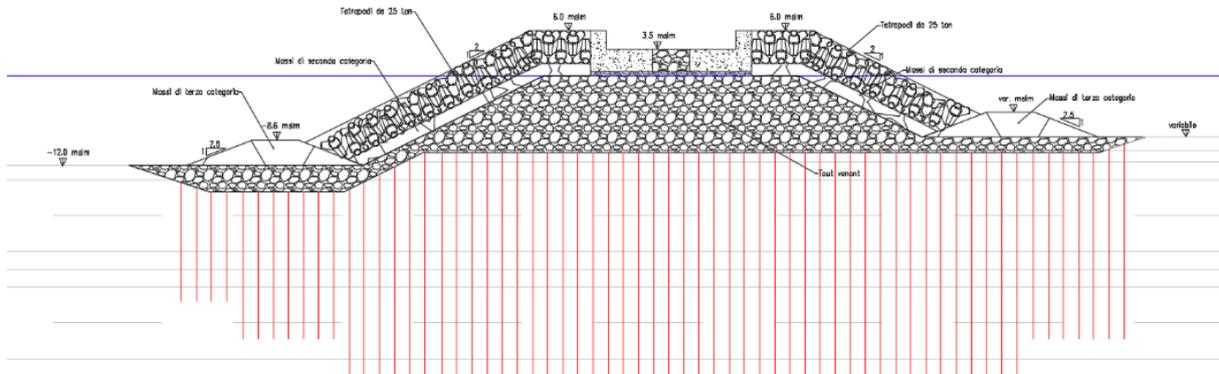


Figura 4.11: Sezione tipo della testata (Sec. C)

4.3.1.5 Area del faro

La radice del molo Traiano, sezione K in Figura 4.12, è innestata nel promontorio del vecchio faro di Fiumicino lungo il quale è già presente una mantellata di protezione in tetrapodi a quota +4.00m s.l.m.

I tetrapodi risultano però danneggiati in più punti, inoltre è stato evidenziato come negli anni l'area è stata soggetta a forti fenomeni di tracimazione.

Per le motivazioni evidenziate si è deciso di sostituire i tetrapodi danneggiati con conseguente rifiorimento della mantellata, inoltre la cresta della sezione sarà portata ad una quota maggiore ed allargata fino al raggiungimento di una quota di +7.00m s.l.m. e ad una larghezza di 11.00m, a completare la sezione verrà realizzato un muro paraonde in cls armato fino alla stessa quota della cresta dei tetrapodi. Una sezione tipologica dell'area è riportata nella figura seguente.

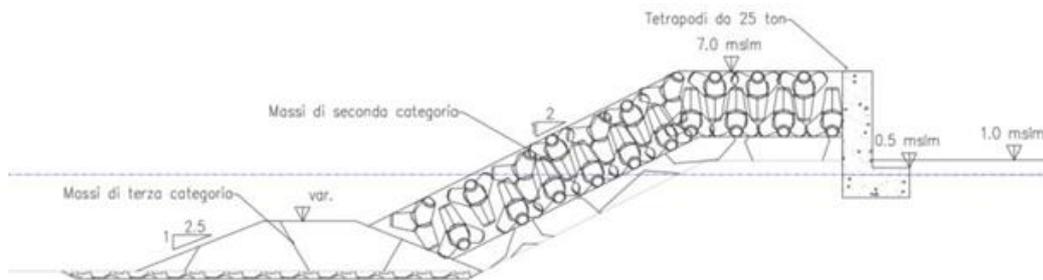


Figura 4.12: Sezione tipologica dell'area del faro (Sez.K)

4.3.1.6 Modalità di realizzazione

Inizialmente, la struttura esistente dovrà essere investigata dettagliatamente per poter individuare le porzioni da demolire, quelle da preservare e quelle da rilocare.

In particolare, verrà effettuato un accurato rilievo dei tetrapodi esistenti, per poter individuare:

- ✓ I tetrapodi da rimuovere, disporre e sostituire;
- ✓ I tetrapodi, se in opera che stoccati a tergo della stessa, da riposizionare;
- ✓ L'estensione della piattaforma in calcestruzzo nella zona del faro, che andrà demolita;
- ✓ La necessità di ricollocamento dei materiali sciolti presenti a tergo della mantellata esistente.

Le metodologie costruttive saranno differenziate a seconda che si vada ad agire sulla diga esistente o che si vada a costruire il tratto ex-novo.

Sul fondale di quest'ultimo tratto, dovranno essere installati inizialmente dei dreni di ghiaia, con modalità costruttiva interamente da mare, utilizzando gli utensili per l'installazione della ghiaia da pontone. Lo scopo dei dreni è quello di accelerare i cedimenti e limitarli (per la maggior parte) alla fase costruttiva, azione che si è rivelata imprescindibile per l'esecuzione del progetto. I riempimenti realizzati in acqua determinano la formazione di un deposito con densità relativa piuttosto modesta, in condizioni praticamente equivalenti a quelle che si determinano realizzando il riempimento con metodo idraulico. L'addensamento di tali materiali può avvenire solo attraverso l'applicazione di carichi dinamici (rullatura, vibrocompattazione, vibroflottazione), mentre carichi statici, quale l'applicazione di un precarico, non ha sostanziali effetti su terreni granulari.

Successivamente all'installazione dei dreni, si procederà alla messa in opera del materiale della scogliera per strati orizzontali, sempre in modalità costruttiva da mare. Tale modalità si rende necessaria e proprio per scontare i cedimenti in maniera ottimale in fase costruttiva. Inoltre, operando "per strati orizzontali" si farà in modo che il nucleo della diga risulti sempre protetto da eventuali mareggiate in fase di costruzione.

Secondo quanto previsto dai calcoli di progetto sarà possibile avanzare di circa 1m ogni 2 giorni; tuttavia, sarà necessario attendere un tempo molto maggiore per scontare i cedimenti una volta che il rilevato sarà fuori dall'acqua, prima dell'installazione del muro di coronamento.

Durante le fasi costruttive, si ritiene opportuna l'applicazione del metodo osservazionale, così come previsto dalle NTC 2018 (par. 6.2.5), nei casi in cui a causa della particolare complessità della situazione geotecnica e dell'importanza e impegno dell'opera, dopo estese ed approfondite indagini, permangano documentate ragioni di incertezza risolvibili solo in fase costruttiva. Tali incertezze sono relative ai cedimenti differenziali, che dovranno essere monitorati durante la costruzione attraverso l'evoluzione temporale delle componenti di spostamento di alcuni dei punti di controllo selezionati.

Inizialmente, la struttura esistente dovrà essere investigata dettagliatamente per poter individuare le porzioni da demolire, quelle da preservare e quelle da rilocare.

In particolare, verrà effettuato un accurato rilievo dei tetrapodi esistenti, per poter individuare:

- ✓ I tetrapodi da rimuovere, disporre e sostituire;
- ✓ I tetrapodi, si in opera che stoccati a tergo della stessa, da riposizionare;
- ✓ L'estensione della piattaforma in calcestruzzo nella zona del faro, che andrà demolita;
- ✓ La necessità di ricollocamento dei materiali sciolti presenti a tergo della mantellata esistente.

Le metodologie costruttive saranno differenziate a seconda che si vada ad agire sulla diga esistente o che si vada a costruire il tratto ex-novo.

Sul fondale di quest'ultimo tratto, dovranno essere installati inizialmente dei dreni di ghiaia, con modalità costruttiva interamente da mare, utilizzando gli utensili per l'installazione della ghiaia da pontone. Lo scopo dei dreni è quello di accelerare i cedimenti e limitarli (per la maggior parte) alla fase costruttiva, azione che si è rivelata imprescindibile per l'esecuzione del progetto. I riempimenti realizzati in acqua determinano la formazione di un deposito con densità relativa piuttosto modesta, in condizioni praticamente equivalenti a quelle che si determinano realizzando il riempimento con metodo idraulico. L'addensamento di tali materiali può avvenire solo attraverso l'applicazione di carichi dinamici (rullatura, vibrocompattazione, vibroflottazione), mentre carichi statici, quale l'applicazione di un precarico, non ha sostanziali effetti su terreni granulari.

Successivamente all'installazione dei dreni, si procederà alla messa in opera del materiale della scogliera per strati orizzontali, sempre in modalità costruttiva da mare. Tale modalità si rende necessaria e proprio per scontare i cedimenti in maniera ottimale in fase costruttiva. Inoltre, operando "per strati orizzontali" si farà in modo che il nucleo della diga risulti sempre protetto da eventuali mareggiate in fase di costruzione.

Secondo quanto previsto dai calcoli di progetto sarà possibile avanzare di circa 1m ogni 2 giorni; tuttavia, sarà necessario attendere un tempo molto maggiore per scontare i cedimenti una volta che il rilevato sarà fuori dall'acqua, prima dell'installazione del muro di coronamento.

Durante le fasi costruttive, si ritiene opportuna l'applicazione del metodo osservazionale, così come previsto dalle NTC 2018, nei casi in cui a causa della particolare complessità della situazione geotecnica e dell'importanza e impegno dell'opera, dopo estese ed approfondite indagini, permangano documentate ragioni di incertezza risolvibili solo in fase costruttiva. Tali incertezze sono relative ai cedimenti differenziali, che dovranno essere

monitorati durante la costruzione attraverso l'evoluzione temporale delle componenti di spostamento di alcuni dei punti di controllo selezionati.

4.3.2 Molo Claudio

L'opera denominata come Molo Claudio è un'opera mista, la struttura è radicata nell'area Terminal del porto dove la banchina crociere inizia come una banchina in parete combinata palancole-travi IPE tirantata in testa che funge anche da muro di contenimento per il terrapieno ospitante il terminal stesso e le strutture adiacenti, il molo continua con una sezione a doppia parete combinata con tirante ti interconnessione in testa con l'accosto per la nave da crociera dall'altro e accosti per imbarcazioni da diporto dall'altro, segue un segmento in cui lato crociera si presenta come un'opera a gettata in massi naturali mentre lato marina la banchina continua con una parete combinata senza tirante infine il molo diventa un'opera a gettata in tutto e per tutto con mantellata in tetrapodi e massiccio di coronamento per terminare con una testata sempre in tetrapodi.

Alla fine dell'area con mantellata in massi naturali e parete combinata è presente una piazzola circolare con diametro 38 m per consentire la manovra delle autobotti dirette alla cisterna dell'impianto di bunkeraggio.

Il Molo Claudio presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- ✓ Sviluppo longitudinale totale a l.m.: circa 1030 m di cui:
 - 230 m nell'area terminal,
 - 260 m nell'area a doppia banchina,
 - 260 m nell'area a banchina singola,
 - 280 m per la parte a gettata, testata inclusa;
- ✓ Direzione asse NNO-SSE;
- ✓ Massima larghezza al piede lungo la tronco struttura: 92.2 m;
- ✓ Massima larghezza al piede in testata: 116.6 m;
- ✓ Massima larghezza in cresta lungo la tronco struttura: 17.20 m escludendo la piazzola;
- ✓ Massima larghezza in cresta in testata: 28.0 m;
- ✓ Quota massima rispetto l.m.m: +6.00 m

Le quote di imbasamento della diga lato marina sono variabili tra -6.00 e -4.50 m s.l.m.m. mentre il lato del bacino crocieristico è pari per tutta la tronco struttura alla profondità dell'area dragata a -11.50 m s.l.m.m mentre una piccola parte della testata poggia nel canale di accesso dragato a -12.00 m s.l.m.m.

Al fine di migliorare la stabilità dell'opera si prevede di asportare parte del materiale di sottofondo per sostituirlo con uno strato di bonifica in tout-venant, inoltre sarà realizzata una rete di dreni in materiale sciolto lungo lo strato di argilla al fine di migliorare la permeabilità del terreno per velocizzare i cedimenti e migliorare la consolidazione degli strati di terreno al di sotto dello stesso molo.

A seguire viene riportata la descrizione delle sezioni più significative, a partire dall'area del Terminal (in radice) fino alla testata.

Per i dettagli si rimanda al seguente elaborato:

- **Doc. N° P0031150-D-2-OM21-OM-PLA-01_00 - Stato di progetto - planimetrie di dettaglio**

4.3.2.1 Area del terminal

Nell'area prospiciente il terminal Crociera la banchina si presenta a parete verticale con struttura di contenimento a parete combinata HZ 1180M C-12/AZ26-700 lunga 37.5m lato esterno tirantato alla quota +0.5 m s.l.m.m e vincolato ad una seconda parte combinata HZ 1080M -B-12/AZ26-700 lunga 32.5m posta a 26m di distanza.

Allo scopo di consolidare l'area vengono posti dreni in sabbia di diametro 8cm e maglia 2x2m fino alla profondità di -40m s.l.m.m.

La sezione tipologica è riportata in Figura 4.13.

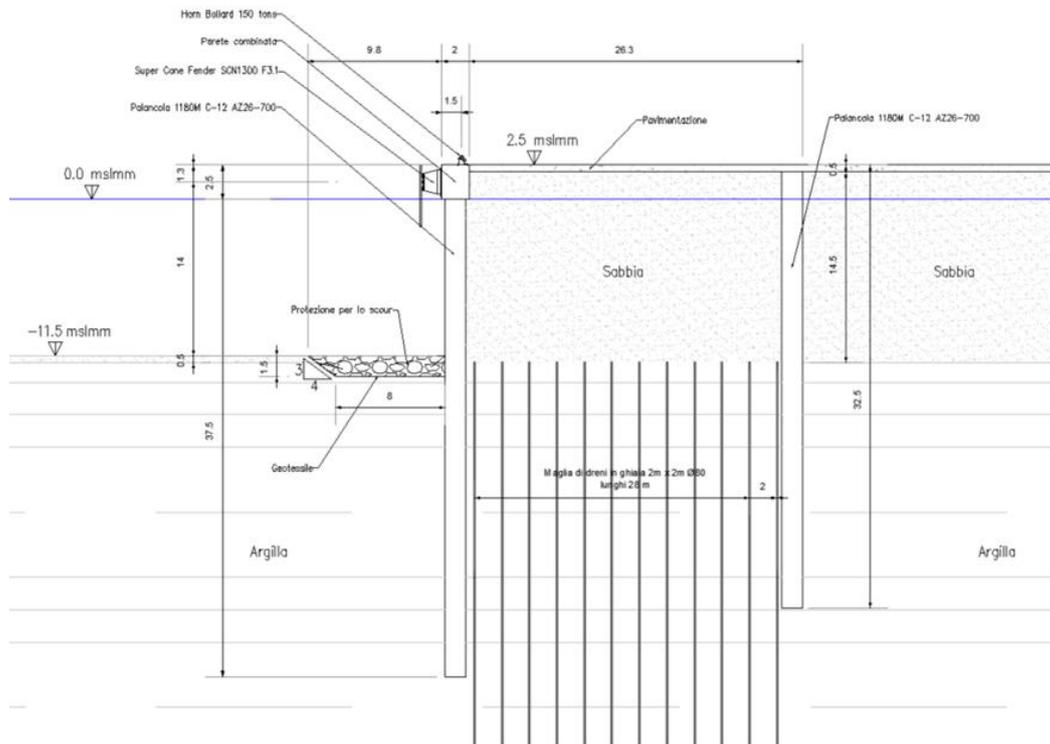


Figura 4.13: Sezione molo Claudio area Terminal (Sez. J)

4.3.2.2 Area a doppia palanca

Nella seconda parte il Molo Claudio si presenta come un'opera a doppia banchina, infatti, da un lato continua l'accosto per navi da crociera mentre dal lato marina si innestano prima alcuni pontili galleggianti e poi si presentano una serie di accosti per navi da diporto di dimensioni variabili fino a un massimo di 50m di lunghezza.

Le due banchine sono costituite da pareti combinate realizzate come descritto di seguito:

- ✓ HZ 1180M C-12/AZ26-700 lunga 37.5m lato crociera;
- ✓ HZ 880M -B-12/AZ26-700 lunga 26.5m lato marina.

Le due palancole, poste a 42 m di distanza sono collegate da tirati posti a quota +0.5m s.l.m.m.

La rete di dreni citata nel paragrafo precedente continua anche in quest'area maggiori dettagli sulla realizzazione di quest'ultima sono riportati nei capitoli successivi.

La sezione tipologica è riportata in Figura 4.14.

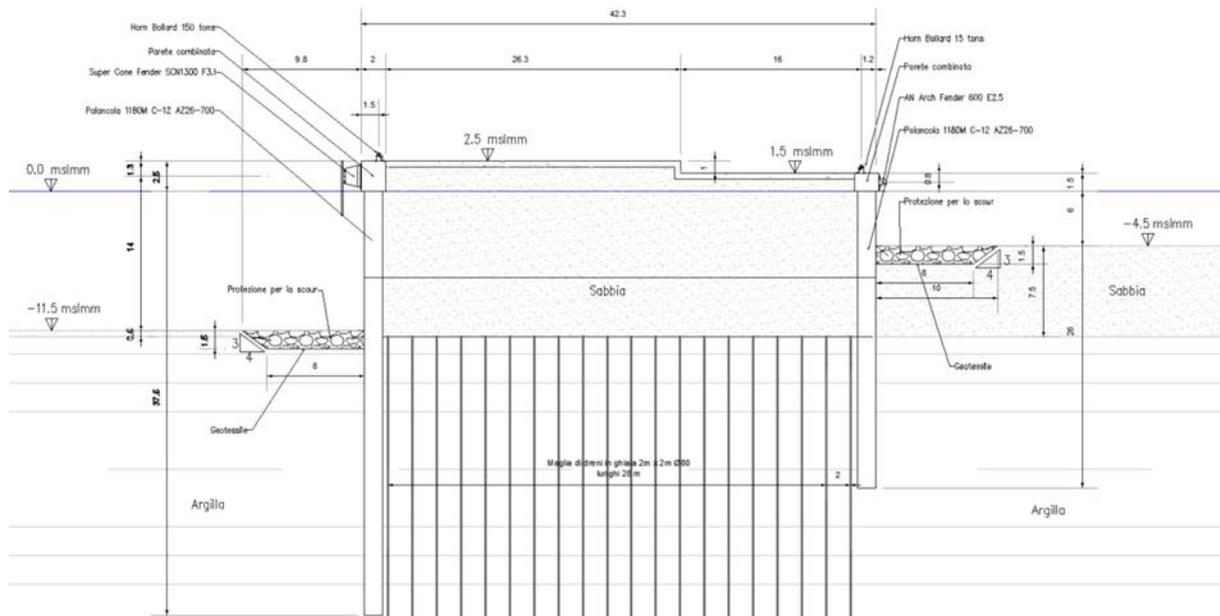


Figura 4.14: Molo Claudio – Sezione a doppia palanca

4.3.2.3 Area con gettata in massi naturali e banchina singola

L'area denominata si presenta come una sezione a gettata con parete banchinabile lato interno costituita così:

- ✓ Mantellata in 2 strati di massi naturali di III categoria (3000-6000kg) (circa 30% vuoti), larghezza della cresta 3.6 m (3 tetrapodi) con spessore di 2.3 m e pendenza 1/2 e cresta a +4.0 m s.l.m.m.;
- ✓ Filtro in massi naturali di I categoria (300-1000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 1.2 m e pendenza 1/2;
- ✓ Berma di protezione al piede in massi naturali di III categoria (3000-6000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 3.3 m, larghezza di cresta di 10m e pendenza di 1/3;
- ✓ Nucleo in tout-venant di cava (1:100 kg) (circa 30% vuoti) con pendenza 1/2;
- ✓ Protezione all'escavo in tout-venant di cava, larghezza 3 m e spessore di 0.5 m;
- ✓ Parete combinata lato marina HZ 880M B B-12/AZ26-700 lungo 25m;
- ✓ Dreni in ghiaia diametro 8 cm lunghezza 22 m maglia 2x2m;
- ✓ Massiccio di coronamento in cls armato con muro paraonde con quota di sommità a +5.00m s.l.m.m. e spessore 0.8 m, solettone di base di larghezza 9.7 m e spessore 0.8 m.

La sezione tipologica è riportata in Figura 4.15.

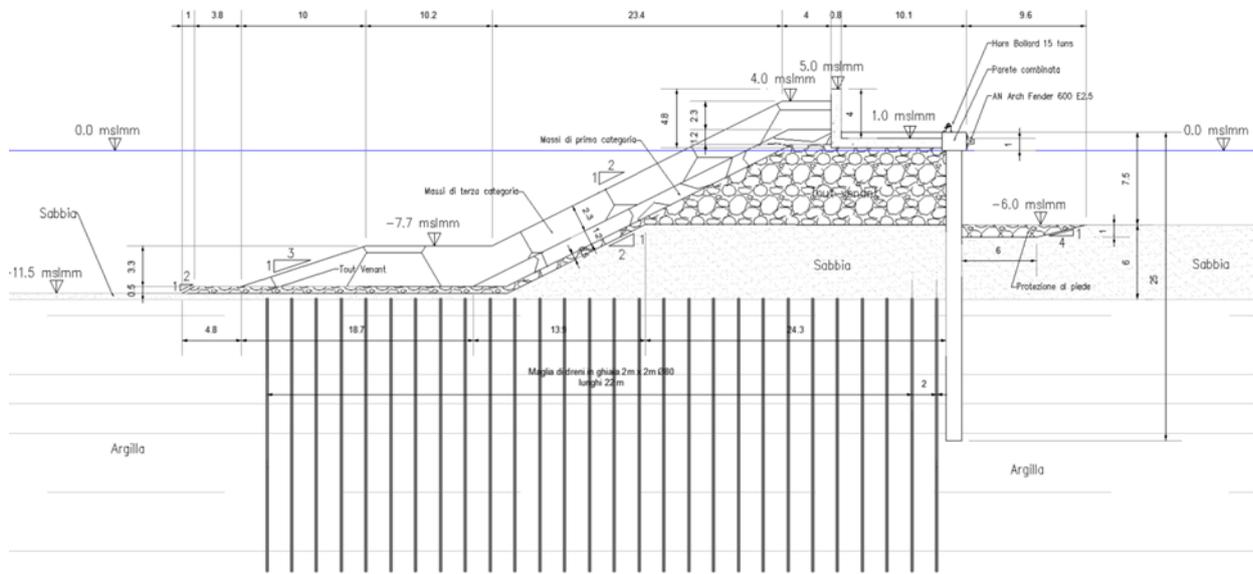


Figura 4.15: Sezione banchinata con scogliera in massi naturali

4.3.2.4 Area a gettata in tetrapodi

Il molo prosegue con l'area indicata con la sezione che si presenta così:

- ✓ Mantellata in 2 strati di tetrapodi classe 25 tonnellate (circa 50% vuoti), larghezza della cresta 8.0m (3 tetrapodi) con spessore di 4.4m e pendenza $\frac{1}{2}$, cresta a +6 m s.l.m.m.;
- ✓ Filtro in massi naturali di seconda categoria (1000-3000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 1.65m e pendenza $\frac{1}{2}$;
- ✓ Berma di protezione al piede in massi naturali di terza categoria (3000-6000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 3.4m, larghezza di cresta di 6.25m e pendenza di $\frac{1}{2.5}$;
- ✓ Nucleo in tout-venant di cava (1:100 kg) (circa 30% vuoti) con pendenza $\frac{1}{2}$;
- ✓ Protezione all'escavo in tout-venant di cava, larghezza 4m e spessore di 0.5m;
- ✓ Mantellata interna in massi di seconda categoria (1000-3000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 1.65m e pendenza $\frac{1}{2}$ e berma al piede di spessore 3.5m e larghezza 8.1m;
- ✓ Dreni in ghiaia diametro 8cm lunghezza variabile tra 18 e 28m maglia 2x2m;
- ✓ Massiccio di coronamento in cls armato con muro paraonde con quota di sommità a +6.00m s.l.m.m. e spessore 1.5 m, solettone di base di larghezza 7.6 m e spessore 2.0 m.

La sezione tipologica è riportata in Figura 4.16.

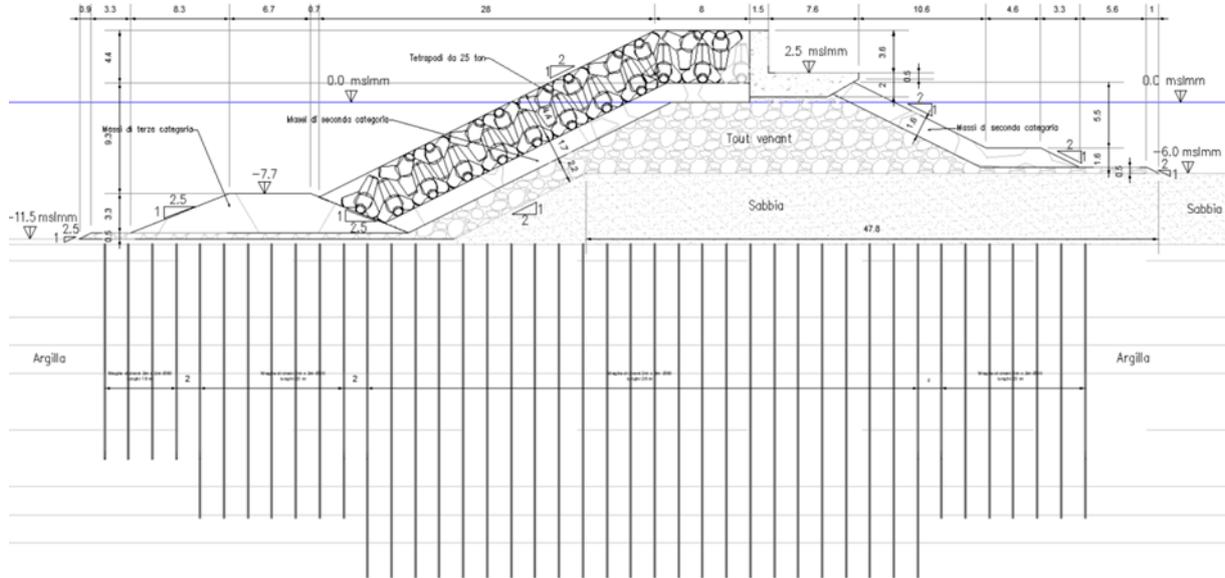


Figura 4.16: Sezione con diga a gettata in tetrapodi (Sez. F)

4.3.2.5 Testata

Per quanto riguarda la testata è buona norma incrementare la dimensione delle unità costituenti la mantellata per rispondere alla maggiore esposizione al moto ondoso.

La sezione, mostrata in Figura 4.17, è costituita come segue:

- ✓ Mantellata in 2 strati di tetrapodi classe 25 tonnellate (circa 50% vuoti), larghezza della cresta 8.0m (3 tetrapodi) con spessore di 4.4m e pendenza 1/2 su entrambi i lati;
- ✓ Filtro in massi naturali di seconda categoria (1000-3000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 1.65m e pendenza 1/2;
- ✓ Berma di protezione al piede in massi naturali di terza categoria (3000-6000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 3.4m, larghezza di cresta di 6.25m e pendenza di 1/2.5;
- ✓ Nucleo in tout-venant di cava (1:100 kg) (circa 30% vuoti) con pendenza 1/2;
- ✓ Protezione all'escavo in tout-venant di cava, larghezza 4m e spessore di 0.5m;
- ✓ Dreni in ghiaia diametro 8cm lunghezza variabile tra 18 e 28m maglia 2x2m;
- ✓ Massiccio di coronamento con doppio muro paraonde con quota di sommità a +6.00 m s.l.m.m. e spessore 2 m, solettone di base di larghezza 11.5 m, spessore 3.0 m.

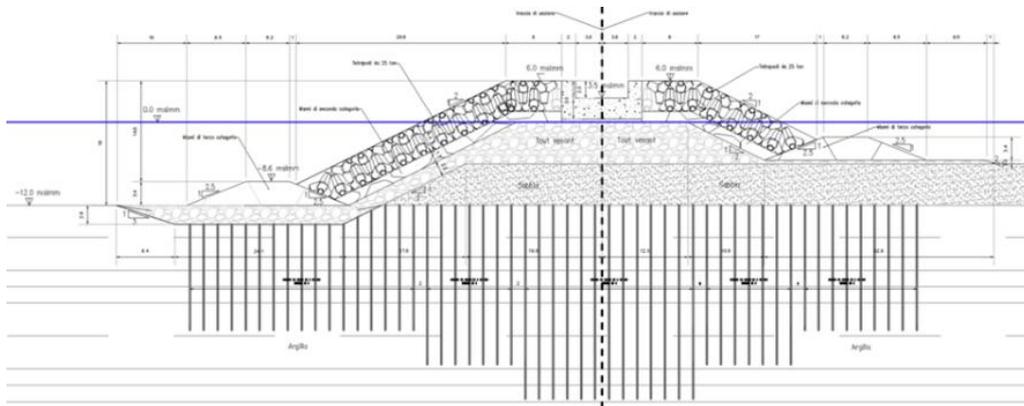


Figura 4.17: Sezione tipo della testata (Sez. G)

4.3.2.6 Modalità di realizzazione

Oltre ad essere una struttura marittima complessa con diverse transizioni da una forma di sezione all'altra, anche il molo Claudio presenta le stesse problematiche geotecniche del Traiano.

Per iniziare i lavori, in base alle finestre di operatività dei mezzi di lavoro, andrà valutata la necessità di effettuare prima almeno parte dei lavori sul molo Traiano.

Inizialmente verrà installato il doppio palancoolato intirantato a cui seguirà l'intervento di dewatering, per poter operare in condizioni asciutte per le lavorazioni successive. Inoltre, l'abbassamento della falda induce un'azione di precarica fondamentale per la successiva acquisizione delle proprietà di portanza del terreno.

A causa della scarsa qualità dei fondali, è infatti necessario provvedere al loro miglioramento tramite l'installazione di dreni disposti a maglia quadrata, con maglia 2x2m o 3x3m, a seconda delle aree di intervento. La profondità di installazione non deve superare i -40m l.m.m., per non raggiungere l'unità ghiaiosa. I dreni sono formati da un tubo filtrante microfessurato in materiale plastico, p.v.c., e avente lunghezza uguale a quella del preforo; il tubo è rivestito in tessuto non tessuto e l'intercapedine esterna viene riempita con sabbia o ghiaia.

Internamente il tubo è lasciato vuoto in quanto potrà essere riempito, solo a consolidazione avvenuta, eventualmente con malta cementizia al fine di evitare possibili risalite del gas presente nella formazione di base sottostante.

Successivamente all'installazione dei dreni, la colmata così creata verrà riempita con il materiale di dragaggio rimovimentato successivamente a un primo stoccaggio a terra. Il riempimento all'asciutto si rende necessario al fine di garantire in tempi brevi buone caratteristiche meccaniche del terreno di riempimento e ridurre i cedimenti propri del terrapieno di colmata.

Da un punto di vista geotecnico la questione assume particolare importanza per i possibili effetti sui banchinamenti e sulle opere di completamento. Per minimizzare tali effetti, in vasca di colmata verrà conferito materiale preventivamente essiccato e costipato meccanicamente; in tale modo il definitivo ed omogeneo consolidamento dei sedimenti di dragaggio risulterà più rapido ed efficace.

4.3.3 Molo Adriano

L'opera denominata come Molo Adriano è un'opera mista, la struttura è radicata nella parte nord del marina tramite un molo con mantellata di protezione in massi naturali lato mare ed un palancoolato lato interno per garantire l'attracco di piccole imbarcazioni.

Il corpo diga principale è costituito da una classica diga foranea a gettata di massi naturali con massiccio di coronamento in cls armato.

Il Molo Adriano presenta le seguenti caratteristiche geometriche:

- ✓ Sviluppo longitudinale totale a l.m.: circa 650 m di cui:
- ✓ 455 per il corpo diga;
- ✓ 195 per il collegamento a terra.
- ✓ Direzione asse NNE-SSO;
- ✓ Massima larghezza al piede lungo la tronco struttura: 66 m;
- ✓ Massima larghezza al piede in testata: 89 m;
- ✓ Massima larghezza in cresta lungo la tronco struttura: 12.40 m;
- ✓ Massima larghezza in cresta in testata: 21.50 m;
- ✓ Quota massima rispetto l.m.m: +5.00 m.

Le quote di imbasamento della diga sono variabili tra -6.00 e -4.50 m s.l.m.m.

La progettazione dell'imboccatura dello Yacht Marina è stata basata sulla necessità di rispettare i seguenti requisiti:

- ✓ mantenere il perimetro esterno della struttura all'interno della concessione;

- ✓ permettere l'accesso in sicurezza alle imbarcazioni ospitate nel Marina;
- ✓ mantenere il livello di agitazione residua all'interno del Marina al di sotto delle soglie indicate dalle linee guida nazionali ed internazionali;
- ✓ mantenere la cresta delle opere marittime quanto più bassa rispetto al livello medio mare;
- ✓ permettere l'accesso della passeggiata in sicurezza al pubblico durante periodi di calma;
- ✓ permettere l'accesso a personale specializzato per manutenzione.

4.3.3.1 Radicamento a terra (Sez. O)

La sezione O si presenta come una sezione a gettata con parete banchinabile lato interno costituita così:

- ✓ Mantellata in 2 strati di massi naturali di II categoria (1000-3000kg) (circa 30% vuoti), larghezza della cresta 4.0 m con spessore di 1.65 m, pendenza 1/2 e cresta a +4.0 m s.l.m.m.;
- ✓ Filtro in massi naturali di I categoria (300-1000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 1.2 m e pendenza 1/2;
- ✓ Berma di protezione al piede in massi naturali di II categoria (1000-3000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 1.65 m, larghezza di cresta di 3.3 m e pendenza di 1/2;
- ✓ Nucleo in tout-venant di cava (1:100 kg) (circa 30% vuoti) con pendenza 1/2;
- ✓ Protezione all'escavo in tout-venant di cava, larghezza 3 m e spessore di 0.5 m;
- ✓ Palancola metallica tipo Larssen AZ26-700 S390GP lunghezza totale 12.5m;
- ✓ Massiccio di coronamento in cls armato con muro paraonde con quota di sommità a +4.00m s.l.m.m. e spessore 0.6 m, solettone di base di larghezza 3.0 m e spessore 0.6 m. La sezione proposta, per le strutture facenti parte l'imboccatura nell'area più esposta, è composta da un'opera a gettata con massiccio di coronamento.

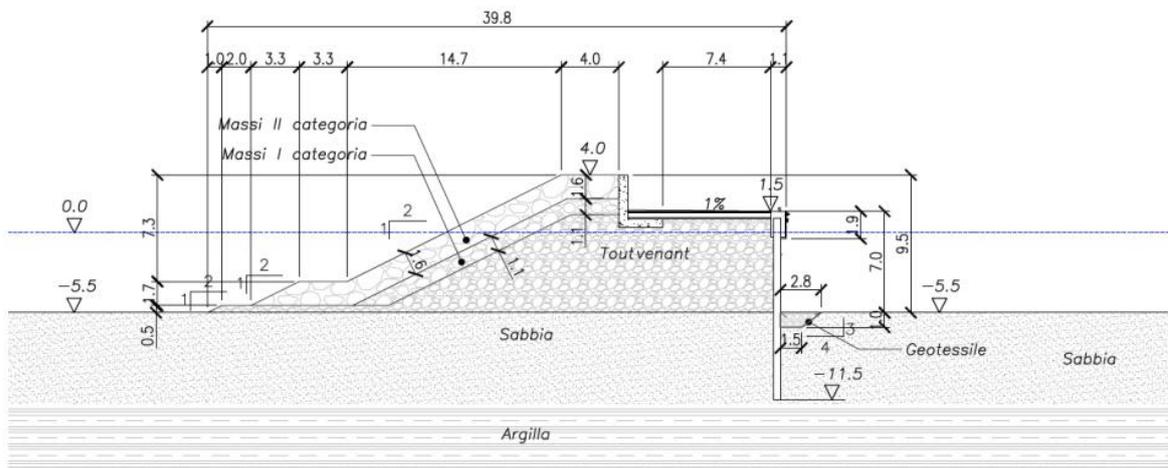


Figura 4.18: Sezione radice di collegamento a terra (Sez. O)

4.3.3.2 Sezione Tronco (Sez. I)

La tronco struttura del molo Adriano è rappresentato dalla sezione I-I in Figura 4.19 che si presenta così:

- ✓ Mantellata in 2 strati in massi naturali di terza categoria (3000-6000 kg) (circa 30% vuoti), larghezza della cresta 4.0 m con spessore di 2.3m, pendenza 1/3 e cresta a +4 m s.l.m.m.;
- ✓ Filtro in massi naturali di prima categoria (300-1000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 1.1 m e pendenza 1/2;
- ✓ Berma di protezione al piede in massi naturali di seconda categoria (1000-3000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 1.1m, larghezza di cresta di 4.6m e pendenza di 1/2.5;

- ✓ Nucleo in tout-venant di cava (1-100 kg) (circa 30% vuoti) con pendenza 1/2;
- ✓ Protezione all'escavo in tout-venant di cava, larghezza 2m e spessore di 0.5m;
- ✓ Mantellata interna in massi di seconda categoria (1000-3000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 1.65m e pendenza 1/2 e berma al piede di spessore 1.65 m e larghezza 2.7 m.;
- ✓ Massiccio di coronamento in calcestruzzo armato con muro paraonde con quota di sommità a +5.00m s.l.m.m. e spessore 1.0 m, solettone di base di larghezza 7.4 m e spessore 2.0 m.

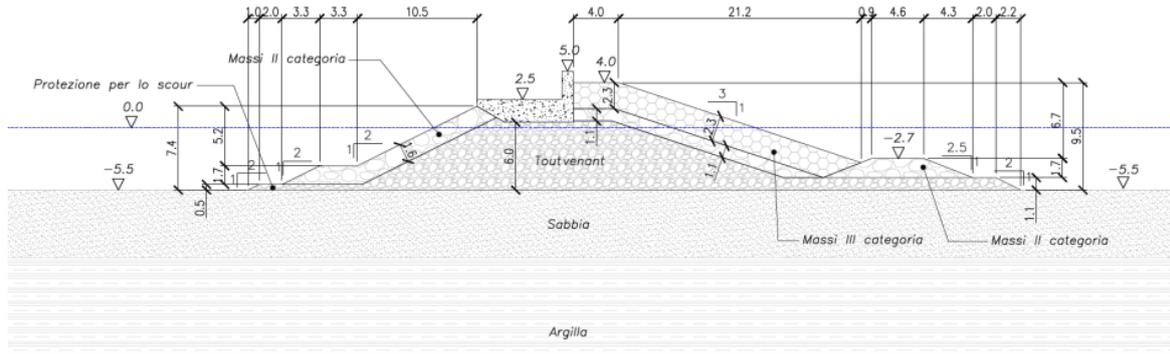


Figura 4.19: Sezione tronco molo Adriano (Sez. I)

4.3.3.3 Testata (Sez. H)

Per quanto riguarda la testata, sezione H-H in Figura 4.20 è costituita come segue:

- ✓ Mantellata in 2 strati in massi naturali di terza categoria (3000-6000 kg) (circa 30% vuoti), larghezza della cresta 4.0 m con spessore di 2.3m, pendenza 1/3 e cresta a +4 m s.l.m.m.;
- ✓ Filtro in massi naturali di prima categoria (300-1000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 1.1m e pendenza 1/2;
- ✓ Berma di protezione al piede in massi naturali di seconda categoria (1000-3000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 1.1m, larghezza di cresta di 4.6m e pendenza di 1/2.5;
- ✓ Nucleo in tout-venant di cava (1-100 kg) (circa 30% vuoti) con pendenza 1/2;
- ✓ Protezione all'escavo massi naturali di prima categoria (300-1000 kg) (circa 30% vuoti) con spessore 1.1m e lunghezza 4.1m;
- ✓ Massiccio di coronamento in cls armato con muro paraonde con quota di sommità a +5.0m s.l.m.m. e spessore 1.5 m, solettone di base di larghezza 10.6 m e spessore 2.0 m.

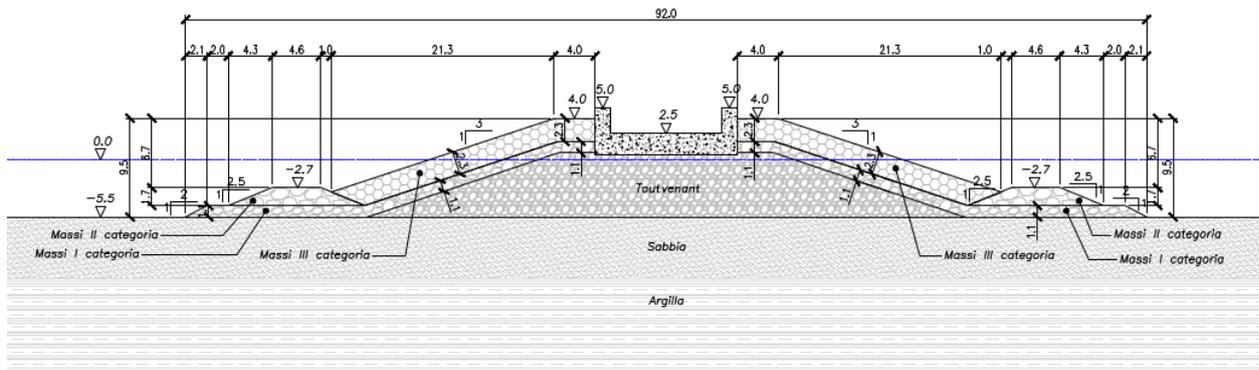


Figura 4.20: Testata del molo Adriano (Sez. H)

4.3.3.4 Modalità di realizzazione

Considerando che le tempistiche di realizzazione del molo Adriano possono consentire il graduale assorbimento dei cedimenti (di minor rilevanza rispetto al Traiano e al Claudio, perché a minore profondità) per il Molo Adriano non sono stati considerati interventi di consolidamento dei fondali,

Le opere a gettata verranno comunque eseguite da mare e, nel caso della sezione di radicamento a terra (sez. O), verranno eseguite preliminarmente all'installazione delle palancole

4.3.4 Yacht Marina

Il progetto dello yacht marina (altrimenti detto Recreational Navigation Infrastructure - RNI) è descritto nel **Doc. N° P0031150-D-0-MP00-GE-REL-01_01 - Relazione Generale** al Capitolo 7, che include la descrizione dei servizi offerti, la determinazione del piano degli ormeggi, delle facilities di alaggio e varo e degli impianti a servizio della RNI.

In questa sede si riporta la descrizione della progettazione delle opere infrastrutturali di banchina.

4.3.4.1 Banchine

L'opera di contenimento di bordo nel tratto della banchina di riva del Bacino Claudio è costituita da una paratia di palancole d'acciaio a Z. La parte sommitale della palancole verrà ammorsata da un cordolo sommitale in calcestruzzo armato. La palancole è costituita da elementi in acciaio aventi caratteristiche della sezione trasversale AZ 26 – 700N.

In relazione alle caratteristiche geotecniche dei terreni, all'analisi dei carichi a cui il sistema sarà sottoposto ed alle caratteristiche meccaniche delle stesse palancole, la palancole assume una lunghezza complessiva di 12.50 m a partire da quota +1.50 m.

La sezione tipica delle banchine della marina è riportata nelle figure seguenti.

Per i dettagli si rimanda all'elaborato Doc. N° P0031150-D-2-OM13-OM-PLA-01_00 - Stato di Progetto - planimetrie di dettaglio.

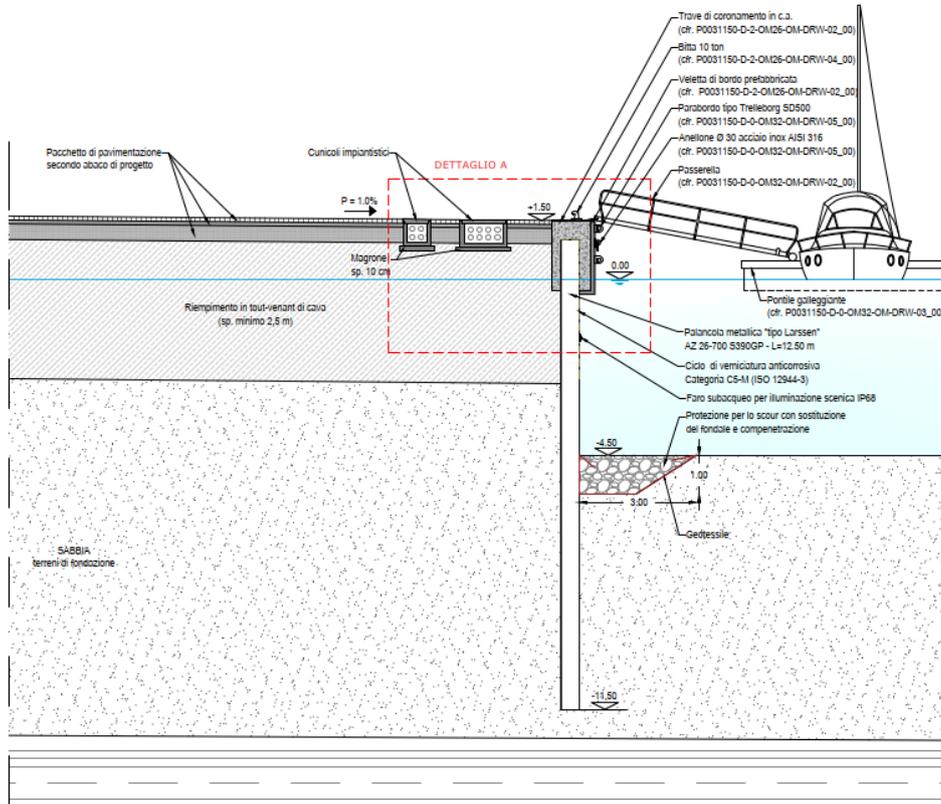


Figura 4.21: Sezione tipica della sezione della marina

DETTAGLIO A - BANCHINA DI RIVA

Scala 1:20

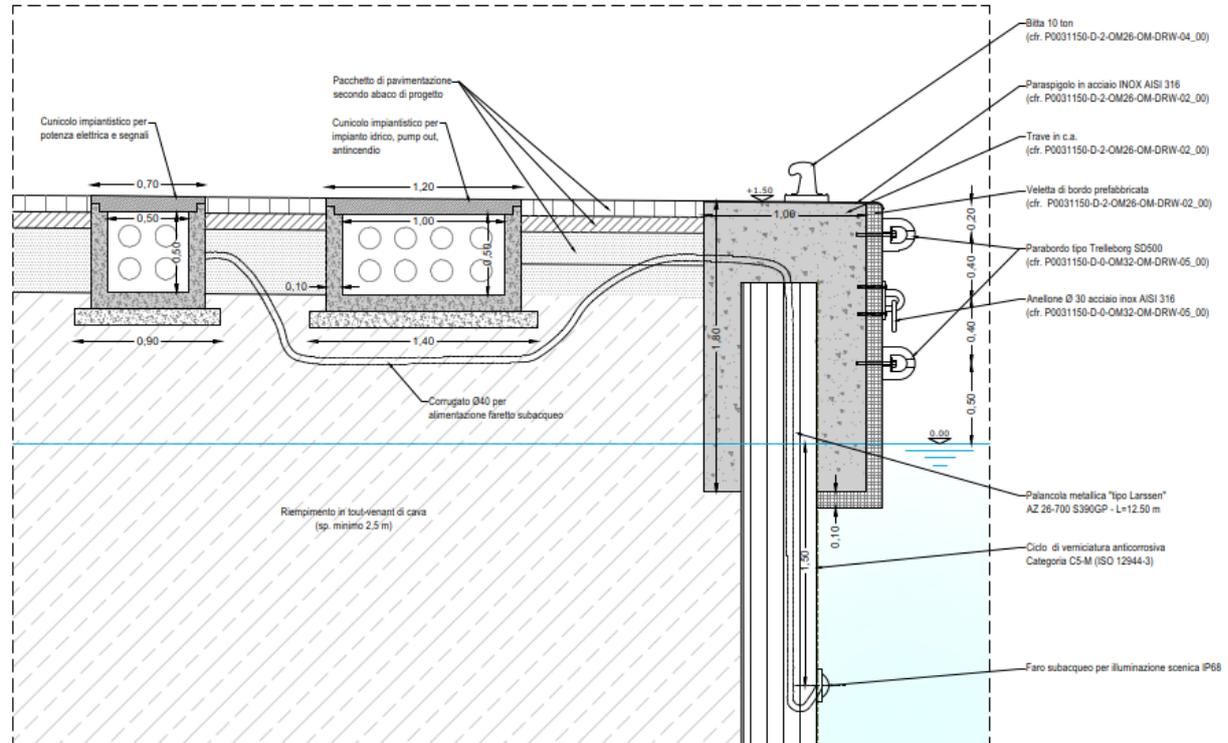


Figura 4.22: Dettaglio della sezione della banchina di riva

4.3.4.2 Modalità di realizzazione

Le palancole verranno installate nella Prima Fase e potranno consentire il refluo del materiale di dragaggio per il completamento delle colmate. Anche in questo caso si prevede una installazione da mare, tramite pontone galleggiante.

4.3.4.3 Arredi di banchina

Per gli arredi di banchina si prega di fare riferimento alla relazione tecnica dedicata Doc. N° P0031150-D-2-OM26-OM-REL-02_00 - Opere a mare - relazione arredi banchina. Di seguito riportato un sunto.

4.3.4.3.1 Bitte e galloce

A seguito del dimensionamento delle bitte, utilizzando un tool di calcolo che confronta i metodi secondo le linee guida emanate da ASCE e quelle degli Australian standards.

Le galloce e le bitte da installare verranno scelte con un adeguato fattore di sicurezza.

Applicati adeguati fattori di sicurezza il progetto prevede:

- ✓ Posti barca con lunghezza <10 m: Galloce/Bitte da 3 t;
- ✓ Posti barca con lunghezza $10 \leq L < 25$ m: Bitte da 10 t;
- ✓ Posti barca con lunghezza $25 < L < 60$ m: Bitte da 20 t;
- ✓ Posti barca con lunghezza $L \geq 60$ m: Bitte da 50 t.

L'ancoraggio delle bitte verrà realizzato mediante barre filettate in acciaio di diverso numero e diametro a seconda delle caratteristiche della bitta, fissate mediante resina chimica tipo HIT-RE 500-SD al cls della struttura di fondazione.



Figura 4.23: esempio di bitta

4.3.4.3.2 Parabordi

I parabordi sono stati verificati facendo riferimento all'urto nave secondo quanto previsto dal rapporto "MarCom WG 33: Guidelines for the Design of Fender Systems (2002-2004)" del PIANC.

Il calcolo è basato sulla determinazione dell'energia cinetica di una nave in movimento. L'energia cinetica di una nave in movimento può essere calcolata come:

$$E = 1/2 \cdot M \cdot v^2$$

con:

E = energia cinetica della stessa nave (kJ);

M = massa della nave (t);

v = velocità della nave in avvicinamento alla banchina (m/s).

Nel processo di attracco, l'energia di progetto che deve essere assorbita dal parabordo può essere ottenuta come:

$$E_d = 1/2 \cdot M \cdot v_a^2 \cdot C_e \cdot C_m \cdot C_s \cdot C_c$$

con:

E_d = energia di progetto che deve essere assorbita dal sistema di difesa in condizioni normali (kJ);

v_a = velocità di accosto della nave (m/s);

C_e = coefficiente di eccentricità;

C_m = coefficiente di massa virtuale;

C_s = coefficiente di deformabilità;

C_c = coefficiente di configurazione della banchina oppure fattore cuscino;



Figura 4.24: tipo di parabordo

4.3.4.3.3 Dispositivi per la sicurezza a mare

Molte linee guida internazionali prevedono la necessità di dispositivi per il salvamento nei porti commerciali e soprattutto nelle calate destinate ai lavoratori per i servizi marittimi. Le banchine della marina saranno dotate di stazioni con equipaggiamento di salvataggio poste ogni 25 m e scalette di risalita ogni 100m.

Le stazioni di salvamento sono segnalate cartello SOS e sono composte da un salvagente anulare approvato R.I.Na. secondo SOLAS 74/83-E.C.96/98-M.E.D.-DM n.385. Con strisce riflettenti, struttura portante in materiale plastico indistruttibile, ripieno di poliuretano espanso e una cima galleggiante regolamentare per salvagente anulare. Treccia Ø mm. 8, lunghezza mt. 30. Carico di rottura kg. 400.



Figura 4.25: Stazione di salvamento

Le scalette saranno in acciaio inox o in FRP e saranno dotate di illuminazione a Led per facilitarne l'individuazione e l'utilizzo in orari notturni.



Figura 4.26: Scaletta di risalita autoilluminante

4.3.4.3.4 Colonnine di erogazione dei servizi a rete

Le colonnine per l'alimentazione idrica ed elettrica delle imbarcazioni saranno realizzate con materiali resistenti alla corrosione ed in conformità alla normativa tecnica vigente in materia di sicurezza.

Ciascuna colonnina deve servire da 1 a 4 posti barca, in relazione al tipo di imbarcazione ed alla disposizione degli ormeggi.

Le colonnine devono essere dotate, secondo le esigenze dell'ente gestore del porto e degli utenti di:

- ✓ sistema elettronico di autorizzazione all'erogazione, comandato da scheda magnetica o altro sistema;
- ✓ quadretto di protezione e prese per energia elettriche, differenziate per dimensione del posto barca;
- ✓ prese d'acqua dolce;
- ✓ prese per impianto di telecomunicazione e trasmissione dati anche del tipo a radioonde, tipo tecnologia Bluetooth™ (solo per le imbarcazioni più grandi);
- ✓ di contatori per ogni utenza connessi all'impianto generale dei segnali.



Figura 4.27: esempio colonnine di erogazione

4.3.4.4 Strutture di alaggio e varo

Il Lay-Out della Marina comprende opportune e idonee facilities di alaggio e varo secondo la seguente distribuzione per zone:

- ✓ Zona cantiere nautico:
 - un motoscalo (LOA <24m) con gru a portale da 100 t (Figura 4.28 e Figura 4.29),
 - una gru fissa in banchina da 30 t,
 - carrelli elevatori a sbraccio negativo.

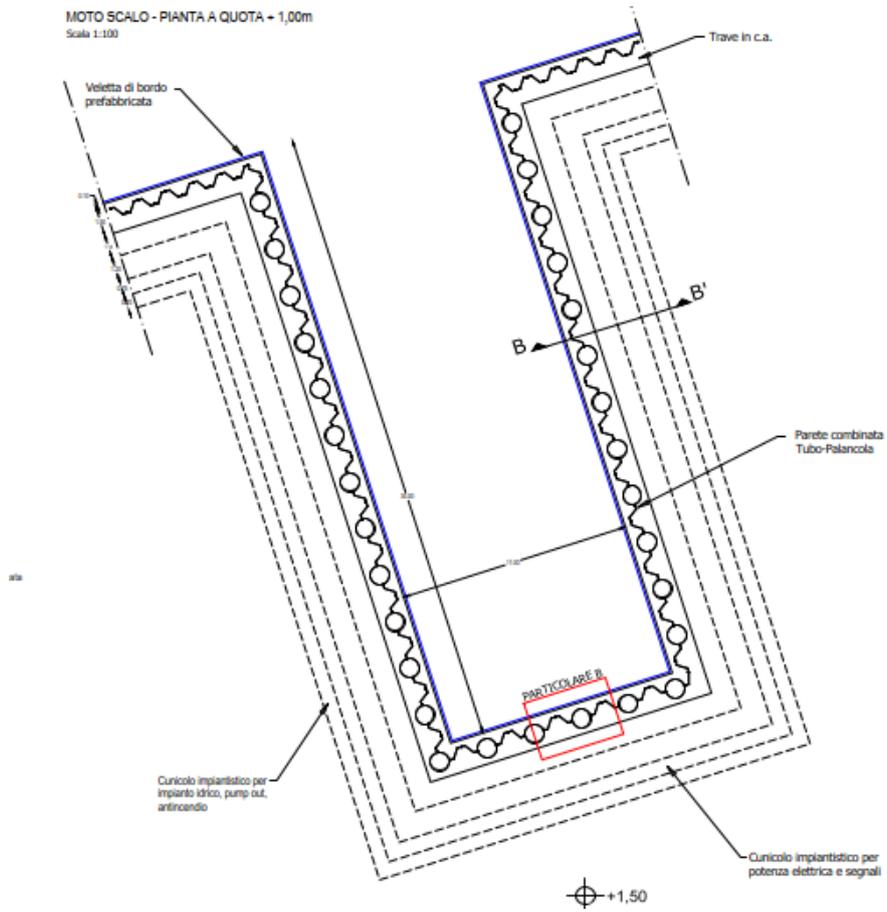


Figura 4.28: Planimetria motoscalo

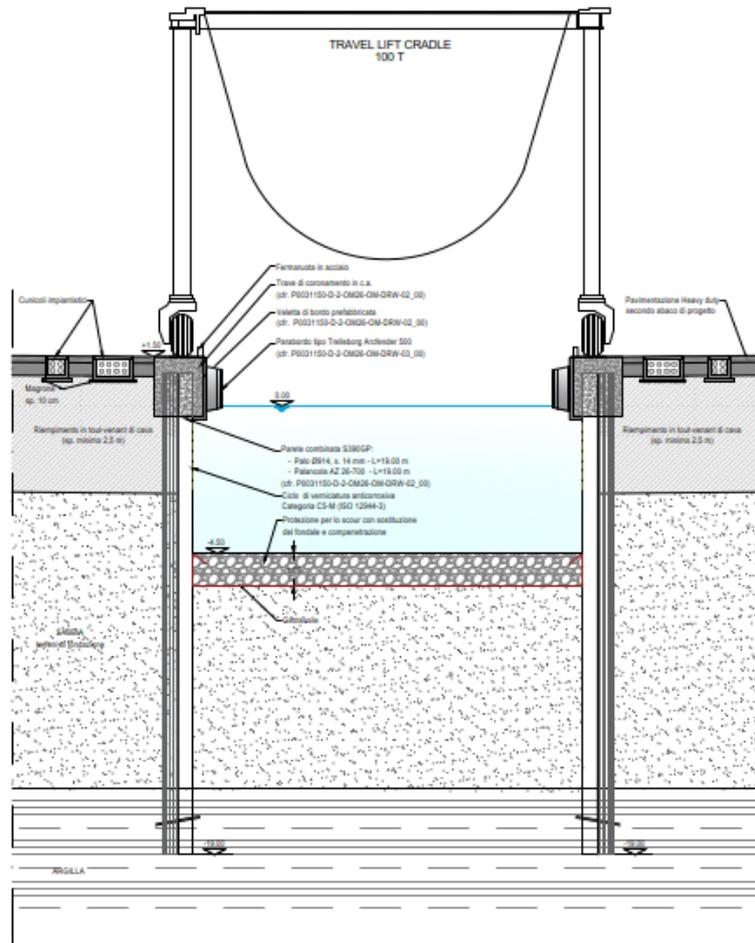


Figura 4.29: Scalo di alaggio - sezione

- ✓ Zona nautica sociale: una rampa di alaggio e varo (LOA<12 m) - Figura 4.30.

La rampa a due corsie consente il contemporaneo alaggio o varo di due imbarcazioni, realizzando le pendenze e le dotazioni previste dalle linee guida internazionali.

La rampa sarà rivestita in calcestruzzo con superficie opportunamente godronata a "V" e traverse in legno resistente. Sono previste gradonature per ciascuna rampa e appoggi per l'invito dell'imbarcazione in acqua. Saranno installati anelli per l'ormeggio temporaneo in prossimità.

Le superfici di movimentazione, avvicinamento alla rampa e di parcheggio temporaneo dei carrelli per i natanti (c.ca 50 unità) sono garantite.

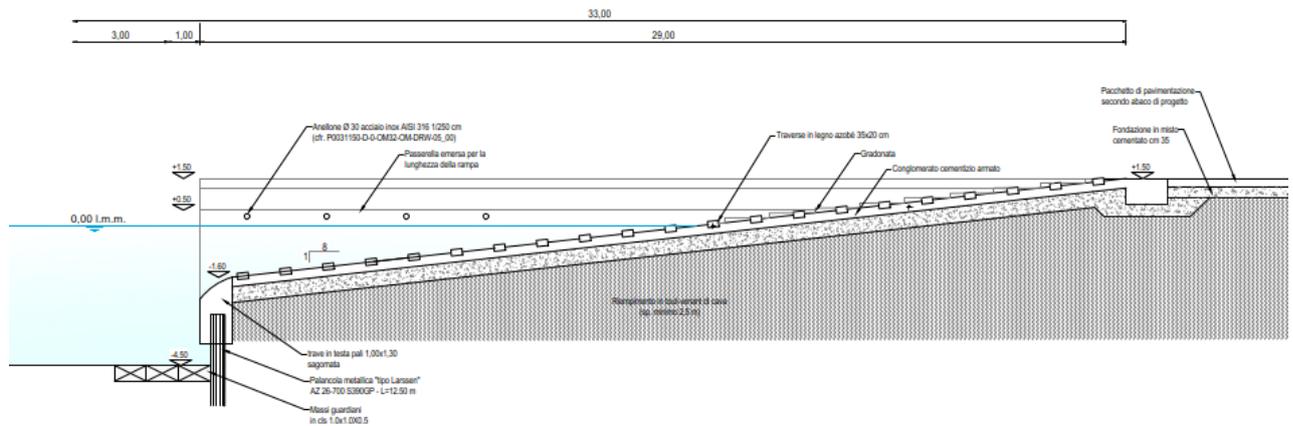


Figura 4.30: rampa di alaggio – sezione

4.3.5 Dragaggio

Per garantire il pescaggio necessario del canale di accesso, il cerchio di evoluzione e l'area di ormeggio della nave da crociera e della marina, è necessario eseguire lavori di dragaggio per circa 3.160.000 mc e sarà composto principalmente da sabbie.

Per tali materiali si prevede che:

- ✓ Tra 750.000 -1.000.000 mc potrà essere utilizzata per i riempimenti delle aree di colmata a terra previste in progetto;
- ✓ Tra 1.350.000 -1.600.000 mc sarà impiegata per la ricostruzione degli arenili erosi (Fregene);
- ✓ Tra 250.000 - 500.000 mc sarà conferito tramite immersione in una area individuata oltre le 3 miglia marine.

A causa dell'estensione della superficie e del volume da dragare, si prevede l'utilizzo di una draga tipo TSHD (Trailing Suction Hopper Dredger) per le quantità principali, mentre per gli interventi di dragaggio selettivo dei materiali classe B e C, oppure puntuali e in adiacenza delle opere a gettata, si impiegherà una draga meccanica con benna mordente idraulica, in relazione della tipologia dei sedimenti.

Saranno necessarie operazioni di dragaggio dei fondali fino ad una profondità prevista di 12 m, considerando i massimi pescaggi delle navi previste ed un franco di sicurezza pari a 3 m. Il bacino crocieristico a profondità -11.5 m avrà una graduale transizione fino all'area bilancioni, che avrà una profondità di -3m. Tra le due aree è infatti identificata un'area a profondità intermedia (-7m) in corrispondenza della banchina yacht e servizi.

Le aree interessate dai dragaggi includono:

- ✓ un canale di lunghezza pari a circa 1,300 m di avvicinamento al Porto;
- ✓ un bacino di evoluzione dal diametro di circa 500 m per le operazioni di manovra delle navi da crociera;
- ✓ un canale di lunghezza pari a circa 760 m per l'ingresso alla darsena destinata all'ormeggio delle navi da crociera.

La seguente figura mostra l'area (in giallo) che sarà interessata dalle operazioni di dragaggio.

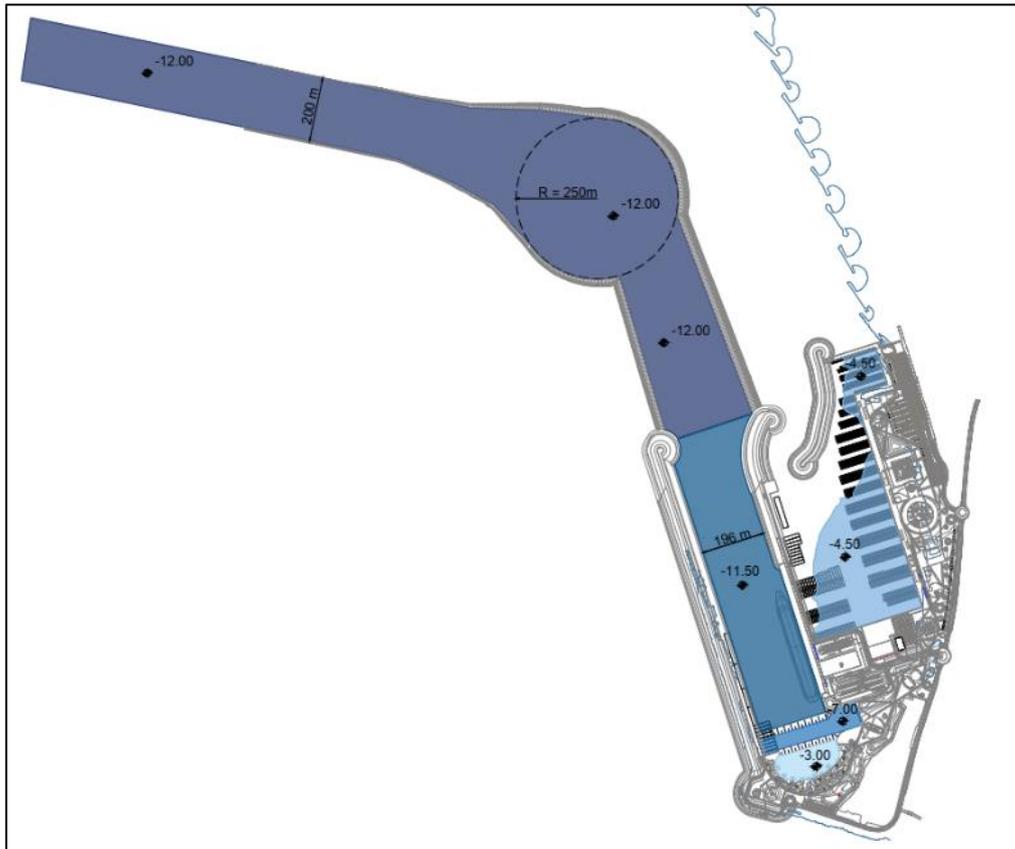


Tabella 4.2: Aree di Dragaggio con indicazione delle diverse profondità

Per ogni dettaglio si rimanda ai seguenti elaborati:

- ✓ Piano Preliminare di dragaggio e gestione sedimenti – Doc. N° P0031150-D-5-OM51-OM-REL-01_01.
- ✓ Planimetrie di dragaggio e ausili alla navigazione – Doc. N° P0031150-D-5-OM51-OM-DRW-01_00-P0031150-D-5-OM51-OM-DRW-02_00.
- ✓ Desk Study per l'individuazione del sito di immersione di sedimenti marini >3mn dalla foce del Tevere - Fiumicino (RM) – Doc. N° P0031150-D-5-OM51-OM-REL-02_00.

4.3.5.1 Generalità

Il dragaggio è l'operazione di escavo dei fondali marini eseguita mediante draghe (macchine scavatrici) per asportare sabbia, ghiaia e detriti da un fondo subacqueo, sia in acque marine poco profonde sia in zone di acqua dolce, e ricollocarli altrove. Tale tecnica è usata per mantenere navigabili porti, darsene e corsi d'acqua e per ottenere materiale da impiegare per il ripristino delle spiagge. I

I dragaggio produce del materiale di scarto che è portato via dall'area dragata; tale materiale può essere impiegato per ricavare materiale da utilizzare per il recupero di terra dal mare o per altri scopi edilizi.

L'immersione deliberata in mare di materiale di escavo dei fondali e dei terreni litoranei emersi, nonché la movimentazione dei fondali marini derivante da attività di posa di cavi e condotte è oggi normata dall'articolo 109 del D.lgs.152/2006:

1. "Al fine della tutela dell'ambiente marino e in conformità alle disposizioni delle convenzioni internazionali vigenti in materia, è consentita l'immersione deliberata in mare da navi ovvero aeromobili e da strutture ubicate nelle acque del mare o in ambiti ad esso contigui, quali spiagge, lagune e stagni salmastri e terrapieni costieri, dei materiali seguenti:

a. materiali di escavo di fondali marini o salmastri o di terreni litoranei emersi;

b. inerti, materiali geologici inorganici e manufatti al solo fine di utilizzo, ove ne sia dimostrata la compatibilità e l'innocuità ambientale;

c. materiale organico e inorganico di origine marina o salmastra, prodotto durante l'attività di pesca effettuata in mare o laguna o stagni salmastri.

2. L'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di cui al comma 1, lettera a), è rilasciata dall'autorità competente solo quando è dimostrata, nell'ambito della relativa istruttoria, l'impossibilità tecnica o economica del loro utilizzo ai fini di ripascimento o di recupero oppure del loro smaltimento alternativo in conformità alle modalità stabilite con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, di concerto con i Ministri delle infrastrutture e dei trasporti, delle politiche agricole e forestali, delle attività produttive previa intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, da emanarsi entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della parte terza del presente decreto.

3. L'immersione in mare di materiale di cui al comma 1, lettera b), è soggetta ad autorizzazione, con esclusione dei nuovi manufatti soggetti alla valutazione di impatto ambientale. Per le opere di ripristino, che non comportino aumento della cubatura delle opere preesistenti, è dovuta la sola comunicazione all'autorità competente.

4. L'immersione in mare dei materiali di cui al comma 1, lettera c), non è soggetta ad autorizzazione.

5. La movimentazione dei fondali marini derivante dall'attività di posa in mare di cavi e condotte è soggetta ad autorizzazione regionale rilasciata, in conformità alle modalità tecniche stabilite con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, di concerto con i Ministri delle attività produttive, delle infrastrutture e dei trasporti e delle politiche agricole e forestali, per quanto di competenza, da emanarsi entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della parte terza del presente decreto. Nel caso di condotte o cavi facenti parte di reti energetiche di interesse nazionale, o di connessione con reti energetiche di altri stati, l'autorizzazione è rilasciata dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, sentite le regioni interessate, nell'ambito del procedimento unico di autorizzazione delle stesse reti.”

In ambiente portuale, la tendenza in atto è quella di aumentare le profondità dei fondali al fine di accogliere imbarcazioni sempre più grandi; del resto, ciò riflette l'organizzazione dell'intero sistema di trasporto marittimo a livello mondiale. Peraltro, com'è noto, si tratta di un'attività che presenta rilevanti effetti a vari livelli, ma soprattutto sul piano ambientale; è infatti ormai pienamente accertato che l'escavazione dei fondali e l'eventuale scarico in mare dei materiali di risulta costituisce un'attività di notevole rischio per la diffusa presenza dei contaminanti contenuti nei sedimenti dei fondali, soprattutto a causa delle attività di tipo industriale e commerciale che vengono svolte nelle aree portuali.

4.3.5.2 Attività di Dragaggio in Progetto

L'area di studio, costituita da una porzione dell'area marino-costiera antistante il comune di Fiumicino (RM) e limitata lungo costa dal porto-canale di Fiumicino a Nord e dalla foce del fiume Tevere (Fiumara Grande) a Sud, ricade interamente nel perimetro della futura area di dragaggio, avente una superficie complessiva di circa 2.21 km² e profondità comprese tra 0 (linea di costa) e 12.7 m al di sotto del l.m.m. (vedi figura seguente).

Il completamento dell'opera implica un escavo allo scopo di incrementare la profondità del fondale e realizzare un canale di avvicinamento e relativo bacino di evoluzione in grado di consentire la manovra di navi da crociera. Si prevede che il quantitativo totale di materiale dragato sia pari a circa 3.160.000 mc.

Le aree nelle quali il dragaggio risulta indispensabile per garantire il pescaggio alle imbarcazioni in transito sono le seguenti:

- ✓ Il canale di accesso;
- ✓ il cerchio di evoluzione;
- ✓ le aree di ormeggio.

L'area oggetto di dragaggio è stata suddivisa in diverse sotto-aree in base al rispettivo futuro utilizzo, le quali richiederanno differenti profondità di dragaggio in riferimento alla loro destinazione e alla altezza della colonna d'acqua soprastante. Nella Figura seguente sono indicate le profondità di dragaggio considerate per lo svolgimento della qui descritta campagna di caratterizzazione dei sedimenti.

Per quanto riguarda la descrizione dettagliata delle attività di caratterizzazione dei fondali svolte ai sensi del DM 173/2016 e la successiva valutazione e stima dei volumi di sedimenti da dragare, si fa riferimento alle seguenti relazioni tecniche allegate allo SIA:

- ✓ P0031150-D-0-MP00-AM-REL-12_00 - Rapporto finale - caratterizzazione colonna d'acqua, popolazioni;

- ✓ P0031150-D-0-MP00-AM-REL-15_00 - Rapporto finale - indagini ambientali ai sensi del D.M. 173/2016;
- ✓ P0031150-D-5-OM51-OM-REL-01_01 - Piano Preliminare di Dragaggio e Gestione Sedimenti.

Di seguito si riportano i dettagli sui quantitativi che rispettivamente potranno essere utilizzati a fini di:

- ✓ ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande;
- ✓ realizzazione delle colmate portuali;
- ✓ immersione a largo;
- ✓ Complessivamente, l'area oggetto di dragaggio è suddivisa in sub-aree aventi diverse profondità di scavo rispettivamente di:
 - -12,0 m,
 - -11,5 m,
 - -7,0 m,
 - -4,5 m,
 - -3,0 m.

A seguito della campagna condotta tra il 18 ed il 21 aprile 2023, ognuna di queste aree è stata sottoposta a caratterizzazione dei sedimenti, ai sensi del DM 173/2016, attraverso la realizzazione di carotaggi profondi e superficiali, secondo uno schema di suddivisione delle aree per maglie unitarie aventi dimensioni di 200 x 200 m (di seguito denominate AU – Aree Unitarie).

In accordo con quanto previsto dal Piano di Caratterizzazione, nel complesso sono state identificate 31 postazioni di campionamento disposte secondo lo schema riportato in basso.

Tra le maglie identificate sono inoltre comprese le maglie corrispondenti alle stazioni caratterizzate durante la campagna del 2022 (stazioni codificate con la sigla F), per le quali non è stato previsto un nuovo campionamento.

Come si può notare nella figura seguente, alcune stazioni ricadono al di fuori del perimetro di dragaggio, dal momento che sono state predisposte, successivamente all'esecuzione delle simulazioni di navigazione, delle ottimizzazioni progettuali al fine di limitare il volume di dragaggio, avvenute successivamente alla campagna di caratterizzazione.



Figura 4.31: Planimetria delle maglie AU. Le maglie senza etichetta risultano essere prive di dati

Per il calcolo dei volumi sono stati utilizzati i software QGIS e Global Mapper necessari per la gestione e l'elaborazione di tutti i dati a disposizione.

Dapprima è stata effettuata l'interpretazione dei risultati analitici e l'attribuzione di spessori di sedimento con le relative classi di qualità ad ogni singola maglia caratterizzata, associando ad ogni campione un determinato spessore secondo quanto riportato nell' AT del DM 173/2016 "Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini".

Le carote, in funzione della loro lunghezza, sono state campionate nei livelli 0-50, 50-100, 100-200, 200-400 e 400-600 cm, attribuendo quindi, in fase di calcolo dei volumi, rispettivamente uno spessore di sedimento pari a 50 cm per i primi due livelli, di 1,0 m per il terzo livello e di 2,0 m per i livelli più profondi al fine di avere una rappresentazione in sezione delle classi di qualità per ogni maglia.

Questa prima fase ha quindi consentito di attribuire ai livelli sopra citati la relativa classe di qualità riconosciuta dal DM 173/2016.

Inoltre, è stata eseguita un'ulteriore suddivisione all'interno di tutti i campioni ricadenti in Classe A in base alla percentuale di pelite in essi contenuta in:

- ✓ Sedimenti con percentuale di frazione pelitica < al 10% e quindi idonei alla ricostruzione degli arenili (spiaggia emersa);
- ✓ Sedimenti con percentuale di frazione pelitica > al 10% e quindi idonei alla spiaggia sommersa;
- ✓ Sedimenti con percentuale di frazione pelitica > al 50% e quindi da gestire secondo le opzioni previste per i sedimenti di Classe B.

Fra i sedimenti di Classe B e C sono ricompresi quelli con le seguenti caratteristiche;

- ✓ con percentuale di frazione pelitica <35%;
- ✓ con percentuale di frazione pelitica compresa tra il 35% ed il 50%;
- ✓ con percentuale di frazione pelitica > 50%.

Un'ulteriore suddivisione è stata effettuata tra tutti i campioni ricadenti in Classe D, ricercando al loro interno tutti quei campioni con Ecotossicità BASSA/ASSENTE e pertanto gestibili secondo le opzioni previste per i sedimenti di Classe C.

In base all'appartenenza ad una determinata Classe di qualità, ognuno di questi volumi sarà gestito separatamente in accordo con le opzioni di gestione previste al punto 2.8 dell'AT al DM 173/2016.

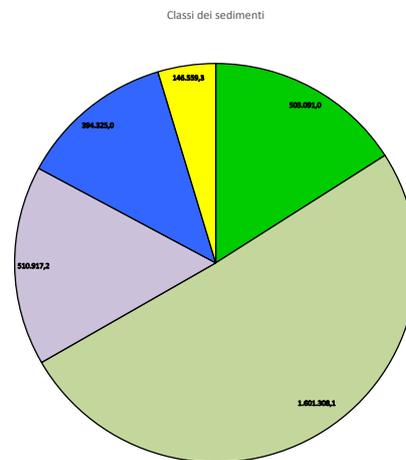
Di seguito viene riportata la tabella riepilogativa dei volumi stimati, suddivisi, oltre che per Classe di qualità, in base alla relativa area di dragaggio.

Tabella 4.3: Tabella riepilogativa – Calcolo dei volumi

Area -4,5 m	A<10%	10%<A<35%	35%<A<50%	A>50%	B<35%	35%<B<50%	B>50%	C<35%	35%<C<50%	C>50%	TOTALE (mc)
	93.399,00				25.729,00			3.738,00			122.866,0
	0,00	91.804,00	1.595,00	0,00	0,00	25.729,00	0,00	0,00	3.738,00	0,00	
	0,0%	74,7%	1,3%	0,0%	0,0%	20,9%	0,0%	0,0%	3,0%	0,0%	
Area -11,5 m	A<10%	10%<A<35%	35%<A<50%	A>50%	B<35%	35%<B<50%	B>50%	C<35%	35%<C<50%	C>50%	TOTALE (mc)
	759.378,40				214.304,00			97.347,00			1.071.029,4
	33.704,00	481.818,40	37.992,00	205.864,00	16.742,00	33.462,00	164.100,00	83.612,00	0,00	13.735,00	
	3,1%	45,0%	3,5%	19,2%	1,6%	3,1%	15,3%	7,8%	0,0%	1,3%	
Area -12,0 m	A<10%	10%<A<35%	35%<A<50%	A>50%	B<35%	35%<B<50%	B>50%	C<35%	35%<C<50%	C>50%	TOTALE (mc)
	1.762.538,90				154.292,00			45.474,30			1.962.305,2
	469.387,00	856.935,70	131.163,00	305.053,20	136.405,00	0,00	17.887,00	23.708,00	5.514,00	16.252,30	
	23,9%	43,7%	6,7%	15,5%	7,0%	0,0%	0,9%	1,2%	0,3%	0,8%	

Tabella 4.4: Riepilogo del calcolo dei volumi da dragare e opzioni di gestione

CLASSE/OPZIONE DI GESTIONE	VOLUME TOTALE		
A	2.615.316,3	mc	82,9%
° Ripascimento della spiaggia emersa	503.091,0	mc	19,2%
° Ripascimento della spiaggia sommersa			
° Immersione deliberata in aree marine non costiere (oltre le 3 Nm)			
° Immersione in ambiente conterminato marino-costiero			
° Ripascimento della spiaggia sommersa	1.601.308,1	mc	61,2%
° Immersione deliberata in aree marine non costiere (oltre le 3 Nm)			
° Immersione in ambiente conterminato marino-costiero			
° Immersione deliberata in aree marine non costiere (oltre le 3 Nm) con monitoraggio ambientale			
° Immersione in ambiente conterminato in ambito portuale, incluso capping , con monitoraggio ambientale	510.917,2	mc	19,5%
B	394.325,0	mc	12,5%
° Immersione deliberata in aree marine non costiere (oltre le 3 Nm) con monitoraggio ambientale			
° Immersione in ambiente conterminato in ambito portuale, incluso capping , con monitoraggio ambientale	146.559,3	mc	4,6%
C			
° Immersione in ambiente conterminato in ambito portuale in grado di trattenere tutte le frazioni granulometriche del sedimento, incluso capping all'interno di aree portuali, con idonee misure di monitoraggio ambientale			
SOMMANO	3.156.200,6	mc	



Le colorazioni attribuite a ognuna delle classi rappresentata nelle precedenti tabelle sono così esplicate:

CLASSE DEI SEDIMENTI	
A con pelite <10%	A<10%
A con pelite 10-35%	10%<A<35%
A con pelite 35-50%	35%<A<50%
A con pelite >50% (gestire come Classe B)	A>50%
B con pelite <35%	B<35%
B con pelite 35-50%	35%<B<50%
B con pelite >50%	B>50%
C con pelite <35%	C<35%
C con pelite 35-50%	35%<C<50%
C con pelite >50%	C>50%

Sulla base delle risultanze analitiche e granulometriche sono state individuati i recapiti finali dei materiali dragati.

- ✓ Area di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande: 1.044.764 m3 di sedimenti di cui:
 - porzione emersa: 503.088 m3 di classe A e con contenuto in pelite < 10%,
 - porzione sommersa: 541.676 m3 di classe A e con contenuto in pelite compreso fra il 10% e il 35%;
- ✓ Barra soffolta lunga 3 km, a circa 200 m dalla riva: circa 611.700 m3 di classe A con contenuto in pelite compreso fra il 10% e il 35%;
- ✓ Banchine del porto: 1.000.000 m3, con i sedimenti in Classe C e B (con gli accorgimenti tecnici richiesti dalla normativa di settore, DM 173/2016);

- ✓ Immersione deliberata in aree marine non costiere: 500.000 m3 sarà utilizzata la quota restante di sedimenti in classe B.

4.3.5.3 Interferenza Pipeline

Tenuto conto di quanto riportato ai precedenti paragrafi e in particolare al Paragrafo 4.3.5 (e sottoparagrafi) come anche da richiesta di integrazioni di cui al Paragrafo 2.6 del Documento "P0031150-D-0-MP00-GE-REL-00-00 - Riscontro Richieste Integrazioni Ministeri", al fine di permettere la migliore risoluzione dell'interferenza del progetto con un sistema di condutture esistente nel canale di manovra, sotto concessione demaniale e attualmente utilizzate da IP Industrial S.p.A., la cui posizione plano-altimetrica genera un'interferenza con il layout proposto, specialmente in prossimità del cerchio di manovra, è stato sviluppato un dedicato approfondimento atto a valutare un adattamento del layout progettuale.

L'analisi così sviluppata è riportata integralmente nel documento di progetto "P0031150-D-0-OM00-RS-REL-08_00 - Identificazione degli Interventi di Risoluzione della Interferenza del Canale di Accesso Navi con le Condotte Esistenti". In sintesi, l'analisi ha proposto e valutato le seguenti soluzioni:

1. Rilocazione delle condutture.
2. Interramento delle condutture in trincea chiusa garantendo un'adeguata distanza di sicurezza sotto la chiglia delle navi.
3. Ripianificazione del tracciato del canale di accesso evitando il sistema di condutture.
 - a) Orientamento Est/Ovest
 - b) Orientamento Nord-Est/Sud-Ovest

In funzione dell'avanzamento progettuale, dedicate interazioni con Industrial S.p.A. hanno escluso la completa rilocazione delle condutture, giudicando la proposta uno come impraticabile.

Gli interventi di interramento e/o taglio comportano infatti un impatto significativo sui tempi e sui costi di realizzazione del progetto, richiedendo inoltre una sospensione temporanea delle operazioni delle condutture, limitandone la produttività. Inoltre, sono necessarie considerazioni sui rischi strutturali (e ambientali) associati a questo intervento a causa del movimento delle condutture obsolete che dovranno essere analizzati in anticipo, nonché limitazioni agli asset di IP Industrial, poiché le condutture attualmente in stato di conservazione o in servizio saranno interrotte e definitivamente messe fuori uso.

Tenendo conto di quanto sopra esposto, è stata quindi prioritizzata la proposta di ripianificazione del tracciato del canale di accesso evitando il sistema di condutture, sviluppando così due alternative separate atte a rimodulare il tracciato di accesso. Sempre rimandando alla documentazione progettuale citata per i dettagli specifici, si anticipa che il canale può alternativamente subire variazioni planimetriche mantenendosi vicino alle condutture oppure variando il suo angolo e girando a sud-ovest per superare completamente l'interferenza segnalata.

La prima proposta prevede un canale di accesso orientato est/ovest. Questo layout è definito mantenendo approssimativamente 25-30 metri di distanza dalla condotta meridionale nel punto in cui l'altezza del punto più alto della condotta stessa è inferiore a -12,5 metri sotto il livello medio del mare. La seconda proposta prevede un canale di accesso con orientamento nord-est/sud-ovest. Questo tracciato evita l'interferenza con il sistema di condutture e l'introduzione futura di cavi in fibra ottica.

Entrambe le varianti di layout discusse nell'alternativa tre riducono o eliminano completamente l'interferenza tra le condutture e il layout di dragaggio proposto, riducendo inoltre significativamente il volume di dragaggio previsto nelle prime due alternative. Inoltre, in base alla navigabilità e al modello di interferenza, la prima proposta di riprogettazione risolve parzialmente il problema, evitando il dragaggio sulle condutture esistenti, ma lascia il rischio di possibile transito delle rotte delle navi da crociera sopra le condutture stesse, richiedendo eventualmente misure per ridurre il rischio di contatto, come controlli sulla posizione delle ancore prima dell'attraversamento. Un'altra possibile soluzione può essere la ridirezione delle rotte delle navi a sud delle piattaforme, eliminando completamente l'interferenza con le condutture. La seconda scelta di progettazione evita tutte le interferenze attuali e future mantenendo solo una forte interferenza con l'area di ancoraggio beta, che dovrà essere spostata o rimossa (Bassa/Nessuna interferenza).

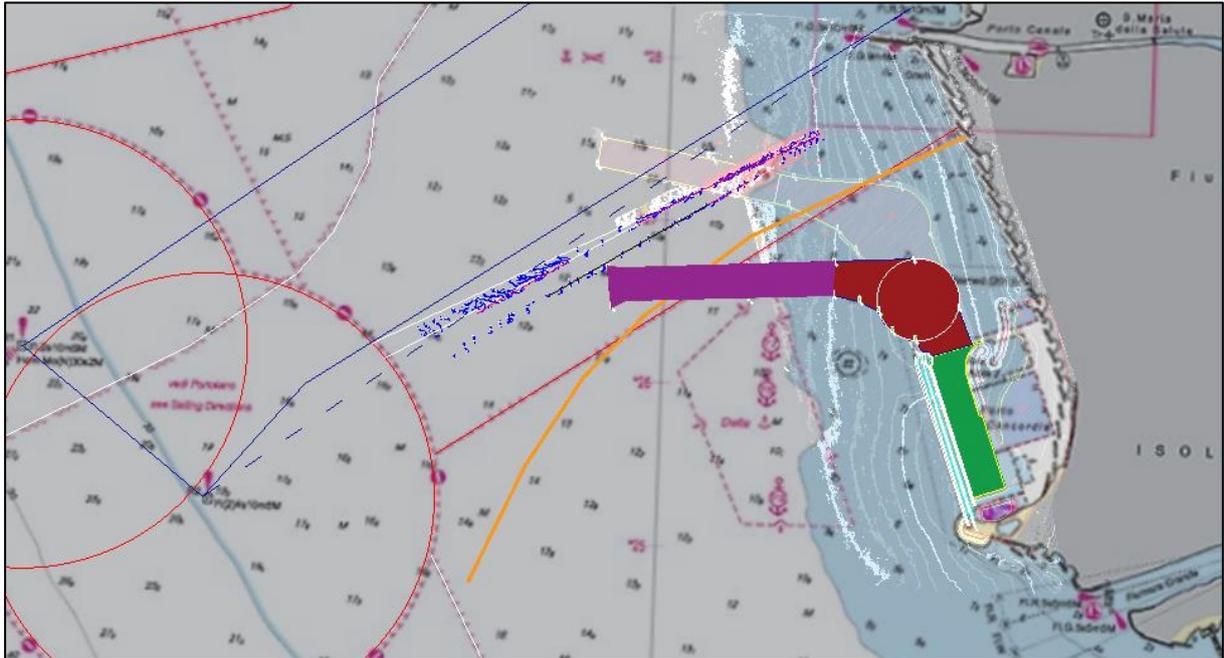


Figure 4-1: Alternativa L1 – Canale E-W

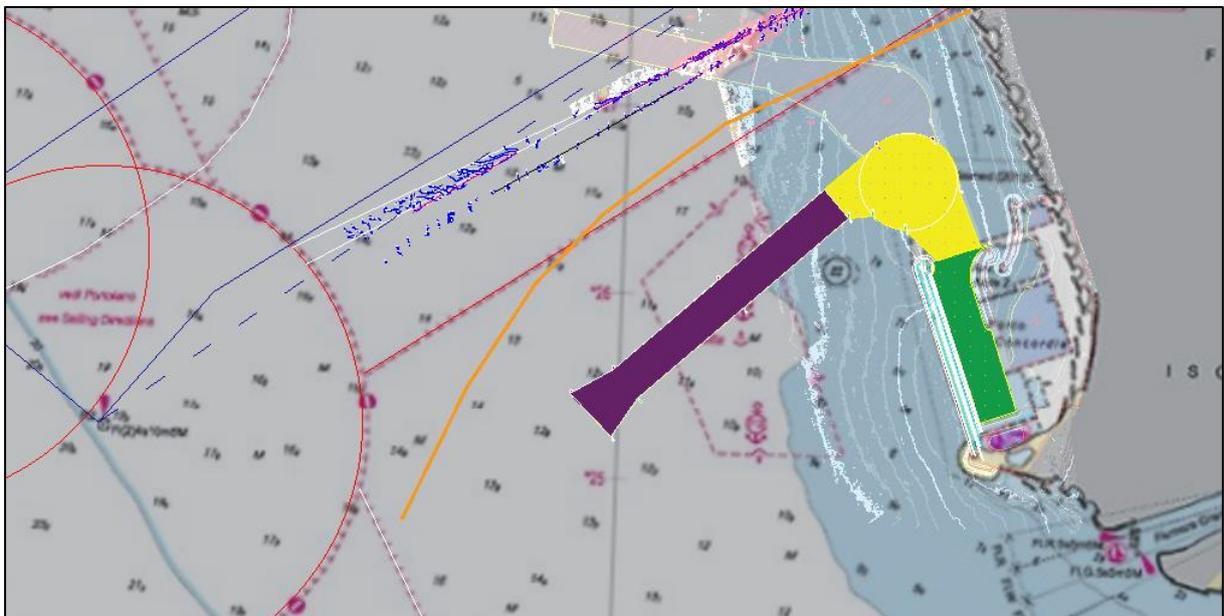
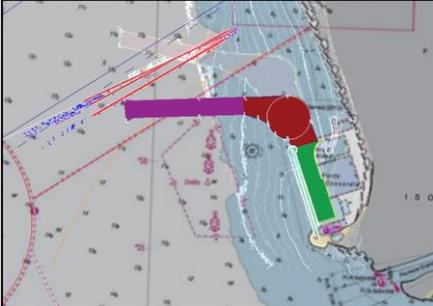
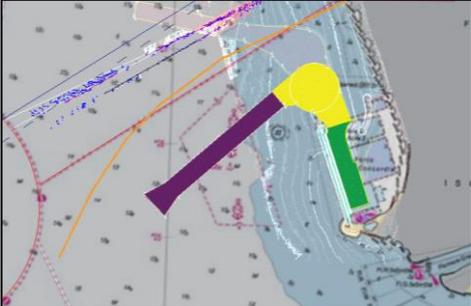


Figure 4-2: Alternativo 2 - Canale NE-SW

Dal punto di vista della navigazione, la prima proposta di progettazione permette un'uscita quasi diretta dal porto, con una manovra di meno di 90 gradi prima che la nave entri nel canale di accesso, mentre la seconda alternativa richiede una riduzione della velocità della nave per una rotazione quasi completa per uscire dal porto.

ELEMENTO	Alternative 1	Alternative 2
Layout		
Orientamento canale di accesso	89°N / 269°N	49°N / 229°N
Interferenze: condotte	Circa 25 m dalla tubazione alla profondità -12,75 m Linea di navigazione che passa sopra le condutture (rischio da valutare).	Nessuna
Interferenze: cavo fibra ottica (futuro)	Circa -12,00 m (si suggerisce che sia posto con estradosso a quota inferiore a -13,5 m)	Nessuna
Interferenze: area di ancoraggio	Piccole interferenze (l'area di ancoraggio non è utilizzata al momento)	Interferenze medie (l'area di ancoraggio non è utilizzata al momento)
Interferenze: area di non accesso	Il canale termina a circa 1 NM	Nessuna
Volume di dragaggio (stimato) [1]	Circa 2.880.000 m ³	Circa 3.020.000 m ³
Osservazioni sulla navigazione comparato alla Soluzione 0	Arrivo: la nave sarà soggetta a tempi maggiori per la virata a seconda del lato ritenuto migliore per posizione e condizioni meteomarine. Partenza: la nave dovrà virare a sinistra di circa 90°.	Arrivo: la nave sarà interessata da durata di navigazione, in particolare per la virata a babordo. L'oscillazione a dritta sarà più veloce di quella precedentemente testata. Partenza: la nave dovrà avere una velocità controllata per poter affrontare la virata nel cerchio di evoluzione
Cono aereo aeroporto		

Note:

[1] SOLUZIONE 0: Volume di dragaggio 3.160.701m³

Table 4-1: Confronto tra le soluzioni proposte

In accordo a quanto sopra riportata, la soluzione individuata è la traslazione del canale di ingresso al porto con orientamento del canale approssimativamente 90/270°N (Alternativa 1 della tabella sopra riportata)

Non di minore importanza, questa proposta di modifica non sostanziale del progetto, oltre che escludere i possibili impatti ambientali della realizzazione di by pass delle condotte stesse o di altri interventi strutturali su di esse (comprese possibili situazioni emergenziali, sversamenti, etc.), consente le seguenti ottimizzazioni tecniche e ambientali:

1. eliminazione dell'interferenza con gli oleodotti sia per le attività di dragaggio previste per la realizzazione del canale di ingresso, sia nel corso delle successive attività di manutenzione periodica;
2. riduzione della quantità di materiale da dragare di circa 280.000 m³, con conseguente riduzione dell'impiego di imbarcazioni per tale attività e per quella di trasporto dei sedimenti, sia nella fase ante operam sia durante le fasi di manutenzione periodica;
3. aumento della sicurezza della navigabilità, soprattutto del canale di avvicinamento, in quanto la rotta delle imbarcazioni sia in ingresso che in uscita non interesserebbe l'area caratterizzata dalla presenza degli oleodotti;
4. riduzione delle tempistiche di esecuzione attività;
5. contenimento delle attività di caratterizzazione successiva dei sedimenti (meno di 12 celle della maglia – vedi figura seguente)
6. rispetto a quanto sopra indicato, si può inoltre assumere con ragionevole certezza che la rotazione verso Ovest del canale di accesso (che lo allontana ulteriormente dalla linea di costa e i relativi ricettori) comporti ulteriori benefici per una lieve riduzione della magnitudo di impatto sulle altre componenti ambientali, sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio.

Tenuto conto della soluzione, per le aree di non sovrapposizione tra il precedente layout e il layout proposto (interessanti meno del 30% dei volumi oggetto di dragaggio), comunque caratterizzate da una evidente omogeneità di contesto ambientale, dovranno essere effettuate le indagini geofisiche e di verità a mare, unitamente alle caratterizzazioni ambientali ai sensi del D.M. 173/2016, come riportate in figura seguente.

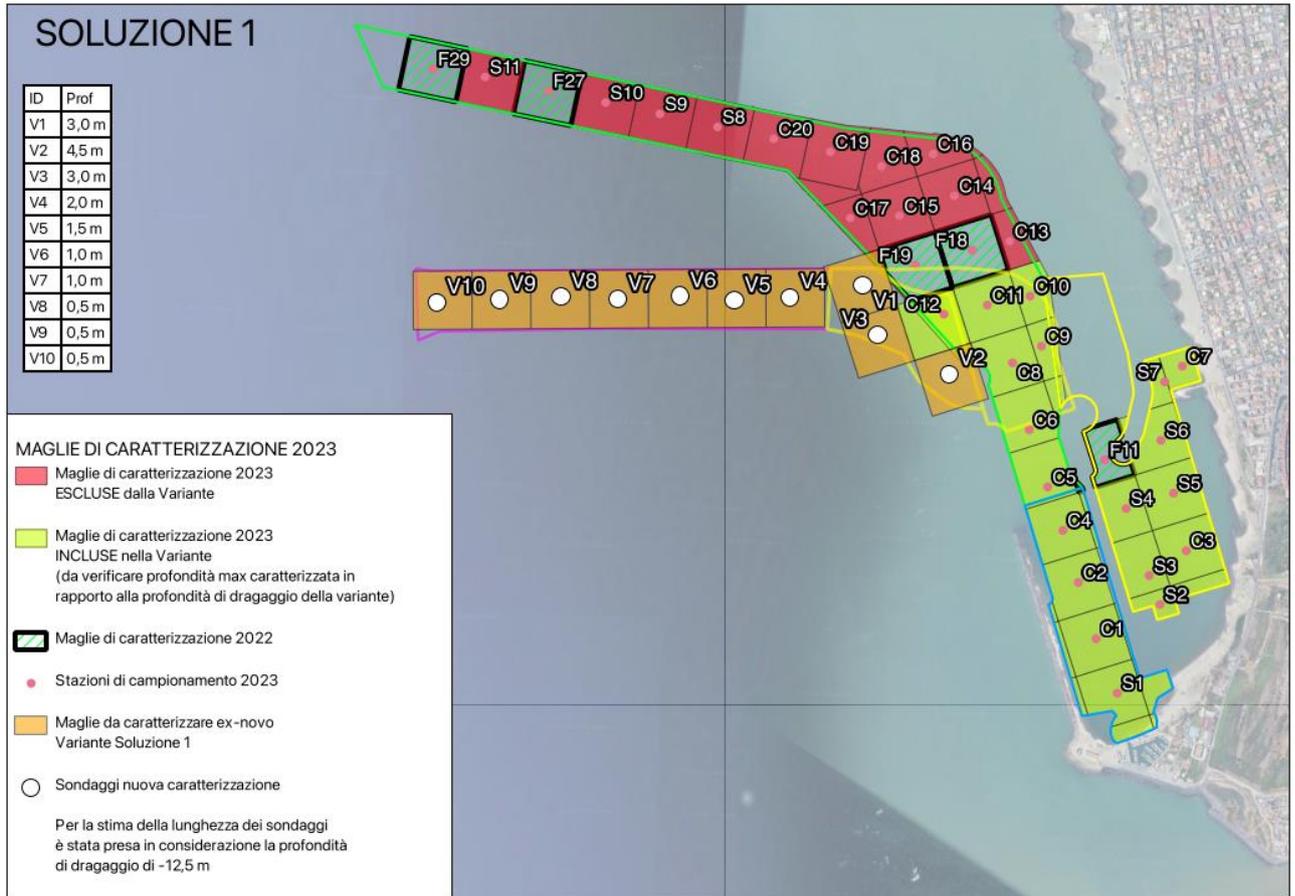


Figure 3: Sovrapposizione caratterizzazioni pregresse (verde/rosso) e caratterizzazioni per adattamento layout (arancione)

A valle di ciò sarà quindi possibile confermare le assunzioni di progetto, ragionevolmente in fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'avvio dei lavori, così da permettere la definizione dei particolari requisiti tecnici necessari a garantire le esatte modalità di riutilizzo.

Analogamente, sulla scorta delle informazioni di cui sopra, comprensive delle ulteriori analisi da svilupparsi nel corso della progettazione esecutiva e prima dell'avvio dei lavori (per le aree interessate), al fine di garantire la sostanziale invarianza delle condizioni di progetto, potranno essere aggiornati i relativi studi di dettaglio correlati alle attività di dragaggio (compresa l'esatta definizione dei volumi), di riutilizzo e destinazione finale dei materiali, nonché eventuali aggiornamenti puntuali delle attività di manutenzione ordinaria delle opere.

4.3.6 Aree di colmata

Il progetto prevede la realizzazione di una banchina, avanzata rispetto all'attuale linea di costa, tramite opera di confinamento e relativa colmata. Le aree interessate sono rappresentate nella figura seguente.

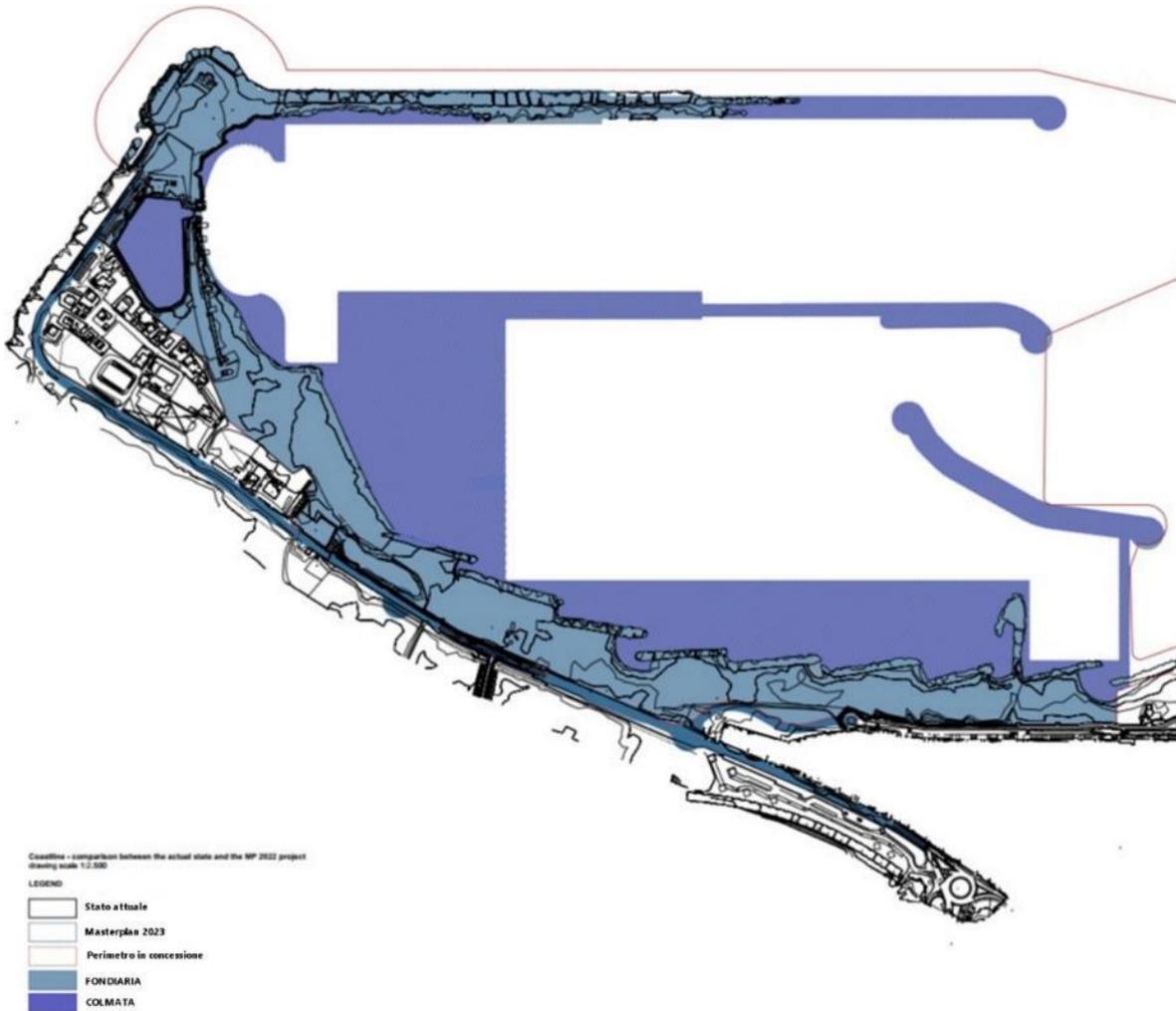


Figura 4.32: Aree di colmata (in indaco)

La parte di colmata del porto di Isola Sacra sarà realizzata attraverso l'utilizzo di una parte del materiale di dragaggio.

La profondità attuale dell'acqua in quest'area è compresa tra -3,00 m (riferimento a m.s.l.) e 0,00 m (riferimento a m.s.l.), la quota di progetto dell'area di colmata è pari a +1,20 m (riferimento a m.s.l.). In questa fase di studio si stima quindi un volume complessivo della colmata pari a circa 1.000.000 m³.

Per realizzare le aree di colmata, a sostegno del terreno di riporto e dei nuovi moli si prevede l'infissione di palancole fino ad una profondità di 30-35 m.

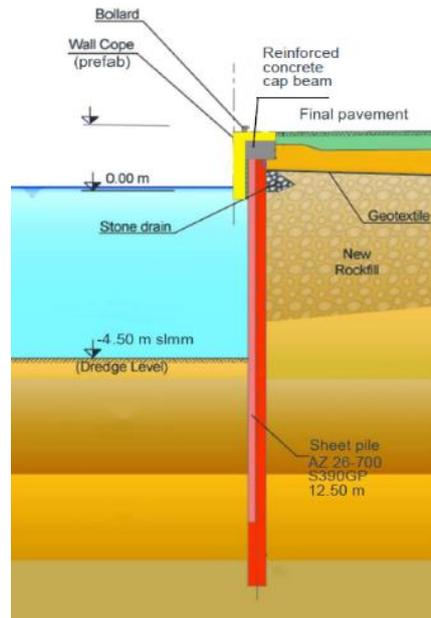


Figura 4.33: Sezione tipologica dell'opera di sostegno della colmata sul bacino Claudio.

Questi volumi di riporto saranno oggetto di interventi di consolidamento attraverso colonne di sabbia di 10 cm di diametro e profonde fino a -40 m slm con una maglia variabile tra 1,5 x 1,5 m e 3 x 3 m.

Gran parte degli edifici verranno realizzati su terreno di riporto e per la realizzazione delle fondazioni superficiali non verrà intaccato il sedime attuale. Le interferenze con l'esistente si avranno a livello puntuale con le fondazioni profonde previste per gli edifici principali: della struttura ricettiva turistica crocieristica e la passerella antistante, l'edificio Circolar e l'Hotel, nonché per gli edifici collocati in prossimità delle palancole del molo Claudio e della banchina dell'area della struttura ricettiva turistica crocieristica, per i quali verrà predisposto uno scavo di 1,5 m circa in corrispondenza dei plinti, che appoggeranno su pali di tipo CSA con diametri compresi tra 80 cm e 50 cm e profondità comprese tra 15 m e 30 m circa.

Il progetto prevede il ridisegno della rete dei sottoservizi, di cui si riporta di seguito l'elenco:

- ✓ Rete di adduzione di acqua potabile agli edifici;
- ✓ Rete idrica antincendio a servizio delle aree esterne e degli edifici principali;
- ✓ Illuminazione pubblica delle banchine, del parco e di via del Faro;
- ✓ Rete di raccolta e smaltimento delle acque di piattaforma;
- ✓ Impianto di irrigazione, prevedendo anche il riutilizzo delle acque meteoriche provenienti dalle coperture degli edifici;
- ✓ Rete di TVCC.

All'interno del perimetro di concessione queste reti troveranno alloggio nei nuovi terreni di riporto e non avranno interferenze con l'arenile esistente, fatto salvo per due vasche di accumulo a servizio dell'impianto antincendio nei pressi dell'Hotel e dell'edificio Circolar, che potrebbero richiedere uno scavo di circa 2 m rispetto al piano esistente.

4.3.7 Attività di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande

Al fine di trovare una destinazione per il materiale ottenuto dal dragaggio del bacino portuale, è stato redatto uno studio di fattibilità tecnico economica, per un intervento di difesa della costa da realizzarsi sul litorale di Fregene, all'interno del comune di Fiumicino è stato redatto. Tale studio nasce a seguito del progetto per la realizzazione del Porto Turistico-Crociéristico di Fiumicino Isola Sacra, in località Lido del Faro.

Sulla base dello stato dei luoghi e degli studi e delle analisi condotte, l'intervento 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 di realizzazione del porto turistico-crocieristico di Fiumicino Isola Sacra.

Più precisamente, il sito di destinazione del materiale ottenuto dal dragaggio è situato sulla costa di Fregene, in una zona da diversi anni esposta ad un importante fenomeno erosivo, che ha ridotto notevolmente l'estensione dell'arenile. Per tale zona l'obiettivo dello studio è quindi la valutazione della tendenza erosiva che ha caratterizzato la costa e la definizione di un sistema di difesa costiera adeguatamente dimensionato al fine di limitarne gli impatti.

Tutti i dettagli inerenti all'attività di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande, sono riportati nella Relazione tecnica illustrativa (Cod. R1 -Prot-12321).

L'ambito litoraneo oggetto dello studio è quello di Fregene Sud (Comune Fiumicino) e 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)". Come visibile in Figura 4.34, l'UF si estende da Capo Linaro fino a Capo Anzio, per una lunghezza complessiva di circa 100 km.

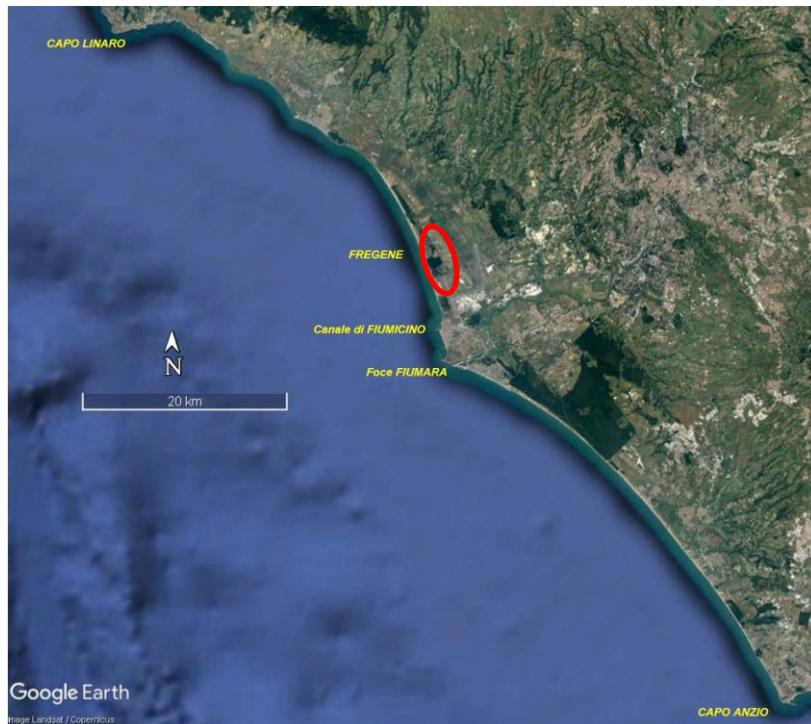


Figura 4.34: Inquadramento generale dell'unità fisiografica in cui ricade il litorale oggetto di analisi



Figura 4.35: Tratto costiero oggetto di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande

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 4.36) 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.

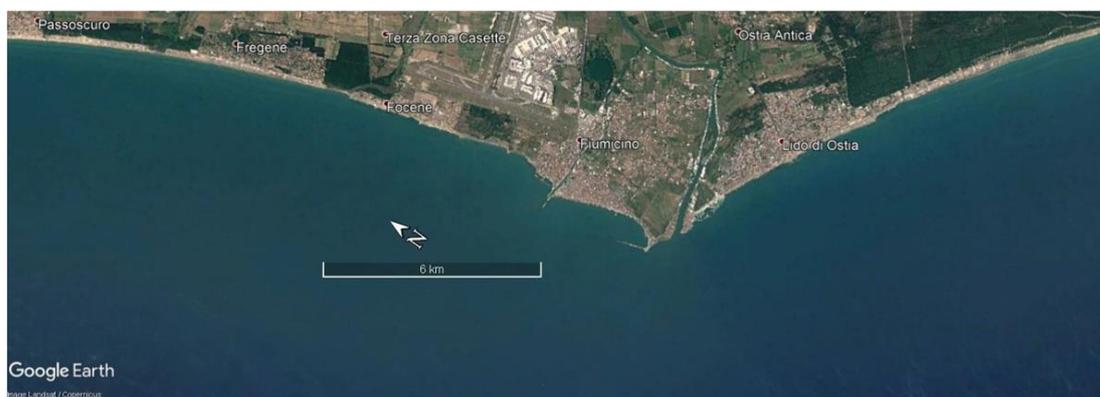


Figura 4.36: Vista aerea del delta del Tevere da Passoscuro (nord-ovest) a Castel Porziano (sud-est)

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 4.37).



Figura 4.37: Vista aerea della costa dal canale di Fiumicino fino alla foce del fiume Arrone; in rosso l'area di intervento

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; contemporaneamente invece, 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: 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.

Dal 2007, infatti, l'estensione dell'arenile nella riserva naturale di Macchiagrande e a Fregene è andato progressivamente a ridursi; 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.

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.

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 mostrato l'enfaticarsi dei fenomeni erosivi subito a nord di tale scogliera.

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 di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande. La mancanza di interventi rigidi di stabilizzazione della spiaggia ha però comportato molto velocemente un ritorno alla situazione di partenza, anche a causa delle forti mareggiate avvenute durante la primavera del 2022.

4.3.7.1 Stato dei luoghi

L'area designata all'attività di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande, può essere distinta in due zone con caratteristiche differenti:

1. la prima area (Figura 4.38), lunga circa 720 m, corrisponde al tratto di costa adiacente alla riserva naturale di Macchiagrande;
2. la seconda zona invece è l'arenile di Fregene, per la restante lunghezza di circa 4.3 km.



Figura 4.38: 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 in 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 retrostante all'azione del moto ondoso causando anche un parziale 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.

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 4.39 è riportata la planimetria generale dell'intervento dove in rosso sono raffigurati i pennelli e l'aliquota di sedimenti destinati alla ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande finanziati dalla Regione Lazio, mentre in grigio l'intervento commissionato dal Comune di Fiumicino. Quest'ultimo prevede ripristino confinato da una 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 4.39: Planimetria del Progetto Unitario di 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 4.40, si è proceduto alla realizzazione della prima delle due celle, individuate dai tre pennelli e dalla barriera soffolta.



Figura 4.40: 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 aperture a quota di progetto, come si può vedere dalla Figura 4.41.

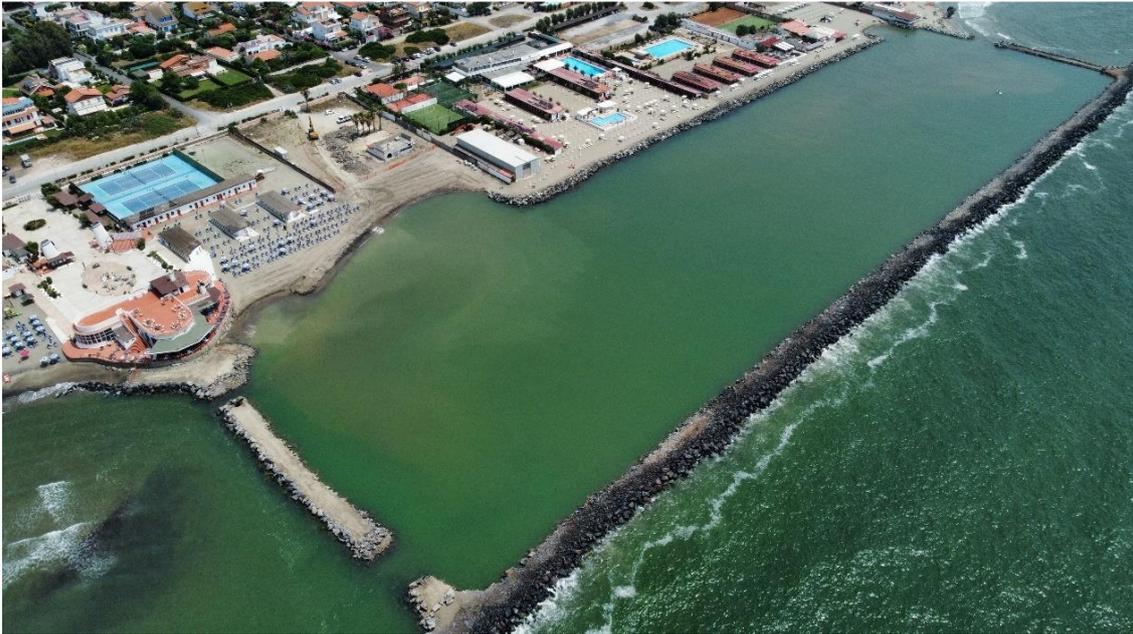


Figura 4.41: Foto aerea dell'intervento di difesa costiera finanziato dal Comune di Fiumicino: stato alla sospensione dei lavori per l'inizio della stagione balneare.

4.3.7.2 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 di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande sia della porzione emersa che sommersa, ma a causa della loro limitata estensione non sono stati considerati per la valutazione della dinamica costiera sull'intero areale di intervento.

4.3.7.3 Caratteristiche dei sedimenti

In aprile 2023 è stata eseguita una campagna di caratterizzazione riguardante i sedimenti presenti all'interno del 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 progetto di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande della spiaggia emersa;
- ✓ 46 livelli con frazione sabbiosa prevalente, utilizzabili per il progetto ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande della spiaggia sommersa;
- ✓ 20 livelli con frazione pelitica prevalente.

In Tabella 4.5 si riporta un riepilogo dei volumi disponibili di classe A che possono essere utilizzati per l'intervento in oggetto.

Tabella 4.5: Tabella riepilogativa volumi di sedimenti di classe A da caratterizzazione

Volumi di sedimento da caratterizzazione	
Sedimento di classe A con pelite < 10%, per la ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande – parte emersa	503'088 m ³
Sedimento di classe A con pelite compreso tra 10% e 35%, per la ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande – parte sommersa	547'676 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 progetto di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande 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.

4.3.7.4 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 del Porto turistico-crociéristico di Fiumicino Isola Sacra. 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.

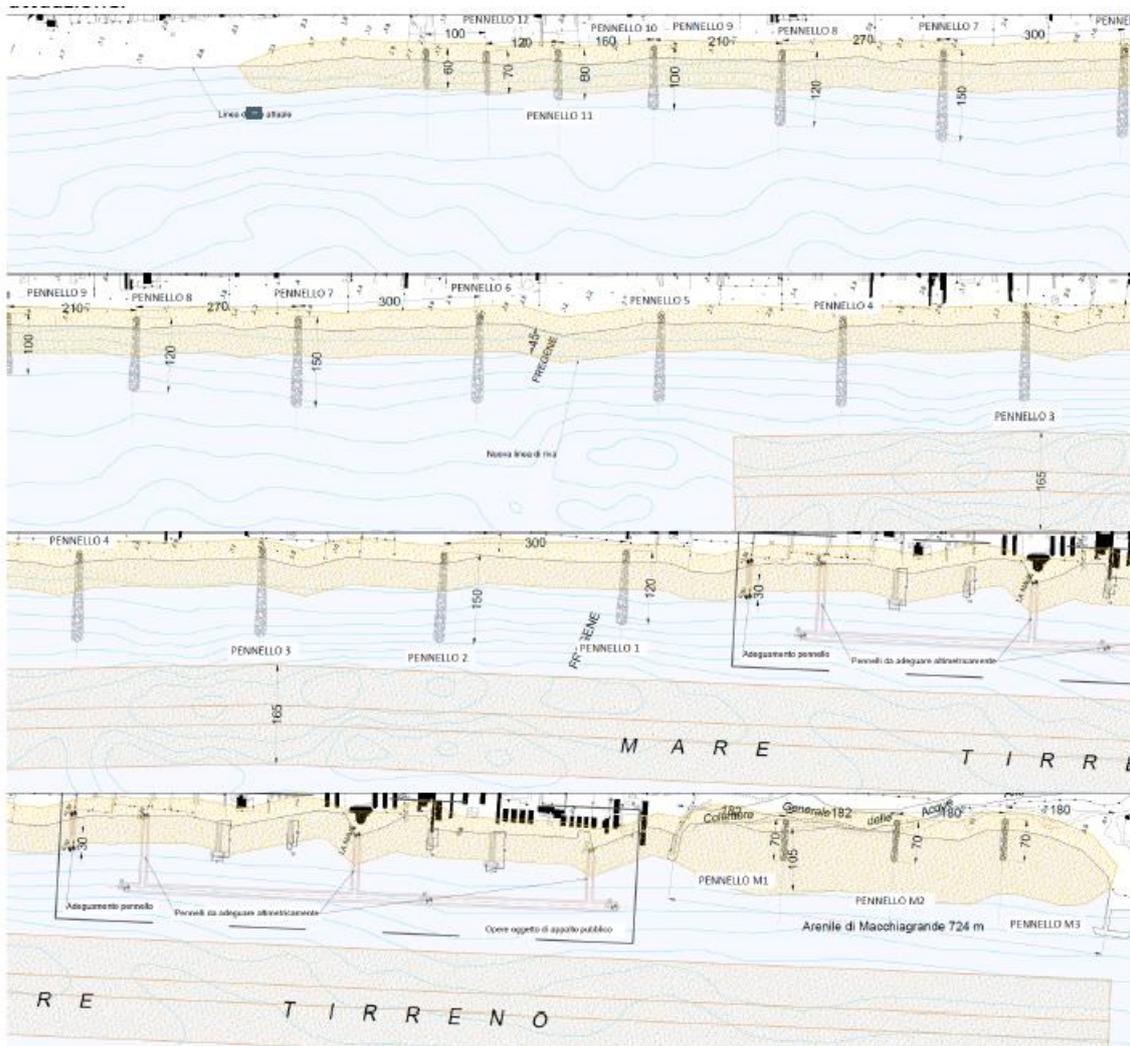


Figura 4.42: Planimetria di progetto

Il progetto di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande, 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 settore 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-crocieristico di Fiumicino Isola Sacra; tale sedimento risulta coerente con quello in loco in termini granulometrici in quanto si parla di sabbie ($D_{50} \sim 1/4$ mm).

Al fine di poter computare in maniera adeguata il progetto di ricostruzione della spiaggia emersa e quella sommersa, 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 4.43 e Figura 4.44, sono mostrate due sezioni tipologiche del progetto di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande.

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 352.9 m³/m, per un totale di circa **255'500 m³** (suddivisi in **160'656 m³ di porzione emerso e 94'844 m³ di porzione sommersa**). 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 di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande, 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 (sezione T3, 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.

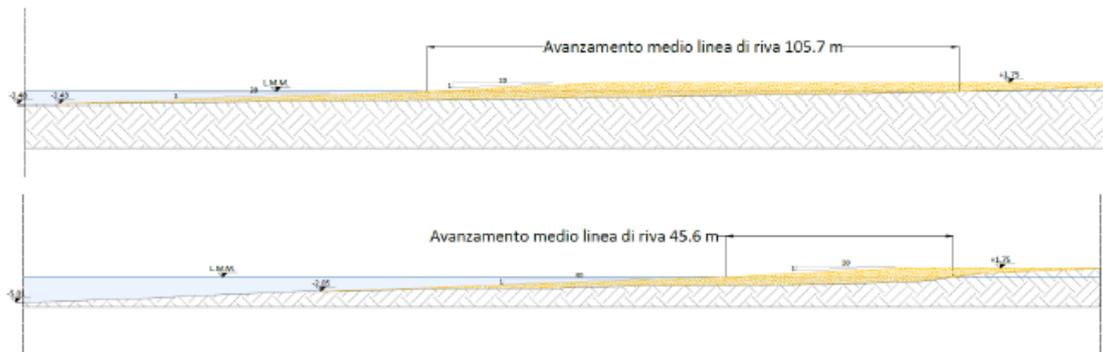


Figura 4.43: Sezione trasversale tipologica del progetto di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande: sopra, sezione sull'arenile di Macchiagrande; sotto, sezione sull'arenile di Fregene.

Dato l'enorme quantitativo di sedimento da dragaggio utilizzabile per il progetto di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande (porzione sommersa), 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 4.44. 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.

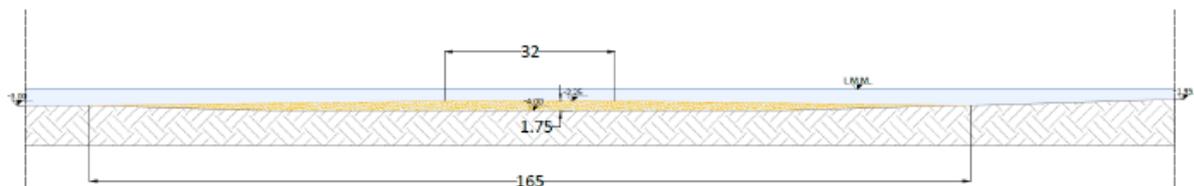


Figura 4.44: Sezione tipologica barra soffolta

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, sarà possibile prolungare questo intervento senza comprometterne l'efficacia.

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 progetto, sarà possibile prolungare questo intervento senza comprometterne l'efficacia.

Al fine di trattenere i sedimenti così depositati lungo tutta l'area d'intervento e per prevenire i futuri fenomeni erosivi, all'intervento di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande, è stata affiancata la realizzazione di complessivi 15 pennelli semisoffolti.

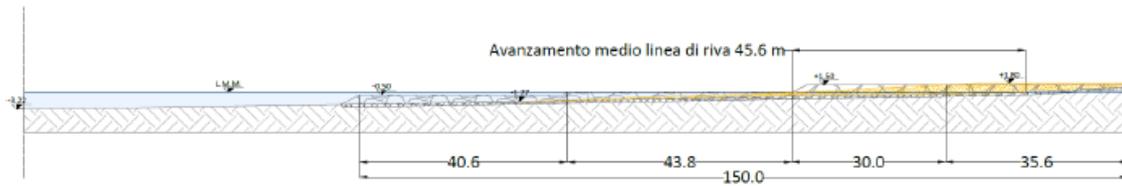


Figura 4.45: Sezione trasversale tipologica dei pennelli

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 forma un angolo di 6° con la linea di riva.

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

In Figura 4.45 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 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 ricoperti dal sedimento reputato idoneo, al fine di ridurre al minimo l'impatto paesaggistico delle opere.

Per i pannelli di minor lunghezza si seguirà lo stesso pattern, sebbene il progressivo diminuire della lunghezza del pennello ne condiziona 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 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 veda l'elaborato R3 per maggiori informazioni), si è deciso comunque di inserire 3 pennelli aventi lunghezza complessiva di 70 m al fine di tutelare l'intervento di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande; 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 4.6: Tabella di riepilogo 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 [m³]	Volume totale [m³]	Massa totale [m³]
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

4.3.7.5 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 Figura 4.46 e Figura 4.47). 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.

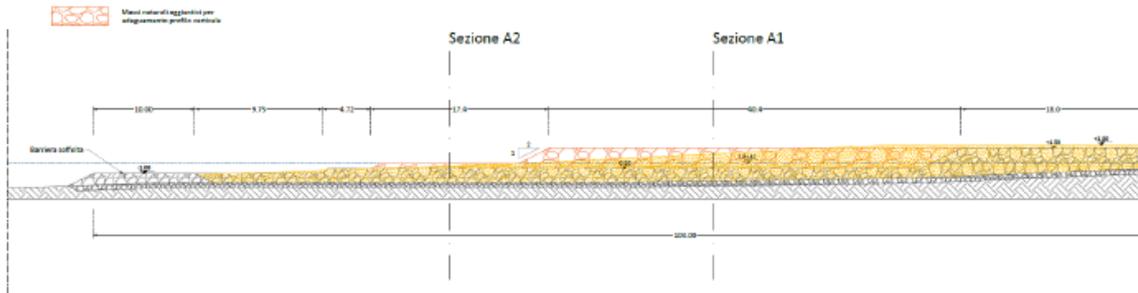


Figura 4.46: Sezione tipologica di adeguamento delle opere esistenti



Figura 4.47: Sezioni trasversali dell'adeguamento

4.3.7.6 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: 12372 ;
- ✓ Elaborato grafico T2 - Planimetria di progetto Cod: 12373 ;
- ✓ Elaborato grafico T3 - 1:400 Sezioni tipologiche Cod: 12374 ;
- ✓ Elaborato grafico T4 - 1:150 Sezioni trasversali Cod: 12375;
- ✓ Elaborato grafico T5 - Sezioni di adeguamento delle opere Cod: 12376;
- ✓ Elaborato grafico T6 - Planimetria di cantierizzazione Cod:12377;
- ✓ Elaborato descrittivo R2 - 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.

4.4 OPERE A TERRA

4.4.1 Terminal turistico - crocieristico

L'edificio del terminal passeggeri è collocato ortogonalmente al molo Claudio. Esso è costituito da un edificio a due piani a cui si aggiunge un piano tecnico ed avrà un'estensione di circa 12.000 m², necessari al fine di garantire la ricezione di un flusso previsto di circa 5,400 passeggeri, corrispondente ad una nave della Classe Oasis.

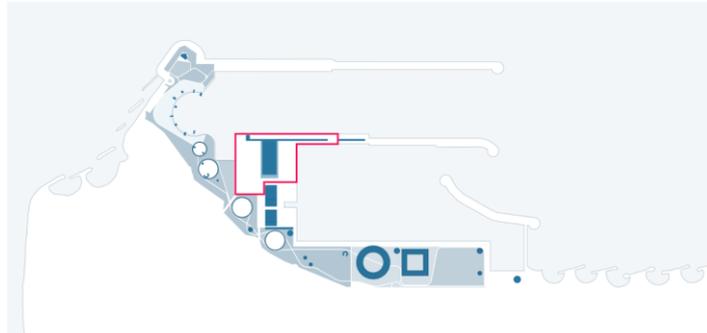


Figura 4.48: Area dedicata al Sistema Terminalistico

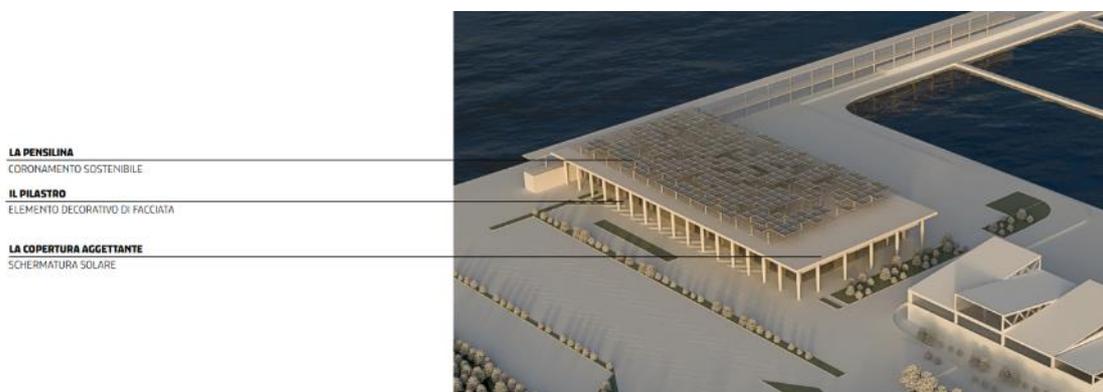


Figura 4.49: Rendering del Terminal Passeggeri

Gli spazi che saranno allestiti lungo il Molo Claudio avranno diverse funzioni logistiche e consentiranno in particolare l'esecuzione delle seguenti operazioni:

- ✓ operazioni di imbarco/sbarco passeggeri, accesso veicoli e parcheggi;
- ✓ servizi di stivaggio: movimentazione bagagli, collegamento utenze, gestione rifiuti;
- ✓ approvvigionamenti: accesso ai veicoli, parcheggi, carico/scarico materiali (carrelli elevatori);
- ✓ accesso ai veicoli di emergenza;
- ✓ esigenze specifiche (es. polizia, dogana, esigenze dei passeggeri, operazioni di controllo, ecc.).

Per i dettagli si rimanda ai seguenti elaborati:

- ✓ Dossier illustrativo edifici – Doc. N° P0031150-D-0-MP00-AR-REL-01_00;
- ✓ Scheda Approfondimento Edifici_Accosto Crocieristico – Doc. N° P0031150-D-0-MP00-AR-REL-07_00.

4.4.1.1 Previsioni flusso passeggeri

Il flusso passeggeri sarà organizzato in modo che i passeggeri entrino frontalmente, sia per il deposito bagagli che per l'accesso ai varchi sicurezza. Le scale mobili e gli ascensori portano i passeggeri al piano superiore dove avranno accesso all'area check-in; da qui, i passeggeri proseguono per l'area partenze in attesa degli imbarchi che avverranno sempre attraverso la passerella aerea.

La procedura d'imbarco inizia ancor prima che un passeggero esca dal proprio veicolo (auto, autobus o taxi). I passeggeri in arrivo sono guidati nel flusso di imbarco per mezzo di pannelli contenenti informazioni visive specifiche per consentire di entrare nell'edificio in modo confortevole e sicuro. Appena giunti all'interno del terminal, il loro bagaglio viene etichettato e preso in consegna per essere imbarcato sulla nave. I passeggeri - dotati del solo bagaglio a mano - possono procedere attraverso le specifiche aree all'interno del terminal e successivamente verso la nave. Nel terminal i passeggeri dovranno effettuare il check-in ed i controlli di sicurezza (compresi i raggi X e i magnetometri), transitando ed eventualmente attendendo nelle apposite aree di attesa e d'imbarco.

Il processo d'imbarco inizia nel momento in cui passeggeri raggiungono l'area di parcheggio di fronte al terminal da diverse varie origini (aeroporto, stazione o città):

- ✓ **Ingresso:** questo primo spazio antistante al terminal è uno spazio coperto, dove i passeggeri eventualmente possono ripararsi dalle intemperie, un luogo in cui trovare le informazioni sulle modalità di imbarco e sul proprio viaggio, e dove attendere il proprio turno per l'effettuazione delle previste procedure di imbarco. Gli ingressi del terminal sono collegati direttamente all'area di deposito bagagli;
- ✓ **Bag Drop:** Questo spazio è il luogo in cui il bagaglio già consegnato ed etichettato viene sottoposto al controllo di sicurezza e allo smistamento in base alla destinazione a bordo nave prima di essere trasferito e caricato sulla nave. Lo spazio include un'area per il bagaglio in attesa, per quello in fase di scannerizzazione tramite raggi x, e per quello che, dopo essere stato smistato, viene collocato nelle gabbie per il trasferimento alla nave (le stesse gabbie che erano state utilizzate per lo sbarco); queste saranno caricate sulla nave, non appena il processo di sbarco sarà completato e quindi la nave sarà pronta ad accoglierli;
- ✓ **Scanner dei bagagli a raggi X:** Sistema di sicurezza che consente il monitoraggio completo dei bagagli, il rilevamento di oggetti pericolosi ed elementi chimici;
- ✓ **Area di sicurezza del piano terra:** Questa area è concepita con una disposizione lineare di corsie in cui si susseguono i tavoli per lo svuotamento dei bagagli a mano, le macchine a raggi x per il controllo, i portali di sicurezza per il rilevamento di metalli, presso cui opera il personale di sicurezza e la polizia portuale. A seguito di questi controlli i passeggeri possono raccogliere recuperare i loro effetti personali;
- ✓ **Check-in al piano primo:** In quest'area sono presenti i desk dello staff della compagnia crocieristica per la registrazione dei passeggeri che si apprestano ad iniziare il proprio viaggio.

Il flusso in uscita dalla nave è diretto verso una passerella sopraelevata, parallela alla banchina e perpendicolare al terminal, il cui collegamento alla nave è assicurato mediante finger mobili (in altezza e lungo banchina);

I passeggeri raggiungono il piano primo del terminal attraverso la passerella in quota. Raggiunto il terminal scendono al piano terra attraverso una rampa fissa dove raggiungono l'area deposito bagagli.

Area bagagli: I bagagli dei passeggeri vengono trasferiti direttamente dalla nave tramite rimorchi tipo aeroporto che li trasportano in gabbie, ciascuna delle quali è codificata in base al ponte della cabina del passeggero. Le valigie vengono estratte dalle gabbie e posizionate sul pavimento, ordinati in file in base ai gruppi codificati. Questo processo di "lay-down" avviene prima che i passeggeri entrino in quest'area. I passeggeri sono guidati da pannelli informativi per codice raggiungere la fila corrispondente alla propria cabina e ritirano personalmente le loro valigie.

Area doganale: Dopo aver recuperato il bagaglio, i passeggeri procedono verso l'area doganale, ordinati in gruppi, a seconda che abbiano oggetti da dichiarare o no. L'area è dimensionata in modo da accogliere un numero adeguato di passeggeri che potrebbero essere presenti contemporaneamente in fila.

Dopo aver completato questo processo, i passeggeri procedono nell'area coperta esterna dove attraverso il mezzo scelto, bus/taxi/auto, si trasferiranno a Fiumicino o in un'altra destinazione finale.

4.4.1.2 Flussi di Merci

Sono presenti quattro shell-door: due dedicate ai bagagli, una al rifornimento delle merci, una allo scarico dei rifiuti; conseguentemente sono individuate tre aree nei pressi di tali portelloni.

L'area per lo smistamento bagagli (in gabbie) è compresa tra i due portelloni dedicati a tale flusso; in questa area le gabbie vengono caricate / scaricate su rimorchi tipo aeroporto che vengono trasferiti al terminal; tali veicoli, essendo di dimensioni modeste e facilmente manovrabili, possono uscire dall'area dedicata senza recarsi alla rotatoria.

L'area per il rifornimento delle merci è collocata presso la poppa della nave viene effettuata da mezzi di dimensioni ridotte per garantire maggiore efficienza e sicurezza nelle movimentazioni. Le merci sono collocate infatti in un deposito ai margini della banchina

L'area per lo scarico dei rifiuti è collocata in posizione intermedia rispetto alle altre due, in corrispondenza del portellone dedicato; i rifiuti vengono portati nell'area di compattamento, per essere successivamente trasferiti al di fuori del terminal (possibilmente quando non è presente la nave, per evitare la presenza di ulteriori veicoli in transito).

Le aree individuate per la logistica delle merci non sono rigidamente definite, ma sono configurabili in funzione della nave all'attracco. È comunque necessario delimitare opportunamente tale area per evitare l'accesso a veicoli non autorizzati.

4.4.1.3 Passerelle pedonali

Le passerelle pedonali di collegamento tra il piano banchina e le navi avranno struttura in acciaio e rispettano i seguenti criteri progettuali:

- ✓ La larghezza del molo è un parametro chiave e definisce la progettazione della passerella;
- ✓ Il design geometrico della passerella è condizionato anche da tutti gli elementi adiacenti al fine di ottenere geometrie compatibili. In particolare, è stato considerato che l'altezza del corridoio di imbarco, la larghezza della banchina, la compressione dei parabordi, le barche di salvataggio sovrastanti, le maree e i movimenti di tolleranza delle navi;
- ✓ Laddove la passerella attraversa l'area di servizio della banchina, consente una sufficiente distanza in verticale e orizzontale per l'accesso senza ostacoli da tutti i veicoli di servizio e di emergenza previsti;
- ✓ Le passerelle saranno coperte completamente coperte per ridurre al minimo il disagio passeggeri dalle piogge e dal sole;
- ✓ La larghezza minima all'interno delle passerelle sarà inferiore a 2.00 m (dimensione di progetto: 6 m);
- ✓ I passaggi mobili saranno conformi al codice applicabile per i disabili;
- ✓ Criteri di progettazione specifici riferiti alla rigidità dell'impalcato e all'interasse degli appoggi saranno adottati per garantire il comfort del passeggero evitando vibrazioni o deflessioni eccessive;
- ✓ E' stata considerata la stabilità durante eventi estremamente tempestosi e l'aggiunta di sistemi di collegamento esterni;
- ✓ I materiali da costruzione soddisfano tutte le condizioni marittime.

4.4.2 **Cold Ironing**

Nell'area del Terminal sarà previsto un sistema di Cold Ironing. Si tratta di un impianto che si va ad inserire nello sviluppo progettuale del Porto turistico-crocieristico di Fiumicino Isola Sacra. Lo scalo previsto è progettato in modo da garantire un turnaround completo di navi appartenenti alla classe Icons and Oasis of the Sea, con un massimo di 7600 passeggeri in transito. Richiedendo una maggiore potenza durante la sosta in banchina, il dimensionamento del sistema di Cold Ironing è stato progettato in riferimento alla classe Oasis.



Figura 4.50: Posizionamento cabina Cold Ironing All'interno del MP

Per il Porto turistico-crociéristico di Fiumicino Isola Sacra saranno previste le opere civili dedicate al Cold Ironing quali le vie cavi, i pozzetti rompitratta e le nicchie di alloggiamento per le Junction Box contenenti le prese di collegamento dei cavi provenienti da bordo navi e relativa cabina di distribuzione e conversione. L'infrastruttura in progetto è definita in modo tale da minimizzare gli impatti sull'operatività del terminal nella fase di realizzazione, ma ancor più durante la vita utile dell'impianto. La predisposizione di punti di allaccio fissi e/o l'adozione di sistemi mobili hanno, ognuno in misura diversa, una ripercussione sulle procedure e modalità operative. È quindi di primaria importanza un'analisi del contesto specifico per procedere con ipotesi progettuali di buona pratica per la realizzazione di una infrastruttura.

Il progetto tiene presente le esigenze di servizio e definisce una struttura impiantistica adeguata al presente e flessibile per adattarsi alle future esigenze legate all'evoluzione del mercato. In particolare, il sistema di distribuzione progettato consente l'alimentazione delle navi dalla rete elettrica nazionale alla frequenza e alla tensione utilizzata a bordo delle navi.

Il massimo assorbimento di potenza delle navi che ormeggeranno, valutato considerando il funzionamento a pieno regime dell'impianto di condizionamento estivo a bordo, si stima attorno ai 13.5 MW. La nave dovrà essere alimentata a una tensione di 11kV e con una frequenza di 60Hz.

Il nuovo impianto Cold Ironing avrà origine da una fornitura AT di Terna presso piazzale AT/MT dedicato posto esternamente all'area di intervento.

Tale fornitura avrà quindi, presumibilmente, le seguenti caratteristiche:

Tabella 4.7: Dati fornitura da Terna

Dati fornitura AT	
Tensione nominale	132 kV

Dati fornitura AT	
Frequenza nominale	50Hz
Sistema elettrico	TN 3F
Potenza (presunta tale)	Circa 16 MVA

Secondo le regole dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambienti (ARERA) potenze fino a 10 MW sono alimentabili in Media Tensione da parte del Distributore competente per territorio, mentre potenze superiori devono essere alimentate in Alta Tensione dalla rete di Terna. Per questi motivi il progetto prevede la realizzazione dei seguenti impianti elettrici:

- ✓ allaccio alla rete di Terna a 132 kV;
- ✓ installazione del sistema di conversione e alimentazione delle navi da crociera direttamente dalla banchina (Cold Ironing).

In particolare, si prevede:

- ✓ dimensionamento sottostazione AT e quadri MT;
- ✓ scelta degli spazi per le cabine elettriche idonee a contenere gli apparati di conversione di frequenza per l'alimentazione delle navi da crociera;
- ✓ scelta dei percorsi e dimensionamento delle vie cavi idonee a realizzare la configurazione dell'impianto.

La distribuzione elettrica nel sistema Cold Ironing è articolata su una sottostazione AT, una cabina di ricezione delle alimentazioni (Cabina 00) e una cabina di trasformazione e conversione posizionata in apposita area tecnica (Cabina 01).

L'alimentazione arriva da una linea a 132 kV di Terna e, attraverso un trasformatore 132/15 kV, 16 MVA, in olio, viene trasformata in tensione MT a 15kV per il trasporto.

Il montante a 132 kV è posizionato in una apposita Sottostazione AT posizionata su piazzale dedicato ed utilizza apparati di tipo blindato, con isolamento in gas SF6, al fine di contenere gli ingombri ed avere la massima indipendenza dall'ambiente esterno. Il trasformatore AT/MT è posizionato all'interno di una vasca in acciaio al fine di evitare ogni possibile rilascio di olio all'esterno della cabina.

All'interno della sottostazione "Cold Ironing" sarà presente un convertitore modulare basato su unità standardizzate, ognuna delle quali dedicata a una funzione specifica. Le unità verranno combinate in base alla potenza di uscita richiesta, alla configurazione dell'utenza a cui verrà collegata e alle esigenze di processo. Coprirà una gamma di potenze da 3 a 36 MVA e fornirà frequenze di uscita da 0 a 75 Hz in una gamma di tensioni fino a 3,3 kV.

Il convertitore sarà abbinato a un sistema di raffreddamento costituito da un refrigeratore aria/acqua esterno ad alta efficienza energetica. Inoltre, saranno previsti i seguenti accorgimenti:

- ✓ compressori scroll ad alta efficienza, ventilatori assiali, batterie esterne in rame-alluminio con file di diametro ridotto;
- ✓ scambiatore di calore a piastre lato impianto ottimizzato per il funzionamento ad alte temperature di evaporazione e a carico parziale;
- ✓ unità di refrigerazione a circuito singolo con compressori in tandem progettati per fornire la massima efficienza a pieno carico, garantendo un'elevata efficienza anche ai carichi parziali;
- ✓ regolazione a microprocessore, completa di tastiera e display LCD;
- ✓ pompa singola con bassa prevalenza e accumulo sul lato idronico.

Le linee elettriche per le navi saranno portate in banchina con tensioni MT compatibili con le navi all'ormeggio e dotate di uno speciale AMP Mobile conforme ai requisiti della norma internazionale IEC/IEEE 80005-1:2019 "Utility connections in port - Part 1: High voltage shore connection (HVSC) systems - General requirements" relativa alla sicurezza del sistema di gestione dei cavi (CMS) e risponderà ai requisiti della specifica tecnica ST10.

Le navi utilizzano prevalentemente la frequenza di 60 Hz al posto della frequenza della rete elettrica nazionale che opera a 50 Hz. È quindi necessario un sistema di conversione della frequenza da 50 a 60 Hz. Tale conversione si ottiene mediante un sistema di conversione di frequenza e tensione, idoneo ad alimentare le navi da crociera in

banchina alla tensione di 11/6.6 kV, 50/60 Hz, dimensionato per una potenza massima di 16 MVA. Che verrà installato all'interno della cabina 01.

Il posizionamento della cabina 01 è previsto in una zona attigua al cantiere nautico che serve la marina, ed è stato scelto in modo da minimizzare l'impatto di questo impianto sulla visione architettonica complessiva del progetto.

La distribuzione MT tra cabina 00 e cabina 01 sarà interrata in cavidotti corrugati flessibili a doppia parete DN200mm e utilizzerà cavi tipo RG26H1M1612 20kV.

La distribuzione MTe BT dalla cabina 01 ai punti di connessione dei sistemi di alimentazione nave in banchina, sarà interrato in cavidotti corrugati flessibili a doppia parete e utilizzerà cavi tipo RG26H1M16 12/20kV per le connessioni di potenza e tipo FG16OR16 0.61kV per le connessioni BTe di segnale.

Presso la banchina saranno installati punti di connessione con il sistema di alimentazione navi, all'interno di appositi pozzetti opportunamente dimensionati.

Ogni cabina alimenta a 230/400 V, 50 Hz, le utenze ausiliarie della cabina stessa e, nel caso della Cabina 00, anche del piazzale AT/MT di competenza.

L'AMP Mobile sarà in grado di gestire i cavi di collegamento a terra tra un punto fisso sulla banchina (scatola di giunzione) e la posizione del portello di collegamento e inoltre, grazie all'utilizzo di una gru a braccio telescopico (installata sull'AMP Mobile stesso), sarà in grado di far passare i cavi dalla banchina alla nave. Per posizionare correttamente i cavi di collegamento a terra, l'AMP Mobile sarà dotata di un avvolgicavo Penta Monospira e di un guidacavi; inoltre, questi cavi posati a terra lungo l'ormeggio saranno adeguatamente protetti con coperture rimovibili, come richiesto nei chiarimenti alle specifiche contrattuali.

L'AMP Mobile sarà dotata di un gancio di traino per essere trainata dalla posizione di parcheggio in banchina attraverso l'utilizzo di un veicolo esterno. Una volta posizionato lungo la banchina, il sistema AMP Mobile sarà alimentato da un cavo di alimentazione ausiliario (installato nel relativo avvolgicavo) per gli ausiliari. Quando non utilizzato, l'AMP Mobile può essere scollegato dalla scatola di giunzione e parcheggiato in un magazzino. La cassetta di giunzione in banchina sarà costruita in conformità alla specifica tecnica ST15 e sarà installata vicino al bordo della banchina, in un luogo adatto e più vicino a dove necessario per l'alimentazione a terra delle navi. Sarà collegata elettricamente alla sottostazione elettrica per mezzo di cavi in un condotto.

Qui di seguito si riporta lo schema esemplificativo:

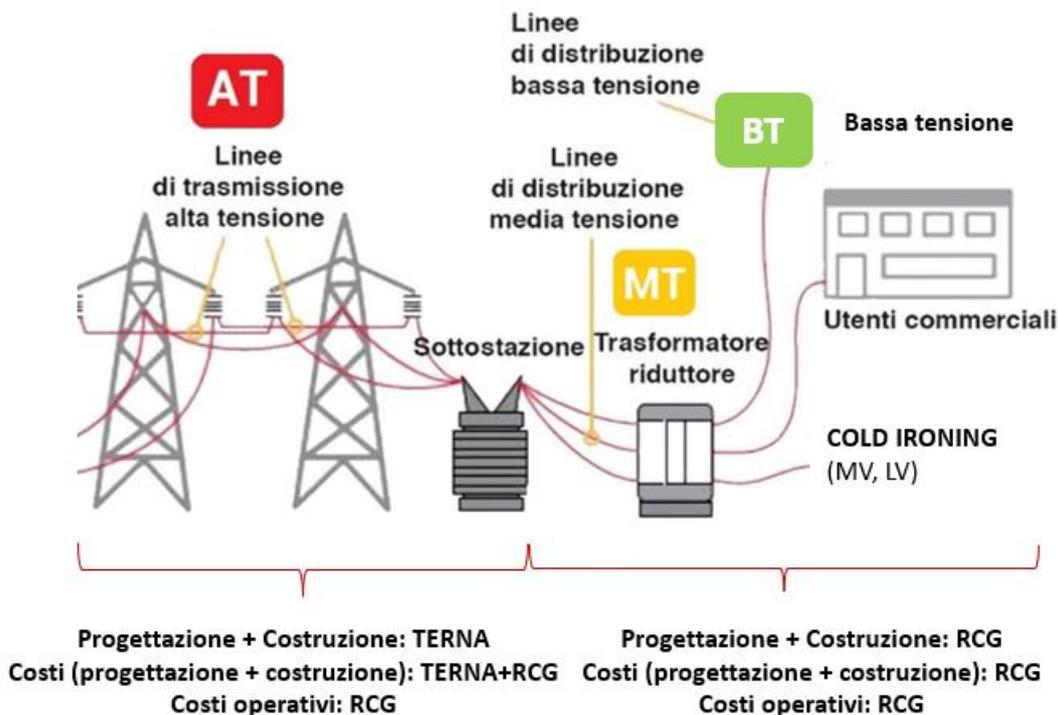


Figura 4.51: Schema collegamenti elettrici Cold Ironing

Per i dettagli si rimanda alla fase di progettazione esecutiva che comunque trattandosi di opere sotterranee e sottoservizi si può notare che le infrastrutture che vengono interessate non risultano rilevanti per un'interferenza con il paesaggio, in ogni caso, si sfruttano percorsi esistenti (Via del Faro) ad una quota dal piano campagna ragionevolmente già interessata da indagini per sottoservizi.

4.4.3 Aree Parcheggi

Il Porto sarà dotato di aree parcheggio a servizio delle attività crocieristiche nonché delle attività diportistiche e delle aree immobiliari. Il progetto vuole massimizzare le superfici permeabili e verdi in tutte le sue parti comprese le aree destinate a parcheggio. Per la descrizione di dettaglio si rimanda al Doc. N°. P0031150-D-0-MP00-AR-REL-02_00 – Dossier Illustrativo Masterplan.



Figura 4.52: Fotorendering area parcheggi

Per quanto riguarda le attività crocieristiche, si prevedono le seguenti aree di parcheggio:

- ✓ sul Molo Traiano, in prossimità della nave da crociera, per:
 - shuttle bus impiegati per il trasporto passeggeri nave-terminal,
 - pullman riservati a gite organizzate e operatori turistici,
 - veicoli adibiti alle operazioni di carico/scarico merci;
- ✓ in prossimità dell'edificio del terminal passeggeri (lato mare) per gli shuttle bus impiegati per il trasporto passeggeri nave-terminal;
- ✓ in prossimità dell'edificio del terminal passeggeri (lato terra) per:
 - pullman riservati ai trasferimenti da/verso aeroporti/stazioni ferroviarie,
 - auto (auto noleggio, taxi, occupazione temporanea/giornaliera).

Per le attività diportistiche e le aree immobiliari si prevede la realizzazione di parcheggi a raso;

I parcheggi saranno tutti a raso e per la maggior parte su terreno permeabile.

I parcheggi pubblici saranno localizzati lungo la viabilità principale di progetto.

Le aree parcheggio a servizio della struttura turistico-crociéristica sono state dimensionate sulla base dell'affluenza prevista in base alle dimensioni della nave che attraccherà. Le aree intermodali sono divise in due aree ai lati dell'edificio, rispettivamente per le aree di arrivo dei passeggeri e di partenza. Le aree logistiche a terra sono caratterizzate dalle seguenti aree

- ✓ Aree arrivi/imbarchi;

- ✓ Area partenze.

L'area logistica prevede anche un accesso indipendente per i camion adibiti alle operazioni di carico/scarico merci alla nave.

Questi potranno depositare i rifornimenti per le navi in un magazzino in adiacenza della banchina, senza dover accedere alle aree in prossimità della nave, agevolando così le operazioni di imbarco passeggeri e bagagli in piena sicurezza.

4.4.4 Cantiere nautico

Il layout del Porto prevede la presenza di un cantiere nautico. Le indagini di mercato condotte dal Cliente lo hanno fatto determinare ad offrire i seguenti servizi:

- ✓ Manutenzioni e riparazioni ai natanti e imbarcazioni da diporto (LOA <24 m);
- ✓ Dry Stack Storage per natanti e imbarcazioni (LOA<13 m), dotato di idonei mezzi di sollevamento;
- ✓ Alaggio e varo del naviglio sopra descritto a mezzo di:
 - Gru a Portale da 100t con apposito motoscalo con vasca da 30x11 m,
 - Gru a bandiera in banchina da 30t.

L'infrastruttura è anche dotata di una idonea rampa di alaggio e varo, a doppia corsia, in posizione prossima al molo di sottoflutto (Molo Adriano).

Le principali caratteristiche del cantiere nautico sono le seguenti:

- ✓ superficie complessiva: circa 11,000 m²;
- ✓ capannone per officine da 600 m² (h =10 m);
- ✓ capannone per Dry Stack Storage da 2400 m² (h=12 m);
- ✓ superficie complessiva coperta (capannoni): circa 3,000 m²;
- ✓ lunghezza banchina: 97 m, a lordo della vasca del motoscalo;
- ✓ posti disponibili per circa 15 yacht in riparazione in acqua.

Per i dettagli si rimanda ai seguenti elaborati:

- ✓ Planimetria di Dettaglio – Doc. N° P0031150-D-3-ED31-FZ-DRW-01_00;
- ✓ Prospetti e Sezioni - Doc. N° P0031150-D-3-ED31-FZ-DRW-02_00;
- ✓ Dettagli - Doc. N° P0031150-D-3-ED31-FZ-DRW-03_00;
- ✓ **Scheda Approfondimento Edifici_Cantieri Navali – Doc. N° P0031150-D-0-MP00-AR-REL-11_00.**

4.4.5 Real estate

Obiettivo dell'area funzionale denominata "Real Estate" è quella di soddisfare la domanda di ricezione turistica e abitativa dell'intera area. In particolare, in termini di volumi e distribuzione spaziale, il progetto prevede di razionalizzare gli spazi creando due principali nuclei funzionali a servizio della Marina e degli abitanti (edificio circolare) e del territorio (struttura ricettiva hotel e apart-hotel)

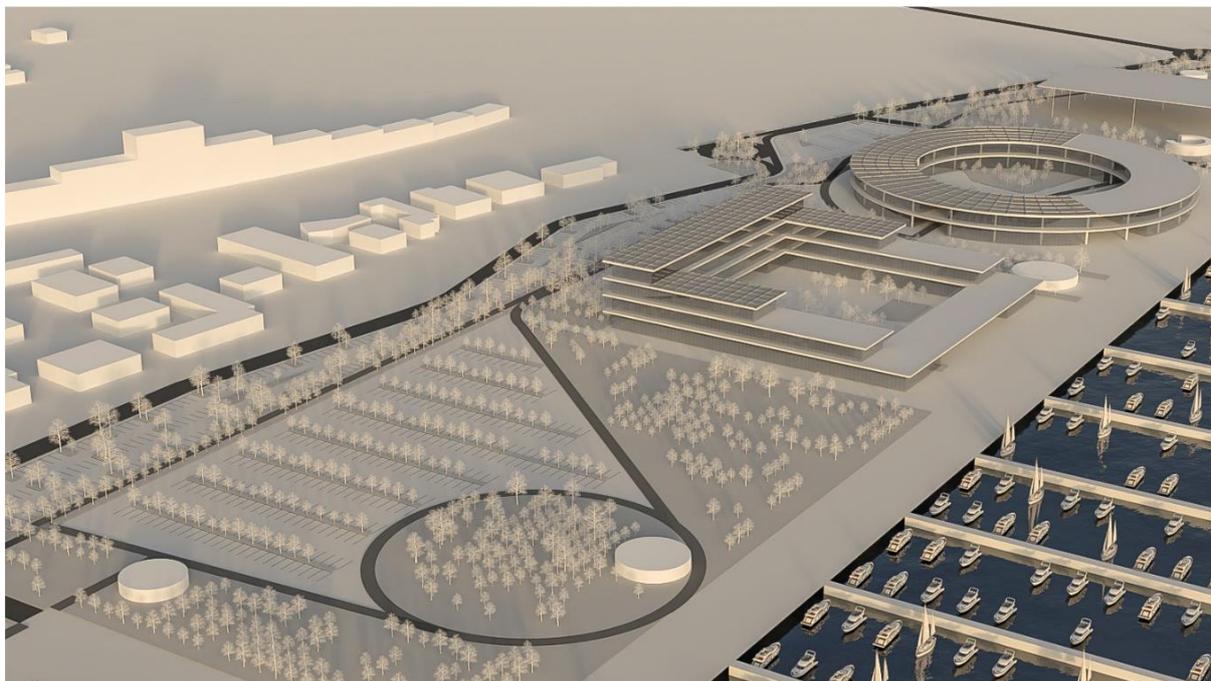


Figura 4.53: Circular Building e Hotel/Aparthotel

I due volumi fronteggiano la Marina e si posizionano in modo equilibrato rispetto al disegno complessivo del progetto.

- ✓ il Circular Building di circa 7,500 mq, edificio aperto alla cittadinanza, che ospita i servizi alla marina, ma anche attrezzature commerciali due soli due piani fuori terra (uffici, aree sportive, ristoranti, centro affari, area commerciale);
- ✓ l'hotel/aparthotel di 200 stanze e 50 mini-appartamenti, dedicato non solo all'ospitalità dei passeggeri che hanno la crociera come origine o destinazione, ma anche e soprattutto a quelli in transito per l'Aeroporto di Fiumicino o a clientela che gravita sulla marina o interessata al turismo locale o regionale. Il volume si compone per stratigrafie sovrapposte gradonate verso il mare di massimo 4 piani fuori terra.

Le architetture dialogano con il paesaggio circostante e con l'orizzonte, gli orizzonti, verso mare e verso l'entroterra. I solai aggettanti formano profonde terrazze abitate e allo stesso tempo protezioni solari dell'involucro edilizio. I piani terra sono permeabili per permettere una massima trasversalità di visuali e di percorrenza.

Gli spazi a piano terra aperti sulle aree verdi e attrezzate sono opportunamente gestiti secondo la programmazione dedicata, aprendosi al pubblico per le terrazze dei ristoranti che affacciano sulla promenade e lo specchio acqueo della marina o protette e più intime per gli spazi dedicati agli ospiti dell'hotel e ai servizi connessi.

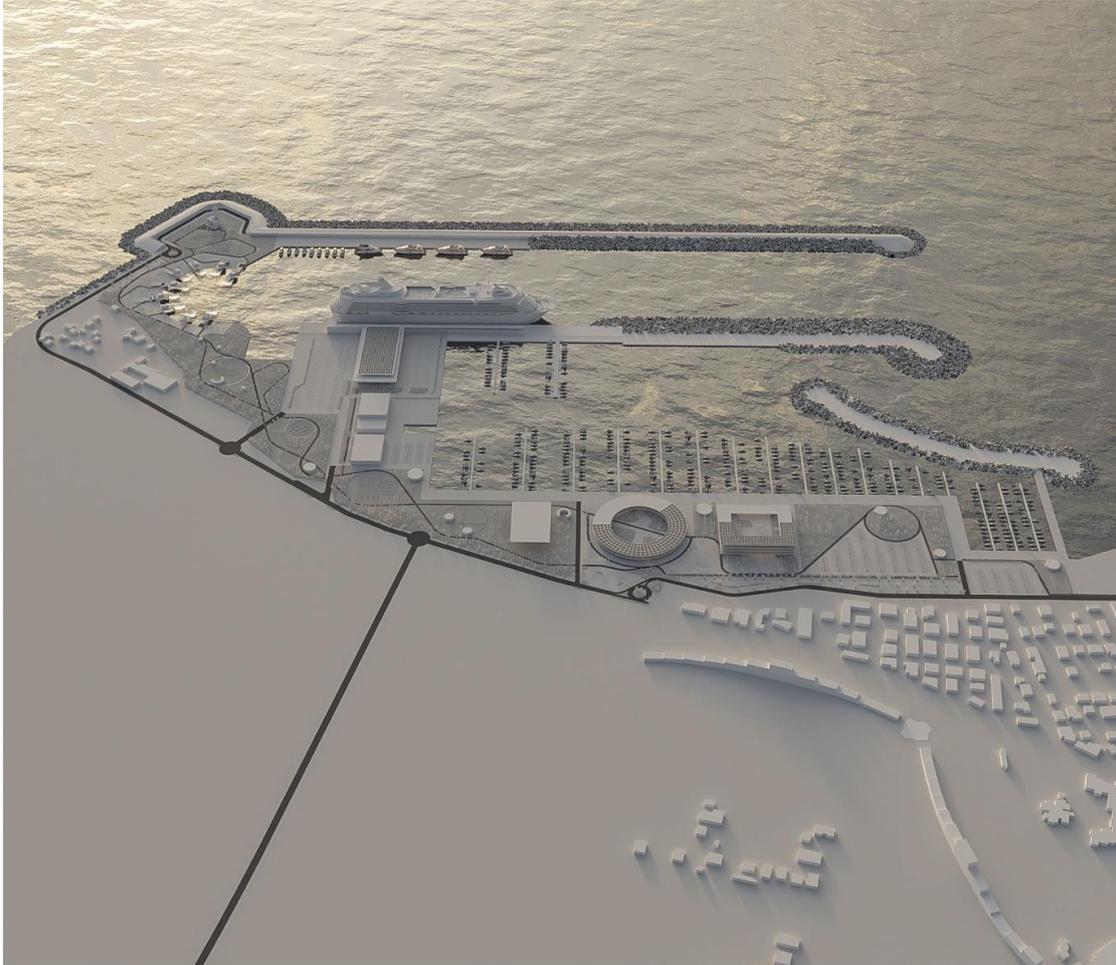


Figura 4.54: Vista aerea del Layout del Master Plan

Per i dettagli si rimanda all'elaborato: Doc. N° P0031150-D-0-MP00-AR-REL-01_00 - Dossier illustrativo edifici.

4.4.6 Viabilità

Il progetto prevede l'adeguamento plano-altimetrico della viabilità esistente di Via del Faro, la realizzazione di un nuovo prolungamento della viabilità esistente del Lungomare della Salute e la realizzazione di nuove viabilità interne ed esterne all'area della struttura ricettiva turistica crocieristica a servizio dello stesso.

Il progetto prevede infine la realizzazione di alcune viabilità di accesso e di servizio al terminal turistico – crocieristico che per tale motivo sono state inquadrare come strade a destinazione particolare assumendo il D.M. 05.11.2001 come riferimento per la progettazione.

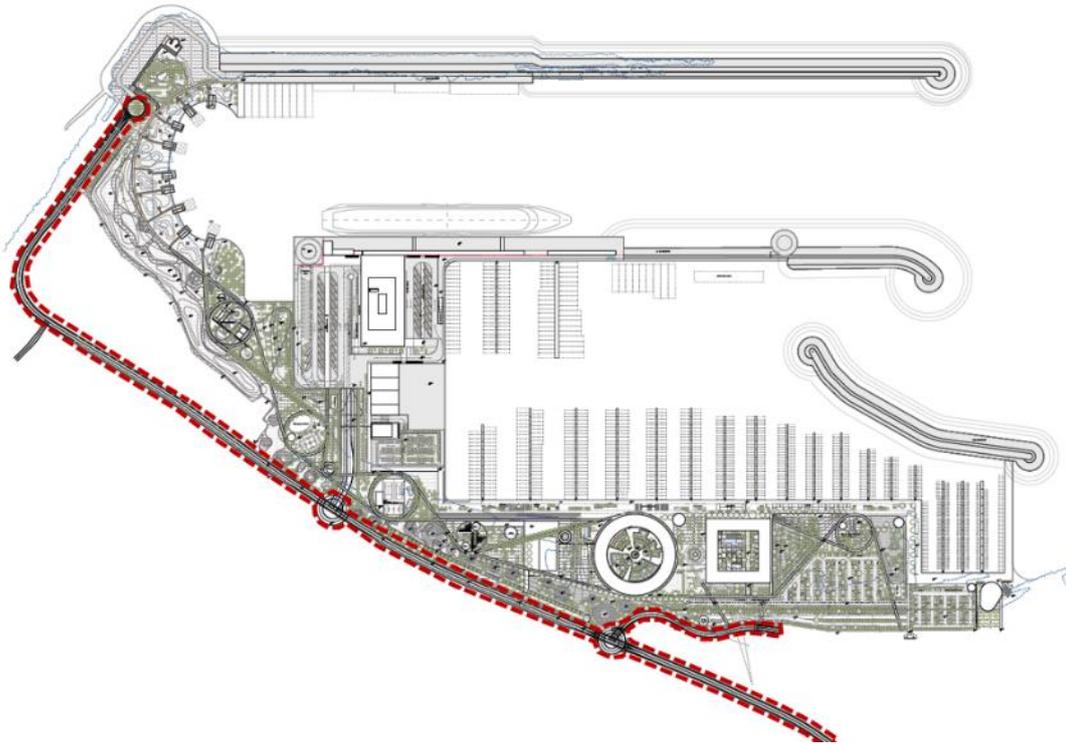


Figura 4.55: Adeguamento di Via del Faro

Tra le finalità operative che il progetto di ammodernamento in sede di Via del Faro si prefigge, sono prioritarie l'adeguamento altimetrico del tracciato rispetto ai vincoli idrologici di esondazione del Tevere. Nei tratti interessati da accessi a proprietà esistenti il profilo longitudinale di Via del Faro è stato definito compatibilmente con i vincoli idrologici limitando l'inserimento di opere di sostegno a contenimento delle scarpate del nuovo rilevato in prossimità degli edifici esistenti. Al di fuori di tali tratti il profilo longitudinale di progetto di Via del Faro presenta una differenza di quota massima di 2.60 m rispetto alla viabilità esistente. Dal punto di vista planimetrico il tracciato di progetto è stato definito seguendo il tracciato della viabilità esistente prevedendo l'allargamento della sede stradale come riportato di seguito:

- ✓ Sezione tipo: conforme a quella per strade tipo E urbane (strade urbane di quartiere), costituita da due corsie di marcia da 3,50 m, due banchine da 0,50 m e due marciapiedi da 1,50 m. La larghezza delle corsie di marcia è stata ridotta a 3,00 m nel tratto di terminale di viabilità (da pk 0+1316.00) a causa di vincoli planimetrici legati a proprietà esistenti. La larghezza minima della nuova carreggiata stradale risulta di 7,00 m;
- ✓ Stalli di sosta: sono state previste apposite fasce di sosta organizzate con stalli longitudinali, ad eccezione dei casi in cui la presenza di intersezioni, abitazioni ed accessi esistenti hanno impedito tale posizionamento;
- ✓ Intersezioni a rotatoria: sono state previste tre intersezioni a rotatoria sulla viabilità principale in modo tale da consentire adeguati e sicuri collegamenti con le viabilità secondarie ed interne all'area a servizio della struttura ricettiva turistica crocieristica.

L'adeguamento della viabilità di Via del Faro nel tratto iniziale fino alla rotatoria di progetto con il Lungomare della Salute prevede inoltre il ripristino delle pendenze trasversali ove necessario. Nei tratti rimanenti, è prevista la demolizione della pavimentazione esistente (per una profondità indicativa di 30 cm) e, contestualmente, uno scotico di spessore almeno pari a 20 cm propedeutico alla posa del rilevato. A queste lavorazioni possono aggiungersi localmente degli scavi di bonifica e interventi di consolidamento del terreno, volti al raggiungimento di un valore minimo del modulo di deformazione M_d , compatibile con il pacchetto di pavimentazione previsto per la nuova viabilità di progetto ed interventi di adeguamento della rete di sottoservizi.

La viabilità esistente del Lungomare della Salute, che attualmente termina con un tornaindietro nell'area dove si prevede la realizzazione della struttura ricettiva turistica crocieristica, prevede la realizzazione di un nuovo tratto di prolungamento della viabilità ed il collegamento con Via del Faro mediante un'intersezione a rotatoria di nuova progettazione. Il nuovo tratto del Lungomare della Salute è stato inquadrato come una viabilità a destinazione

particolare trattandosi di una viabilità collocata in una zona residenziale. Le caratteristiche di tale tratto stradale si riportano nel seguito assumendo il D.M. 05.11.2001 come riferimento per la progettazione:

- ✓ Sezione tipo: conforme a quella per strade tipo F urbane (strade urbane locali), costituita da due corsie di marcia da 2,75 m, due banchine da 0,50 m e due marciapiedi da 1,50 m.

Le lavorazioni che interessano il nuovo tratto del Lungomare della Salute sono analoghe a quelle previste per Via del Faro (demolizione della pavimentazione esistente ove presente, scotico ed eventuali scavi di bonifica e interventi di consolidamento del terreno).

4.5 ATTIVITÀ DI GESTIONE E SERVIZI: YACHT MARINA

Il progetto della Yacht Marina tiene in opportuno conto le situazioni peculiari del sito, e la sua pianificazione/progettazione segue concettualmente i principi del “Working with Nature - WwN”², protocollo codificato dal PIAN, il cui principio fondamentale può essere sintetizzato come si possa progettare in modo che “la natura aiuti l’opera, e l’opera aiuti la natura”. Va da sé quindi che sono stati adottati soluzioni e accorgimenti per mitigare al massimo *ab origine* gli impatti ambientali, utilizzando al massimo le peculiarità del sito e le sue caratteristiche per migliorare il progetto e beneficiare il suo inserimento nell’ambiente.

La Marina è stata pianificata e progettata sulla scorta dei limiti, delle prescrizioni e delle condizioni della Concessione Demaniale Marittima (CDM) già vigente, nel rispetto delle norme UE, italiane e regionali. Naturalmente si tengono in opportuno conto eventuali norme locali applicabili e regolamenti d’uso corrente.

Le norme di legge principali a cui ci si riferisce sono:

- ✓ Codice della Navigazione, art. 36 e collegati e Regolamento;
- ✓ Decreto del Ministero delle Infrastrutture 17 gennaio 2018, Norme Tecniche per le Costruzioni e relativi Eurocodici;
- ✓ Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale e ss.mm.ii;
- ✓ Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 e ss.mm.ii;
- ✓ Decreto dei Ministri di Trasporti e Navigazione, Ambiente, Lavori Pubblici del 14 aprile 1998 “Approvazione dei requisiti per la redazione dei progetti da allegare ad istanze di concessione demaniale marittima per la realizzazione di strutture dedicate alla nautica da diporto”;
- ✓ Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 “Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- ✓ Leggi nazionali da ritenere rilevanti;
- ✓ Leggi e norme regionali e locali da ritenere rilevanti (protezione dell’ambiente, urbanistica, protezione del paesaggio, etc.).

In particolare, il Decreto Interministeriale del 14/04/1998 chiede che le progettazioni debbano essere redatte “in armonia con i correnti standard di settore, con particolare riferimento a quelli prodotti dall’Associazione internazionale permanente dei congressi di navigazione (nota: AIPCN, oggi PIANC1) e a eventuali ulteriori standard adottati su scala regionale”.

In sede dei successivi livelli di progettazione non si trascurerà di confrontare le linee guida di settore e le norme tecniche maggiormente note e diffuse, tra le quali British Standards, Australian Standards, ASCE, etc.

Le opere marittime principali del progetto sono costituite dalle cosiddette “opere di grande infrastrutturazione”, i canali marittimi, le dighe foranee di difesa, le darsene, i bacini e le banchine attrezzate, nonché l’escavazione e l’approfondimento dei fondali.

La disposizione delle opere di bordo, e quindi i loro requisiti prestazionali, sono di fondamentale importanza per una Marina sicura, confortevole e piacevole per tutti i suoi utenti.

Il lavoro in merito alla definizione del lay-out e della disposizione delle opere di protezione degli specchi acquei, comprese le loro imboccature, ha impegnato non poco la squadra dei progettisti ed è stato definito, con le dovute verifiche modellistiche numeriche preliminari del caso, in termini di investigarne la loro efficacia.

Per quanto riguarda lo specchio acqueo protetto della RNI si è operato nell’indirizzo di ridurre al massimo l’agitazione interna residua del bacino sotto mareggiata, in modo da contemperare al miglior grado possibile le linee guida internazionali in termini di condizioni di comfort, di sicurezza e limite. Ciò è stato operato:

- ✓ tramite il ridisegno dell'imboccatura portuale;
- ✓ semplificando il disegno della geometria del bacino protetto;
- ✓ prevedendo che le banchine presenteranno all'occorrenza opportune soluzioni per la riduzione della riflessione delle onde (dispositivi antiriflettenti).

Le opere marittime sono state attentamente dimensionate sotto il profilo di valutare le condizioni di navigabilità dell'imboccatura, riducendo al minimo possibile il down time per condizioni meteo marittime avverse.

Analogamente sono state tenute sotto attenta osservazione i dimensionamenti per ridurre gli effetti degli eventuali sormonti delle dighe marittime, al fine di renderli accettabili e compatibili con l'utilizzo previsto.

La stabilità strutturale dei singoli elementi e delle opere omogenee nel loro complesso, sotto le condizioni di carico previste dalle norme, è stata definita con gli attuali criteri e col supporto dell'opportuna modellistica matematica e fisica.

Le quote delle opere di bordo tengono conto degli effetti del cambiamento climatico, ovvero della componente maggiormente influente per le infrastrutture costiere e marittime, ovvero l'innalzamento del livello idrico.

4.5.1 Servizi offerti dalla Marina

In funzione degli obiettivi del progetto, la Marina contempera esigenze operative portuali estremamente diverse derivandone una notevole complessità progettuale dell'opera.

La nuova Marina fornirà i seguenti servizi:

- ✓ al naviglio, con un range tipologico variabile dai watercraft personali ai grandi megayacht (LOA >100m);
- ✓ ai diportisti, armatori e loro ospiti, crews;
- ✓ ai visitatori a qualsiasi titolo interessati.

I servizi che offrirà la Marina saranno di prim'ordine e sono quelli di una infrastruttura moderna, estremamente efficiente, efficace e performante secondo l'attuale stato dell'arte, come viene anche codificato e riconosciuto dai maggiori programmi di ranking della qualità delle Marine.

Tali servizi sono distinti tra:

- ✓ Servizi a terra: o Servizi esclusivi per gli armatori e i loro ospiti.
 - Servizi esclusivi per i diportisti,
 - Servizi per i passeggeri e i turisti,
 - Servizi urbani aperti al pubblico,
 - Servizi generali;
- ✓ Servizi in acqua o Servizi al naviglio.
 - Servizi esclusivi per i diportisti,
 - Servizi per i passeggeri,
 - Servizi per la nautica sociale.

Tutti i servizi, a terra e in acqua, includeranno la possibilità di accesso ai diversamente abili con zone e adeguati presidi di facilitazione.

- ✓ Servizi generali.
 - Assistenza all'Ormeggio,
 - Ricovero Mezzi di Servizio,
 - Punti di raccolta Oli esausti e Batterie,
 - Punti di raccolta Rifiuti solidi.

4.5.1.1 Servizi a terra

Il dimensionamento delle aree è stato fatto in funzione delle principali linee guida di settore, delle esigenze di congruenza delle aree disponibili e di ottimizzazione del costruito per le esigenze e gli obiettivi del Cliente.

Tra i servizi a terra destinati ai natanti ed alle imbarcazioni da diporto (LOA<24 m) il Master Plan ha previsto un cantiere di rimessaggio e manutenzione, che verrà descritto nel seguito della relazione.

4.5.1.2 [Servizi in Acqua](#)

Tra principali servizi in acqua si è provvede alle:

- ✓ Facilities di ormeggio, distinte per le varie categorie di naviglio ospitato;
- ✓ Facilities di alaggio e varo.
- ✓ Facilities di buncheraggio, rifornimenti e conferimento dei rifiuti liquidi e solidi prodotti a bordo.

4.5.1.3 [Servizi Generali](#)

In ambito portuale sono previsti alcuni servizi di carattere generale che, vista l'articolazione e l'ampiezza del bacino portuale, saranno disponibili in ciascuno dei settori principali dalla marina (settore di riva, sporgente centrale, darsena Mega Yachts).

Assistenza all'Ormeggio

All'interno delle volumetrie previste, sono stati ricavati gli spazi destinati alla sede operativa del personale incaricato dell'assistenza all'ormeggio, alla gestione delle imbarcazioni in transito e agli interventi di prima manutenzione sugli ormeggi. Le strutture comprendono un ufficio, un magazzino per il deposito delle attrezzature e servizi igienici.

Ricovero Mezzi di Servizio

Per le operazioni di assistenza (prelievo oli esausti e batterie, serbatoi asportabili wc chimici ecc.), e per approvvigionamento a bordo delle imbarcazioni all'ormeggio è previsto l'impiego di mezzi e carrelli a trazione elettrica. All'interno delle strutture sono state ricavate le rimesse per il ricovero dei mezzi dotate di postazioni per la ricarica delle batterie.

Punti di raccolta Oli esausti e Batterie

In prossimità dell'area cantiere è prevista la realizzazione di un deposito per la raccolta degli oli esausti e delle batterie alimentata via terra utilizzando mezzi appositamente attrezzati.

Punti di raccolta Rifiuti solidi

I cassonetti per la raccolta differenziata saranno distribuiti lungo le aree di banchina ad una distanza non superiore a 200 metri dagli ormeggi. Ove possibile, i depositi saranno realizzati in appositi locali igienizzati o comunque protetti dalle radiazioni solari mediante tettoie o altri dispositivi.

Si prevede di raccogliere i rifiuti sbarcati dalle navi di Classe Oasis in un'apposita area, per poi procedere al loro trasferimento verso i siti di smaltimento, dopo la partenza della nave, in modo da non interferire con la logistica dei passeggeri e dei bagagli.

4.5.2 **Piano degli ormeggi**

Sono state definite le caratteristiche principali della flotta residente ed in transito, oltre alle esigenze collegate e connesse al naviglio operativo di supporto e servizio.

A tale scopo sono stati valutati, i risultati delle modellazioni condotte, al fine di confermare, o meno, la zonizzazione degli ormeggi in funzione delle classi dimensionali dei posti barca e le rispettive condizioni di agitazione residua dei bacini (Doc. N° P0031150-D-0-OM00-RS-REL-02_00 - Studio di agitazione ondosa residua portuale).

Per ogni dettaglio progettuale si rimanda agli elaborati con codifica di base Doc. N° P0031150-D-3-OM32-OM-DRW-01_00 – Piano degli ormeggi.

4.5.2.1 [Criteri adoperati per la determinazione dello slip mix](#)

La definizione dello slip mix ha preso le mosse dall'analisi di mercato condotta dagli specialisti e dalle scelte operate dal Cliente in funzione della migliore risposta ai loro obiettivi.

La dimensione di posti barca è stata definita in via preliminare tenendo conto delle correnti linee guida di settore maggiormente rispondenti al mercato nazionale e mediterraneo.

Si è quindi operato per definire una distribuzione di posti barca che tenga conto dell'attuale parco nautico immatricolato italiano, così come rappresentato negli studi condotti da Confindustria nautica.

Tabella 4.8: Slip mix della RNI

Configurazione dei posti barca ideali		
Classe	Dimensioni	Numero Posti
I	7,5 x 2,5	297
II	8,5 x 3,0	185
III	10,0 x 3,5	159
IV	11,5 x 4,0	148
V	13,0 x 4,5	118
VI	15,5 x 5,0	118
VII	18,0 x 5,5	118
VIII	21,0 x 6,0	29
IX	24,0 x 6,5	14
X	28,0 x 7,0	8
XI	32,0 x 7,5	4
XII	36,0 x 8,0	2
fino a 40 m	40,0 x 10,0	-
fino a 50 m	50,0 x 11,0	9
fino a 60 m	60,0 x 12,0	2
fino a 80 m	80,0 x 14,0	1
fino a 100 m	100,0 x 16,0	1
Totale		1213

* posti barca riservati ai diversamente abili n. 2 posti barca per le Autorità Marittime

A seguito del confronto col Cliente sui molteplici scenari, lo slip mix del progetto è stato ipotizzato in due diverse configurazioni denominate Layout 1 e Layout 1-A. La differenza tra i due layout consiste unicamente nella previsione di navi da diporto con LOA fino a 50 m nel bacino Claudio nella soluzione 1-A.

4.5.2.2 Pontili galleggianti

La configurazione prescelta la distribuzione del bacino portuale ed i suoi sottobacini, consentono la massima flessibilità della configurazione interna del piano di ormeggi, come posto tra gli obiettivi del Cliente.

I pontili galleggianti devono sopportare in condizioni di sicurezza, oltre al peso proprio e agli altri carichi permanenti, le azioni trasmesse dal moto ondoso residuo, dalle correnti, dai tiri d'ormeggio, dai venti, dai sovraccarichi variabili verticali e dalle azioni orizzontali da determinarsi in relazione alle destinazioni d'uso, alle condizioni meteorologiche locali, all'agitazione interna, alle variazioni del livello marino, alle caratteristiche delle imbarcazioni, al sistema di ormeggio adottato e alle caratteristiche geotecniche dei terreni. Seguono le principali indicazioni dimensionali.

Larghezza:

- ✓ minimo 2 m per pontili di lunghezza inferiore a 100 m e/o per l'ormeggio di imbarcazioni di lunghezza inferiore a 10 m;
- ✓ minimo 2,5 m per pontili di lunghezza contenuta tra 100 e 150 m e/o per l'ormeggio di imbarcazioni di lunghezza compresa tra 10 m e 20 m;
- ✓ minimo 3 m per l'ormeggio di imbarcazioni di lunghezza superiore a 20 m.

Sovraccarichi variabili verticali (fino al completo affondamento dei galleggianti posti sotto il piano di calpestio):

- ✓ non inferiore a 2 kN/m² (200 kg/m²) a meno che non si debbano prevedere sovraccarichi maggiori (ad esempio "folla compatta"), in relazione all'utilizzazione ed all'ubicazione del pontile.

Bordo libero del pontile galleggiante in assenza di sovraccarichi variabili verticali (distanza tra il livello del mare e il piano di calpestio):

- ✓ in ragione delle dimensioni del naviglio ormeggiato, minimo 0,50 m.

Azioni orizzontali sul pontile galleggiante:

- ✓ calcolate in relazione alle condizioni d'uso e, indicativamente, non inferiori a 1 kN/m (100 kg/m).

Stabilità del pontile galleggiante:

- ✓ la stabilità trasversale minima del singolo elemento galleggiante, non collegato agli altri, deve essere tale da sopportare un carico di 1,5 kN/m² (150 kg/m²) distribuito su metà larghezza del piano di calpestio mantenendo, altresì, un bordo libero residuo di almeno 0,05 m.

I pontili galleggianti, compresi i relativi dispositivi di ormeggio, devono possedere caratteristiche di alta resistenza nei confronti delle aggressioni dell'ambiente marino e devono avere sistemi di galleggiamento inaffondabili e di idonea resistenza alla combustione (classe di reazione al fuoco 1).

Il piano di calpestio dei pontili galleggianti deve essere dimensionato per sopportare il sovraccarico accidentale verticale sopra indicato e deve essere realizzato con materiale antiscivolo di provata durabilità in ambiente marino e di uso sicuro anche a piedi nudi.

Per i dettagli si rimanda ai seguenti elaborati:

- ✓ Passerelle e Pontili Galleggianti: Descrizione Tipologica: Doc. N°. P0031150-D-3-OM32-OM-DRW-02_00;
- ✓ Piano di Installazione di Passerelle e Pontili Galleggianti: Doc. N°. P0031150-D-3-OM32-OM-DRW-03_00.

4.5.2.3 [Accessibilità Nautica](#)

Nella progettazione sono state eseguite tutte le verifiche necessarie in merito all'accessibilità nautica.

Data la flotta, in termini di dimensioni e frequenza delle classi di imbarcazioni/navi e navi ospitate nei sottobacini, insieme al naviglio di servizio ed a quello connesso ai servizi passeggeri ed allo scambio intermodale, i livelli di sicurezza e di comfort per la manovrabilità, l'operatività e per gli ormeggi, nonché quelli connessi alla navigabilità dell'imboccatura, dei canali e degli spazi di manovra, sono definite dalle correnti linee guida di settore.

Gli studi sulla agitazione residua (Doc. N° P0031150-D-0-OM00-RS-REL-02_00 - Studio di agitazione ondosa residua portuale), condotti a livello di progettazione definitiva, hanno consentito di individuare le eventuali condizioni di downtime e quindi progettare le opere di bordo e la configurazione delle imboccature in maniera da poter ridurre al massimo tale probabilità di accadimento.

4.5.2.4 [Facilities di alaggio e varo](#)

Il Lay-Out della Marina comprende opportune ed idonee facilities di alaggio e varo secondo la seguente distribuzione per zone:

- ✓ Zona cantiere nautico: un motoscalo (LOA <24m), una gru fissa in banchina;
- ✓ Zona nautica sociale: una rampa di alaggio e varo (LOA<12 m).

4.5.2.5 [Buncheraggio](#)

La Marina sarà dotata di idoneo impianto di buncheraggio per servire il naviglio da diporto. L'impianto sarà dotato di pompe ad alta velocità e di tutti gli apprestamenti necessari ai fini della sicurezza e della protezione dell'ambiente, anche nel caso di sversamenti accidentali in mare.

4.5.2.6 [Configurazione delle banchine](#)

La configurazione geometrica delle banchine è quella evincibile dagli elaborati grafici allegati (Doc. N° P0031150-D-0-MP00-GE-REL-02_00 – **Relazione Tecnica**). Le banchine sono progettate nel rispetto delle vigenti norme tecniche strutturali e con caratteristiche che tengano conto della diversa distribuzione funzionale e della zonizzazione della Marina.

In particolare, il nuovo Molo Claudio contempera l'esigenza di separare fisicamente la zona soggetta a security portuale (Bacino Traiano) in applicazione dell'International Ship and Port Facility Security (ISPS) Code, e quella non soggetta (Bacino Claudio).

4.6 STRATEGIA ENERGETICA

La strategia per rendere il nuovo quartiere nel Porto di Isola Sacra un complesso energeticamente efficiente si articola attraverso lo sviluppo dei seguenti aspetti:

- ✓ l'approvvigionamento energetico dell'area;
- ✓ lo sfruttamento di fonti rinnovabili per la produzione di energia;
- ✓ l'ottimizzazione degli involucri degli edifici;
- ✓ la strategia energetica per i sistemi HVAC;
- ✓ la strategia energetica per gli impianti elettrici (illuminazione interna ed esterna).

La strategia generale proposta per massimizzare l'efficienza energetica per la fornitura di energia termica ed elettrica si basa sullo sfruttamento delle principali risorse naturali di cui il sito dispone: Sole e Mare.

- ✓ SOLE: la radiazione solare nell'area centrale dell'Italia è molto elevata e sufficientemente costante durante tutto l'anno. Questo può portare a vantaggi sulla produzione di energia da fonti fotovoltaiche o solari e può essere sfruttato per massimizzare gli apporti energetici gratuiti dell'edificio;
- ✓ MARE: l'acqua del mare può essere utilizzata in vari modi dal punto di vista energetico per diminuire i consumi. In particolare, l'enorme inerzia del mare verrà utilizzata per alimentare gli scambiatori delle pompe di calore acqua-acqua.

Nelle sezioni seguenti verranno discussi tutti gli argomenti e le strategie proposte.

La strategia di efficienza energetica dell'area sarà sviluppata su due livelli principali:

- ✓ Livello del sito;
- ✓ Livello dell'edificio.

Per il livello del sito sarà essenziale

- ✓ Ridurre l'energia non rinnovabile proveniente da combustibili fossili, il che non solo porterà a una diminuzione dei costi di gestione, ma renderà anche il sito più indipendente dai fornitori esterni di energia, che saranno ancora in parte necessari;
- ✓ Massimizzare le risorse rinnovabili, soprattutto attraverso pannelli fotovoltaici e solari, energia eolica e pompe di calore. Questa strategia è imposta dalla normativa vigente e permetterà di svincolarsi dal mercato dell'energia;
- ✓ Rendere ogni edificio indipendente dagli altri, anche a causa della suddivisione per fasi dell'intero progetto, al fine di ridurre i rischi e la complessità. L'autonomia degli edifici è importante perché gli utilizzi e le relative domande energetiche dei diversi edifici presenti sono molto diversi sia nei periodi di picco invernali che estivi.

A livello di edificio invece sarà fondamentale:

- ✓ Aumentare l'efficienza energetica degli involucri edilizi, sia per le condizioni invernali che estive, gestendo le perdite di calore e la radiazione solare, ed eventualmente utilizzare strategie di raffrescamento passivo per le ore più fresche;
- ✓ Aumentare l'efficienza energetica degli impianti (HVAC, illuminazione) e delle attrezzature;
- ✓ Per aumentare il valore sostenibile dell'intervento, sono stati analizzati anche criteri di risparmio idrico e di corretta gestione delle acque, nonché una strategia preliminare per la mobilità elettrica.

La progettazione degli edifici e degli impianti deve essere effettuata in conformità ai Requisiti Minimi previsti dal D.M. 26.06.2015 e dal D.lgs. 199/2021 per i livelli minimi di produzione di energia rinnovabile.

Tutti i nuovi edifici, secondo la Direttiva 2010/31/UE, dovranno raggiungere l'obiettivo di edifici a energia quasi zero (nZEB), come definito a livello nazionale a partire da gennaio 2021. Un nZEB è un edificio ad alta prestazione energetica, per il quale la quantità quasi nulla o molto bassa di energia richiesta (per il riscaldamento, il raffreddamento, la ventilazione meccanica, la produzione di acqua calda sanitaria e l'illuminazione) deve essere coperta da fonti rinnovabili (prodotte in loco o nelle vicinanze).

I limiti per la prestazione energetica sono regolati dal confronto fra l'edificio reale e un edificio di riferimento come stabilito dal DM 26.06.2015. L'edificio di riferimento consiste in un edificio di geometria, orientamento, ubicazione territoriale, destinazione d'uso e situazione al contorno coincidente con quello su cui vengono effettuate le valutazioni, e caratteristiche termiche e parametri energetici predeterminati come da Allegato 1 del DM 26.06.2015.

Solo in una fase di progettazione più avanzata sarà possibile definire con precisione l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile, considerando il fabbisogno di energia per il riscaldamento, raffrescamento, ventilazione meccanica, per la produzione di acqua calda sanitaria, ventilazione e trasporti ed i relativi limiti di legge per ciascun edificio. Tali valutazioni sono infatti legate ad una numerosa serie di variabili progettuali non ancora definite allo stato attuale.

Dal punto di vista energetico, gli obiettivi prestazionali che si intendono raggiungere, in linea generale, per tutti gli edifici presenti all'interno del nuovo complesso, corrispondono alle classi più alte della classificazione energetica regionale (Classi A).

4.6.1 Sfruttamento delle risorse rinnovabili

In base alla normativa nazionale vigente, le fonti rinnovabili dovranno coprire la domanda di riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria ed elettricità secondo i livelli minimi stabiliti dal D.Lgs. 199/21 e riassunti nella tabella seguente

Tabella 4.9: Copertura minima dei fabbisogni

Minimum Requirement		
Produzione termica	Acqua Calda Sanitaria	60% del fabbisogno
	ACS + Riscaldamento + Raffrescamento	60% del fabbisogno
Produzione elettrica	Potenza installata (kW)	0,05 * Proiezione dell'edificio a terra

Considerando la disponibilità di radiazione solare e di vento e il grande fabbisogno di energia elettrica, sono stati analizzati sia gli impianti fotovoltaici che le turbine micro-eoliche per la produzione di energia elettrica.

4.6.1.1 Fotovoltaico

Per contribuire al fabbisogno elettrico del sito e soddisfare i requisiti normativi, i sistemi solari fotovoltaici rappresentano una soluzione ottimale. In generale, ogni edificio sarà dotato di un impianto fotovoltaico per coprire parzialmente il fabbisogno energetico dell'edificio. Dove possibile, i pannelli saranno orientati a sud con un'inclinazione di almeno 15° e fino a 30°.

Sulla base dell'impronta dell'edificio a livello del suolo, è stata stimata la potenza minima richiesta dalla normativa nazionale vigente (20 W/mq). Di seguito è riportata una stima delle superfici minime dei pannelli fotovoltaici necessarie per ciascun edificio.

Tabella 4.10: Superfici minime dei pannelli fotovoltaici

Edificio	Proiezione a terra dell'edificio [m ²]	Edificio a carattere privato	
		PV – Potenza minima [kWp]	Superficie richiesta [m ²] *
Terminal Crociere	6.345	317	3.170
Cantieri navali	3.000	150	1.500
Servizi Yatch Marina	4.300	215	2.150
Hotel & Aparthotel	5.545	277	2.770
Edificio Circolare	7.995	400	4.000

* Stima cautelativa da perfezionare nelle fasi successive di progettazione.

Gli impianti saranno realizzati con pannelli monocristallini installati sui rispettivi tetti e successivamente convertiti in tensione alternata tramite opportuni inverter di potenza e successivamente collegati alla rete pubblica.

Essendo situato sulla costa dell'Italia centrale, Fiumicino beneficia di un buon irraggiamento solare per la maggior parte dell'anno. Considerando solo l'edificio del terminal, la produzione energetica annua prevista è di 545 MWh, corrispondente a un rendimento annuo di circa 1600 kWh/kWp (condizione ideale di inclinazione e angolo di azimut dei moduli).

4.6.1.2 Pompe di calore ad acqua di mare

L'acqua di mare verrà utilizzata come alimentazione fredda per le pompe di calore permettendo di ridurre i consumi e di avere prestazioni stabili. La tecnologia è molto efficiente anche se richiede una grande quantità di acqua di mare, e dei relativi pompaggi, e corrode lentamente gli scambiatori.

L'acqua di mare sarà convogliata in prese sottomarine a 3 m di profondità e sarà prelevata nel sistema da speciali pompe, costruite con materiali non influenzati dal salmastro o dalla salinità dell'acqua. Il sistema di aspirazione sarà dotato di filtri anti-alga e filtri anti-intasamento. Per rendere l'impianto più affidabile, sarà dotato di doppie prese, in modo che se la principale si intasa, la seconda possa essere pienamente funzionante in caso di emergenza.

L'acqua di mare che passa attraverso gli scambiatori termici deve essere conforme alla legislazione italiana vigente, in particolare al D.lgs 152/06, e alle leggi locali per tornare in mare. Inoltre, deve essere dimostrato che la temperatura dell'acqua, entro un determinato raggio dalle prese, non cambi.

L'adozione di sistemi a pompa di calore ad acqua di mare presenta numerosi vantaggi:

- ✓ L'acqua di mare rappresenta una fonte a temperatura costante e questo permette alle pompe di calore di lavorare con una velocità costante indipendentemente dalle condizioni esterne.
- ✓ Il sistema di distribuzione dell'acqua dagli scambiatori alle pompe di calore può essere realizzato in materiali plastici, poiché la temperatura dell'acqua è bassa e non comporta perdite termiche.
- ✓ Le pompe di calore acqua-acqua possono essere installate in locali tecnici dedicati per evitare problemi acustici.
- ✓ L'uso di pompe di calore acqua/acqua non aumenta l'effetto isola di calore. Al contrario, le pompe di calore aria/acqua contribuiscono al rilascio locale di calore nell'atmosfera, peggiorando l'effetto isola di calore soprattutto nel periodo estivo.
- ✓ È possibile produrre acqua calda a una temperatura moderatamente alta anche durante il periodo invernale senza perdere efficienza.

Ma presenta anche alcuni svantaggi:

- ✓ L'acqua di mare crea molti problemi agli scambiatori e alle prese a mare;
- ✓ Il costo dell'energia di pompaggio riduce le prestazioni del sistema;
- ✓ I costi di manutenzione sono superiori a quelli delle pompe di calore aria-acqua a causa della complessità del sistema.

4.6.1.3 Pannelli solari termici

Le condizioni climatiche e la forma degli edifici lo rendono perfetto per l'utilizzo di sistemi solari termici per la produzione di acqua sanitaria nel periodo estivo.

Il sistema proposto per tutti gli edifici è caratterizzato da pannelli solari a circolazione forzata posizionati sul tetto e collegati con tubi a un serbatoio dove l'acqua viene riscaldata. Il fluido termovettore è gestito da pompe di circolazione dedicate che attivano e disattivano il flusso d'acqua in base alla temperatura del fluido.

Il pannello solare termico per l'acqua calda può essere un collettore piano o sottovuoto, a seconda delle condizioni climatiche e delle prestazioni termiche richieste:

- ✓ I pannelli piani sono i più economici e i più utilizzati, soprattutto per la produzione di acqua calda sanitaria. Sono semplici da installare e non necessitano di manutenzione specifica. Sono ricoperti da un pannello di vetro, hanno una struttura circostante isolata e un assorbitore di calore che riscalda il fluido termovettore nel tubo di rame;
- ✓ I pannelli sottovuoto sono collettori ad alta efficienza in grado di funzionare anche a basse temperature e con scarso irraggiamento solare. Sono più costosi dei pannelli piani e possono raggiungere una temperatura

massima di 100°C. Sono costituiti da una serie di tubi di vetro, hanno un secondo tubo di vetro tra di loro e un'intercapedine d'aria al centro che funziona essenzialmente come isolamento e riduce le dispersioni termiche. È una tecnologia affidabile, adatta agli impianti di riscaldamento a pavimento.

Un altro componente essenziale del sistema solare termico è il serbatoio di accumulo, dove l'acqua calda viene conservata e riscaldata con il fluido termovettore. Negli impianti che sfruttano la circolazione naturale, il serbatoio è collocato sul tetto, sopra i pannelli, mentre negli impianti che utilizzano la circolazione forzata è posizionato all'interno dell'edificio.

Il fluido termovettore è di solito una miscela di acqua e liquido non congelante, per evitare che si congeli nel freddo invernale. I tubi possono essere in acciaio inox o in ottone. Un elemento importante è lo scambiatore di calore che trasferisce il calore dal fluido di trasferimento all'acqua sanitaria.

Nei sistemi a circolazione forzata è presente una pompa che spinge il fluido dai collettori al serbatoio e un'unità di controllo con display digitale per la gestione generale del sistema.

I pannelli solari termici possono ridurre il fabbisogno di acqua sanitaria a un valore molto basso e presentano numerosi vantaggi:

- ✓ Risparmio energetico e di costi;
- ✓ Minima manutenzione richiesta;
- ✓ Lunga durata (in media 20 anni);
- ✓ Ampia gamma di configurazioni;
- ✓ Riduzione delle emissioni di CO₂;
- ✓ Possibilità di utilizzare i pannelli solari termici sia per il riscaldamento che per la produzione di acqua calda sanitaria.

4.6.2 Ottimizzazione degli involucri edilizi

Gli involucri degli edifici svolgono un ruolo fondamentale nella riduzione del fabbisogno energetico e nella creazione di ambienti interni confortevoli. Accanto alle strategie energetiche previste per i sistemi impiantistici, per migliorare l'efficienza energetica di tutti gli edifici, ridurre i consumi e le emissioni di CO₂, è fondamentale operare una corretta progettazione degli involucri edilizi.

In particolare, è fondamentale bilanciare attentamente le parti opache e trasparenti in modo da limitare le dispersioni termiche invernali e il surriscaldamento estivo e fornire adeguati apporti di illuminazione naturale.

Per quanto riguarda la disposizione delle pareti esterne, in base alle migliori pratiche previste dal protocollo di sostenibilità LEED, si prevede che non più del 40% delle pareti esterne disperdenti sia costituito da superfici verticali trasparenti.

In generale, per tutti gli edifici si possono individuare diverse soluzioni tecniche per ottimizzare le prestazioni degli involucri edilizi, sia durante la stagione invernale che quella estiva:

- ✓ Isolamento delle strutture opache, in particolare per le pareti con orientamento prevalentemente a nord, al fine di ridurre i consumi per il riscaldamento e garantire i limiti normativi di trasmittanza termica riassunti nella seguente tabella per la zona climatica C.

Tabella 4.11: Limiti di trasmittanza termica per elementi opachi

Tipo di elemento	Trasmittanza termica massima U (W/m ² K)
Pareti verticali esterne o verso locali non riscaldati	0.36
Coperture	0.32
Pavimenti esterni o verso locali non riscaldati	0.38

Per il raggiungimento dei limiti di trasmittanza termica richiesti dalla normativa e la riduzione di tutti i ponti termici, si suggerisce l'adozione di un isolamento a cappotto in cui lo strato isolante è posto sul lato esterno del pacchetto murario.

- ✓ Selezione di adeguati materiali isolanti e costruttivi in grado di garantire una bassa trasmittanza termica periodica e ottimizzare il comportamento dell'edificio sia nella stagione invernale che in quella estiva;
- ✓ Adozione di vetrate ad alte prestazioni e a bassa emissività nelle facciate esposte a nord e di vetrate selettive nelle facciate più soleggiate, per ridurre al minimo i requisiti di raffrescamento estivo e garantire un buon livello di illuminazione interna. La trasmittanza termica massima consentita per il sistema di vetrate (compresi i ponti termici) è di 2,00 W/m²K. La tabella seguente riassume i valori medi di trasmittanza termica per i diversi tipi di sistemi di vetrate. Per essere conformi ai limiti richiesti, occorre adottare doppi o tripli vetri basso emissivi o doppi vetri selettivi.

Tabella 4.12: Limiti di trasmittanza termica per elementi trasparenti

Tipo di elemento	Trasmittanza termica U (W/m ² K)
Doppio vetro standard	2.9-3.1
Triplo vetro standard	2.0-2.2
Doppio vetro basso emissivo	1.1-1.9
Triplo vetro basso emissivo	0.9-1.5
Doppio vetro selettivo	2.0

Per le vetrate più grandi si prenderanno in considerazione le facciate continue a doppia pelle dotate di apposite bocchette. A differenza delle facciate continue tradizionali, costituite da un'unica lastra di vetro, le facciate a doppia pelle presentano due pareti vetrate separate da un'intercapedine d'aria, caratterizzata da spessori variabili da 10 a 120 cm, che costituisce una sorta di fascia di regolazione microclimatica in grado di mitigare e controllare gli effetti legati alle variazioni delle condizioni climatiche esterne.

- ✓ l'incorporazione appropriata di diversi sistemi di ombreggiatura per le superfici vetrate (esterne, interne o integrate) in modo da ridurre il surriscaldamento degli ambienti e consentire una corretta regolazione della luce diurna, senza creare condizioni di disagio visivo o l'uso di illuminazione artificiale. In generale, si consigliano opportune schermature verticali per le pareti esposte a est e a ovest, mentre si suggeriscono opportune schermature orizzontali per le pareti esposte a sud;
- ✓ l'utilizzo di materiali ad alto SRI (indice di riflettanza solare) in modo da ottenere i cosiddetti "tetti freddi", riducendo sia il fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva sia l'effetto di isola di calore a scala urbana.



Figura 4.56: Copertura fredda

4.6.3 Strategia di efficientamento energetico dei sistemi HVAC

L'efficienza energetica dei sistemi HVAC è un obiettivo fondamentale per ridurre il consumo energetico degli edifici e creare ambienti interni confortevoli.

La strategia generale di efficienza energetica per i sistemi HVAC si basa sui seguenti concetti specifici:

- ✓ Non adottare sistemi centralizzati specifici per l'intera area. I requisiti delle diverse funzioni che lavorano contemporaneamente o con tempi di funzionamento stagionali possono essere molto diversi, la centralizzazione della produzione di fluidi può aumentare la complessità del sistema senza diminuire i costi di installazione;

- ✓ Distribuire solo fluidi a bassa temperatura per evitare dispersioni di calore e inutili strutture aggiuntive;
- ✓ Predisporre locali tecnici all'interno di tutti gli edifici per avere la possibilità di installare e gestire correttamente tutte le apparecchiature in loco. Avere gli spazi giusti potrebbe significare poter riadattare gli impianti in future;
- ✓ Predisporre i locali tecnici per la distribuzione verticale nei vari punti degli edifici;
- ✓ Predisporre i soffitti tecnici adeguati per la distribuzione orizzontale delle tubazioni e dei canali dell'aria;
- ✓ Predisporre aree esterne (sul tetto) per la sistemazione di apparecchiature specifiche;

Per quanto riguarda le prestazioni delle apparecchiature:

- ✓ Utilizzare sistemi efficienti di generazione del calore e cercare di mantenere condizioni di lavoro stabili;
- ✓ Prevedere una ridondanza non troppo elevata per le pompe di calore, per consentire la gestione di eventuali guasti, senza aumentare i costi di capitale iniziali;
- ✓ Utilizzare sistemi di pompaggio a velocità variabile (già richiesti dalla normativa) che si adattino alle condizioni interne dell'edificio;
- ✓ Adottare fan coil o Unità di trattamento dell'aria (UTA) a velocità variabile e un sistema di regolazione in base alla temperatura interna;
- ✓ Utilizzare Unità di trattamento dell'aria (UTA) per l'aria di rinnovo dotate di un sensore di CO2 integrato, per modulare la quantità di aria da trattare in base all'affollamento;
- ✓ Utilizzare filtri dell'aria ad alta efficienza per ridurre le perdite di carico della macchina e aumentare l'efficienza.

Per quanto riguarda la pulizia dell'aria:

- ✓ Le prese d'aria esterna e l'aria di scarico devono essere distanti almeno 10 m l'una dall'altra e non devono essere allineate con il vento più dominante in quella zona, per evitare la contaminazione dell'aria all'interno del Sistema;
- ✓ Le unità di trattamento dell'aria (UTA) saranno installate per facilitare l'accesso ai filtri per la manutenzione e la sanificazione;
- ✓ I condotti saranno dotati di prese d'ispezione per la sanificazione.

Tutte le linee guida fornite saranno applicate a ciascun edificio e sistema HVAC, per rendere il progetto sostenibile dal punto di vista energetico, economico e gestionale.

4.6.4 Strategia di efficientamento energetico per i sistemi elettrici e speciali

Sistema di illuminazione

La strategia di efficienza energetica per il sistema elettrico si limita, in questa fase, all'efficienza dei sistemi di illuminazione. Gli impianti speciali e le loro apparecchiature specifiche saranno sviluppati nelle seguenti fasi progettuali in base alle specificità di ciascun edificio e impianto.

L'efficienza energetica dei sistemi di illuminazione esterna si basa sull'implementazione di sorgenti luminose ad alta efficienza, come i LED di ultima generazione, e di sistemi di illuminazione intelligente, in modo da garantire un livello di illuminamento adeguato in relazione alle diverse esigenze, riducendo gli sprechi e ottimizzando le fonti di luce naturale.

Saranno utilizzati sensori di luce diurna, comandi temporizzati e sensori di presenza e di transito per ottenere il massimo risparmio energetico senza togliere flessibilità. L'inquinamento luminoso esterno sarà limitato attraverso l'uso di apparecchi di illuminazione a schermatura totale, in modo che non emettano luce al di sopra di un piano orizzontale passante per il centro della lampada.

La strategia per l'efficienza energetica nell'illuminazione interna dei singoli edifici si concretizzerà nell'utilizzo di lampade ad alta efficienza, come i LED di ultima generazione, e nell'implementazione di sistemi di illuminazione intelligente. I sistemi di illuminazione saranno in grado di garantire un livello di illuminamento adeguato in relazione alle diverse attività svolte e alle caratteristiche degli ambienti da illuminare, ottimizzando le fonti di luce naturale e l'uniformità di illuminamento. Inoltre, si presterà particolare attenzione ai fenomeni di abbagliamento e alla resa cromatica delle sorgenti luminose.

I sistemi di illuminazione intelligenti saranno in grado di gestire e controllare automaticamente le reali esigenze degli utenti, riducendo sia gli sprechi che i carichi termici endogeni prodotti dalle fonti luminose e garantendo il comfort visivo interno. Per ottimizzare la gestione degli impianti saranno installati opportuni sensori di occupazione, controlli temporizzati e sensori di luce diurna.

Sistema di gestione dell'edificio (BMS)

Per supportare la gestione dell'energia e degli impianti, aumentare l'efficienza energetica e consentire il monitoraggio dei consumi, si suggerisce l'adozione di adeguati sistemi di gestione dell'edificio che integrino i quadri elettrici in un'architettura di comunicazione semplice, per consentire all'utente di monitorare facilmente il consumo energetico e i costi. Questi sistemi miglioreranno anche la continuità del servizio, aumentando la disponibilità del sistema e ottimizzando la manutenzione.

Il sistema di comunicazione installato all'interno dei quadri elettrici renderà disponibili:

- ✓ Il monitoraggio delle informazioni relative alla protezione di tutti gli interruttori al suo interno, consentendo un sistema di gestione dell'impianto (SCADA, Supervisione, Software di gestione energetica);
- ✓ L'invio di ordini di apertura/chiusura direttamente dal supervisore alle unità di controllo del quadro;
- ✓ La misurazione diretta di tutti i dati di consumo energetico;
- ✓ Informazioni utili per la manutenzione (ad es. tasso di usura dei contatti, numero di aperture, ore di funzionamento, ecc.).

Il sistema di gestione dell'energia consentirà la visualizzazione in tempo reale dei dati provenienti dall'impianto, il monitoraggio, il controllo e la manutenzione delle apparecchiature utilizzando un protocollo aperto come Modbus TCP/IP o la linea seriale Modbus RS485 permettendo:

- ✓ Gestione dei costi energetici: risparmio e ottimizzazione dell'energia (acqua, aria, gas, vapore elettrico);
- ✓ Gestione della rete di distribuzione elettrica: protezione, monitoraggio e controllo;
- ✓ Gestione degli asset: ottimizzazione dell'utilizzo, manutenzione predittiva, allarmi in tempo reale.

La comunicazione in bassa tensione dovrà rendere disponibile una connessione Ethernet TCP/IP per la rete di comunicazione locale installata nell'edificio (LAN) e fornirà un facile accesso ai dati in tempo reale dell'impianto utilizzando un browser web. Il quadro di gestione dell'energia consente all'utente di accedere a una serie di informazioni fondamentali per la gestione dell'impianto, come l'impostazione dei dispositivi di protezione, il tipo di guasto che ha causato l'intervento di un dispositivo, lo stato dell'impianto prima del fuori servizio, la possibilità di gestire una disconnessione e una riconnessione dei carichi, tutte le misure dell'energia e della potenza consumata. La disponibilità di dati dettagliati sul consumo energetico può essere utilizzata per ridurre le spese, implementare le migliori pratiche e convalidare tutte le iniziative di risparmio energetico.

Gli strumenti di allocazione dei costi consentono di raccogliere, calcolare e riportare i costi per edificio, reparto, processo, turno, linea o apparecchiatura. È possibile gestire l'equilibrio comfort/costi e promuovere comportamenti di risparmio energetico. La tecnologia oggi disponibile offre strumenti per:

- ✓ Misurare il consumo energetico;
- ✓ Eliminare la necessità di preventivare i costi approssimativi dell'elettricità, abbassare i costi amministrativi e ridurre gli errori di inserimento dei dati;
- ✓ Determinare l'impatto reale dei prezzi dell'energia;
- ✓ Prevedere, pianificare e gestire i costi energetici della struttura;
- ✓ Incoraggiare i comportamenti volti all'efficienza energetica e misurare l'effettiva validità delle iniziative di risparmio;
- ✓Cogliere i vantaggi legati all'immagine "verde" degli edifici.

Le tecniche di misurazione e monitoraggio garantiscono il massimo ritorno a lungo termine degli investimenti effettuati in efficienza energetica. Partendo dai dati di consumo, i processi e i siti possono essere confrontati sulla base di metriche interne, indicatori chiave e statistiche di settore, al fine di individuare i migliori progetti di ottimizzazione. Grazie a un quadro di gestione dell'energia, l'utente può inoltre garantire:

- ✓ Confronti accurati tra "prima" e "dopo" in scenari multipli;
- ✓ Iniziative di efficienza energetica che non abbiano ripercussioni sul benessere e sulla produttività delle persone;
- ✓ Benefici finanziari documentati e verificati;

- ✓ Verifica delle prestazioni dei contratti di servizio energetico;
- ✓ Identificare eventuali discrepanze nelle bollette energetiche;
- ✓ Consolidare le informazioni sui costi in rapporti di facile comprensione.

Grazie all'utilizzo delle soluzioni contenute in un quadro di gestione energetica, l'utente ha tutti gli elementi per intraprendere azioni per migliorare la situazione e verificare gli effetti delle azioni intraprese.

- ✓ determinare i costi energetici per ogni attività e reparto;
- ✓ ottimizzare la manutenzione;
- ✓ analizzare i profili di carico;
- ✓ prevenire costosi tempi di inattività ed evitare sprechi;
- ✓ migliorare l'affidabilità e la disponibilità;
- ✓ ottimizzazione dei costi energetici;
- ✓ riduzione dei consumi.

4.6.5 Strategia di Gestione dell'Acqua

La gestione sostenibile dell'acqua per il sito prevede i seguenti aspetti: la riduzione dei consumi, in primo luogo, e il riutilizzo delle acque reflue, insieme all'implementazione di adeguati sistemi di rilevamento delle perdite e di monitoraggio dei consumi.

La riduzione della domanda di acqua potabile richiede l'installazione di impianti idraulici a basso flusso e di elettrodomestici efficienti. L'installazione di apparecchi efficienti è importante soprattutto per l'hotel, le aree di ristorazione, la lavanderia e la palestra. Inoltre, per i servizi igienici nelle aree pubbliche e nel terminal crociere, è altamente raccomandata l'installazione di dispositivi con sensori di occupazione o, in alternativa, di sistemi di controllo automatico del flusso a tempo.

Le strategie più efficienti per la gestione delle acque reflue consistono nell'adozione di sistemi di riciclo delle acque grigie e/o di sistemi di riciclo delle acque piovane.

Sistema di riciclo delle acque grigie

Le acque reflue utilizzate per l'igiene personale (acque grigie) possono essere riportate a uno stato igienico puro mediante un trattamento che può essere suddiviso in un processo multiplo, un trattamento biologico, un'ultrafiltrazione e una sterilizzazione UV. L'acqua trattata deve essere conforme agli standard UE per le acque di balneazione e può essere riutilizzata in molti modi diversi:

- ✓ Irrigazione di aree verdi esterne;
- ✓ Acqua di scarico dei servizi igienici;
- ✓ Lavatrici;
- ✓ Acqua per la pulizia delle parti esterne degli edifici.

Solo una minima parte dell'acqua normalmente utilizzata viene effettivamente consumata. In pratica, solo le porzioni che vengono ingerite, utilizzate per lavare le superfici esterne, che evaporano e che vengono utilizzate per irrigare le aree verdi. Dei 200 litri/abitante/giorno che un italiano consuma in media, solo 1-3 litri vengono effettivamente consumati, il resto viene scaricato in fogna.

Le acque grigie rappresentano la maggior parte dell'acqua sprecata (60% delle acque grigie e 40% delle acque reflue dei servizi igienici). Un sistema idrico con una gestione sostenibile del ciclo dell'acqua mira a utilizzare l'acqua potabile solo dove sono necessarie le sue elevate caratteristiche. Il sistema idrico previsto per il nuovo quartiere del Porto di Isola Sacra sarà caratterizzato da:

- ✓ La separazione della rete delle acque reflue tra acque nere (contenenti le acque di scarico dei servizi igienici) e acque grigie (tutte le altre acque di scarico);
- ✓ La creazione di due sistemi idrici separati (potabile e non potabile);
- ✓ Il trattamento e il riutilizzo delle acque grigie, pulite per usi non potabili come l'irrigazione, lo sciacquone del bagno e la pulizia degli esterni degli edifici.

Inoltre, le acque grigie hanno solo 1/10 dell'azoto totale e meno della metà del carico organico delle acque nere. Pertanto, il processo di filtrazione meccanico-biologico non richiede additivi chimici impattanti.

Sistema di riciclo dell'acqua piovana

La raccolta dell'acqua piovana presenta molti vantaggi, sia tecnici che economici. Elimina lo spreco di acqua potabile e consente di ottenere acqua non inquinata e priva di cloro. Inoltre, non incide sul carico della rete pubblica, migliorando l'efficienza dei sistemi fognari.

Per una descrizione di dettaglio del sistema di riciclo dell'acqua piovana, si vedano i relativi documenti progettuali.

4.6.6 Strategia per una mobilità sostenibile

Al fine di incrementare l'efficienza energetica e la sostenibilità ambientale del sito, sono promosse modalità di trasporto in grado di ridurre gli impatti ambientali, sociali ed economici, incoraggiando e favorendo tipologie di mobilità che riducano le emissioni inquinanti e la presenza di veicoli privati negli spazi urbani. Le strategie e interventi adottate sono riassunte di seguito:

- ✓ fornire servizi di car e bike sharing;
- ✓ fornire stazioni di ricarica elettrica;
- ✓ progettare percorsi pedonali e ciclabili adeguati.

Per ottimizzare le strategie proposte, è fondamentale che i vari sistemi di trasporto siano integrati tra loro.

In linea con il protocollo internazionale di sostenibilità LEED v4 BD+C verranno previste le stazioni di ricarica per auto elettriche siano almeno il 5% del totale dei parcheggi disponibili per ogni destinazione d'uso, sia per le modalità di ricarica lenta che per quelle veloci.

Inoltre, si raccomanda che una percentuale adeguata dei posti auto totali disponibili (per il Terminal Crociere, il Mega Yacht Club e l'Hotel) sia assegnata a un servizio di car sharing e che un numero adeguato di stazioni di bike sharing sia previsto all'interno dell'area in punti specifici, attraverso accordi presi con la società di gestione del servizio.

4.7 SCELTE PROGETTUALI PER LA COMPATIBILITÀ AERONAUTICA

Nell'ambito della progettazione Rina Consulting ha elaborato lo Studio di compatibilità aeronautica per il nuovo porto di Fiumicino - Isola Sacra (Doc. N° P0031150-D-0-MP00-IS-REL-02_00 – [Relazione di compatibilità vincoli aeronautici](#)).

Lo studio si è reso necessario in quanto il Porto di Fiumicino – Isola Sacra si trova in prossimità dell'Aeroporto Internazionale Leonardo da Vinci di Roma Fiumicino. Data questa vicinanza, l'introduzione della funzione crocieristica e l'annesso rinnovamento dell'area del porto, potrebbero costituire un pericolo per la sicurezza dell'Aeroporto di Fiumicino. Infatti, i nuovi edifici previsti a progetto, gli annessi pannelli fotovoltaici, gli impianti presenti durante la fase di cantierizzazione e le navi da crociera potrebbero rappresentare potenziali ostacoli o avere in generale un impatto sulla navigazione aerea, compromettendone così la sicurezza.

Con riferimento all'area di progetto, che si estende a sudovest del comune di Fiumicino, le superfici aeree di rispetto che risultano significative sono la superficie orizzontale interna e la superficie conica. Le altre superfici del vincolo aeroportuale non sono soggette a interferenze associabili alle opere in progetto.

Lo studio ha trattato i seguenti punti critici:

- ✓ l'altezza dei nuovi impianti rappresenti un pericolo per le operazioni di volo, specialmente per le procedure di decollo e atterraggio;
- ✓ l'altezza dei nuovi impianti possa portare ad interferenze con i segnali emessi dagli apparati di radionavigazione, disturbando e/o degradando il rispettivo segnale;
- ✓ i pannelli fotovoltaici previsti su alcuni nuovi impianti possano rappresentare un pericolo per la navigazione in quanto possibile fonte di abbagliamento.

Inoltre, è stata svolta una ricerca di benchmarking per analizzare se in Italia e nel Mondo vi siano già esempi di coesistenza porto - aeroporto, considerando diversi fattori d'influenza come l'effettiva distanza fra i due o il traffico passeggeri dello scalo aeroportuale.

In aggiunta è stata fatta una correlazione, uno studio specifico relativo al rischio di Bird Strike date le caratteristiche peculiari del territorio.

Infine, sempre per ragioni di completezza, sono riportate le analisi delle zone di tutela e delle curve di isorischio, ovvero di ulteriori zone che impongono limiti regolamentati ad opere ed infrastrutture per salvaguardare la safety dell'attività aeronautica.

Per ultimo è stata fatta l'analisi di abbagliamento eseguita tramite il software ForgeSolar.

Lo studio individua tre principali macro-categorie di infrastrutture per il progetto del Porto di Fiumicino – Isola Sacra che possono costituire degli ostacoli alla navigazione aerea; questi sono:

1. nuovi edifici principali, definiti nei tre sottogruppi (Terminal, Hotel, Circolare) rappresentate in Figura 4.57;
2. gli impianti presenti durante la fase di cantierizzazione, ovvero le gru, raggruppati in tre principali aree di influenza in funzione delle posizioni degli edifici principali, come da Figura 4.57;
3. le navi da crociera, presenti durante la fase di esercizio del porto, le cui dimensioni caratteristiche sono mostrate in Figura 4.58 per la nave di progetto.

I tre gruppi di pannelli fotovoltaici (evidenziati in grigio all'interno dei riquadri rossi in Figura 4.57) sono previsti sui tetti dei tre edifici principali Terminal, Circolare e Hotel e sono collocati orizzontalmente su di essi; pertanto, non impattano sull'altezza massima raggiungibile da ciascuna struttura e sono da intendersi inglobati nella prima macro-categoria di infrastrutture.

Tabella 4.13: Altezze degli edifici previsti a progetto

Tipologia di struttura	Altezza [m AMSL]
Edifici Principali	$12 \leq h \leq 26$
Gru	$22 \leq h \leq 34$
Navi	72



Figura 4.57: Aree di influenza delle gru durante le fasi di cantierizzazione del progetto e Edifici principali previsti presso il nuovo porto di Fiumicino – Isola Sacra

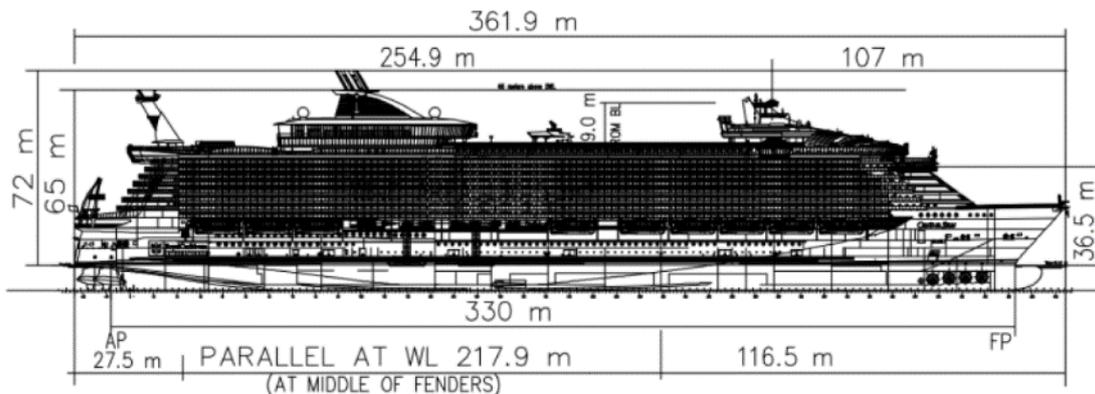


Figura 4.58: Dimensioni della nave di progetto

Garantire la sicurezza durante tutte le operazioni di volo è di primaria importanza per il mondo dell'aeronautica, soprattutto per fasi delicate come quelle di decollo e di atterraggio. A tal riguardo, sono state definite diverse normative per la mitigazione del rischio di incidenti dovuti ad interferenza di ostacoli con queste fasi critiche di volo. Le principali normative di riferimento per l'analisi interferenza ostacoli sono:

- ✓ Normativa ICAO Annex 14;
- ✓ Procedura ENAC del febbraio 2015: Verifica Preliminare – Verifica potenziali ostacoli e pericoli per la navigazione aerea, Rev0.

In base allo studio specialistico che ha valutato l'impatto sulle procedure in volo, si sono verificate interferenze con le superfici di limitazione degli ostacoli (Obstacle Limitation Surfaces – OLS), le quali sono state disegnate attraverso OLET, software proprietario di To70. In aggiunta, si sono considerati anche i diversi criteri previsti dalla

procedura ENAC Verifica Preliminare – *Verifica potenziali ostacoli e pericoli per la navigazione aerea, Rev0*. A tal riguardo, si è sfruttato un tool fornito da ENAV per comprendere se alcune strutture interferissero o meno con i settori imposti da questa normativa. I risultati evidenziano come solo le navi da crociera oltrepassano alcune OLS associate a pista 16R/34L, specificamente l'Inner Horizontal e la Conical Surface; invece, per pista 07/25, non si sono identificate criticità in merito.

Oltre a ciò, alcuni impianti si scontrano anche con i criteri stabiliti dalla procedura ENAC: in particolare il Settore 4 viene oltrepassato dalle gru associate all'area d'influenza 1 e dalle navi. Per queste specifiche strutture si dovrà quindi avviare un iter valutativo dove ENAC ed ENAV valuteranno il loro effettivo impatto. Infine, essendo considerati gli impianti fotovoltaici come opere speciali, anche per questi si dovrà avviare uno specifico iter valutativo.

Lo studio delle interferenze elettromagnetiche si è invece basato sulla verifica delle Building Restricted Areas (BRA), le quali sono state disegnate e studiate sempre attraverso OLET ed il tool di ENAV. Nello specifico, sono diverse le strutture che interferiscono con le strumentazioni per la Comunicazione, Navigazione e Sorveglianza (Communication, Navigation and Surveillance – CNS), fra cui un padiglione dell'Hotel e le gru associate all'area d'influenza 1 (ovvero, quella dell'Hotel), come anche le navi. I corrispondenti apparati CNS il cui segnale potrebbe essere influenzato da queste strutture sono molteplici, fra cui DME, VOR ed apparati RADAR. Anche per questo si rende necessarie aprire l'istanza di valutazione da parte degli enti ENAC ed ENAV.

Infine, si sono studiati anche possibili fenomeni di abbagliamento dovuti ai pannelli solari montati sugli edifici previsti dal progetto. Quest'analisi è stata svolta utilizzando il software ForgeSolar e considerando diverse procedure di avvicinamento e decollo attivo sullo Scalo di Fiumicino. I risultati hanno mostrato come non ci siano fenomeni di abbagliamento critici. In particolare, si è osservato che solo una manovra di salita sia caratterizzata da riflessioni classificabili nell'area gialla del "Glare Hazard Plot", seppur per un breve e limitato tratto. Inoltre, in questa manovra, la linea di vista del pilota è rivolta verso l'alto, essendo in fase di salita, e perciò questo risultato non si è ritenuto essere molto significativo ai fini dell'analisi.

Per quanto attiene alla presenza delle navi, l'Art. 709 ("Ostacoli alla navigazione") del codice della navigazione indica che "La costituzione di ostacoli fissi o mobili alla navigazione aerea è subordinata all'autorizzazione dell'ENAC, previo coordinamento, ove necessario, con il Ministero della difesa".

Il progetto in esame sarà assoggettato alla procedura per l'ottenimento della specifica autorizzazione, come previsto dal Codice della Navigazione.

4.8 SCELTE PROGETTUALI PER LA MITIGAZIONE DEI RISCHI DI BIRD-STRIKE PER L'AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIUMICINO "LEONARDO DA VINCI"

A Maggio 2023 è stata redatta l'analisi del progetto ai fini di valutarne l'attrattività nei confronti dell'avifauna rischiosa per il bird-strike per l'Aeroporto internazionale di Fiumicino "Leonardo da Vinci" che si integralmente nel Doc. N° P0031150-D-0-MP00-IS-REL-03_00 – *Valutazione del rischio per il "Bird Strike" per l'aeroporto internazionale di Fiumicino "Leonardo Da Vinci"*.

L'area in cui è prevista la realizzazione del progetto del Porto di Fiumicino è localizzata in prossimità dell'aeroporto internazionale di Fiumicino "Leonardo Da Vinci" dal cui centro dista 6,1 Km (distanza minima dal margine della pista più vicina circa 3.9 Km) prossimità dell'aeroporto internazionale di Fiumicino "Leonardo Da Vinci" dal cui centro dista 6,1 Km (distanza minima dal margine della pista più vicina circa 3.9 Km).

Gli aeroporti non sono 'scatole chiuse', e risentono fortemente della situazione ambientale e territoriale che insiste nelle loro vicinanze. Per questo motivo le norme internazionali e nazionali che regolano le attività aeronautiche prevedono tutta una serie di opere o attività che non sono consentite nei dintorni di un aeroporto.

Come indicato nel documento "ENAC - Linee Guida 2018/002 - Ed. 1 - 1° ottobre 2018 - Gestione del rischio Wildlife strike nelle vicinanze degli aeroporti" pubblicato sul sito dell'Ente Nazionale dell'Aviazione Civile, in numerosi documenti ICAO (*Annex 14 Aerodromes, Vol. I Aerodrome design and operations, Chapter 9. Emergency and other services; Airport Service Manual (DOC 9137- AN/898) - part 3; Bird Control and Reduction; Airport Planning Manual (DOC 9184 – AN/902) - part 1: Master planning & part 2; Land use and environmental control.*) viene ribadita l'importanza dell'ambiente nei dintorni degli aeroporti in relazione al rischio di wildlife strike (impatto tra aeromobili e fauna selvatica), ed allo stesso tempo sono fornite indicazioni per una corretta gestione territoriale, indicando quali sono le opere e attività pericolose in termini di attrazione di fauna selvatica.

A livello nazionale l'ENAC ha il potere di mitigare o eliminare possibili fonti di attrazione per la fauna selvatica nei dintorni degli aeroporti, considerandole, formalmente, fonti di pericolo per la navigazione aerea.

Più recentemente anche l'EASA, l'Agenzia europea per la sicurezza aeronautica, ha emanato una serie di norme che sottolineano l'importanza dell'ambiente esterno all'aeroporto e la necessità di monitorarlo.

Lo studio specialistico ha quindi lo scopo di:

- ✓ analizzare il progetto in questione al fine di evidenziarne le eventuali criticità (aspetti progettuali che possano favorire l'attrattività nei confronti dell'avifauna);
- ✓ analizzare il contesto naturalistico-ambientale di area vasta nel quale il progetto viene collocato al fine di evidenziare la presenza di aree naturali con presenza di avifauna e procedere alla loro caratterizzazione;
- ✓ individuare e proporre interventi mirati alla mitigazione di eventuali aspetti progettuali ritenuti potenzialmente problematici ai fini dell'attrattività per l'avifauna;
- ✓ formulare un parere rispetto il rischio di attrattività del progetto in questione nei confronti dell'avifauna.

Dall'analisi del Progetto ed in riferimento agli aspetti ritenuti maggiormente problematici dalle Linee Guida Enac (2018), si ritiene che gli elementi che necessitano di azioni/misure di mitigazione al fine di ridurre l'attrattività per l'avifauna sono quelli di seguito indicati:

- ✓ Superfici piane dei tetti con particolare riferimento ai 3 edifici principali (Terminal passeggeri, Circular Building, Hotel/aparthotel);
- ✓ Opere a verde;
- ✓ Illuminazione;
- ✓ Gestione dei rifiuti.

4.8.1 Attenzioni progettuali mitigative proposte

“L'Art. 707 del Codice della Navigazione prevede che ENAC individui, ai fini della sicurezza, le zone limitrofe agli aeroporti da sottoporre a vincolo e stabilisca altresì le limitazioni relative ai potenziali pericoli per la navigazione. Gli enti locali, nell'esercizio delle proprie competenze in ordine alla programmazione e al governo del territorio, devono adeguare i propri strumenti di pianificazione alle prescrizioni dell'ENAC. L'Art. 711 del medesimo Codice prescrive che, nelle zone di cui sopra, sono soggette a limitazioni le opere, le piantagioni e le attività che costituiscono un potenziale richiamo per la fauna selvatica o, comunque, un pericolo per la navigazione aerea. Il Cap. 4, par. 12 del Regolamento ENAC per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti ("Pericoli per la navigazione aerea") prevede che la realizzazione di opere, piantagioni o l'esercizio delle attività che possono costituire richiamo per la fauna selvatica nelle zone da sottoporre a limitazione è soggetta ad autorizzazione da parte dell'ENAC”.

Vengono di seguito proposte le azioni/indicazioni progettuali e gestionali ritenute maggiormente efficaci per contrastare il possibile effetto attrattivo esercitato dagli elementi previsti dal Progetto ed indicati nel capitolo 2.3, facendo primariamente riferimento a quanto previsto e suggerito nelle Linee Guida Enac, 2018 o in altra letteratura di settore.

4.8.1.1 Azioni mitigative da prevedere in fase di cantiere

Le Linee Guida Enac trattano, seppure parzialmente, tale argomento. I cantieri ed i piazzali di grandi opere, così come gli accumuli di terra e gli accumuli temporanei d'acqua, che si possono formare a seguito delle azioni di scavo previste dal progetto, possono costituire un fattore attrattivo per diverse specie di Laridi (ad es. Gabbiano reale, Gabbiano comune) e di altri gruppi ornitici (ad es. Piccioni, Cornacchia grigia), che li possono utilizzare come zone di posatoio, come aree di sosta momentanea. dove fermarsi durante il giorno o passare la notte indisturbati.

4.8.1.1.1 Soluzioni mitigative proposte

Al fine di mitigare/eliminare tale possibile rischio si prevedono le seguenti misure mitigative:

- ✓ azione di sorveglianza/monitoraggio anche durante la fase di cantiere con particolare riferimento agli ambiti territoriali interessati all'accumulo di terreno e alla formazione di pozze e/o acquitrini;
- ✓ utilizzo di sistemi di deterrenza e di disturbo, quali apparati sonori a distress call o cannoncini a gas da posizionare/spostare in prossimità delle aree di cantiere nelle quali dovessero verificarsi le condizioni sopra indicate.

4.8.1.2 Superfici dei tetti con particolare riferimento a quelli dei 3 edifici principali

Le Linee Guida Enac in più punti si esprimono riguardo i tetti degli edifici: “Nuovi edifici e manufatti dell’intorno aeroportuale devono essere costruiti in modo tale da impedire l’accesso degli uccelli all’interno, con tetti possibilmente spioventi, minime sporgenze e senza appigli. I tetti, spesso di dimensioni importanti, possono trasformarsi in aree attrattive soprattutto per la riproduzione di gabbiani reali”

Le superfici dei tetti di tutti gli edifici previsti dal progetto ed in particolare quelli dei 3 edifici principali (Terminal passeggeri da 11.500 mq suddivisi su due piani con ampi solai aggettanti, il Circular Building di circa 7.500 mq, edificio aperto alla cittadinanza, che ospita i servizi alla marina, ma anche attrezzature commerciali due soli due piani fuori terra (uffici, aree sportive, ristoranti, centro affari, area commerciale), Hotel/aparthotel 13.632 mq di 200 stanze e 50 miniappartamenti) presentano una conformazione “piana” e di ampie dimensioni, tali da favorire l’attrazione e la possibile nidificazione di specie di avifauna problematica per il bird-strike quale ad es. il Gabbiano reale.

Soluzioni mitigative proposte

A tal riguardo si prevede di dotare almeno i tetti dei 3 edifici di maggiore superficie sopra indicati, di una completa copertura con pannelli fotovoltaici (Figura 4.59), che raffigura la soluzione che si propone ma relativa ad un altro contesto), come peraltro già previsto almeno in parte dal progetto.



Figura 4.59: La soluzione mitigativa proposta per eliminare l’effetto attrattivo esercitato dall’ampia superficie piana dei tetti degli edifici previsti dal Piano, prevede l’utilizzo di pannelli fotovoltaici. L’immagine raffigura un capannone di un impianto in Emilia Romagna.

Le file di pannelli fotovoltaici montate sui tetti, sia per le elevate temperature raggiunte sia per l’inclinazione alla quale saranno installati i pannelli per risultare efficaci ed efficienti, non consentiranno la colonizzazione del tetto da parte degli Uccelli. In letteratura di settore si trovano riferimenti al rischio di abbagliamento per i piloti dovuta all’installazione di campi fotovoltaici ma essi riguardano installazioni di decine di ettari che nulla hanno a che vedere con la situazione in oggetto. A tal riguardo il progetto ha già esperito una propria valutazione, secondo la quale non emergono aspetti conflittuali e problematiche di abbagliamento.

Nel caso in cui non sia possibile prevedere l’installazione di pannelli fotovoltaici sulla totalità della parte delle superfici piane dei tetti, sarà opportuno prevedere la messa in opera di dissuasori d’appoggio, come quelli indicati in figura, al fine di diminuirne la probabilità di utilizzo come posatoio da varie specie di Uccelli.

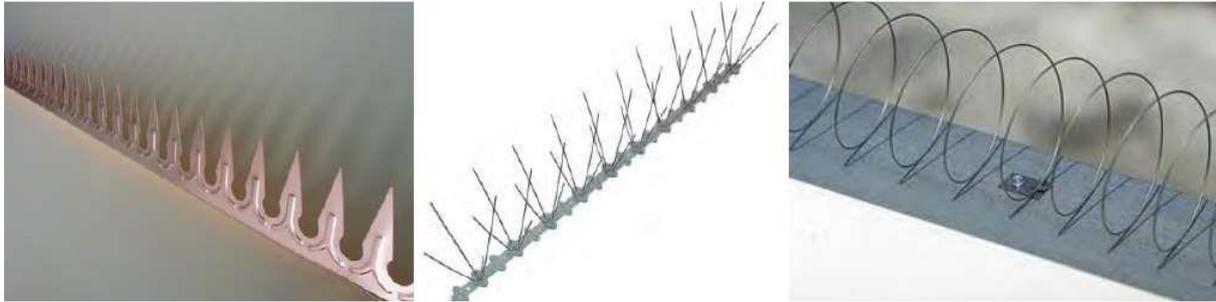


Figura 4.60: Tipologie di dissuasori per evitare lo stazionamento degli uccelli

4.8.1.3 Opere a verde

Le Linee Guida Enac si esprimono riguardo alle opere a verde nei paragrafi 1.11 *Aree verdi urbane (parchi pubblici)* e 1.12 *Alberature e giardini*, mentre la gestione dei prati viene trattata nel paragrafo 2.4 *Prati*. Di seguito si riportano gli elementi ritenuti maggiormente significativi delle Linee Guida Enac riguardo questa fonte attrattiva. “Spesso le aree landside degli aeroporti sono arricchite da alberature e giardini che hanno prevalentemente scopo ornamentale, di copertura o di abbattimento del rumore. Queste aree, in alcune circostanze, possono costituire una fonte attrattiva di moderata intensità, soprattutto nei confronti di alcune specie sociali come storni, fringillidi e passerini”.

“Queste aree verdi, che spesso comprendono numerose piante ed alberi, costituiscono moderate fonti attrattive per la fauna selvatica. Inoltre, essendo frequentate dal pubblico, vi si possono trovare facilmente rifiuti alimentari. Di conseguenza rappresentano un ambiente tranquillo e sicuro dove sostare e alimentarsi, spesso dei rifiuti lasciati dal pubblico o del cibo fornito direttamente dai cittadini. All’interno di queste aree verdi, soprattutto nei mesi invernali, possono essere presenti grandi dormitori di storni, cornacchie o colombacci”.

Il Progetto del Verde assume grande rilevanza all’interno dell’opera ed è estremamente articolato, con attenzioni e sensibilità non comuni per gli aspetti naturalistici ed i corridoi ecologici.

4.8.1.3.1 Indicazioni mitigative proposte per la scelta e la gestione delle essenze arbustive ed arboree

Si ritiene necessario ed opportuno fornire le seguenti scelte progettuali di carattere generale, al fine di minimizzare la potenziale attrattività del Parco, orientando la scelta delle specie da utilizzare verso specie botaniche arbustive ed arboree che rispondano alle seguenti caratteristiche generali:

- ✓ saranno scelte essenze caducifoglie in quanto le sempreverdi favoriscono, soprattutto in periodo invernale, la formazione di “roost” di specie problematiche per il bird-strike, a seguito della numerosità degli individui che possono utilizzarle come dormitorio (ad es. Storno);
- ✓ saranno scelte essenze che non producono frutti/bacche/drupe/semi appetiti dagli Uccelli;
- ✓ saranno scelte specie arboree che non tendono a raggiungere altezze elevate e gestirle in modo tale da limitarne la crescita ad un massimo di 4,5 metri da terra, sottoponendole a periodiche operazioni di diradamento della chioma;
- ✓ nella realizzazione delle aree boscate e delle opere a verde, previste nel Parco, sarà evitato, per gli alberi, sestri di impianto che portino a densità elevate, che possano favorire la creazione di “dormitori” o “aree rifugio” per specie potenzialmente pericolose, come lo Storno o la Cornacchia grigia. Inoltre il distanziamento tra le piante adulte permetterà un miglior controllo dei viali/alberature anche in termini di safety. Per tale motivo si prevede l’utilizzo di sestri di impianto che prevedano come distanza minima, tra un albero e l’altro, 10-15 metri lineari.

Si riportano di seguito a puro titolo indicativo le specie ritenute maggiormente idonee: resta intesa la necessità del rispetto delle indicazioni generali sopra riportate (comprese quelle di natura gestionale), per rendere efficace l’indicazione mitigativa.

PIANO ARBOREO: *Acer campestre*, *Cercis siliquastrum*, *Fraxinus ornus*

PIANO ARBUSTIVO: *Spartium junceum*, *Euonymus europea*, *Rosmarinus officinalis*, *Helicrysum spp.*, *Cistus salvifolius*

Per le siepi divisorie, pur trattandosi di sempreverdi si ritiene compatibile l'utilizzo di *Laurus nobilis*, ed *Eleagnus ebbingei*, con la prescrizione di mantenere le siepi ad una altezza massima di 1,5 metri.

4.8.1.3.2 Indicazioni mitigative proposte per la gestione delle aree prative.

La gestione del manto erboso sarà condotta in diversi modi. Poiché la maggior parte delle specie più pericolose per il rischio di wildlife strike (Gabbiano reale, Piccione domestico, Storno, Corvidi, Pavoncella) non ama sostare in aree dove non riesce a controllare visivamente il territorio circostante, negli aeroporti viene spesso utilizzata la politica dell'erba alta (LGP - Long Grass Policy) che comporta un regime di taglio con erba mantenuta fitta e relativamente alta, ad una altezza di circa 25-30 cm. In questo modo sarà anche più difficile per gli uccelli localizzare eventuale cibo sul terreno.

Per quanto riguarda poi lo sfalcio primaverile delle aree a verde, si prevede di effettuare tale pratica nelle ore notturne, ovvero quando la maggior parte dei volatili non è attiva. Infatti le rondini e i rondoni, insieme a molte altre specie, possono essere attratti da questa attività che in alcune condizioni smuove grandi quantità di insetti o altri invertebrati che costituiscono potenziale risorsa trofica. L'erba falciata sarà poi raccolta in breve tempo, per evitare la fermentazione della stessa sul terreno, avendo cura di non lasciare balle o mucchi di fieno sui prati o lungo i viali del Parco, che verrebbero immediatamente utilizzati come posatoio da molte specie come il Gheppio e la Cornacchia grigia.

ALBERATURE NEI PARCHEGGI: Si prevede la scelta delle stesse essenze utilizzate per il piano arboreo Acer campestre, *Cercis siliquastrum*, *Fraxinus ornus*. Per le siepi divisorie, pur trattandosi di sempreverdi si ritiene compatibile l'utilizzo di *Laurus nobilis*, e con la prescrizione di mantenere le siepi ad una altezza massima di 1,5 metri.

4.8.1.4 Illuminazione

L'argomento riguardo l'attrattività di punti luce nei confronti dell'avifauna è complesso e articolato (cfr per una "review" della letteratura scientifica sull'argomento (Rich & Longcore, 2006; Gauthreaux e Belser, 2006, Birkhead, 2018).

Naturalmente questo tipo di fenomeno è maggiormente frequente in prossimità di colonie riproduttive di alcune specie (ad es. uccelli marini) o lungo rotte di migrazione particolarmente rilevanti (ad es. isole, coste marine e valichi montani, corsi fluviali).

La localizzazione dell'area di Piano è tale da far ritenere opportuno l'indicazione di misure mitigative in tal senso.

In sede di riunione tecnica "on line" con i progettisti sono state preliminarmente espresse le problematiche e le indicazioni mitigative che verranno di seguito indicate, dopo aver esposto le motivazioni che hanno condotto a tale scelta.

In un esperimento condotto in un sito per l'estrazione di gas naturale nella parte orientale del Dutch Frisian isola di Ameland nel Mare del Nord a 10 chilometri di distanza dal paese illuminato più vicino (Poot et al., 2008) fu utilizzata una lampada 4.8 – m con due identiche lampade di 1.000 W ad alogenuro metallico, dirette verso nord-est con un angolo di 110° verso il cielo. Le lampade furono utilizzate senza filtri (luce bianca) oppure coperte alternativamente con filtri rossi, verdi, blu e 3 filtri bianchi opachi, che furono utilizzati per testare l'effetto dell'intensità della luce.

Con la luce bianca gli uccelli furono significativamente disturbati ed attratti dalla fonte di illuminazione e lo stesso accadde per le condizioni di luce rossa. Con la colorazione blu gli uccelli sembravano seguire la direzione di migrazione quasi del tutto indisturbati, con il verde gli uccelli erano meno orientati che con il blu ma significativamente meno attratti o disturbati che con il rosso o il bianco.

La risposta osservata degli uccelli alle diverse condizioni di luce colorata è simile a quella di precedenti studi dove il rosso causava disorientamento indebolendo la capacità di recezione del campo magnetico (Wiltschko et al. 1993, Wiltschko and Wiltschko 1995b). Nello studio in oggetto (Poot et al., 2008) con la lampada blu non sembravano esserci interferenze con la migrazione (Wiltschko et al. 1993, Wiltschko and Wiltschko 2001) e come anche in altri studi di laboratorio, si è evidenziato che il verde non produce o produce poco disturbo all'orientamento (Wiltschko and Wiltschko 1995b, Wiltschko et al. 2000, 2001, Wiltschko and Wiltschko 2001).

Soluzioni mitigative proposte

Negli impianti di illuminazione esterni, con particolar riferimento alle aree esterne di piazzali, centri commerciali, parcheggi, aree a verde pubblico, si prevedono le seguenti mitigazioni:

- ✓ nell'area di Progetto non si metteranno in opera "torri faro";

- ✓ le lampade utilizzeranno punti luce schermati verso l'alto e verso i lati (tali da indirizzare il fascio di luce esclusivamente verso il basso rendendolo non visibile da distanza), con una colorazione afferente alla banda di frequenza del verde e del blu.

4.8.1.5 Operazioni periodiche di derattizzazione

Si prevede di sottoporre ad operazioni di derattizzazione con cadenza mensile l'area di progetto (esclusa l'area del Parco per non creare interferenze e problematiche con cani di proprietà), al fine di limitare/eliminare la presenza di significative popolazioni di roditori (in primo luogo il Surmolotto) che possono costituire fonti trofiche attrattive per diverse specie di uccelli (ad es. Gabbiano reale, Cornacchia grigia, Gheppio). L'effettuazione di tali operazioni andrà opportunamente segnalata con cartelli informativi indirizzati ai fruitori dell'area (ad es. frequentatori dei centri commerciali).

4.8.1.6 Messa in opera di un impianto di dissuasione acustica preventivo

Si prevede, tra le azioni di progetto, a scopo preventivo, la predisposizione e la messa in opera di un sistema di altoparlanti, attivabile dall'interno di un edificio da stabilire, magari integrati nei pali dei lampioni o comunque distribuiti in modo omogeneo all'interno dell'intera area di progetto, in grado di emettere "distress call" per Gabbiano reale e Storno, ove se ne ravvisasse la necessità (gli stessi altoparlanti potrebbero essere utilizzati per diffondere comunicazioni ed indicazioni di servizio o di emergenza).

Ciò da una parte costituisce un'ulteriore misura di mitigazione, dall'altra eviterebbe, prevenendola, la formazione di dormitori e/o l'attrattività notturna per le suddette specie, che spesso colonizzano le aree di porto.

4.8.1.7 Gestione dei rifiuti solidi

Tutti i contenitori di rifiuti solidi previsti dal progetto (cassonetti, bidoni, cestini) dovranno essere chiusi e non avere coperchi apribili (gabbiani reali e cornacchie grigie hanno imparato ad aprirli), accessibili quindi per l'introduzione dei rifiuti solo da aperture laterali, protette da fasce in materiali plastici che non lascino pervia l'apertura e non ne consentano la visione dell'interno. Analogamente tutti i luoghi di deposito/stoccaggio dei rifiuti dovranno essere collocati in ambienti chiusi e non accessibili agli animali selvatici. I piazzali antistanti tali depositi dovranno essere regolarmente sottoposti a pulizia e lavaggio con rimozione degli eventuali rifiuti caduti dai camion in fase di deposito stoccaggio.

I mezzi (camion) utilizzati per la raccolta dovranno avere contenitori di deposito dei rifiuti chiusi che garantiscano la non accessibilità alla fauna e non consentano la perdita accidentale di materiali lungo il percorso.

4.9 CANTIERE - FASI REALIZZATIVE

Il progetto prevede una durata complessiva delle fasi realizzative **a partire da febbraio 2025 per concludersi nel dicembre 2034** (Doc. N° P0031150-D-0-MP00-CA-REL-01_01 – **Relazione di Cantierizzazione**), dividendo le attività in **tre** fasi temporali distinte:

- ✓ **la prima fase comprende la sistemazione dell'approdo esistente alla radice Molo Traiano, la realizzazione del parco urbano nei pressi del Faro esistente con la sua ristrutturazione, la costruzione del Terminal temporaneo e la sistemazione della strada principale d'accesso (via del Faro);**
- ✓ **la seconda fase riguarda la realizzazione di tutte le opere marittime comprensive del Terminal Crocieristico e del porticciolo della Marina. Inoltre, sarà ampliato il parco urbano a tutta l'area d'intervento, con tutti gli edifici dei servizi compreso il Circular Building;**
- ✓ **la terza fase prevede la realizzazione dell'albergo;**

Per un maggior dettaglio delle fasi realizzative si fa riferimento al Doc. N° P0031150-D-0-MP00-CA-CRO-01-01 – Cronoprogramma, sinteticamente riportate nei paragrafi seguenti.

4.9.1 Prima fase – Lotto Faro (Febbraio 2025-Ottobre 2025)

Nella prima fase, per quanto concerne le opere marittime, si procederà ad un adeguamento delle strutture esistenti nella zona del Faro, in particolare:

- ✓ salpamento e sostituzione dei tetrapodi deteriorati esistenti;
- ✓ sistemazione dell'approdo esistente con l'allestimento di un pontile galleggiante.

Per quanto riguarda le opere civili si eseguiranno le seguenti attività:

- ✓ sistemazione della strada principale d'accesso (via del Faro) dalla rotonda con via Delle Frasche fino alla zona antistante il fabbricato, con il duplice obiettivo di favorire l'accesso all'area sia per i residenti che per i pellegrini;
- ✓ la realizzazione dei piazzali e del parco urbano nei pressi del Faro;
- ✓ il risanamento statico ed architettonico del Faro.

Nella figura seguente, in colore blu, sono rappresentate le attività della Fase 1.



Figura 4.61: Opere di Fase 1

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato Doc. N° P0031150-D-0-MP00-CA-TEM-01_01 – Fasi realizzative – Fase 1.

4.9.2 Seconda fase (Luglio 2026-Dicembre 2028)

Le sequenze delle attività inerenti alle opere marittime riguardano:

- ✓ la costruzione del Molo Traiano, Molo Claudio e Molo Adriano;
- ✓ la realizzazione del bacino della Marina, con l'allestimento di tutti i moli e degli arredi;
- ✓ i dragaggi.

Per quanto riguarda le opere civili, si procederà inizialmente con la realizzazione dei palancoati di contenimento dei riempimenti nelle aree del terminal definitivo, nelle aree verdi, nel porticciolo dei Bilancioni e nelle banchine di riva del nuovo porticciolo Yacht Marina.

Successivamente, si procederà ai riempimenti con i materiali provenienti dai dragaggi. Terminati i consolidamenti, si procederà con la costruzione delle strutture, in particolare:

- ✓ il terminal crociere definitivo;
- ✓ l'edificio dedicato al cold ironing;
- ✓ la rilocalizzazione dei bilanci con le nuove fondazioni;
- ✓ l'edificio circolare.

Nella figura sotto riportata in verde le opere realizzate in fase 1, in blu le aree interessate dalle lavorazioni di fase 2 e in verde le aree oggetto di consolidamenti e attività di ricolmata.



Figura 4.62: Opere di Fase 2

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato Doc. N° P0031150-D-0-MP00-CA-TEM-02_01 – Fasi realizzative – Fase 2.

4.9.3 Terza fase (Gennaio 2033-Dicembre 2034)

Durante questa fase è prevista solamente la costruzione dell'Albergo.

Nell'immagine di seguito riportata in blu le opere realizzate nelle prime due fasi, in verde le aree oggetto degli interventi di Fase 3.



Figura 4.63: Opere di Fase 3

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato Doc. N° P0031150-D-0-MP00-CA-TEM-03_01 – Fasi realizzative – Fase 3.

4.9.4 Cronoprogramma

Il cronoprogramma è riportato nell'elaborato Doc. N° P0031150-D-0-MP00-CA-CRO-01_01 – Cronoprogramma delle fasi di cantiere.

4.9.5 Modalità organizzative del cantiere

Per garantire gli obiettivi richiesti dalla Fiumicino Waterfront S.r.l., l'Appaltatore dovrà garantire un'operatività del cantiere su due turni di lavoro diurni per sei giorni alla settimana per tutte le attività legate alla costruzione, mentre per quanto riguarda i trasporti di materiali, rimarrà da definire con il comune di Fiumicino, con un accordo di programma dedicato, se sarà più conveniente operare sempre sui due turni od eventualmente anche in orario notturno.

In merito all'approvvigionamento dei materiali necessari per le opere marittime si è ipotizzato di riceverli sia via terra che mare per non appesantire eccessivamente il traffico locale fissando il tetto di 250 viaggi di mezzi pesanti al giorno.

Sempre per ridurre i trasporti terrestri, si ritiene che l'Appaltatore possa produrre i calcestruzzi necessari alla realizzazione delle opere con un impianto di cantiere.

La provenienza dei materiali da costruzione potrà avvenire tramite la viabilità ordinaria (come indicato nel Doc. N° P0031150-D-0-MP00-CA-TEM-05_00 – Viabilità in fase di cantiere).

4.9.5.1 Aree logistiche di cantiere

Le aree di cantiere saranno organizzate nel modo seguente:

- ✓ **Cantiere Principale:** caratterizzato dalla presenza dagli uffici di cantiere, di un'area ristoro, degli spogliatoi ed i servizi igienico assistenziali per il personale;

- ✓ **Cantiere Logistico:** caratterizzato dall'area in cui avverrà la prefabbricazione dei tetrapodi ed eventualmente posizionato l'impianto di betonaggio;
- ✓ **Cantieri Operativi:** saranno in corrispondenza di dove di eseguiranno le fasi/ sottofasi dei lavori per realizzare le opere previste.

In considerazione della vicinanza del centro urbano di Fiumicino, si considera di eseguire dei collegamenti provvisori alla rete idrica e fognaria esistente.

Mentre saranno ubicati dei servizi chimici, in numero adeguato alle maestranze (uno ogni dieci addetti), nei pressi dei Cantieri Operativi. Tali servizi saranno settimanalmente bonificati da ditte specializzate.

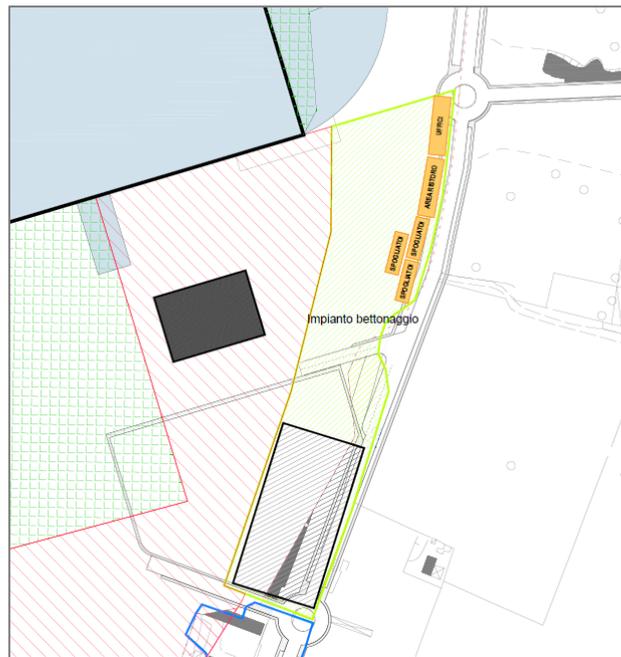


Figura 4.64: Cantiere base

4.9.5.2 Viabilità interna al cantiere

Per una rappresentazione grafica dei percorsi viabili di accesso alle aree di cantiere si rimanda al Doc. N° P0031150-D-00-MP00-CA-TEM-05_00 – **Viabilità in fase di cantiere**. L'accessibilità al sito è affidata a due percorsi principali su strade locali collegati alla viabilità regionale, un percorso per l'ingresso ed uno per l'uscita.

Gli accessi previsti all'area di cantiere saranno tre, rispettivamente:

- ✓ AV1, localizzata all'estremo sud dell'area di cantiere, al termine di via del Faro e sarà utilizzata dai mezzi di cantiere per raggiungere le aree dei Cantieri Operativi di Molo Traiano, Molo Claudio e "Aree verdi sud";
- ✓ AV2, anch'essa collegata con via del Faro, ubicata in corrispondenza degli edifici del Terminal crociere, sarà utilizzata principalmente per i Cantieri Operativi del Terminal Crociere Temporaneo e Definitivo, Locale Cold Ironing e limitrofi, edificio Circolare e Hotel/Apparhotel, Yacht Marina e Aree Verdi;
- ✓ AV3, localizzata nella parte nord dell'area di cantiere, nella parte sud del Lungomare della Salute, sarà utilizzata dai mezzi di cantiere per raggiungere le aree dei Cantieri Operativi del Molo Adriano, Yacht Marina e Aree verdi.

Ad ogni ingresso dovrà essere posizionata una guardiana per il controllo degli accessi.

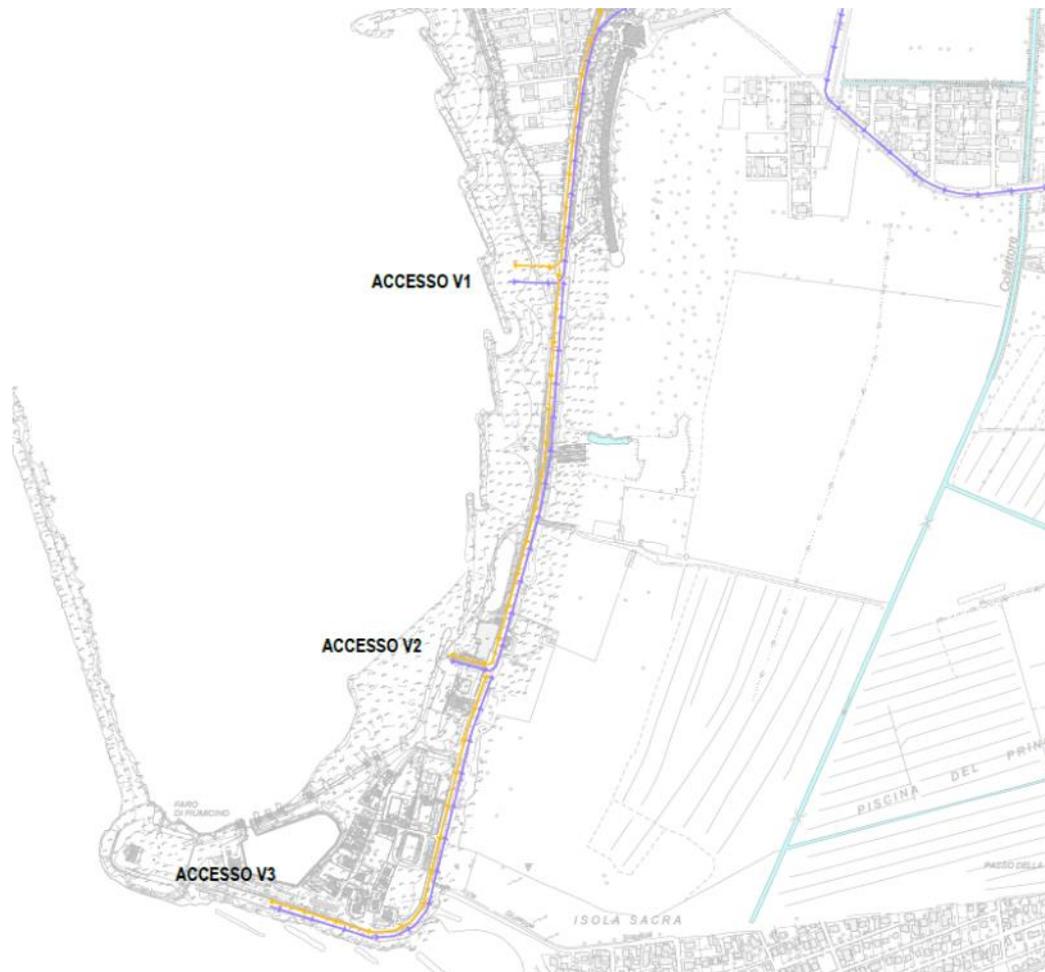


Figura 4.65: Vie d'accesso al cantiere

4.9.5.3 Approvvigionamento

In merito all'approvvigionamento dei materiali necessari per le opere marittime si è ipotizzato di riceverli sia via terra che mare per non appesantire eccessivamente il traffico locale fissando il tetto di 250 viaggi di mezzi pesanti al giorno.

Sempre per ridurre i traffici terrestri si ritiene che l'Appaltatore possa produrre i calcestruzzi con un impianto di cantiere.

4.9.5.4 Mezzi operativi

I mezzi terrestri che saranno utilizzati dovranno rispettare le norme EU Stage IV e la classe di compatibilità ambientale EURO 5B o Euro 6.

Per quanto riguarda i mezzi marittimi, dovranno essere impiegati mezzi conformi alla Convenzione Internazionale per la Prevenzione dell'Inquinamento causato da Navi (MARPOL) che ha l'obiettivo a prevenire e ridurre al minimo l'inquinamento. In particolare, dovranno avere i seguenti certificati:

- ✓ Certificato internazionale per la prevenzione dell'inquinamento da petrolio IOPP (International Oil Pollution Prevention Certificate);
- ✓ Certificato internazionale per la prevenzione dell'inquinamento da liquami ISPP (International Sewage Pollution Prevention Certificate);
- ✓ Certificato internazionale per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico IAPP (International Air Pollution Prevention Certificate);

- ✓ Certificato internazionale per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico dei motori EIAPP (Engine International Air Pollution Prevention Certificate).

In fase di cantiere, i consumi elettrici saranno limitati ai soli rifornimenti necessari a garantire il mantenimento delle utenze presenti in sito (uffici di cantiere e affini).

La maggior parte della produzione elettrica necessaria al funzionamento delle attrezzature e macchinari sarà prodotta in loco tramite appositi generatori di ultima generazione e a ridotte emissioni.

Il traffico di mezzi per la movimentazione terra, per ciascuna fase di realizzazione, sarà indicativamente determinato dai seguenti mezzi in entrata e uscita dal cantiere. Per l'organizzazione temporale delle singole fasi realizzative, si faccia riferimento al Doc. N° P0031150-D-0-MP00-CA-CRO-01_01 – **Cronoprogramma delle fasi di cantiere**.

4.9.5.4.1 Fase 1A ~ 1 anno

Camion:

- ✓ 45 per il trasporto di inerti per opere marittime per 5 viaggi a mezzo al giorno, cioè 225 viaggi/giorno;
- ✓ 18 dumper per trasporto interno al cantiere per le colmate.

Calcestruzzi:

- ✓ 5 mezzi per trasporto di inerti per l'impianto di betonaggio interno al cantiere per 4 viaggi /giorno. Quindi in totale 20 viaggi/giorno;
- ✓ 5 autobetoniere per trasporto interno al cantiere per la realizzazione dei tetrapodi e varie.

Mezzi marittimi:

- ✓ 1 draga tipo TSHD (Trailing Suction Hopper Dredger);
- ✓ 4 motopontoni;
- ✓ 1 bettolina auto scaricante.

Altri mezzi:

- ✓ Per le opere marittime 1 escavatore per ognuno dei due fronti di lavoro, quindi 2 e 2 bulldozer (uno per ognuno dei due moli);
- ✓ 2 gru cingolate;
- ✓ 2 gru mobile;
- ✓ 3 escavatori e 3 pale gommate per colmata;
- ✓ 6 carotatrici di piccolo diametro per l'esecuzione dei dreni.

4.9.5.4.2 Fase 1B ~ 4 mesi

Camion:

- ✓ 18 dumper per trasporto interno al cantiere per le colmate.

Calcestruzzi:

- ✓ 5 mezzi per trasporto di inerti per l'impianto di betonaggio interno al cantiere per 4 viaggi /giorno. Quindi in totale 20 viaggi/giorno;
- ✓ 10 autobetoniere per trasporto interno al cantiere per la realizzazione dei muri paraonde.

Mezzi marittimi:

- ✓ 1 draga tipo TSHD (Trailing Suction Hopper Dredger);
- ✓ 2 motopontoni.

Altri mezzi:

- ✓ 2 gru cingolate;
- ✓ 2 gru mobili;
- ✓ 3 escavatori e 3 pale gommate per lavori generici e colmata;
- ✓ 6 carotatrici di piccolo diametro per l'esecuzione dei dreni.

4.9.5.4.3 Fase 2 ~ 6 mesi

Camion (Solo per ~ 6 mesi a partire dal terzo mese):

- ✓ 24 per il trasporto di inerti per opere marittime per 5 viaggi a mezzo al giorno, cioè 120 viaggi/giorno.

Calcestruzzi (per 3 mesi a partire dal 7°, successivamente in Fase 2 trascurabile):

- ✓ 5 mezzi per trasporto di inerti per l'impianto di betonaggio interno al cantiere per 4 viaggi /giorno. Quindi in totale 20 viaggi/giorno;
- ✓ 10 autobetoniere per trasporto interno al cantiere per la realizzazione dei muri paraonde, bilancioni, tetrapodi e varie.

Mezzi marittimi:

- ✓ 1 draga tipo TSHD (Trailing Suction Hopper Dredger);
- ✓ 2 motopontoni.

Altri mezzi:

- ✓ Per le opere marittime 2 escavatori e 1 bulldozer per un fronte di lavoro;
- ✓ 2 pale gommate per lavori generic;
- ✓ 2 escavatori per lavori generic;
- ✓ 2 gru mobili;
- ✓ 1 gru cingolata;
- ✓ 4 carotatrici di piccolo diametro per l'esecuzione dei dreni.

4.9.5.4.4 Fase 3 ~ 20 mesi

Camion (solo due mesi):

- ✓ 24 per il trasporto di inerti per opere marittime per 5 viaggi a mezzo al giorno, cioè 120 viaggi/giorno.

Calcestruzzi:

- ✓ 5 mezzi per trasporto di inerti per l'impianto di betonaggio interno al cantiere per 4 viaggi /giorno. Quindi in totale 20 viaggi/giorno;
- ✓ 10 autobetoniere per trasporto interno al cantiere per la realizzazione del Terminal Traghetti definitivo e varie.

Mezzi marittimi:

- ✓ 1 motopontone.

Altri mezzi:

- ✓ Per le opere marittime 1 escavatori;
- ✓ 2 pale gommate per lavori generic;
- ✓ 2 escavatori per lavori generic;
- ✓ 3 gru mobili;
- ✓ 1 gru fissa.

4.9.5.4.5 Fase 4 ~ 21 mesi

Calcestruzzi:

- ✓ 5 mezzi per trasporto di inerti per l'impianto di betonaggio interno al cantiere per 4 viaggi /giorno. Quindi in totale 20 viaggi/giorno;
- ✓ 10 autobetoniere per trasporto interno al cantiere per la realizzazione dell'Hotel e dell'Edificio Circolare.

Altri mezzi:

- ✓ 1 escavatore per lavori generic;
- ✓ 5 gru mobili;
- ✓ 2 gru fissa.

4.9.5.5 Personale impiegato

Nella Relazione di Cantierizzazione (Doc. N° P0031150-D-00-MP00-CA-REL-01_010) si sono ipotizzati due turni di lavoro diurni per sei giorni alla settimana per tutte le attività legate alla costruzione, mentre per quanto riguarda il trasporto dei materiali, rimarrà da definire con il comune di Fiumicino, con un accordo di programma dedicato, se sarà più conveniente operare sempre sui due turni od eventualmente anche in orario notturno.

Il numero del personale indicato corrisponde alle relative attività del periodo.

Tabella 4.14: Distribuzione e Caratteristiche della componente Personale di cantiere

	Fase 1A	Fase 1B	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Autisti/operatori	90	50	50	47	22
Operai generici:	22	35	25	70	120
Marittimi:	32	15	20	6	-
Impiegati	15	15	15	20	20

4.10 RELAZIONE DEL PROGETTO CON I SITI RETE NATURA 2000

L'area non interessa in maniera diretta alcun Sito della Rete Natura 2000, tuttavia, tenuto conto degli elementi progettuali dell'opera, i siti potenzialmente interessati dalla realizzazione e dall'esercizio e il nuovo porto crocieristico di Fiumicino, si ritiene necessario redigere lo studio di incidenza per i Seguenti Siti Rete Natura:

Tabella 4.15: Siti Rete Natura 2000 in relazione con il progetto

Tipo	Codice	Nome Sito	Distanza min. dall'area di intervento (m)
ZSC	IT6030024	Isola Sacra	300 m
ZPS	IT6030026	Lago di Traiano	3.900 m
ZSC	IT6000010	Secche di Tor Paterno	13.000 m



Figura 4.66: Localizzazione dei Siti Rete Natura rispetto all'area di studio (nel cerchio rosso)

Nei successivi paragrafi si riporta un inquadramento del contesto territoriale e la caratterizzazione dei suddetti Siti in merito alla presenza di Habitat e di Specie di interesse comunitario evidenziati nel Formulário Standard aggiornati a Dicembre 2023 reperiti sul portale del Ministero (<https://www.mase.gov.it/pagina/schede-e-cartografie>)

5 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELL'AREA VASTA

La caratterizzazione di ciascuna tematica ambientale potenzialmente interferita dall'intervento proposto è stata condotta con riferimento a tutta l'area vasta, con specifici approfondimenti relativi all'area di sito, così definiti:

- ✓ **Area Vasta:** è la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata
- ✓ **Area di Sito:** (o area di progetto) comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti.

5.1 AREE NATURALI SOGGETTE A TUTELA PRESENTI NELL'AREA VASTA

5.1.1 Riserva Naturale Statale del Litorale Romano

La Riserva Naturale Statale Litorale Romano (EUAP 0086), istituita nel 1996 (Art. 3, D. M. che istituisce la Riserva il 29 marzo 1996²), si estende per una superficie di circa 15.900 ettari, nei comuni di Roma e Fiumicino. Si sviluppa sulla costa tirrenica, dalla marina di Polidoro alla spiaggia di Capocotta. All'interno comprende vaste aree quali Macchiagrande di Galeria, i territori delle bonifiche delle pagliete, di Maccarese e di ostia, l'ultimo tratto fluviale del Tevere, il parco di Castel Fusano. Sono escluse dalla riserva le aree urbane di Passoscuro, Fregene, Focine, Fiumicino, Ostia e Acilia. Rappresenta un'area molto importante non solo dal punto di vista archeologico, storico e culturale ma anche naturalistico. Oltre 150 anni fa, questa zona litoranea era occupata da stagni e acquitrini, un'area paludosa molto estesa alle porte della capitale. Ai lati del fiume Tevere si trovavano due grandi laghi costieri: a sinistra lo stagno di Levante o di Ostia che si estendeva per circa 10 chilometri di lunghezza tra Ostia Antica e la via Cristoforo Colombo; a destra del Tevere lo stagno di Ponente o di Maccarese lungo fino a 20 chilometri dove oggi è presente la tenuta agricola omonima. Alla fine dell'800 e poi agli inizi del '900 con la bonifica integrale, la geografia e fisionomia del territorio cambiò completamente, causando, da un punto di vista strettamente naturalistico la scomparsa di un ambiente tra i più importanti e ricchi di biodiversità in assoluto: la zona umida. Oggi, nonostante la forte espansione urbanistica e la presenza dell'aeroporto internazionale "Leonardo da Vinci", la riserva si caratterizza per la presenza di ecosistemi relitti originari di alta valenza naturalistica frammentati e isolati da un importante reticolo viario, da centri abitati, infrastrutture commerciali e industriali. Nonostante, quindi, il forte impatto antropico e le grandi opere di bonifica dei secoli scorsi, nel territorio sono presenti una varietà di ambienti naturali, caratteristici quanto fondamentali per la conservazione della flora e fauna. La favorevole posizione rispetto alle correnti migratorie, e la presenza di ambienti umidi sia di origine artificiale che naturale, consente inoltre la sosta e lo svernamento nel periodo invernale di numerose specie di uccelli. Tra gli ambienti indagati e censiti in questo lavoro rivestono pertanto un ruolo fondamentale le aree umide presenti all'interno della riserva naturale statale litorale romano di seguito riportate e descritte. La Riserva Naturale Statale Litorale Romano (EUAP 0086) con la presenza di ambienti eterogenei e zone umide, sia di origine naturale che artificiale relitte, rappresenta un'area importante e strategica per la sosta e lo svernamento di moltissime specie di uccelli. Gli uccelli costituiscono una delle componenti faunistiche più importanti delle zone umide. La scomparsa e il degrado di questi ambienti negli ultimi secoli hanno portato a un evidente declino delle popolazioni di numerose specie ornitiche.

Percorrendo le strade di questa vasta superficie protetta è possibile avvistare, un numero considerevole di specie. Lungo i canali di bonifica, immobile tra i canneti, è presente l'Airone cinereo (*Ardea cinerea*) e l'Airone bianco maggiore (*Ardea alba*). Cormorani e Garzette risiedono sui filari di eucalipti che utilizzano come posatoi e dormitori. Sono stati rilevati anche Aironi guardabuoi (*Bubulcus ibis*) nel paesaggio agrario, il Falco di palude (*Circus aeruginosus*) che veleggia intento a cacciare negli stagni costieri e lungo le foci dei fiumi. Nelle macchie, boschetti, pinete e parchi pubblici il Pettiorosso (*Erithacus rubecula*), il Merlo (*Turdus merula*) e altre specie.

Nell'ampio stagno principale, esteso su 11 ettari, sono già state censite oltre 190 specie di uccelli, tra cui nel 2006 - per il terzo anno consecutivo - è stata rilevata la nidificazione dell'unica coppia laziale di airone rosso (*Ardea purpurea*). Nel 2007 le coppie nidificanti sono diventate due. Altre specie di grande interesse osservate sono la moretta tabaccata (*Aythya nyroca*) e il falco pescatore (*Pandion haliaetus*), il chiurlo piccolo (*Numenius phaeopus*), la pernice (*Alectoris chukar*) e la beccaccia di mare (*Haematopus ostralegus*), il gabbiano corallino (*Ichthyophaga melanocephalus*) e il fenicottero (*Phoenicopterus Linnaeus*), la cicogna nera (*Ciconia nigra*), lo zafferano del Baltico

² Consultabile al sito: <https://www.riservalitoraleromano.it/riserva-litorale-romano/decreto-istitutivo/>

(*Larus fuscus*). Presenti pure il rospo smeraldino (*Bufo viridis*) e, tra i rettili, la sempre più localizzata testuggine palustre (*Emys orbicularis*)

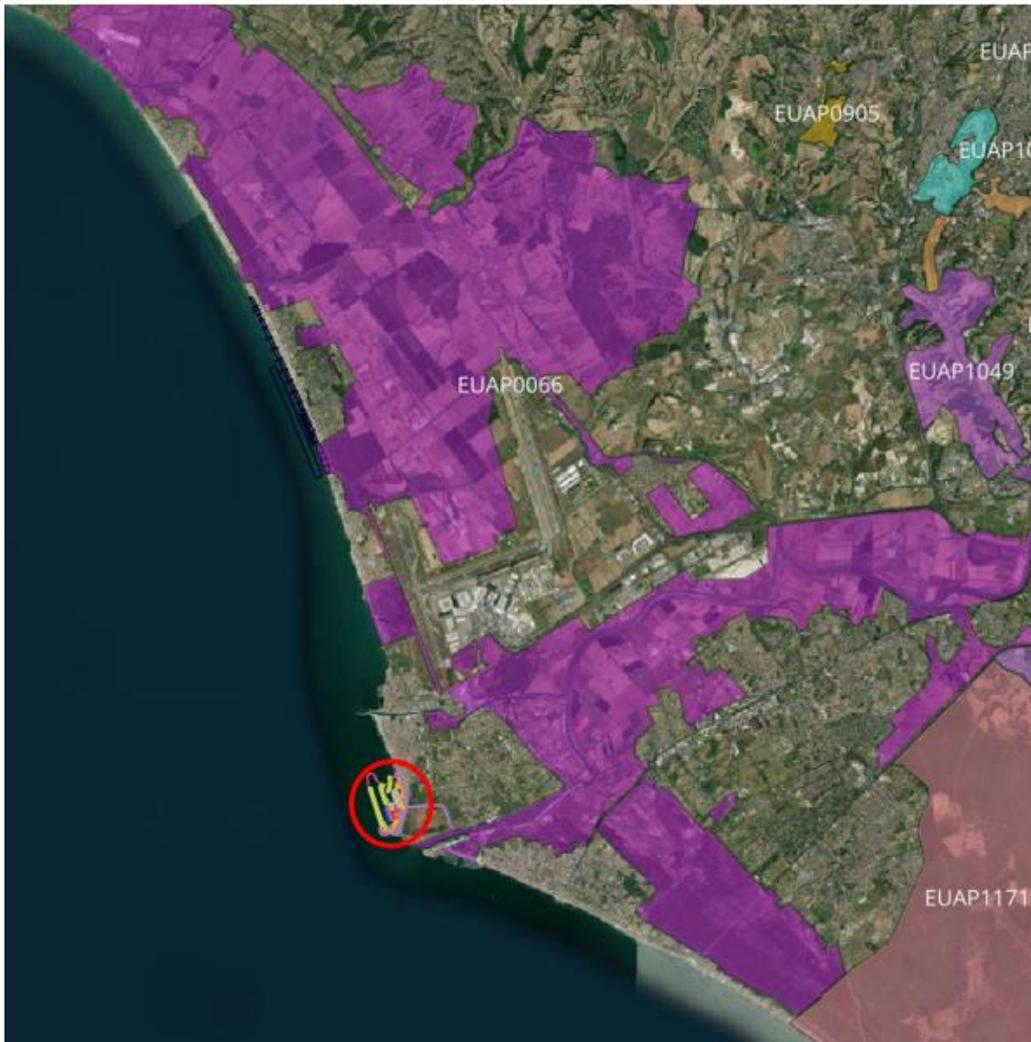


Figura 5.1 Riserva Statale del Litorale Romano – EUAP0066 (area di progetto nel cerchio rosso)

5.1.2 IBA 177 - Litorale Romano

Le Important Bird and Biodiversity Areas (IBA) sono state individuate come aree prioritarie per la conservazione, definite sulla base di criteri ornitologici quantitativi, da parte di associazioni non governative appartenenti a “BirdLife International”. L’inventario delle IBA di BirdLife International è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (Sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico di riferimento per l’identificazione dei siti da tutelare come ZPS.

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, percorrendo strade ed escludendo l’aeroporto Leonardo da Vinci e le città di Fiumicino e Lido di Ostia. Non è inclusa la fascia di mare antistante la costa (Figura 5.2).

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.

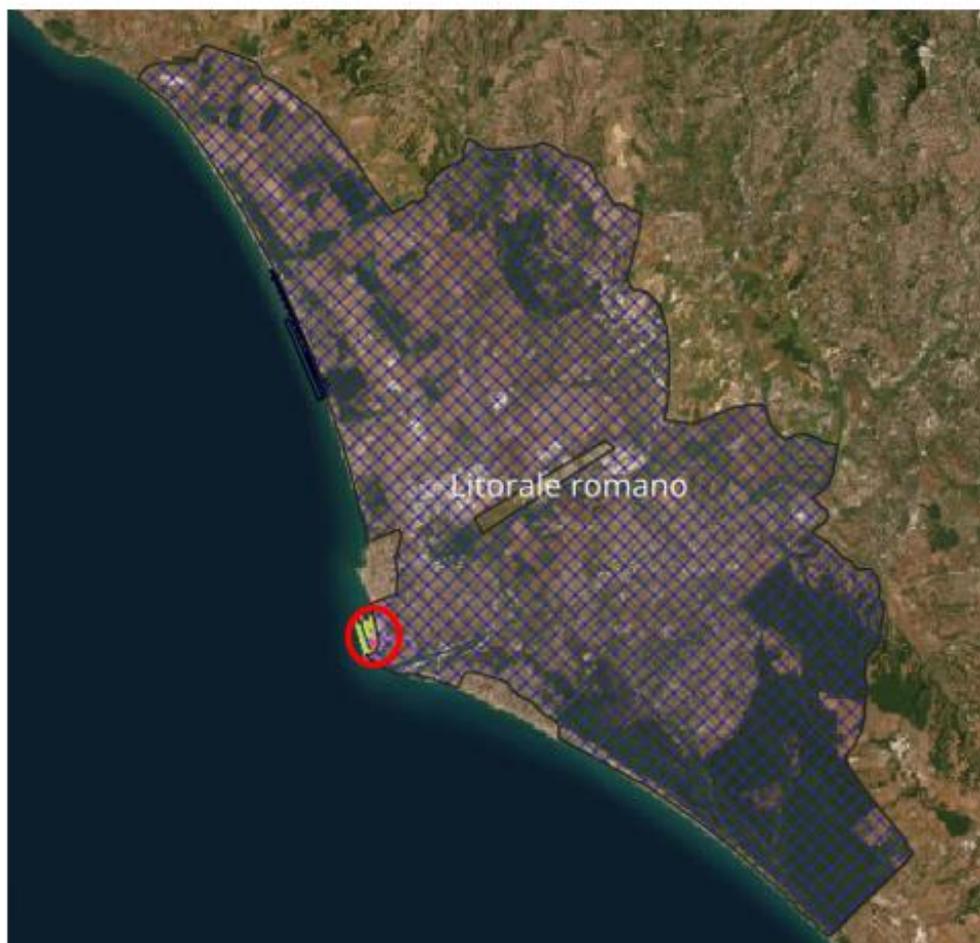


Figura 5.2: Perimetro IBA117 e localizzazione dell'area di studio (nel cerchio rosso)

Quando negli anni '60 e '70 del secolo scorso è iniziato il processo di rivalutazione delle zone umide gli uccelli sono stati usati come modello di riferimento per valutare la qualità e il livello di importanza delle zone umide poiché, la facilità di identificazione e censimento delle specie, la loro rapidità di reazione e la conoscenza delle loro esigenze ecologiche, li rendono il miglior strumento per il monitoraggio e la valutazione della qualità degli ecosistemi.

CATEGORIA E CRITERI IBA

Criteria relativi a singole specie

Tabella 5.1: Elenco delle specie rilevate nell'area di interesse

Specie	Nome Scientifico	Status	Criterio
Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	B	C6
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	B	C6
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	B	C6

Specie	Nome Scientifico	Status	Criterio
C6: Il sito è uno dei 5 più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie inclusa in Allegato 1 della Direttiva "Uccelli". Questo criterio si applica se il sito contiene più dell'1% della popolazione nazionale			

Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione

Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>
Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>

Altre specie rilevate nell'area sono:

Civetta	<i>Athene noctua</i>
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>
Svasso maggiore	<i>Podiceps cristatus</i>
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>
Cigno selvatico	<i>Cygnus cygnus</i>
Folaga	<i>Fuliga atra</i>
Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>
Sterna	<i>Sterna hirundo</i>

5.1.3 Area Marina Protetta "Secche di Tor Paterno"

Istituita nel 2000 dal ministero dell'ambiente e gestita dall'Ente Regionale RomaNatura, l'area marina protetta delle secche di Tor Paterno, estesa su una superficie di circa 1387 ettari, è l'unica tra le aree marine protette italiane ad essere completamente sommersa. Si trova infatti a circa 5 miglia dalla costa tra Ostia e Torvaianica, a profondità comprese tra 19 e 50 metri circa. Questa posizione, insieme agli apporti organici della vicina foce del Tevere, è alla base della straordinaria ricchezza di vita delle secche, rendendole un'oasi di biodiversità del tutto inaspettata nel mare di Roma. Le scogliere sommerse, circondate da profonde e vaste distese di sabbie e detriti, appaiono infatti come una "isola sotto il mare" che attrae migliaia di organismi che necessitano di fondali rocciosi per vivere.

L'habitat di particolare interesse dal punto di vista naturalistico è quello del coralligeno, dominato da grandi colonie di gorgonia rossa (*Paramuricea clavata*) e gorgonia arancione (*Leptogorgia sarmentosa*), dal rarissimo falso corallo nero (*Savalia savaglia*) e dove trovano rifugio innumerevoli specie, tra cui murene e corvine, aragoste e astici, polpi e molto altro.

La sommità delle secche, fino a circa 25 metri di profondità, è popolata dalla prateria di *Posidonia oceanica*; habitat ad alta biodiversità, dal 1995 è sito di interesse comunitario (sic) grazie alla tutela, alcune specie sono in forte recupero, come l'aquila di mare, molto rara nel tirreno, la cernia bruna e le più rare cernia dorata e cernia rossa.

Le secche si caratterizzano inoltre per l'abbondanza di pesce, collocandosi al secondo posto tra le aree marine italiane per biomassa di specie ittiche.

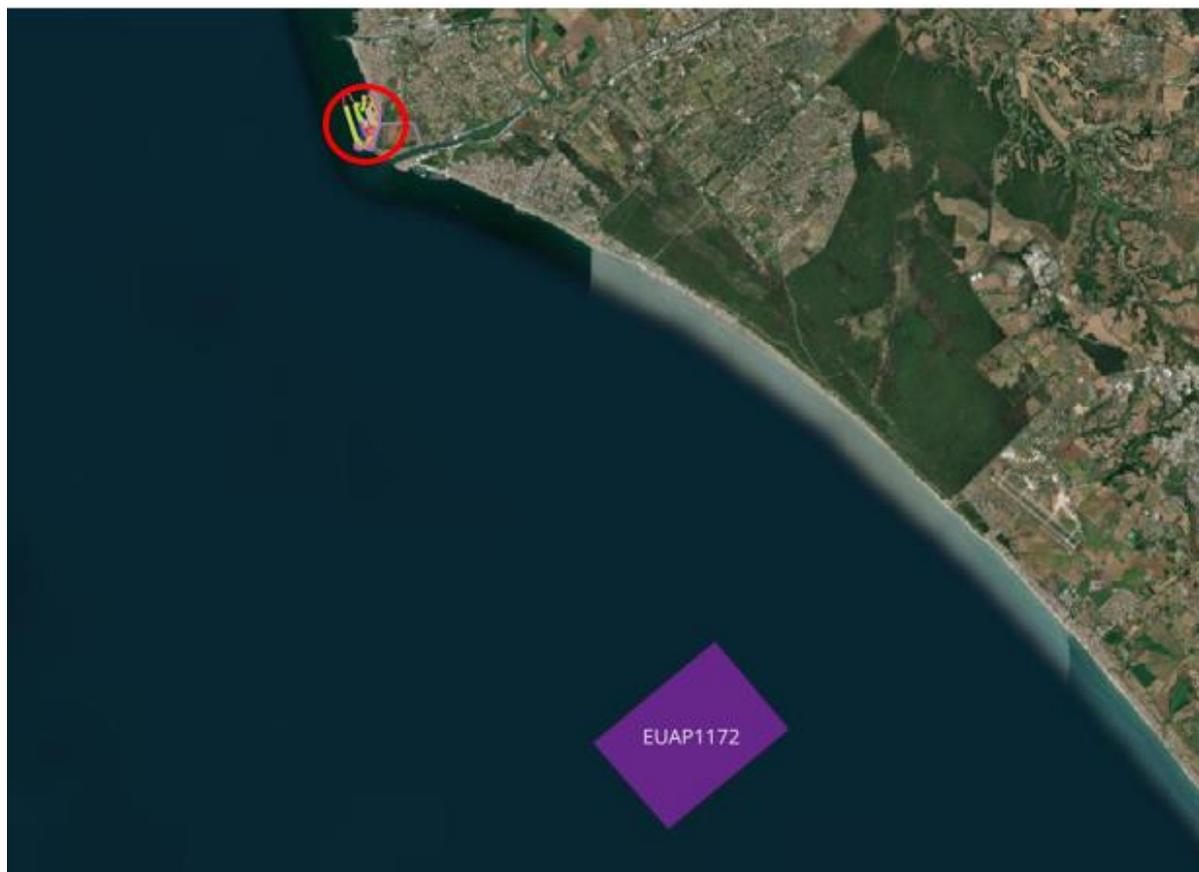


Figura 5.3: Localizzazione dell'area marina protetta "Secche di Tor Paterno" rispetto all'area di progetto (nel cerchio rosso)

5.2 INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO E VEGETAZIONALE

5.2.1 VEGETAZIONE POTENZIALE

Dal punto di vista fitoclimatico, l'area di progetto rientra nella Regione climatica mediterranea, termotipo mesomediterraneo inferiore, ombrotipo secco superiore/subumido inferiore; regione xeroterica (sottoregione termomediterranea/mesomediterranea) caratteristico delle aree litorali della provincia di Roma che corrisponde all'Unità fitoclimatica n. 13 (Blasi 1994) (Figura 5.4).



Figura 5.4: Carta del Fitoclima del Lazio (Carlo Blasi 1994)

In tale settore bioclimatico le precipitazioni sono scarse, comprese tra 593 e 811 mm con pochi episodi estivi (53-71 mm). La distribuzione delle piogge presenta un massimo in novembre-dicembre ed un minimo in luglio, con un tipico andamento mediterraneo. L'andamento delle precipitazioni da un anno all'altro è alquanto variabile, analogamente ad altre aree a clima mediterraneo. L'aridità estiva è intensa e prolungata per 4 mesi (maggio-agosto) con un mese di subaridità (aprile). La media annuale delle temperature oscilla tra 12° e 16 ° C, con medie massime di 22°- 25° C e punte di 30°- 35° C. Il freddo è poco sensibile, concentrato nel periodo invernale, tuttavia presente anche a novembre e aprile. Le temperature medie delle minime del mese più freddo sono comprese fra 3,7 e 6,8 °C (Blasi 1994). I dati relativi alla temperatura evidenziano una moderata escursione termica, sia giornaliera che stagionale (Blasi 1994).

Per quanto riguarda la descrizione vegetazionale, nei settori mediterranei del Lazio si ha un mosaico fortemente dipendente dalle caratteristiche morfologiche, litologiche e idrogeologiche.

Come già anticipato, il territorio del Comune di Fiumicino rientra nell'unità fitoclimatica n. 13 della carta fitoclimatica del Lazio (Carlo Blasi 1994) (Figura 5.5). Di seguito si riportano le caratteristiche di tale unità:

- ✓ **Termotipo:** Mesomediterraneo inferiore. Ombrotipo: secco superiore subumido inferiore Regione xeroterica (sottoregione termomediterranea/mesomediterranea)
- ✓ **Morfologia e litologia:** pianure litoranee, argille plioceniche, deposito fluvio lacustri, sabbie
- ✓ **Località:** litorale della provincia di Roma
- ✓ **Vegetazione forestale prevalente:** querceti con roverella (*Quercus pubescens*), lecceti (*Quercus ilex*), sughereti (*Quercus suber*), cerreti (*Quercus cerris*), macchia mediterranea, boschi con farnia (*Quercus robur*) e frassino (*Fraxinus ornus*)
- ✓ **Altri alberi guida (bosco):** *Quercus ilex*, *Juniperus macrocarpa*, *Salix alba*

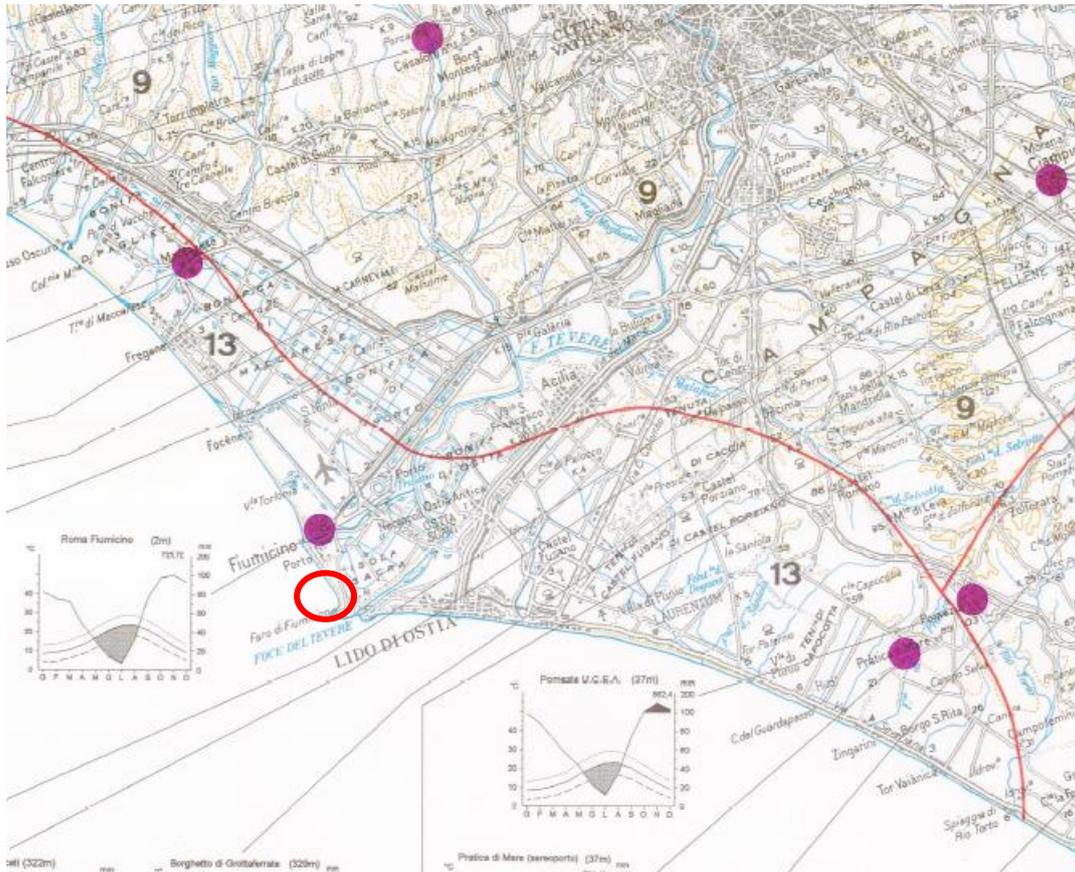


Figura 5.5: Carta fitoclimatica del Lazio (Carlo Blasi 1994). Dettaglio dell'area interessata dal progetto cerchiata in rosso

Dalla lettura delle “Carta della vegetazione naturale potenziale” e della “Serie di Vegetazione” della Provincia di Roma (Blasi et al, 2013), si evince che l'area di studio ricade interamente nella classe 42 “Mosaico catenale dei sistemi dunali” nella serie della “Vegetazione psammofila e dunale”. La tappa matura della serie è caratterizzata da vegetazione terofitica alo-nitrofila pioniera a *Salsola kali* e *Calila maritima* (*Salsola kali-Caliketum maritimae*), da vegetazione erbacea perenne delle dune embrionali a *Elymus farctus*, con *Echinophora spinosa* e *Eryngium maritimum* (*Ammophila arenaria australis*, *Echinophoro spinosae-Elygietum junceae*, *Echinophoro spinosae-Ammophiletum australis*); comunità camefitiche a *Crucianella maritima* e *Lotus cytisoides* con *Ononis variegata* e *Anthemis maritima* (*Crucianellion maritimae*).

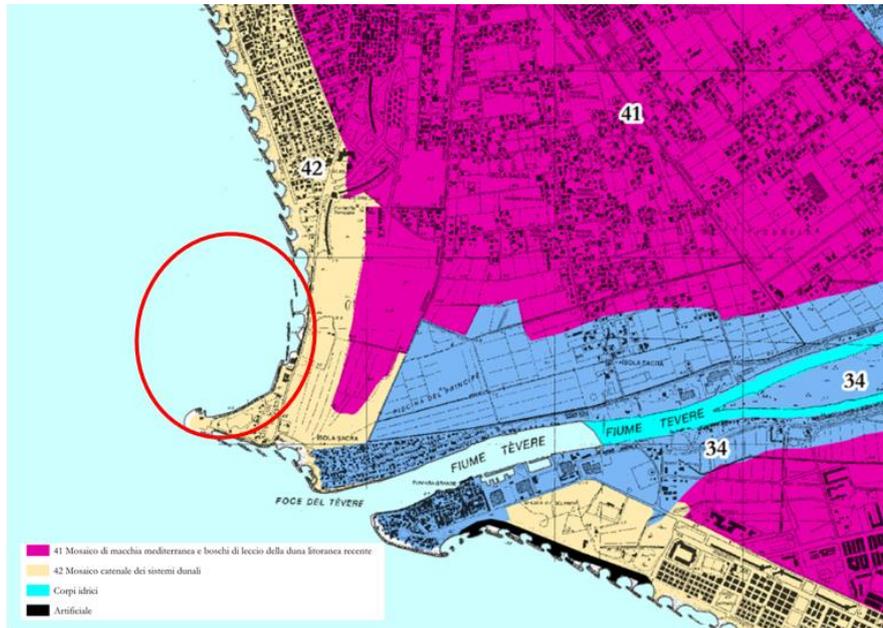


Figura 5.6 Stralcio Carta della Vegetazione naturale potenziale della provincia di Roma (Area di studio nell'ovale rosso)

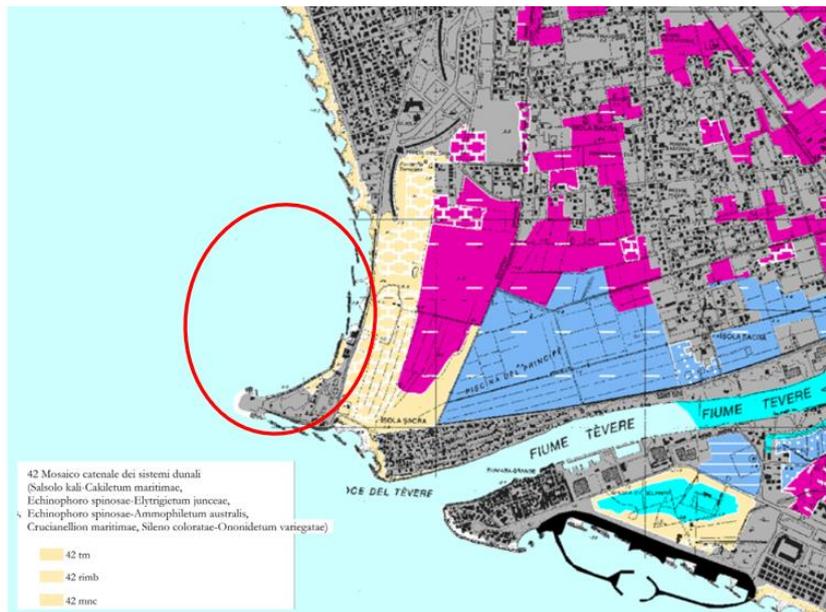


Figura 5.7 Stralcio Carta della serie di Vegetazione della provincia di Roma (Area di studio nell'ovale rosso)

5.2.2 HABITAT SECONDO CORINE BIOTOPES

Il progetto Carta della Natura nasce istituzionalmente con la Legge Quadro sulle aree protette (Legge n. 394/91) che, all'articolo 3, stabilisce come sua finalità la realizzazione di uno strumento di conoscenza che "individua lo stato dell'ambiente naturale in Italia, evidenziando i valori naturali ed i profili di vulnerabilità territoriale".

Il Progetto, coordinato da ISPRA e realizzato anche con la partecipazione di Regioni, Agenzie Regionali per l'Ambiente, Enti Parco ed Università, riconduce a due principali fasi di attività:

- ✓ la fase cartografica, per conoscere e rappresentare a diverse scale la tipologia e la distribuzione degli ecosistemi terrestri italiani su tutto il territorio nazionale, dentro e fuori le aree naturali già protette;
- ✓ la fase valutativa che consiste nell'effettuare analisi, prevalentemente spaziali, per ciascuna delle unità territoriali cartografate, focalizzando l'attenzione sullo stato degli ecosistemi ed evidenziando le aree a maggior pregio naturale e quelle più a rischio di degrado, in un'ottica di sintesi tra le componenti fisiche, biotiche e antropiche degli ecosistemi con dati di base nazionali ed ufficiali, aggiornabili e implementabili.

Il sistema di classificazione utilizzato è il Corine Biotopes: in base a tale sistema l'unità dell'habitat viene individuata come insieme di unità spaziali in cui le organizzazioni sufficientemente simili in termini abiotici, fisionomici, fito e zoo-cenotici svolgono ruoli analoghi dal punto di vista della conservazione della natura. Per determinare il limite delle unità di habitat, questo prima sistema di classificazione tiene conto del criterio secondo cui due habitat vengono considerati distinti se le Comunità delle piante o degli animali che essi supportano possiedono differenze tali da conferire, a loro volta, differente importanza nella conservazione delle specie sensibili.

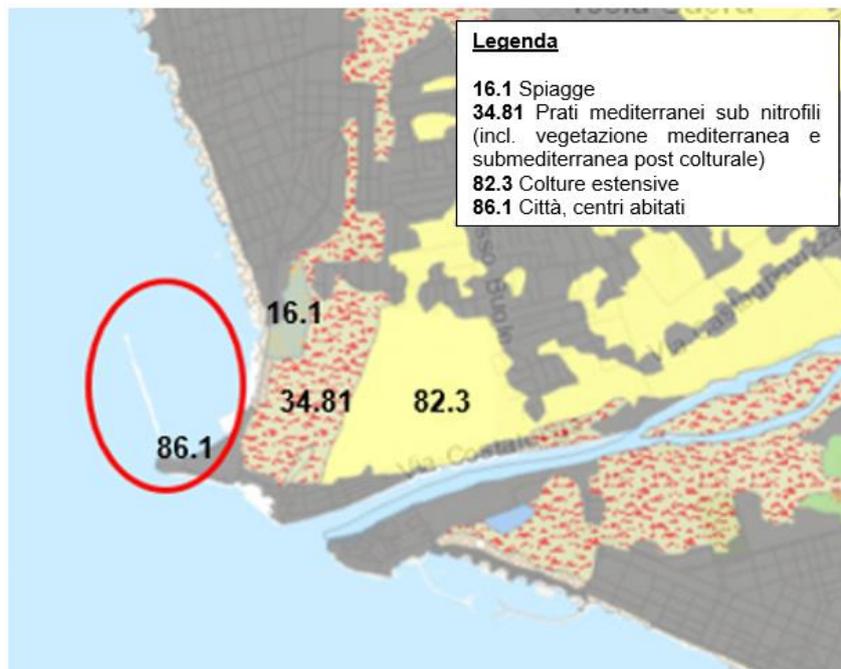


Figura 5.8 Stralcio carta della Natura (Area di studio nell'ovale rosso)

Come si evince dalla figura sopra riportata, l'area in oggetto ricade interamente nella classe 86.1 "Città e centri abitati" e in minima parte sulla classe 16.1 "Spiagge" prive di fisionomie naturali.

Nella porzione retrostante del nuovo porto vi è una distesa di area definita come Prati mediterranei subnitrofilii (34.81) facenti parte della ZSC di Isola Sacra; si tratta di formazioni subantropiche a terofite mediterranee che formano stadi pionieri spesso molto estesi su suoli ricchi in nutrienti influenzati da passate pratiche colturali o pascolo intensivo.

5.2.3 Vegetazione reale

Per quanto riguarda la vegetazione naturale, la cartografia della vegetazione reale è tematizzata in base al metodo fitosociologico di Braun-Blanquet, corrispondente alla classificazione attualmente proposta dalla comunità scientifica. Le altre coperture del suolo sono descritte in legenda in base alla classificazione Corine Land Cover, con approfondimenti dal primo al quinto livello a seconda dell'interesse delle diverse categorie per la funzionalità della rete ecologica.

Nella Figura 5.9 viene riportata la carta della vegetazione reale presente nell'area interessata dal progetto e nelle zone limitrofe ad essa, con relativa didascalia esplicitante i differenti tipi di vegetazione presenti.

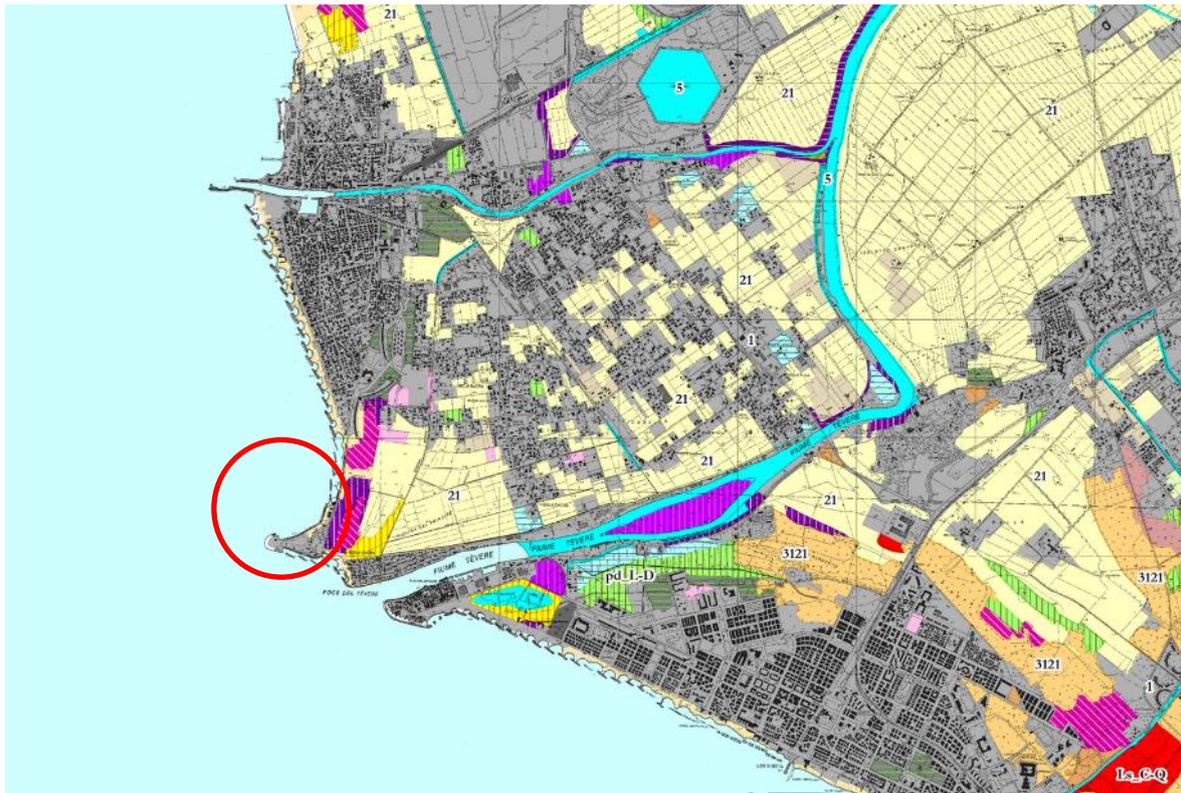


Figura 5.9: Carta della vegetazione reale presente nell'area interessata dal progetto e zone limitrofe ad essa

	ma_M-P	Arbusteti e mantelli a <i>Pistacia lentiscus</i> e <i>Myrtus communis</i> , con <i>Phillyrea latifolia</i> , <i>Rhamnus alaternus</i> e <i>Lonicera implexa</i> (<i>Oleo-Ceratonion</i> , <i>Myrto communis-Pistacietum lentisci</i>)
	a05	Comunità elofitiche a <i>Phragmites australis australis</i> , <i>Juncus effusus</i> , <i>Glyceria plicata</i> e <i>Galium palustre</i> (<i>Phragmition australis</i>)
	C_P-Q02	Boschi a <i>Carpinus betulus</i> con <i>Quercus cerris</i> , <i>Fagus sylvatica</i> , <i>Aremonia agrimonioides</i> e <i>Pulmonaria apennina</i> (<i>Physospermo verticillati-Quercion cerris</i> , <i>Pulmonario apenninae-Carpinenion betuli</i>)
	paL_S	Comunità alofile a salicornie annuali (<i>Salicornion patulae</i>), a camefite o nanofanerofite succulente (<i>Sarcocornion fruticosae</i>), alofile e subalofile a emicriptofite (<i>Juncion maritimi</i>) e aterofoite effimere (<i>Frankenion pulverulentae</i>)
	pd_L-D	Praterie a <i>Dasypyrum villosum</i> e <i>Lagurus ovatus</i> , <i>Bromus diandrus maximus</i> , <i>Vicia pseudocracca</i> e <i>Cladanthus mixtus</i> (<i>Echio-Galactition</i> , <i>Laguro ovati-Dasypyretum villosi</i>)
	141	Aree verdi urbane

Di particolare interesse conservazionistico sono le comunità vegetali caratteristiche delle depressioni con acqua da salmastra a salata presenti verso la foce del fiume Tevere. Si tratta di specie altamente specializzate alo-tolleranti, rappresentata dal complesso della vegetazione alofila a dominanza di salicornie (*Sarcocornietea fruticosa*, *Thero-Salicornietea strictae* e *Saginetea maritimae*) presenti nella ZSC di Isola Sacra.

Tuttavia, si precisa che l'area circostante la ZSC risulta fortemente degradata caratterizzata da diversi rifiuti di origine antropica presenti, in parte presenti anche all'interno della ZSC stessa.

A tal riguardo, si precisa che le aree esterne all'area in concessione saranno vigilate durante la fase di cantiere. Tale aspetto potrà essere considerato anche come deterrente minimizzare eventuali usi impropri delle aree interne e limitrofe al SIC.



Figura 5.10 ZSC Isola Sacra visto da V. G. Scagliosi



Figura 5.11 Aspetto generale della ZSC da Via del Faro



Figura 5.12 Aspetto generale della ZSC vista da Via G. Scagliosi

Per quanto riguarda l'area direttamente interessata dall'opera in progetto, quest'ultima ricade interamente in area già urbanizzata destinata ad attività portuale e in parte sulla fascia costiera con elevata pressione antropica. Lungo la fascia costiera, infatti, risultano presenti diverse strutture abbandonate fortemente degradate dalla numerosa presenza di rifiuti di origine antropica.

La descrizione completa sulla vegetazione presente è descritta nella relazione specialistica "Relazione Vegetazionale" Doc. No. P0031150D0MP00ISREL0900 a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Di seguito uno stralcio della planimetria di progetto con le comunità vegetali rinvenute (Doc. No. P0031150D0MP00RIPLA1100).

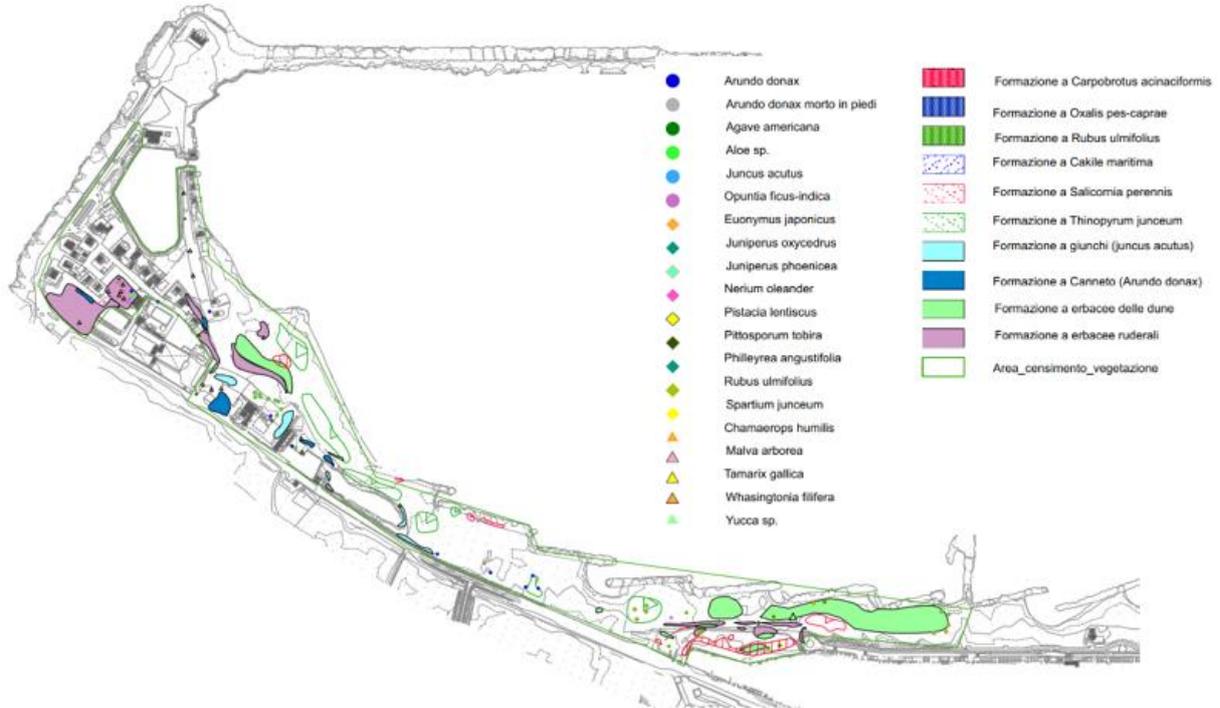


Figura 5.13 Stralcio planimetria di progetto con comunità vegetazionali rinvenute nell'area di studio

5.3 INQUADRAMENTO FAUNISTICO TERRESTRE

Il mosaico ambientale incluso nella Riserva Naturale del Litorale Romano e nella adiacente Tenuta di Castelporziano è uno dei più importanti serbatoi di biodiversità di tutta la fascia costiera della provincia di Roma. L'area della Riserva appartiene principalmente agli ambiti del delta del Tevere e presenta al suo interno un mosaico di ambienti naturali che conservano ancora oggi una fauna di interesse zoologico e conservazionistico. Soprattutto nei settori meglio conservati si riconoscono ancora i diversi biotopi dove sono insediate le diverse biocenosi. Partendo dall'ambiente marino verso l'entroterra si riconoscono le sei unità che ospitano alcune comunità caratteristiche:

- ✓ zoocenosi delle dune costiere (ammofileto, crucianello, ecc.);
- ✓ zoocenosi di zone umide retrodunali e deltizie (fragmiteto, giuncheto, prati stagionalmente inondati, lagune);
- ✓ zoocenosi di macchia e foresta sempreverde a sclerofille (lecceta, ecc.);
- ✓ zoocenosi di foresta caducifoglia (querceto, bosco deciduo misto);
- ✓ zoocenosi di ambienti ripariali fluviali (saliceti, depositi sabbiosi lungo le rive);
- ✓ zoocenosi associate ad ambienti urbani (vegetazione sinantropica e ruderale).

5.3.1 Entomofauna

Nel 2001, l'Associazione Romana di Entomologia ha dedicato un intero volume di 363 pagine agli insetti della Tenuta di Castelporziano (Cassola & Maltzeff, 2001), adiacente alla Riserva del Litorale, con singoli contributi dedicati a Lepidotteri, Neuroteri, Ditteri Tachinidi e Coleotteri di diverse famiglie. Una sintesi parziale dei dati bibliografici su tutti gli organismi viventi finora raccolti nella Tenuta (Fanfani et al., 2006) ha permesso di evidenziare la presenza di 2918 specie di animali, fra cui 2380 insetti e 310 vertebrati terrestri autoctoni (10 anfibi, 17 rettili, 235 uccelli, 40 mammiferi). Per quanto riguarda gli insetti, che rappresentano l'enorme maggioranza delle specie in

tutte le comunità animali, la maggior parte degli studi sono stati condotti nell'area di Castel Fusano e Castelporziano. In particolare, nel lavoro di Bainsi et al. (2001) viene evidenziato il ruolo della riforestazione con l'utilizzo di essenze native nella conservazione di invertebrati del suolo (Crostei Isopodi, Chilopodi, Coleotteri Carabidi). Altri lavori affrontano problemi particolari di conservazione di specie rare e localizzate che, almeno in certe zone della nostra area di studio, possono essere messe in pericolo anche da importanti e necessarie attività di gestione o di ricerca ambientale (Carpaneto et al., 2010; 2011).

Estraendo i dati presenti in questo archivio compaiono le segnalazioni di circa 500 specie di invertebrati, ripartite in 74 famiglie; quelle con il maggior numero di specie rientrano tra i Coleotteri e nelle famiglie dei Buprestidae, Carabidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Cryptophagidae, Curculionidae, Dytiscidae, Histeridae, Nitidulidae e Pselaphidae. 28 delle 500 specie ricadono nella categoria dei taxa endemici: *Abax parallelepipedus curtulus*, *Agabus pederzani*, *Agapanthia maculicornis davidi*, *Agrilus albomarginatus*, *Agrilus pisanus*, *Aparopion suturidens*, *Asida bayardi*, *Bathysciola clavicornis*, *Bathysciola sardeanensis*, *Bathysciola simbruinica latia*, *Brachygluta furcata picciolii*, *Bryaxis pedator*, *Carabus rossii*, *Carabus lefebvrei bayardi*, *Carabus italicus rostagnoi*, *Carabus clatratus antonellii*, *Carabus violaceus picensis*, *Erodium siculus neapolitanus*, *Euplectus kirbyi hummleri*, *Omaseus aterrimus ausonicus*, *Pedestredorcadion etruscum*, *Pimelia bipunctata cajetana*, *Pseudomeira obscurella*, *Ptomaphagus (Ptomaphagus) pius*, *Stenosis sardoa ardoini*, *Tasgius falcifer falcifer*, *Tychobythinus glabratus*, *Tychus florentinus*.

Sono stati studiati alcuni gruppi di artropodi del suolo, sia a ecologia detritivora (Isopodi, Collemboli e Coleotteri Tenebrionidi), sia carnivora o onnivora (Chilopodi ed Imenotteri Formicidi), ma anche Coleotteri legati ad alberi vetusti, quali gli Scarabeoidi fitofagi a regime trofico radicolare o sapro-detritivoro nei cavi degli alberi a livello larvale.

Merita attenzione la consistente presenza all'interno dei boschi di *Hoplia minuta*, un piccolo Melolontide endemico italiano con ecologia sconosciuta.

È segnalata la presenza, inoltre, di alcuni elementi di interesse conservazionistico e zoogeografico, quali il Coleottero Cerambicide *Cerambyx cerdo* a Macchia Grande di Ponte Galeria, e il Coleottero Carabide (*Carabus granulatus interstitialis*); molto comuni nel litorale Nord, grazie alle leccete secolari, sono lo scarabeo rinoceronte (*Oryctes nasicornis*) e il cerambice della quercia (*Cerambyx cerdo*); mentre sulle dune sabbiose si può trovare il Coleottero Tenebrionide (*Pimelia bipunctata*) e il Carabide (*Scarites buparius*), coleottero predatore. Alcune segnalazioni di maggiore valenza zoologica riguardano gli Eteroceri (Lepidotteri) rinvenuti nell'Oasi WWF di Macchiagrande: l'endemica *Philobrostis fregenella* e l'unica segnalazione per l'Italia della *Caracoma nilotica*.

5.3.2 Ittiofauna

Le informazioni disponibili sul popolamento ittico fanno riferimento per lo più alle indagini svolte sul Fiume Tevere, il corso d'acqua principale che caratterizza fortemente l'intera area interessata.

Le specie ittiche presenti nel basso corso del Tevere possono essere raggruppate in relazione alle caratteristiche bio-ecologiche in: specie migratrici obbligate (anadrome o catadrome), specie stenoaline dulcicole (ad ampia vagilità o ridotta vagilità), specie estuarine. Nel primo gruppo di specie è stata segnalata, nel corso dei campionamenti, l'Alosa (*Alosa fallax*) che risale ancora Tevere, con il rinvenimento di alcuni individui di grossa taglia nella stazione di Mezzocammino, tra il 1997 ed il 1998; questa specie rientra tra quelle di interesse unionale. Tra le migratrici obbligate (catadrome) compare l'Anguilla (*Anguilla anguilla*), che abbonda ancora nella zona di foce, e che termina la propria migrazione trofica poco a monte, perché impedita dallo sbarramento di Castel Giubileo.

Nel basso corso del Tevere sono state censite complessivamente 27 specie ittiche "stenoaline dulcicole", di cui soltanto 8 probabilmente indigene nel bacino. Tra le specie stenoaline dulcicole ad ampia vagilità fanno parte le specie ittiche più reofile, tra queste il Barbo tiberino (*Barbus tyberinus*), specie di interesse conservazionistico, il Barbo comune (*B. plebejus*), originario del distretto padano-veneto ed introdotto nel Tevere negli anni '80, e il Cavedano (*Squalius squalus*) sono sicuramente le più rappresentative. Tra le specie indigene nel bacino, di rilievo zoologico è il rinvenimento nel tratto fluviale a influenza marina (Capo due Rami) di alcuni esemplari di Cagnetta (*Salaria fluviatilis*), l'unico blennide delle acque dolci italiane. Tra le specie estuarine, tipiche della zona estuariale del Tevere vi sono i Mugilidi: Cefalo (*Mugil cephalus*), Cefalo calamita (*Liza ramada*) e la Spigola (*Dicentrarchus labrax*); queste "risalgono" le acque fluviali allo stadio giovanile e vi permangono, per motivi trofici, per un periodo più o meno prolungato. Tra le due specie *L. ramada* è quella che colonizza l'intero tratto urbano di Roma, dalla foce fino allo sbarramento di Castel Giubileo, mentre *M. cephalus* è più frequente nella zona influenzata dal cuneo salino. Va sottolineata inoltre la notevole frequenza nel tratto urbano fino a Capo due Rami del Barbo tiberino e l'esclusiva presenza della Rovella (*Rutilus rubilio*), due specie di interesse conservazionistico presenti nell'area di studio.

Nel tratto di foce è stata segnalata, anche se in modo del tutto occasionale, in anni recenti, un'ulteriore specie di interesse conservazionistico, la Lampreda di mare (*Petromyzon marinus*) (Giucca, 1998), anche se si esclude la possibilità che risalga il fiume per la riproduzione.

Inifine, tra le specie esotiche o transfaunate, tra le più abbondanti vi sono l'Arborella (*Alburnus alburnus*), il Carassio (*Carassius carassius*), il Persico sole (*Lepomis gibbosus*) e, anche se con consistenze ridotte, il Siluro (*Silurus glanis*), di cui ne è stata verificata la riproduzione e l'acclimatamento nei primi anni 2000. Probabilmente analoga la comunità ittica presente nei diversi canali di bonifica di Ostia e Maccarese, caratterizzata anch'essa da numerose specie esotiche, tra cui il Pesce gatto (*Ameiurus melas*) e la Pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*).

5.3.3 Erpetofauna

La batracofauna è bene rappresentata, anche se gli habitat idonei per le diverse specie presenti sono alquanto ridotti, a seguito delle bonifiche e dell'urbanizzazione del territorio. Le zone umide residuali, stagni e pozze astatiche, canali e paludi, ospitano 2 specie di Urodela e 6 di Anuri. Di notevole interesse la presenza di *Triturus carnifex*, tra gli Urodela, e di *Bombina pachypus* tra gli Anuri. Il tritone crestato italiano (*T. carnifex*) presenta una distribuzione relativamente ampia, con circa 10 siti di presenza, mentre l'ululone appenninico (*B. pachypus*) è segnalato in un solo sito, ed insieme a quello di Malafede rappresentano le sole popolazioni costiere laziali ad oggi conosciute (probabilmente entrambe le popolazioni sono allo stato attuale estinte).

L'area del litorale romano ospita anche un buon numero di specie di rettili (19 tra lucertole, gechi, serpenti e tartarughe, Bologna et al., 2000, 2007) se confrontato con il popolamento erpetologico regionale; infatti, il litorale tirrenico presenta delle caratteristiche bioclimatiche molto favorevoli alla presenza dei rettili. Tra i Sauri sono ampiamente diffuse *Podarcis sicula*, *P. muralis* e *Lacerta bilineata*, così come *Chalcides chalcides*; tra i serpenti *Natrix natrix* e *Hierophis viridiflavus*. Di notevole interesse la presenza di alcune specie di interesse europeo, quali *Testudo hermanni*, *Emys orbicularis* ed *Elaphe quatuorlineata*, presenti nelle aree boschive di Macchia Grande, Castel di Guido, Castel Fusano o nel reticolo di canali delle bonifiche di Ostia e Maccarese e nella zona umida del Drizzagno di Spinaceto- Magliana Vecchia.

Per quanto riguarda i rettili, nel corso delle ricerche per il PASAL sono state raccolte svariate segnalazioni di testuggini d'acqua dolce e terrestri come *Graptemys spp.*, *Testudo graeca*, *T. kleinmanni*, *T. marginata* (Scalera et al., 2014). La loro presenza riflette l'andamento del mercato che, dopo la sospensione delle importazioni di *T. scripta elegans* a seguito di un regolamento comunitario del 1997, ha spostato la sua attenzione su altre specie e sottospecie (Bagnoli e Carpaneto, 2000), prima tra tutte *Trachemys scripta scripta*.

Altre specie meno comuni di rettili sono state segnalate nell'area probabilmente a seguito di abbandoni di animali tenuti in cattività o di fughe accidentali: il Camaleonte comune *C. chamaeleon* (segnalato a Fiumicino), le cui poche segnalazioni sono meritevoli di ulteriori conferme, e il Serpente a sonagli *Crotalus atrox* di cui sono stati segnalati e catturati almeno 2 esemplari nell'estate del 2009 nella Pineta di Castelfusano (Scalera et al., 2014).

5.3.4 Mammalofauna

Nell'ultimo volume pubblicato sui mammiferi della Provincia di Roma (Amori et al., 2009) risulta la presenza certa nel territorio provinciale di 70 specie di mammiferi terrestri, registrate su un arco temporale che va dal 1832 al 2008. Nel periodo 1991-2008, 64 sono risultate presenti con regolarità (55 specie autoctone, tra cui tre parzialmente rappresentate da popolazioni di origine alloctona; una specie reintrodotta; sette specie di origine alloctona, tra le quali quattro introdotte in Italia in tempi storici, precedenti al XVI secolo e tre introdotte in tempi recenti; una specie di autoctonia dubbia).

All'interno della classe di Vertebrati, è opportuno citare le 11 specie di Chiroteri, quasi tutte di estremo interesse conservazionistico, tra cui *Miniopterus schreibersii*, *Myotis blythii*, *Myotis capaccinii*, *Myotis emarginatus*, *Myotis myotis* e *Rhinolophus ferrumequinum*. A cui vanno aggiunti due ulteriori Roditori, l'Istrice (*Istrix cristata*) ed il Moscardino (*Muscardinus avellanarius*), che rientrano tra i taxa che richiedono una protezione rigorosa (All.IV Dir.92/43/CEE). È da sottolineare che le opere di cantiere necessarie alla realizzazione del progetto non interferiscono con gli habitat preferenziali di queste specie.

Tra le 6 specie di Mammiferi alloctoni segnalati per l'area della Riserva troviamo il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), il daino (*Dama dama*) e la nutria (*Myocastor coypus*); a queste si aggiungono due specie di ratto (*Rattus rattus* e *R. norvegicus*), oltre al Topo domestico (*Mus musculus*) (Bertolino et al., 2014). Il coniglio selvatico (*O. cuniculus*) è presente soprattutto presso le aree costiere sabbiose e in grado di arrecare danni all'agricoltura per il consumo diretto delle piante e ai pascoli per l'attività di scavo delle tane. Il Daino (*D. dama*) è piuttosto localizzato, con due piccoli nuclei presenti nell'oasi di Porto (tenuta Sforza-Cesarini), in ambiente confinato, e nell'area dell'Oasi di Macchiagrande; si tratta di una specie in grado di arrecare danni, anche ingenti, alle colture e alla vegetazione

naturale. La nutria (*M. coypus*) occupa in modo diffuso il reticolo idrografico dell'area di Maccarese con impatti localmente evidenti dovuti allo scavo degli argini.

5.3.5 Ornitofauna

L'area in cui è prevista la realizzazione del progetto ricade all'interno di un comprensorio che, seppure fortemente alterato dal punto di vista della naturalità, ospita aree di forte interesse per la presenza dell'avifauna, soprattutto acquatica, svernante e migratrice, a causa della sua collocazione geografica prossima alla linea di costa (principale direttrice migratoria), per la presenza di canali di bonifica e di una falda affiorante che consente la formazione di acquitrini temporanei e laghetti temporalmente più stabili.

La Riserva Naturale Statale Litorale Romano con la presenza di ambienti eterogenei e zone umide, sia di origine naturale che artificiale relitte, rappresenta un'area importante e strategica per la sosta e lo svernamento di moltissime specie di uccelli. Il censimento dell'avifauna svolto nel 2016 nella Riserva ha rilevato la presenza di 110 specie per un totale di 42 famiglie e 16 ordini.

Di particolare rilevanza gli uccelli acquatici soprattutto anatidi. Tra le specie nidificanti la più caratteristica è senz'altro lo Svasso maggiore (*Podiceps cristatus*), che, all'interno della Riserva Naturale Statale Litorale Romano, trova qui il suo ambiente di elezione e presenta il maggior numero di coppie. Ancora nidificanti risultano il germano reale (*Anas platyrhynchos*), il tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), la folaga (*Fulica atra*), la gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), il martin pescatore (*Alcedo atthis*) e una folta colonia di oche selvatiche (*Anser anser*), circa un centinaio. Numerosi anche i migratori tra cui nibbi bruni (*Milvus migrans*), falchi di palude (*Circus aeruginosus*) e di falchi pecchiaioli (*Pernis apivorus*) in migrazione, ma anche la presenza di specie di rapaci molto più rare come il falco pescatore (*Pandion haliaetus*) e l'albanella pallida (*Circus macrourus*); diverse specie di sterne (*Sterna hirundo*), come beccapesci (*Thalasseus sandvicensis*), mignattino piombato (*Chlidonias hybrida*) e mignattino ali bianche (*Chlidonias leucopterus*) si fermano alcuni giorni ad alimentarsi prima di riprendere i loro lunghissimi voli; gruppi di aironi come garzette (*Egretta garzetta*) e nitticore (*Nycticorax nycticorax*), miste a marangoni minori (*Microcarbo pygmeus*) si riposano sui rami di olmi ed eucalipti sulle sponde. Il gruppo con maggiore consistenza risultano essere gli anatidi che raggiungono quasi i mille esemplari al culmine dell'inverno, con moriglioni (*Aythya ferina*), morette comuni (*Aythya fuligula*) e tabaccate (*Aythya nyroca*), germani reali (*Anas platyrhynchos*), alzavole (*Anas crecca*), mestoloni (*Spatula clypeata*), fischioni (*Mareca penelope*) e canapiglie (*Mareca strepera*) regolarmente presenti dalla fine di novembre a tutto gennaio; non mancano nelle stagioni migratorie, codoni (*Anas acuta*), volpoche (*Tadorna tadorna*) e fistioni turchi (*Netta rufina*). Riguardo gli svernanti, l'area naturale è frequentata dal falco pellegrino (*Falco peregrinus*), lo sparviere (*Accipiter nisus*), la poiana (*Buteo buteo*) e l'aquila minore (*Hieraaetus pennatus*).

Nel bosco, da aprile a luglio, si riproducono l'upupa (*Upupa epops*), cinciallegre (*Parus major*), cinciarelle (*Cyanistes caeruleus*), rampichini (*Certhia brachydactyla*), codibugnoli (*Aegithalos caudatus*), capinere (*Sylvia atricapilla*), fringuelli (*Fringilla coelebs*), occhiocotti (*Fringilla coelebs*), colombacci (*Columba palumbus*) e ben tre specie di picchio, il verde (*Picus viridis*) ed i rossi maggiore (*Dendrocopos major*).

Dati non recenti pubblicati sul portale della Regione Lazio (progetto PAUNIL 2000-2009) evidenziano nel raggio di 5 km dall'area di progetto alcuni siti di nidificazione di varie specie ornitologiche. Di seguito si riporta l'elenco delle specie nidificanti

Tabella 5.2: Elenco delle specie nidificanti nell'area di interesse

COD	LOCALITÀ	SPECIE	NOME SCIENTIFICO	NIDIFICAZIONE
A	L'Appagliatore	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	Eventuale
A	L'Appagliatore	Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>	Eventuale
A	L'Appagliatore	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	Eventuale
A	L'Appagliatore	Upupa	<i>Upupa epops</i>	Probabile
A	L'Appagliatore	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	Eventuale
A	L'Appagliatore	Merlo	<i>Turdus merula</i>	Probabile
A	L'Appagliatore	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Probabile
A	L'Appagliatore	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	Probabile
A	L'Appagliatore	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Probabile
A	L'Appagliatore	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	Probabile

COD	LOCALITÀ	SPECIE	NOME SCIENTIFICO	NIDIFICAZIONE
A	L'Appagliatore	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	Probabile
A	L'Appagliatore	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	Probabile
A	L'Appagliatore	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	Probabile
A	L'Appagliatore	Merlo	<i>Turdus merula</i>	Probabile
A	L'Appagliatore	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Probabile
A	L'Appagliatore	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	Probabile
A	L'Appagliatore	Passera europea	<i>Passer domesticus</i>	Probabile
A	L'Appagliatore	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	Probabile
A	L'Appagliatore	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	Probabile
A	L'Appagliatore	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	Probabile
A	L'Appagliatore	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	Eventuale
AP	Acquedotto di Po	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Merlo	<i>Turdus merula</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	Eventuale
AP	Acquedotto di Po	Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>	Eventuale
AP	Acquedotto di Po	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Civetta	<i>Athene noctua</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	Eventuale
AP	Acquedotto di Po	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	Eventuale
AP	Acquedotto di Po	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Merlo	<i>Turdus merula</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Gazza	<i>Pica pica</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Passera europea	<i>Passer domesticus</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>	Eventuale
AP	Acquedotto di Po	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	Probabile

COD	LOCALITÀ	SPECIE	NOME SCIENTIFICO	NIDIFICAZIONE
AP	Acquedotto di Po	Gazza	<i>Pica pica</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Passera europea	<i>Passer domesticus</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	Probabile
AP	Acquedotto di Po	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	Probabile
CHM	Lipu Ostia ex idroscalo	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	Certa
CHM2	CHM LIPU	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	Eventuale
CHM2	CHM LIPU	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	Probabile
CHM2	CHM LIPU	Civetta	<i>Athene noctua</i>	Probabile
CHM2	CHM LIPU	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	Eventuale
CHM2	CHM LIPU	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	Eventuale
CHM2	CHM LIPU	Upupa	<i>Upupa epops</i>	Probabile
CHM2	CHM LIPU	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	Probabile
CHM2	CHM LIPU	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	Probabile
CHM2	CHM LIPU	Passera europea	<i>Passer domesticus</i>	Probabile
CHM2	CHM LIPU	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	Probabile
CM	Coccia di morto (rm)	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	Certa
CM	Coccia di morto (rm)	Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Certa
CM2	Coccia di morto	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	Eventuale
CM2	Coccia di morto	Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Certa
CM2	Coccia di morto	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	Probabile
CM2	Coccia di morto	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	Eventuale
CM2	Coccia di morto	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	Eventuale
CM2	Coccia di morto	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	Probabile
CM2	Coccia di morto	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	Probabile
CM2	Coccia di morto	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	Probabile
CM2	Coccia di morto	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Probabile
CM2	Coccia di morto	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	Probabile
CM2	Coccia di morto	Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	Probabile
CM2	Coccia di morto	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Probabile
CM2	Coccia di morto	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	Probabile
CM2	Coccia di morto	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	Probabile
CM2	Coccia di morto	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	Probabile
CM2	Coccia di morto	Passera europea	<i>Passer domesticus</i>	Probabile
CM2	Coccia di morto	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Probabile
CM2	Coccia di morto	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	Probabile
CM2	Coccia di morto	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	Probabile
CM2	Coccia di morto	Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Probabile
IC	Idroscalo c.	Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>	Eventuale

COD	LOCALITÀ	SPECIE	NOME SCIENTIFICO	NIDIFICAZIONE
IC	Idroscalo c.	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	Probabile
IC	Idroscalo c.	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	Probabile
IC	Idroscalo c.	Passera europea	<i>Passer domesticus</i>	Probabile
IS	Isola Sacra	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	Certa
LI	Lipu idroscalo	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Probabile
LI	Lipu idroscalo	Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	Probabile
LI	Lipu idroscalo	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	Probabile
LI	Lipu idroscalo	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	Eventuale
LI	Lipu idroscalo	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	Probabile
LI	Lipu idroscalo	Folaga	<i>Fulica sp.</i>	Probabile
LI	Lipu idroscalo	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	Probabile
LI	Lipu idroscalo	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	Eventuale
LI	Lipu idroscalo	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	Probabile
LI	Lipu idroscalo	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	Probabile
LI	Lipu idroscalo	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	Eventuale
LI	Lipu idroscalo	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	Eventuale
LI	Lipu idroscalo	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	Probabile
LI	Lipu idroscalo	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	Probabile
LI	Lipu idroscalo	Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Probabile
LI	Lipu idroscalo	Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Probabile
LI	Lipu idroscalo	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	Probabile
LI	Lipu idroscalo	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	Probabile
LI	Lipu idroscalo	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	Probabile
LI	Lipu idroscalo	Passera europea	<i>Passer domesticus</i>	Probabile
LI	Lipu idroscalo	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	Probabile
LO	Lido di Ostia	Moretta tabaccata	<i>Aythya nyroca</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Upupa	<i>Upupa epops</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Cardellino	<i>Carduelis Carduelis</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Passera europea	<i>Passer domesticus</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Certa

COD	LOCALITÀ	SPECIE	NOME SCIENTIFICO	NIDIFICAZIONE
LO	Lido di Ostia	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Civetta	<i>Athene noctua</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Merlo	<i>Turdus merula</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Rondone pallido	<i>Apus pallidus</i>	Certa
LO	Lido di Ostia	Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	Eventuale
LO2	Lido di Ostia di	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	Probabile
LO2	Lido di Ostia di	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	Eventuale
LO2	Lido di Ostia di	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	Probabile
LO2	Lido di Ostia di	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	Probabile
LO2	Lido di Ostia di	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	Eventuale
LO2	Lido di Ostia di	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	Probabile
LO2	Lido di Ostia di	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	Probabile
LO2	Lido di Ostia di	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	Probabile
LO2	Lido di Ostia di	Passera europea	<i>Passer domesticus</i>	Probabile
LO2	Lido di Ostia di	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	Probabile
LT	Lago di Traiano	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Probabile
LT	Lago di Traiano	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	Probabile
LT	Lago di Traiano	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	Eventuale
LT	Lago di Traiano	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	Probabile
LT	Lago di Traiano	Folaga	<i>Fulica sp.</i>	Probabile
LT	Lago di Traiano	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	Probabile
LT	Lago di Traiano	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	Probabile
LT	Lago di Traiano	Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Probabile
LT	Lago di Traiano	Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>	Eventuale
LT	Lago di Traiano	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	Probabile
LT	Lago di Traiano	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	Probabile
LT	Lago di Traiano	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Probabile
LT	Lago di Traiano	Merlo	<i>Turdus merula</i>	Probabile

COD	LOCALITÀ	SPECIE	NOME SCIENTIFICO	NIDIFICAZIONE
LT	Lago di Traiano	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	Probabile
LT	Lago di Traiano	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	Probabile
LT	Lago di Traiano	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	Probabile
LT	Lago di Traiano	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	Probabile
LT	Lago di Traiano	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	Probabile
LT	Lago di Traiano	Passera europea	<i>Passer domesticus</i>	Probabile
LT	Lago di Traiano	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	Probabile
LT	Lago di Traiano	Cardellino	<i>Carduelis Carduelis</i>	Probabile
MI	Macchine idrovore	Fistione turco	<i>Netta rufina</i>	Eventuale
MI	Macchine idrovore	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	Certa
MI	Macchine idrovore	Folaga	<i>Fulica sp.</i>	Certa
MI	Macchine idrovore	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	Certa
MI	Macchine idrovore	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	Certa
MI	Macchine idrovore	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Certa
MI	Macchine idrovore	Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	Certa
MI	Macchine idrovore	Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Certa
MI	Macchine idrovore	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	Certa
NP	Necropoli del Po	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	Probabile
NP	Necropoli del Po	Merlo	<i>Turdus merula</i>	Probabile
NP	Necropoli del Po	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	Probabile
NP	Necropoli del Po	Passera europea	<i>Passer domesticus</i>	Probabile
NP	Necropoli del Po	Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	Probabile
NP	Necropoli del Po	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	Probabile
NP	Necropoli del Po	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	Probabile
NP	Necropoli del Po	Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>	Eventuale
NP	Necropoli del Po	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	Probabile
NP	Necropoli del Po	Merlo	<i>Turdus merula</i>	Probabile
NP	Necropoli del Po	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	Probabile
NP	Necropoli del Po	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	Probabile
NP	Necropoli del Po	Passera europea	<i>Passer domesticus</i>	Probabile
NP	Necropoli del Po	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	Probabile
NP	Necropoli del Po	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	Probabile
NPR	Necropoli porto di Roma	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	Certa
OS	Ostia scavi	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	Eventuale
OS	Ostia scavi	Upupa	<i>Upupa epops</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Merlo	<i>Turdus merula</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	Probabile

COD	LOCALITÀ	SPECIE	NOME SCIENTIFICO	NIDIFICAZIONE
OS	Ostia scavi	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Taccola	<i>Corvus monedula</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Piccione selvatico	<i>Columba livia</i>	Eventuale
OS	Ostia scavi	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Merlo	<i>Turdus merula</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Cardellino	<i>Carduelis Carduelis</i>	Probabile
OS	Ostia scavi	Allocco	<i>Strix aluco</i>	Probabile
P	Porto	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	Eventuale
PC	Palazzaccio il crocefisso	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	Certa
TR	Tumuleti di porto	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	Eventuale
TR	Tumuleti di porto	Civetta	<i>Athene noctua</i>	Certa
TR	Tumuleti di porto	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	Certa
TR	Tumuleti di porto	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Certa
TR	Tumuleti di porto	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Probabile
TR	Tumuleti di porto	Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	Certa
TR	Tumuleti di porto	Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Certa
TR	Tumuleti di porto	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Eventuale
TR	Tumuleti di porto	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	Probabile
TR	Tumuleti di porto	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	Certa
TR	Tumuleti di porto	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	Certa
TR	Tumuleti di porto	Upupa	<i>Upupa epops</i>	Probabile
TR	Tumuleti di porto	Merlo	<i>Turdus merula</i>	Certa
TR	Tumuleti di porto	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	Probabile
TR	Tumuleti di porto	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	Probabile
TR	Tumuleti di porto	Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	Certa
TR	Tumuleti di porto	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	Probabile
TR	Tumuleti di porto	Verdone	<i>Chloris chloris</i>	Probabile
TR	Tumuleti di porto	Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	Probabile
TR	Tumuleti di porto	Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	Certa
TR	Tumuleti di porto	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	Probabile
TR	Tumuleti di porto	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	Probabile

COD	LOCALITÀ	SPECIE	NOME SCIENTIFICO	NIDIFICAZIONE
TR	Tumuleti di porto	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	Eventuale
TR	Tumuleti di porto	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	Probabile
TSL	Torre s. Lucia	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	Probabile

Si evidenzia in particolare la presenza di un sito di nidificazione certa del Gheppio (*Falco tinnunculus*) nella ZSC IT6030024 “Isola Sacra”, oggetto di valutazione. Il gheppio, difatti, è una specie ad ampia distribuzione, facilmente presente nei territori italiani e in quelli laziali. Si precisa che le aree direttamente interessate dal progetto non interessano il sito di Isola Sacra. Tutti gli elementi di progetto, sia durante la fase di cantiere che di esercizio, si localizzano esternamente alla ZSC.

5.4 CARATTERIZZAZIONE DELL’AMBITO MARINO- COSTIERO

5.4.1 Habitat costieri

Gli ambienti costieri sono strette zone di transizione tra gli ecosistemi marini e quelli terrestri e sono quindi dominati da forti gradienti ambientali che variano in funzione della distanza dal mare. In linea generale, l’influenza del mare determina un forte gradiente di fattori abiotici: l’aerosol marino, gli effetti del vento salso e dell’interramento dovuto alla sabbia diminuiscono progressivamente d’intensità dal mare verso l’entroterra, mentre la quantità di materia organica, di umidità e di nutrienti nel suolo hanno un andamento opposto.

I forti gradienti ambientali e le generali condizioni limitanti presenti lungo la stretta fascia costiera 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. Per questi motivi le specie psammofile presentano adattamenti, sia fisiologici che morfologici, che permettono loro di ovviare all’aridità fisiologica del substrato sabbioso e di sopravvivere in un ambiente così avverso.

Sui litorali in buono stato di conservazione si può riconoscere una ben definita zonazione (o sequenza) della vegetazione, detta anche sequenza catenale, in cui si susseguono comunità vegetali con ben definiti caratteri floristici, fisionomici, strutturali ed ecologici. Lungo questa zonazione vegetazionale si realizza, procedendo dal mare verso l’entroterra, un susseguirsi di fitocenosi diverse, in contatto catenale tra loro, ovvero non collegate dal punto di vista dinamico (successionale).

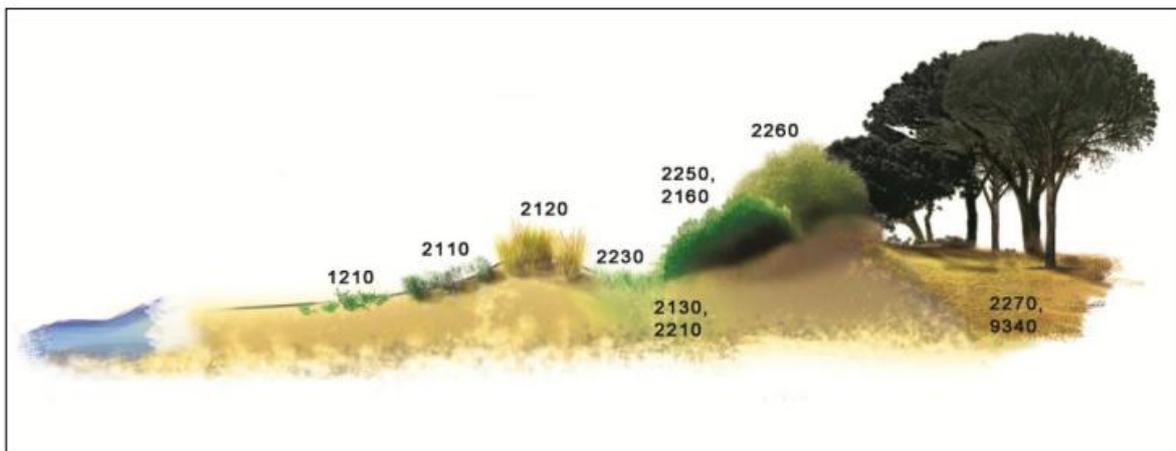


Figura 5.14 Zonazione schematica della vegetazione delle coste sabbiose italiane ben sviluppate (Fonte: ISPRA n. 215/2015)

La disamina delle diverse tipologie di habitat presenti lungo il litorale laziale è stata effettuata in primis mediante la consultazione dell’“Atlante Degli Habitat Costieri Della Regione Lazio” (reperibile sul geoportale regionale) e in secondo luogo mediante sopralluoghi in campo.

La cartografia dell'atlante mette in evidenza che nell'area di studio ricade essenzialmente nello spazio acqueo e marginalmente lungo la costa, la quale si caratterizza per lo più da sabbia nuda priva di elementi naturali (Cod. SA).



Figura 5.15 Atlante degli habitat costieri nell'area di studio (Fonte: Geoportale Lazio) Scala 1:30.000

Il sopralluogo condotto nell'area direttamente interessata dal progetto evidenzia l'assenza di elementi tipici degli ecosistemi dunali e un forte degrado della fascia costiera. Nell'area, infatti, insistono diverse strutture abbandonate e diversi cumuli di rifiuti. Il litorale risulta inoltre fortemente compattato; le specie psammofile tipiche delle successioni ecologiche risultano sporadiche. Ai margini della fascia costiera si rinvergono inoltre specie ruderali e invasive come ad esempio il *Carpobrotus sp.*



Figura 5.16 Stato attuale dei luoghi in direzione del Faro Vecchio



Figura 5.17 Stato attuale dei luoghi



Figura 5.18 Stato attuale dei luoghi in direzione Fiumicino



Figura 5.19 Presenza di *Carpobrotus* ai margini della fascia costiera

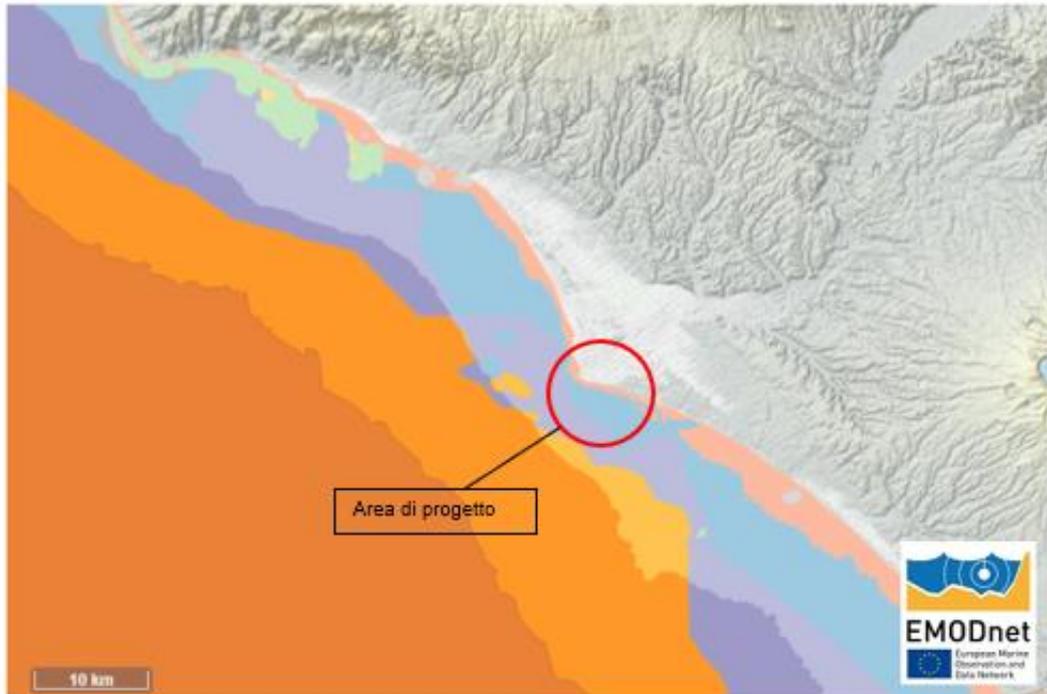
La descrizione completa e dettagliata sulla vegetazione presente è descritta nella relazione specialistica "Relazione Vegetazionale" Doc. No. P0031150D0MP00ISREL0900 a cui si rimanda.

5.4.2 Habitat e Biocenosi marine

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, diversamente ben rappresentata lungo le coste laziali. In tale tratto, l'assenza della prateria è determinata essenzialmente dall'elevata torbidità delle acque causata dagli apporti sedimentari del fiume Tevere.

L'analisi della distribuzione delle biocenosi presenti lungo il litorale romano, è stata effettuata mediante la consultazione della cartografia dell'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 (Figura 5.20).



EUSeaMap (2021) habitat types (Barcelona Convention - Mediterranean only)

EUSeaMap 2021 Broad-Scale Predictive Habitat Map for Europe classified to Barcelona Convention in the Mediterranean - 800m sir

- MB1: Infralittoral rock
- MB2: infralittoral biogenic habitat
- MB3: infralittoral coarse sediment
- MB5: infralittoral sand
- MB5: infralittoral mud or MB6: Infralittoral mud
- MB6: infralittoral mud
- MC1: Circalittoral rock
- MC2: Circalittoral biogenic habitat
- MC3: Circalittoral coarse sediment
- MC4: Circalittoral mixed sediment
- MC5: Circalittoral sand
- MC6: Circalittoral mud or MC4:Circalittoral mixed sediment or MC3: Circalittoral coarse sediment
- MC6: Circalittoral mud
- MD1: Offshore circalittoral rock
- MD4: Offshore circalittoral mixed sediment
- MD6: Offshore circalittoral mud
- MD6: Offshore circalittoral mud or MD4: Offshore circalittoral mixed sediment
- ME1: Upper bathyal rock or MF1: Lower bathyal rock
- ME6: Upper bathyal muds or MF6: Lower bathyal muds
- MG1: Abyssal rock
- MG6: Abyssal muds

Figura 5.20: Carta delle biocenosi nell'area vasta secondo la classificazione EUNIS (Barcelona Convention) (Fonte: EMODnet)

Per una descrizione più focalizzata nell'area interessata dal progetto delle biocenosi presenti si fa riferimento alla campagna di monitoraggio svolta nel mese di luglio 2022, effettuata mediante ispezioni video ROV e campionamento tramite bannate.

Seguendo la classificazione EUNIS, sono state individuate le seguenti biocenosi marine, che vanno per di più a confermare quelle precedentemente descritte da EMODnet:

- ✓ MB55-Sabbia infralitorale mediterranea
- ✓ MB552-Biocenosi delle sabbie fini ben calibrate mediterranee
- ✓ MB65-Fango infralitorale mediterraneo
- ✓ Blocchi soffici di galea foranea
- ✓ Area con esemplari di *Virgularia mirabilis*
- ✓ Area con segni di bioturbazione

È da sottolineare la presenza della specie *Virgularia mirabilis* in una sostanziale area vicino alla costa, in quanto considerata dalla IUCN (International Union for Conservation of Nature) come specie vulnerabile (VU).

Nell'area oggetto di indagine sono stati individuati una totalità di 35222 organismi appartenenti a 163 taxa. La lista delle specie rinvenute in ogni campione è riportata in APPENDICE I, dove l'abbondanza degli organismi macrobentonici è stata espressa come n° ind. m⁻². *Annelida* e *Crustacea* risultavano essere i gruppi più abbondanti rappresentando, rispettivamente, il 48% e il 45% dell'abbondanza totale. I molluschi hanno rappresentato una frazione esigua degli individui rinvenuti (6%). Gli altri gruppi identificati come *Nemertea*, *Phoronida*, *Platyhelminthes*, *Sipuncula*, *Cnidaria* ed *Echinodermata* contribuivano insieme per l'1% all'abbondanza totale e fornivano un basso contributo anche al numero di specie (7%). Gli anellidi (rappresentati esclusivamente dai policheti) hanno rappresentato il gruppo più rilevante in termini di numero di specie (45%), seguiti dai crostacei (24%) e dai molluschi (24%).

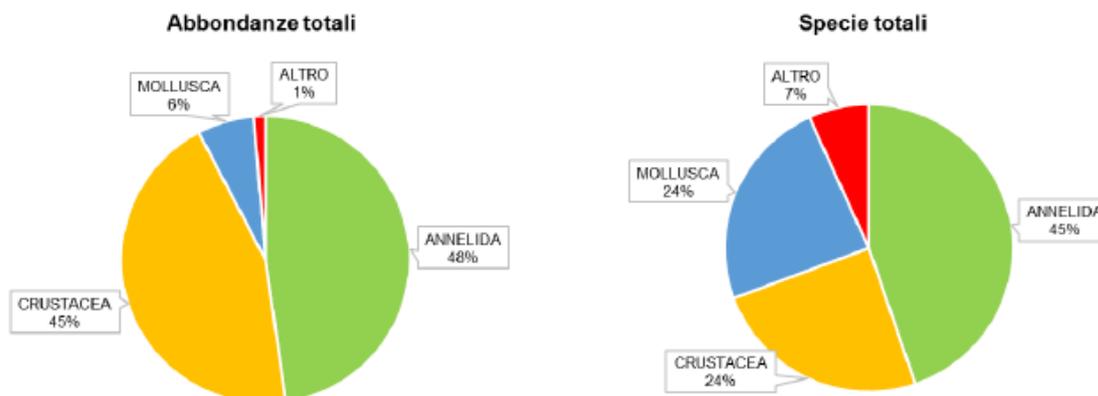


Figura 5.21: Composizione tassonomica del macrozoobenthos caratterizzante le 29 stazioni analizzate; rappresentata come contributo in % dei vari gruppi tassonomici rispetto all'abbondanza totale (sinistra) e come contributo nel numero di specie dei principali taxa riscontrati (destra).

Per quanto riguarda la struttura delle comunità macrobentoniche delle 29 stazioni in esame è stata generalmente osservata una dominanza del gruppo dei policheti in tutte le stazioni ad eccezione delle stazioni F01, F02 e F03, in cui si è riscontrata una netta predominanza dei crostacei, in particolare del tanaidaceo *Apseudopsis acutifrons* e del caprellide *P. kroyeri*; tale gruppo è risultato dominante anche nelle stazioni da F22 a F27 a causa dell'elevata presenza di *P. kroyeri*. I molluschi si sono rivelati il terzo gruppo più rappresentativo in tutte le stazioni, ad eccezione di F06 in cui si segnala una buona presenza del foronideo *Phoronis sp.* Nel complesso in tutte le stazioni di campionamento è stata osservata una discreta complessità della struttura di comunità (i.e. numero di taxa), correlata ad elevate abbondanze e numero di specie. Tali valori così elevati, sia in termini di abbondanza che in termini di ricchezza specifica, sono verosimilmente imputabili a diversi fattori intrinseci. In primis, il periodo di campionamento (giugno) che coincide con la fase riproduttiva per la maggior parte degli organismi, i quali trovano in primavera/estate la massima capacità di crescita; effettivamente durante il sorting in laboratorio è stata riscontrata la presenza di molti individui adulti di sesso femminile con uova (e.g. *Apseudopsis spp.*, *Pseudolirius kroyeri*, *Iphinoe spp.*) e di giovanili. Inoltre, la vicinanza della foce del fiume Tevere, responsabile dell'afflusso verso l'area d'interesse di un elevato apporto di materia organica, l'idrodinamismo ridotto e le caratteristiche morfo-batimetriche dell'area di studio (bacino semichiuso) permettono la deposizione e l'accumulo nell'area di materia organica biodisponibile per lo sviluppo e la crescita della comunità macrobentonica. Tale ipotesi è supportata dalla presenza di molte specie associate ad eventi di arricchimento organico come *Prionospio caspersi*, *Pseudoleiocapitella*

fauveli, *Heteromastus filiformis* e policheti Capitellidi in generale, o la presenza di specie che si cibano preferenzialmente di detrito organico come *Scoloplos armiger*. Inoltre, la presenza di facies dominate in maniera considerevole da una o più specie (e.g. *P. kroyeri*, *P. lyra*) favorisce la stabilità del fondale fornendo nuovi microhabitat che creano condizioni favorevoli per l'insediamento di molte specie.

Alcune delle specie sopra citate sono raffigurate di seguito.

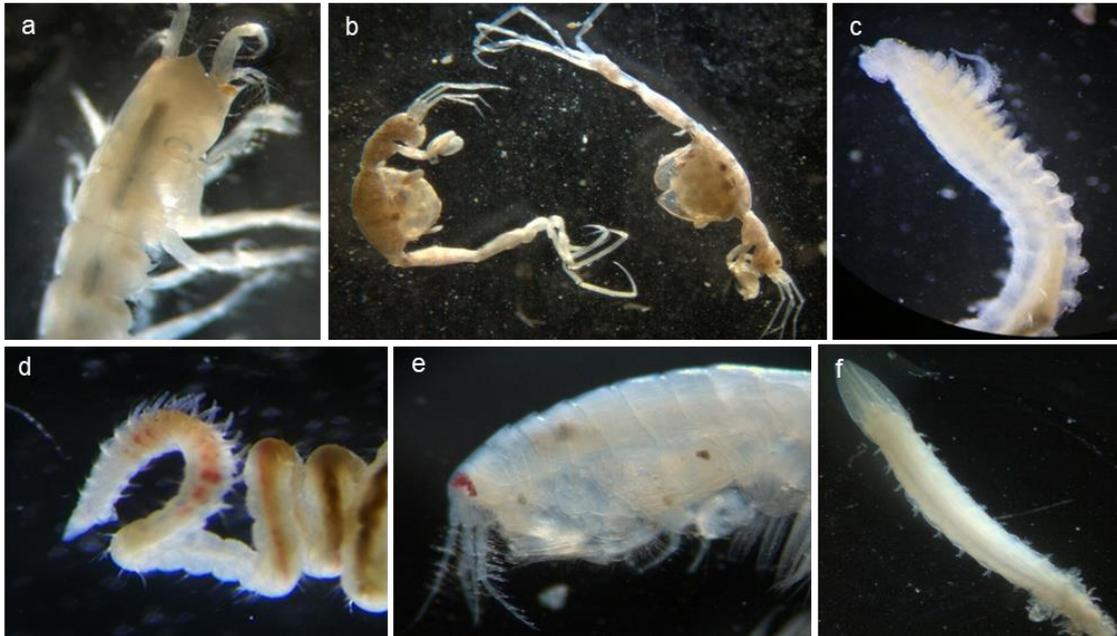


Figura 5.22: *Apseudopsis acutifrons* (a), *Pseudolirius kroyeri* (b), *Prionospio caspersi* (c), *Paradoneis lyra* (d), *Perioculodes longimanus* (e), *Magelona johnstoni* (f).

Per maggiori dettagli in merito alla caratterizzazione delle biocenosi presenti nell'area, si rimanda allo studio specialistico RAPPORTO FINALE - CARATTERIZZAZIONE COLONNA D'ACQUA, POPOLAZIONI MACROZOOBENTONICHE E CARTOGRAFIA BIONOMICA: CAMPAGNA 2022 – Doc. N. P0031150-D-0-MP00-AM-REL-12_00.

5.4.3 Mammiferi marini

Di seguito si riportano le specie di mammiferi marini, la cui presenza nelle acque del Mar Tirreno Centrale è verificata (vengono prevalentemente rilevate quelle indicate come "regolari") (Tabella 5.3):

Tabella 5.3: Stima di abbondanza delle varie specie di cetacei presenti nel Mar Tirreno Centrale

Nome comune	Nome scientifico	Stima di abbondanza
Stenella striata	<i>Stenella coreuleoalba</i>	regolare
Tursiope	<i>Tursiops truncatus</i>	regolare
Grampo	<i>Grampus griseus</i>	regolare
Capodoglio	<i>Physeter macrocephalus</i>	presente
Balenottera comune	<i>Balaenoptera physalus</i>	presente

Zifio	<i>Ziphius cavirostris</i>	presente
Delfino comune	<i>Delphinus delphis</i>	presente
Globicefalo	<i>Globicephala melas</i>	rara o assente

Dal momento che l'area interessata dal progetto si estende ad una batimetria che va dagli 0 m fino ad un massimo di 12,5 m, l'unica specie che frequenta questa fascia di profondità risulta essere il Tursiope (*Tursiops truncatus*).

Il Tursiope (*Tursiops truncatus*, Montagu, 1821) è una delle 8 specie di Cetacei regolarmente presenti nel Mar Mediterraneo, appartiene al sottordine degli Odontoceti. È un mammifero marino cosmopolita con una spiccata predisposizione all'adattabilità a diversi contesti. Nel Mediterraneo, è nell'habitat costiero che il tursiope può essere avvistato in ambienti sinantropici dove interagisce con le attività di pesca. Dato il comportamento trofico di tipo opportunistico a causa della variegata dieta ittiofaga e teutofaga allo stesso tempo, questa specie si riscontra frequentemente nelle vicinanze di zone di pesca o di acquacoltura. Nel 2021 la sub-popolazione mediterranea è passata dalla categoria "Vulnerabile" a "Rischio minimo" (Least concern) in accordo con i criteri della Lista Rossa dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN).

L'immagine sottostante riporta i più recenti avvistamenti (2020) e rotte di esemplari di Tursiope trovati nella zona fronte stante la zona di costa interessata dal Progetto.

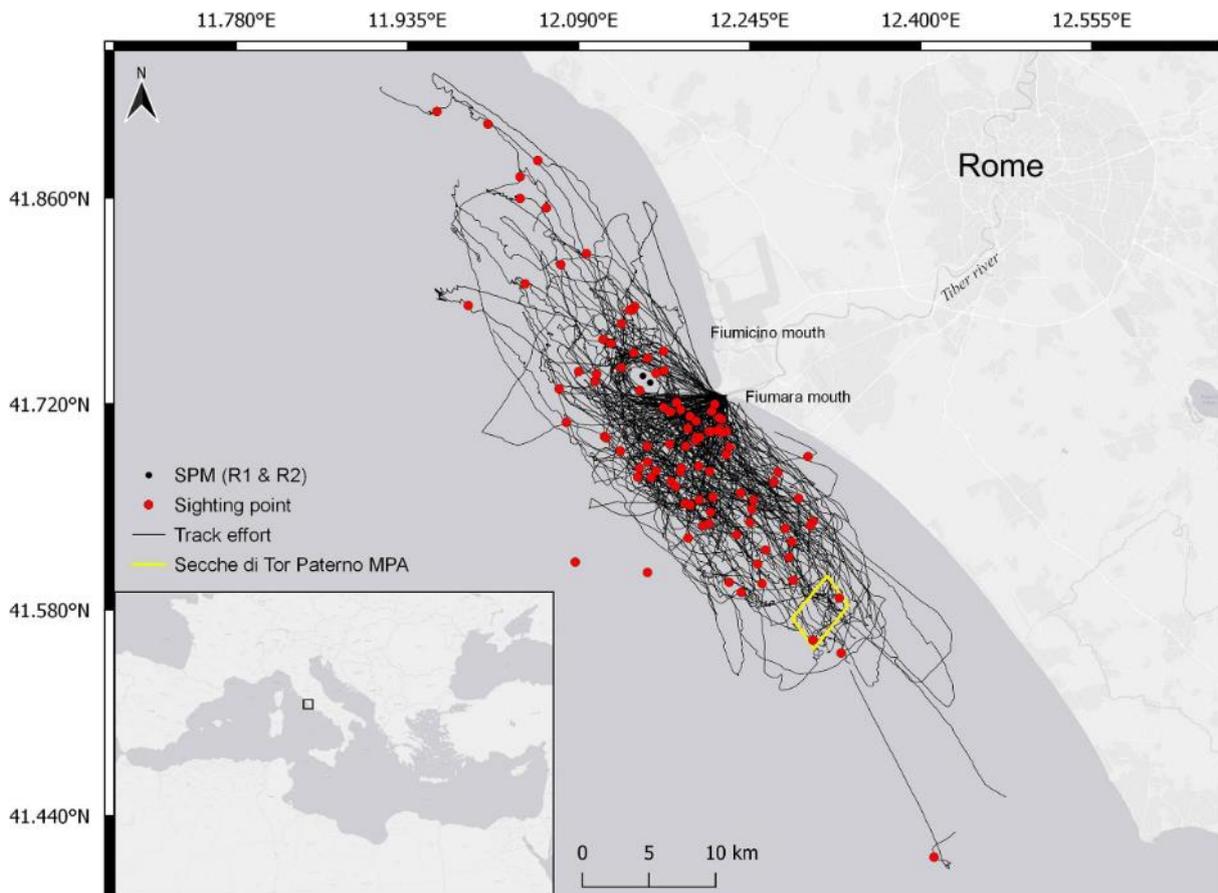


Figura 5.23: Avvistamenti e rotte percorse da esemplari di *Tursiops truncatus* (Ardizzone 2020)

Tuttavia, il Tursiope è una specie cosmopolita e opportunistica, si adatta facilmente all'ambiente in cui vive. Inoltre, soprattutto durante gli ultimi decenni, si è sempre di più avvicinato all'uomo e si è abituato alla sua presenza.

5.4.4 Rettili marini

Le tartarughe marine sono presenti in gran numero nelle acque italiane, nonostante la nidificazione sia trascurabile rispetto agli altri paesi del Mediterraneo. Nell'area di progetto sono potenzialmente presenti tre specie: *Caretta caretta*, *Derموchelys coriacea*.

La maggior parte dei mari italiani sono tra le aree più importanti per la tartaruga caretta (*Caretta caretta*), sia per l'alimentazione che per la riproduzione. Uno studio del 2018 ha seguito con telemetria satellitare otto esemplari adulti di *Caretta caretta* per identificare la posizione delle loro aree di foraggiamento nei mari lungo la costa occidentale della penisola italiana. Le tartarughe tracciate sono rimaste per lo più nella regione compresa tra la penisola italiana e le isole di Sicilia e Sardegna, alternando spostamenti circoscritti in siti lungo la penisola italiana sudoccidentale a spostamenti circoscritti a lunga distanza in acque oceaniche nell'area compresa tra la penisola, la Sicilia e le isole della Sardegna.

Tutte e tre sono specie particolarmente protette:

- ✓ Convenzione di Washington: Appendice I
- ✓ Convenzione di Barcellona
- ✓ Convenzione di Berna: Allegato II, Art.6
- ✓ Convenzione di Bonn: Allegati I (*D. coriacea*) e II (tutte e tre le specie)
- ✓ Direttiva "Habitat" 92/43/CEE: Allegati II (*C. caretta*) e IV (tutte le specie)

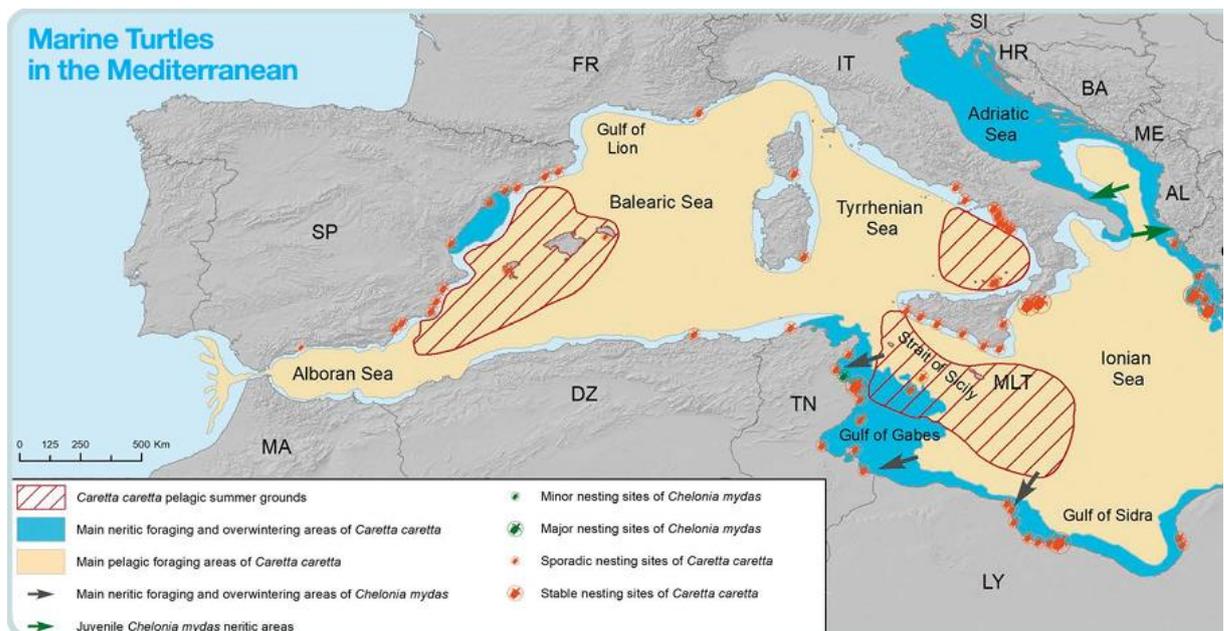


Figura 5.24: Distribuzione delle specie di tartarughe nel Mar Mediterraneo (Conservation of Marine Turtles in the Mediterranean Sea, IUCN)

Le stime demografiche per l'intera popolazione di tartaruga comune del Mediterraneo si basano sul numero di femmine che nidificano e variano da 0.8 a 3.4 milioni (Casale & Heppell, 2016), ma non tengono conto dei giovani di origine atlantica e probabilmente sono sottostimate a causa della mancata copertura di tutti i potenziali habitat di nidificazione. Stime più recenti (Di Matteo et al., 2022), che non derivano dalla modellazione demografica delle femmine nidificanti ma si basano su indagini aeree o da barca e che includono anche le tartarughe comuni di origine atlantica, indicano comunque circa 0.8-1.5 milioni di individui, coerentemente con le stime precedenti (Figura 5.43).

Dopo più di 30 anni di sforzi di conservazione, nel 2015 la sottopopolazione mediterranea di *Caretta caretta* è stata elencata come "a minor preoccupazione" *Least Concern* (LC) dall'IUCN (IUCN, 2023) nella Lista Rossa delle specie minacciate (Casale & Tucker, 2015).

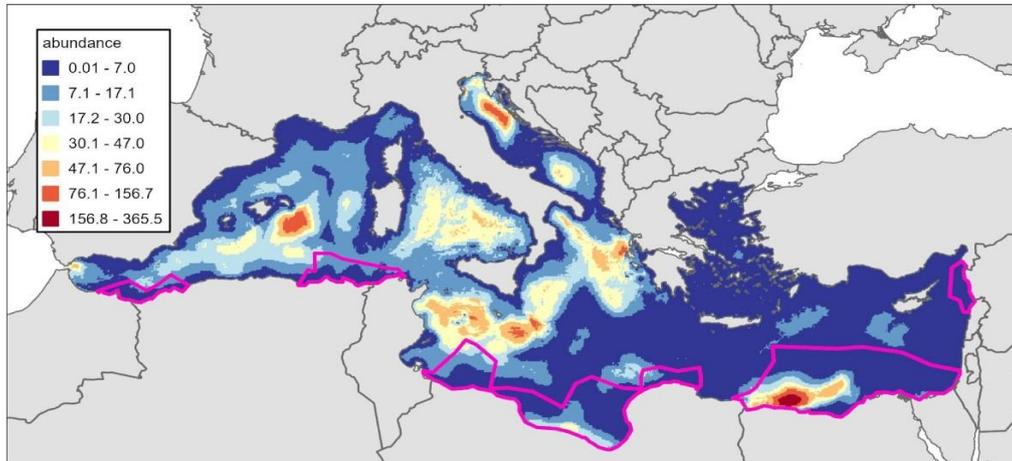


Figura 5.25: Previsione di abbondanza a lungo termine di *Caretta caretta* nel Mediterraneo (DiMatteo et al., 2022).

La Figura 5.26: Aree di nidificazione di *Caretta caretta* nel Mar Mediterraneo

Per quanto la regione lazio, i dati aggiornati ad agosto 2022 (Tartapedia, 2022) riportano i 4 siti di nidificazione nella Regione Lazio: Anzio (RM), Fondi (LT), Ventotene (LT) e Ardea (RM).

riporta i siti di nidificazione della specie *C. caretta* nel Mar Mediterraneo dal 1963 al 2020 (Going west: Range expansion for loggerhead sea turtles in the Mediterranean Sea under climate change, C. Mancino, D. Canestrelli, L. Maiorano)



Figura 5.26: Aree di nidificazione di *Caretta caretta* nel Mar Mediterraneo

Per quanto la regione lazio, i dati aggiornati ad agosto 2022 (Tartapedia, 2022) riportano i 4 siti di nidificazione nella Regione Lazio: Anzio (RM), Fondi (LT), Ventotene (LT) e Ardea (RM).

La tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*) inhabita i mari tropicali, subtropicali e subpolari, compiendo ampie migrazioni tra diverse aree di alimentazione in diverse stagioni e da e verso le aree di nidificazione. La costa tirrenica rappresenta una delle aree con il più alto numero della tartaruga liuto nel Mediterraneo, dove son presenti solo

adulti o giovani, in quanto questa specie nidifica altrove. È classificata come Vulnerabile secondo la IUCN. La Figura 5.27 mostra le aree dove sono stati riportati avvistamenti di questa specie.

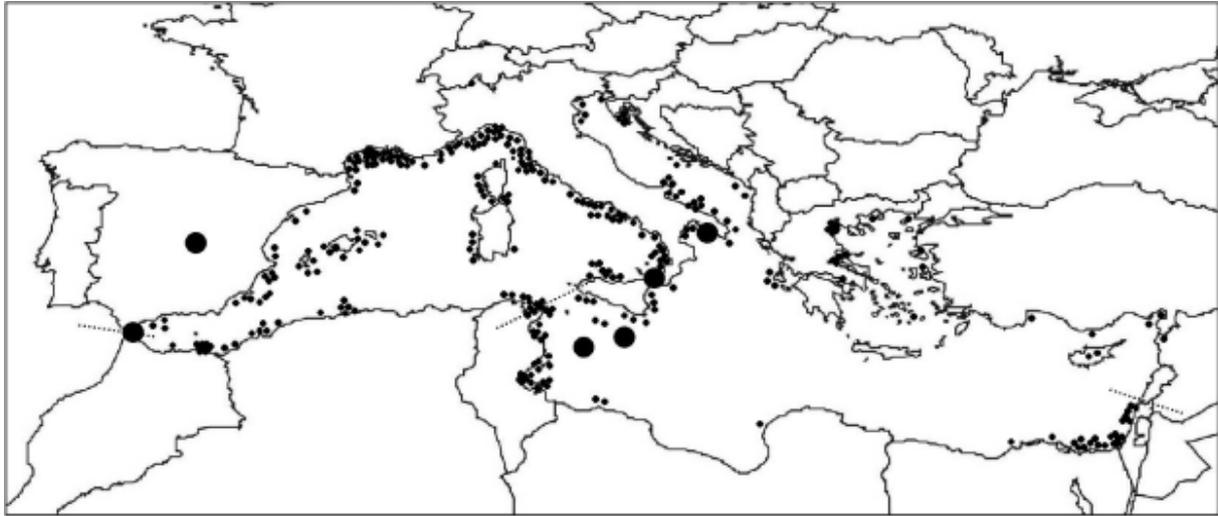


Figura 5.27: Distribuzione nel Mediterraneo di *Dermochelys coriacea*. I cerchi piccoli indicano una sola osservazione, cerchi grandi indicano osservazioni multiple (Fonte: Casale et al., 2003)

5.5 RETE ECOLOGICA REGIONALE

L'effetto delle attività antropiche ha contribuito al processo di frammentazione di habitat, eliminando porzioni progressive di habitat, alterandone la qualità, frammentando e interrompendo in maniera significativa le connessioni tra porzioni diverse di uno stesso habitat. Il processo della frammentazione degli habitat costituisce attualmente una delle principali cause di perdita di diversità biologica a livello mondiale.

Con il termine frammentazione si intende un processo di progressiva riduzione della superficie e della qualità degli ambienti naturali, accompagnato da un aumento del loro grado di isolamento. In questo modo un habitat originariamente continuo viene trasformato in un mosaico di "frammenti" (o patches), spazialmente separati l'uno dall'altro e dispersi all'interno di una matrice ambientale di origine antropica, spesso caratterizzata da condizioni estreme o comunque ostili per molte specie.

La necessità di realizzare "aree di collegamento ecologico funzionale" al fine di tutelare la fauna e la flora, ha contribuito alla formazione della Rete Ecologica sia a scala nazionale sia provinciale e/o locale.

La rete ecologica costituisce di fatto, un riferimento di tutela con lo scopo di ridurre il grado di isolamento dei vari patches e garantire scambi funzionali, caratterizzata da interventi in grado di ridurre la frammentazione degli habitat e la scarsa bio-permeabilità del territorio anche a scala locale, ricostituendo le interconnessioni attraverso le quali permettere il flusso di animali, piante e nutrienti.

Una rete ecologica è composta da diverse componenti;

- ✓ **Core Areas** (Aree centrali; dette anche gangli o nodi): Si tratta di aree con caratteristiche di "centralità", tendenzialmente di grandi dimensioni, in grado di sostenere popolamenti ad elevata biodiversità e quantitativamente rilevanti;
- ✓ **Corridoi ecologici**: Collegamenti lineari e diffusi fra core areas e fra esse e gli altri componenti della rete. La loro funzione è mantenere e favorire le dinamiche di dispersione delle popolazioni biologiche fra aree naturali, impedendo così le conseguenze negative dell'isolamento.
- ✓ **Stepping stones** (pietre da guado): Aree naturali minori poste lungo linee ideali di passaggio, che funzionino come punto di appoggio e rifugio per gli organismi mobili;
- ✓ **Buffer zones** (Zone cuscinetto): Settori territoriali limitrofi alle core areas. Hanno funzione protettiva nei confronti di queste ultime riguardo agli effetti deleteri della matrice antropica (effetto argine) sulle specie più sensibili.

La Rete Ecologica Regionale è una componente essenziale del piano Regionale delle Aree Naturali Protette (art.7 L.R. 29/97). L'obiettivo principale è quello di evidenziare le aree a maggiore naturalità e le connessioni tra esse ai fini dell'istituzione di nuove aree protette e delle valutazioni di carattere ambientale.

Secondo i dati registrati dalla Regione Lazio sul Geoportale³, nell'area direttamente interessata dal progetto del nuovo porto turistico-crocieristico, non ricade nessun elemento afferente alla rete ecologica regionale. Tuttavia, in prossimità dell'area di studio si rilevano alcuni ambiti di interesse per le specie planiziali.



Figura 5.28 Ambiti di interesse per le specie planiziali (Fonte: Geoportale Lazio)

Le aree centrali (primarie e secondarie) sono rappresentate essenzialmente dall'area naturale della Tenuta di Castel Porziano situata a circa 10 km in direzione sud.

³ <https://geoportale.regione.lazio.it/maps/163>



Figura 5.29 Localizzazione delle aree centrali rispetto all'area di studio (Fonte Geoportale Lazio)

Gli ambiti di connessione risultano a distanze di oltre 12 km in direzione nord-est.



Figura 5.30 Localizzazione ambiti di connessione rispetto al progetto (Fonte: Geoportale Lazio)

5.5.1 Corridoi marini

Lo studio delle reti ecologiche in ambiente marino è oggetto di interesse della Comunità Europea già dagli anni '90 con l'adozione della "Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy (PEBLDS)" attraverso la quale i paesi membri si sono impegnati, per i successivi 20 anni, a considerare gli aspetti della diversità biologica e del paesaggio nei processi economici, al fine di integrare tali aspetti all'interno delle attività umane⁴.

Nel PEBLDS sono comprese iniziative specifiche sulla Rete Ecologica Pan-Europea (PEEN) – tema 1- e sugli ecosistemi marini e costieri - tema 5-. Da questi temi, attraverso l'United Nations Environment Programme (UNEP), il Consiglio d'Europa e l'European Union for Coastal Conservation (EUCC), sono state individuate ed affrontate tre priorità:

- ✓ sviluppo ed implementazione della Rete Ecologica Europea Costiera e Marina (ECMEN) come elemento fondamentale della Rete Ecologica Pan-Europea;
- ✓ sviluppo di un approccio integrato all'uso del suolo e del mare attraverso strumenti di management della zona costiera;
- ✓ sviluppo del Codice Costiero di Buona Condotta.

⁴ Rapporto APAT 54/2005 Tutela della connettività ecologica degli habitat marini e costieri: una proposta per l'organizzazione e la gestione dei dati".

In Particolare, per quanto riguarda lo sviluppo della ECMEN, alla fine degli anni 90 sono state individuate specie guida migratrici, relative a differenti scale di distribuzione (da locale a sovranazionale), e relativi habitat generali. In tal senso lo studio ha evidenziato l'importanza di collegamenti tra differenti habitat, la necessita di combinazione di habitat adiacenti ad altri, utilizzati come aree rifugio e/o svernamento di specie particolari, e le relazioni con le attività umane. Il confronto tra le esigenze di questi livelli con quelle delle specie target e stato considerato come uno dei principali punti di forza per la realizzazione della rete ecologica Pan Europea. Allo stato attuale però le reti ecologiche mediterranee sono ancora oggetto di studio sebbene siano numerosi i progetti che si pongono come obiettivo la loro descrizione (e.g. progetto GIREPAM⁵).

Per quanto riguarda l'ecosistema marino i possibili elementi di una rete ecologica dipendono ovviamente dalle singole specie ma, in prima approssimazione, si può pensare che gli arcipelaghi e i grossi banchi costituiscano delle "core areas" o sistemi core areas – stepping stone. Il tema, poco esplorato nei termini descritti, necessita di verifica ed approfondimento specifico attraverso studi sperimentali su singole specie guida.

Il concetto di corridoio ecologico tradotto in ambiente marino a prima vista potrebbe sembrare scarsamente applicabile. È comunque ampiamente documentato come le specie migratrici di pesci, di cheloni e di cetacei attraversino gli stretti canali tra isole o si avvicinino alla costa per la riproduzione e per la ricerca del cibo, esponendosi in tal modo a rischi di varia natura, per primo la cattura. Le tartarughe marine, ad esempio, nella loro migrazione tra aree di riproduzione e di alimentazione, utilizzano i canali esistenti tra le isole e tra queste e la terraferma, dove risultano molto vulnerabili alla pesca e al disturbo prodotto dalle imbarcazioni. Si distinguono generalmente tre tipologie, Corridoi di Migrazione, di *Commuting* (spola) e di Dispersione. In ambiente marino la tipologia che ha ricevuto maggior attenzione è quella di migrazione. In riferimento ai vertebrati marini si definiscono tre tipologie di corridoi:

- **Tipo 1. Specifici corridoi marini (subacquei)** per specie in grado di migrare tra core areas in differenti regioni marine attraverso stretti e canali. *Specie rappresentative*: delfini e molti pesci tra cui tonno e pesce spada,
- **Tipo 2. Specifici corridoi acquatico – costieri (subacquei)** attraverso sezioni fluviali ed estuari, che consentono alle specie di migrare tra fiume e mare. *Specie rappresentative*: salmoni, anguille e spinarelli,
- **Tipo 3. Corridoi costieri (sopra acquei)**: zone su ciascun lato della fascia costiera usate dalle specie che migrano sia sulla superficie terrestre sia su quella marina. *Specie rappresentative*: uccelli migratori quali rapaci, cicogne, gru, etc.

Esistono altre forme di migrazione dispersa (subacquea) tra le core areas in diverse parti degli oceani e dei mari condotte dai cetacei e diverse altre specie. Tale meccanismo si manifesta in ampie aree e non può essere considerato nell'ambito dei corridoi ecologici. Inoltre, i canyon sottomarini possono essere considerati come corridoi ecologici di particolare importanza per la migrazione di pesci e cetacei e come "guadi" per numerose specie marine.

Da ciò emerge la necessità di studi approfonditi e specifici per ricostruire una rete ecologica in ambiente pelagico e non sempre è possibile definire univocamente le componenti. Ai fini del presente studio, è possibile provare a descrivere le reti ecologiche a grande scala o a livello locale.

Il Mar Mediterraneo, rappresenta di fatto un'area di fondamentale importanza per la dispersione e la sopravvivenza della specie. In particolare per quanto riguarda l'Italia, la costa ionica calabrese costituisce la core areas più importante del Mediterraneo. Lo stretto di Gibilterra, invece, costituisce un importante corridoio di dispersione di tipo 1 per la specie quali *Caretta caretta* e *Tursiops truncatus*

⁵ <http://interreg-maritime.eu/web/girepam>

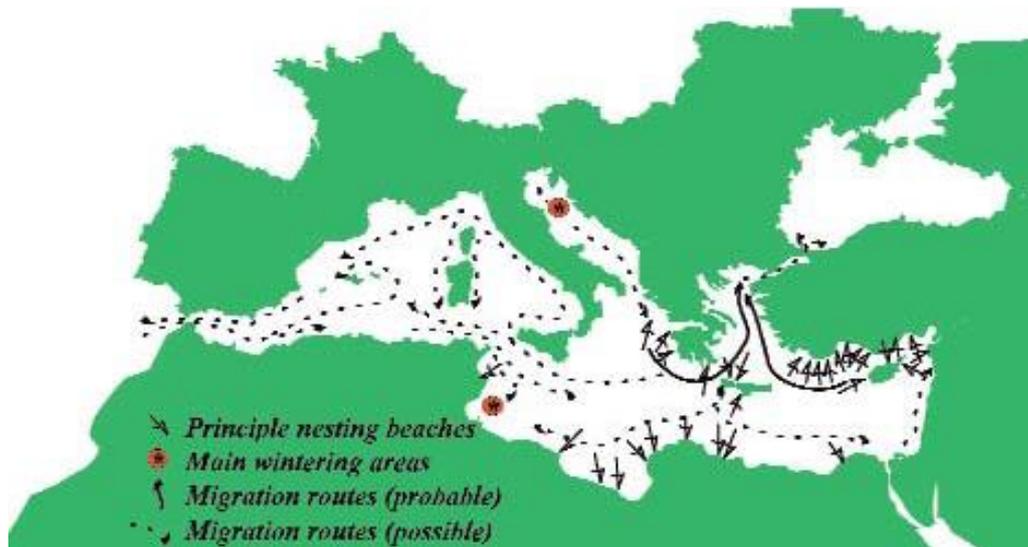


Figura 5.31: Principali rotte migratorie, aree di deposizione e aree di svernamento della Tartaruga marina comune *Caretta caretta* (da ECMEN Phase II Report, 1998)

6 CARATTERIZZAZIONE DEI SITI NATURA 2000 POTENZIALMENTE INTERESSATI DAL PROGETTO

6.1 ZSC IT6030024 ISOLA SACRA

6.1.1 Descrizione generale del sito

La Zona Speciale di Conservazione (ZSC) IT6030024 "Isola Sacra" è stata designata dal D.M. del 11 ottobre 2017 (GU Serie Generale n.262 del 09-11-2017), ai sensi dell'art. 4, paragrafo 1, della Direttiva 92/43/CEE.

La ZSC è ubicata lungo la costa laziale nel Comune di Fiumicino, in Provincia di Roma, immediatamente alle spalle del faro di Fiumicino sulla foce del Tevere e si estende su una superficie di 26 ha. Si tratta di un'area pianeggiante con un'altezza media sul livello del mare di circa 2 metri (altezza massima 3 m), costituita per la maggior parte da terreni coltivati estensivamente. Il sito è importante dal punto di vista floristico per la presenza di specie rare e dal punto di vista vegetazionale e per la presenza di una prateria a Salicornie perenni chiusa e ben sviluppata, sono presenti habitat 1310-Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose, 1410-Pascoli inondata mediterranei (*Juncetalia maritimi*) e 1420-Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*) (Allegato I della Direttiva Habitat). Si tratta di una depressione retrodunale periodicamente inondata. Ha substrato costituito da depositi fluviali arenitici, limi e sabbie. La ZSC è caratterizzata dalla presenza di una fitta rete di canalizzazioni artificiali realizzate per ridurre la tendenza all'impaludamento ed all'allagamento cui altrimenti sarebbe soggetta la zona.

Il sito è importante dal punto di vista comunitario oltre per la presenza degli habitat elencati sopra anche per l'aspetto floristico per la presenza di specie d'interesse nazionale e regionale rare (*Aeluropus litoralis*, numerose specie di *Ranunculus*) e dal punto di vista vegetazionale per la presenza di una prateria di Salicornie perenni chiusa e ben conservata.

Come emerge dalla lettura della scheda Natura 2000, il sito relativamente all'importanza per la conservazione degli habitat e delle specie d'interesse comunitario segnalati in esso, mostra le seguenti caratteristiche di conservazione: Rappresentatività: A Superficie relativa: C Grado di Conservazione: B Valutazione generale: C.

State rinvenute prove certe di nidificazione presso Fiumicino (RM) (Scrocca et al., 2010) di diverse specie di avifauna, soprattutto in corrispondenza di ambienti umidi artificiali. Di fatto l'area limitrofa al luogo interessato dal progetto è stato designato come una grossa ed estesa area IBA (come riportato in Figura 5.2).

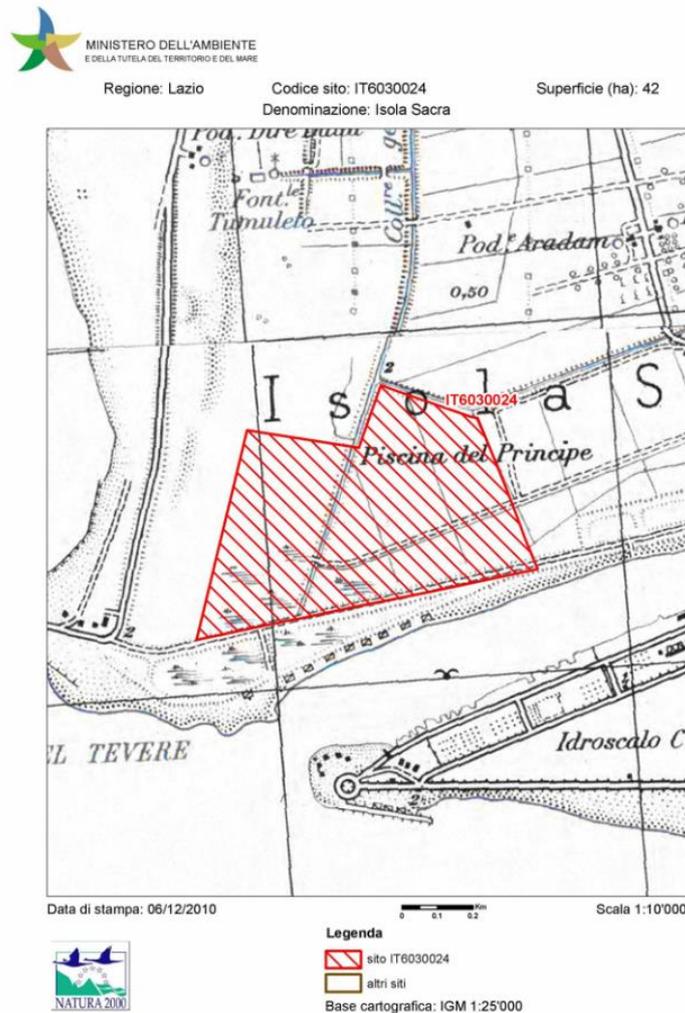


Figura 6.1: Perimetrazione ZSC IT6030024

6.1.2 Piano di Gestione e Misure di conservazione

Il sito è dotato di un piano di gestione adottato con Deliberazione regionale n.883 del 2009 nell'ambito del LIFE Natura Progetto Co.Me.Bi.S. Urgent Conservation Measures for Biodiversity of CentralMediterranean Sea (Cod. LIFE06/NAT/IT/00050 Az. A3).

Nel SIC Isola Sacra le criticità sono rappresentate dall'abusivismo agricolo e dal pascolo di ovini non regolamentato.

Dal Piano di Gestione, inoltre, si evidenzia che il progetto di realizzazione del porto turistico con annesso infrastrutture presentato nel 2008, ottenne la compatibilità ambientale mediante prot. N. 114362 del 30 giugno 2008, resa ai sensi del D.P.R. 12/04/1996 e pronuncia di valutazione di incidenza ai sensi del D.P.R. 357/1997.

Il progetto, pertanto, già nella sua configurazione iniziale, risultò compatibile con il sistema della rete natura 2000 e nello specifico con il sito di Isola Sacra in quanto non sussistevano interferenze con gli habitat presenti all'interno del sito stesso. La nuova configurazione di progetto prevede una forte riduzione delle superfici urbanizzate ed un aumento delle aree a verde (Cfr. Doc. No. P0031150D0MP00ARREL0200 Dossier Illustrativo Masterplan) riducendo pertanto ulteriormente le potenziali incidenze.

Di seguito sono riportate le misure di conservazione per le Zone speciali di Conservazione (ZSC) applicabili alla ZSC Isola Sacra IT6030024, recepite con Deliberazione 23 maggio 2017, n. 256 *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.*

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):

A. DIVIETI

b) è vietata l'eliminazione degli elementi naturali e semi-naturali caratteristici del paesaggio agrario con alta valenza ecologica che verrà individuato con apposito provvedimento della Giunta regionale;

e) è vietato convertire le superfici a pascolo permanente, come definito dall'art. 2 lettera c) del regolamento (CE) n. 1120/2009 della Commissione del 29 ottobre 2009 recante "modalità di applicazione del regime di pagamento unico di cui al titolo III del regolamento n. 73/2009 del Consiglio nell'ambito della politica agricola comune e istituisce taluni regimi di sostegno a favore degli agricoltori";

h) è vietato l'utilizzo di munizionamento a pallini di piombo all'interno delle zone umide, quali laghi, stagni, paludi, acquitrini, lanche e lagune d'acqua dolce, salata, salmastra, nonché nel raggio di 150 metri dalle rive più esterne.

Tra gli altri divieti si evidenzia il divieto di pascolo nelle aree di presenza degli habitat.

6.1.3 Habitat di interesse comunitario

Nel sito sono presenti 3 habitat di interesse comunitario quali:

Codice	Descrizione	Copertura (ha)	VALUTAZIONE DEL SITO			
			Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Globale
1310	Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose	2.18	C	C	C	C
1410	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	2.1	C	C	C	C
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocornietea fruticosi</i>)	2.18	C	C	B	C

Legenda:

Rappresentatività: A = rappresentatività eccellente, B = buona rappresentatività, C = rappresentatività significativa, D = presenza non significativa

Superficie relativa: A= 15% < p ≤ 100%; B = 2% < p ≤ 15%; C = 0% < p ≤ 2%

Conservazione: A = conservazione eccellente, struttura eccellente indipendentemente dalla notazione degli altri due sottocriteri. struttura ben conservata ed eccellenti prospettive indipendentemente dalla notazione del terzo sottocriterio. B = buona conservazione struttura ben conservata e buone prospettive indipendentemente dalla notazione del terzo sottocriterio. struttura ben conservata, prospettive mediocri/forse sfavorevoli e ripristino facile o possibile con un impegno medio, struttura mediamente o parzialmente degradata, eccellenti prospettive e ripristino facile o possibile con un impegno medio, struttura mediamente/parzialmente degradata, buone prospettive e ripristino facile. C = conservazione media o ridotta = tutte le altre combinazioni.

Globale: A: valore eccellente, B: valore buono, C: valore significativo

*Habitat prioritario

6.1.4 Specie di interesse comunitario

Nella ZSC non sono presenti specie di cui all'articolo 4 della direttiva 2009/147/CE ed elencate nell'allegato II della direttiva 92/43/CEE. Pur non essendo state segnalate specie di interesse comunitario, il sito riveste comunque un ruolo importante come stepping stones per la migrazione.

6.2 ZPS IT6030026 LAGO DI TRAIANO

6.2.1 Descrizione generale del sito

All'interno della Riserva Naturale Statale del Litorale Romano, ricade la Zona di Protezione Speciale (ZPS) IT6030026 "Lago Traiano", esagonale specchio d'acqua artificiale di 33 ettari che conserva l'originaria forma dell'antico porto imperiale inaugurato nel 112 d.C. (Figura 6.2).



Figura 6.2: Foto aerea della ZPS "Lago di Traiano"

Attorno all'invaso si alternano aree aperte e siepi, che vanno a costituire una macchia ad alloro (*Laurus nobilis*), largamente rappresentato in tutta l'estensione del Parco e frammista alle aree a bosco, con fasce di canneto in corrispondenza di canali e depressioni umide.

Sulle sponde del lago sono presenti filari di eucalipto (*Eucalyptus globulus*), originario dell'Australia e della Tasmania, a volte accompagnati da siepi di alloro, spesso utilizzato come pianta ornamentale e di facile adattamento, o da esemplari singoli di cipresso (*Cupressus sempervirens*).

Il bosco idrofilo, unica area lasciata intatta dall'epoca della bonifica, è misto e composto da pino domestico (*Pinus Pinea*), che si trova come esemplare singolo o raggruppato a formare piccole pinete; leccio (*Quercus ilex*), che nella zona cresce perfettamente sottoforma di grandi alberi e di arbusti; farnia (*Quercus robur*), quercia caducifolia caratteristica delle pianure alluvionali o dei suoli con falda freatica elevata; platano (*Platanus hybrida*), che deriva dall'incrocio tra il platano orientale (*Platanus orientalis*) e il platano nordamericano (*Platanus occidentalis*). Inoltre, sono presenti acacie (*Acacia* spp.) e edera (*Hedera elix*).

Il bosco idrofilo è sostanzialmente suddiviso in due zone, la parte più prossima alla sponda del lago, con sottobosco rado e quindi con una visuale aperta, e la parte più interna, con sottobosco fittissimo con arbusti di vario tipo (alloro, lentisco, corbezzolo, leccio, ligustro, pungitopo) con poca visuale ed impenetrabile. Nel lato interno della sponda posta a nord-ovest è presente un canneto costituito da bambù (*Melocanna baccifera*).

Il perfetto esagono del Porto di Traiano oggi di notevole importanza anche naturalistica come punto di sosta degli uccelli migratori è un vero e proprio lago profondo 4 metri ed esteso per 33 ettari, con ogni lato lungo 358 metri.

Le acque del lago ospitano carpe (*Cyprinus carpio*), cefali (*Mugil cephalus*), anguille (*Anguilla anguilla*), lucci (*Esox lucius*) e tra i pesci introdotti persici sole (*Lepomis gibbosus*) e gambusie (*Gambusia affinis*). Disseppellito durante i lavori della bonifica è riempito d'acqua per scopo irriguo è stato espropriato assieme alla fascia di 15 metri circostante.



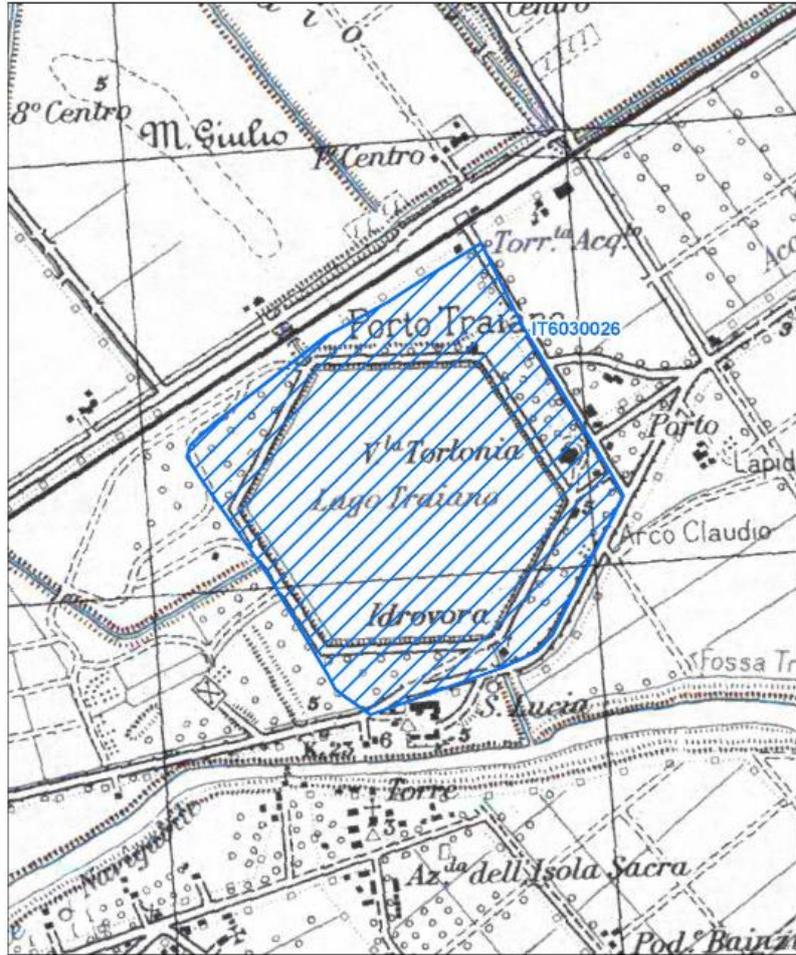
MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Regione: Lazio

Codice sito: IT6030026

Superficie (ha): 63

Denominazione: Lago di Traiano



Data di stampa: 29/11/2010

0 0.1 0.2 km

Scala 1:10'000



Legenda

 sito IT6030026

 altri siti

Base cartografica: IGM 1:25'000

Figura 6.3 Perimetrazione del sito

6.2.2 Piano di gestione e misure di conservazione

Il sito non è dotato di un piano di gestione e segue le misure minime di conservazione del DM 17.10.2007 con DGR 612/11 "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)".

Nel sito, secondo Il comma 4 dell'Art. 2 Definizione delle misure di conservazione per le Zone speciali di conservazione (ZSC) è vietato:

- a. divieto di bruciatura delle stoppie e delle paglie, nonché' della vegetazione presente al termine dei cicli produttivi di prati naturali o seminati, sulle superfici specificate ai punti seguenti:
4. superfici a seminativo ai sensi dell'art. 2, punto 1 del regolamento (CE) n. 796/2004, comprese quelle investite a colture consentite dai paragrafi a) e b) dell'art. 55 del regolamento (CE) n.1782/2003 ed escluse le superfici di cui al successivo punto 2);
5. superfici a seminativo soggette all'obbligo del ritiro dalla produzione (set-aside) e non coltivate durante tutto l'anno e altre superfici ritirate dalla produzione ammissibili all'aiuto diretto, mantenute in buone condizioni agronomiche e ambientali a norma dell'art. 5 del regolamento (CE) n. 1782/2003. Sono fatti salvi interventi di bruciatura connessi ad emergenze di carattere fitosanitario prescritti dall'autorità competente o a superfici investite a riso e salvo diversa prescrizione della competente autorità di gestione;
- b. sulle superfici a seminativo soggette all'obbligo del ritiro dalla produzione (set-aside) e non coltivate durante tutto l'anno e altre superfici ritirate dalla produzione ammissibili all'aiuto diretto, mantenute in buone condizioni agronomiche e ambientali a norma dell'art. 5 del regolamento (CE) n. 1782/2003, obbligo di garantire la presenza di una copertura vegetale, naturale o artificiale, durante tutto l'anno, e di 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, ai sensi del regolamento (CE) n. 1782/2003. Dette operazioni devono essere effettuate almeno una volta all'anno, fatto salvo il periodo di divieto annuale di intervento compreso fra il 1° marzo e il 31 luglio di ogni anno, ove non diversamente disposto dalle regioni e dalle province autonome. Il periodo di divieto annuale di sfalcio o trinciatura non può comunque essere inferiore a 150 giorni consecutivi compresi fra il 15 febbraio e il 30 settembre di ogni anno. È fatto comunque obbligo di sfalci e/o lavorazioni del terreno per la realizzazione di fasce antincendio, 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:
 1. pratica del sovescio, in presenza di specie da sovescio opiante biocide;
 2. terreni interessati da interventi di ripristino di habitat ebiotopi;
 3. colture a perdere per la fauna, ai sensi dell'art. 1, letterac), 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. Sono fatte salve diverse prescrizioni della competente autorità di gestione;
- c. divieto di conversione della superficie a pascolo permanente ai sensi dell'art. 2, punto 2, del regolamento (CE) n. 796/2004 ad altri usi;
- d. divieto di eliminazione degli elementi naturali e seminaturali caratteristici del paesaggio agrario con alta valenza ecologica individuati dalle regioni e dalle province autonome con appositi provvedimenti;
- e. divieto di eliminazione dei terrazzamenti esistenti, delimitati a valle da muretto a secco oppure da una scarpata inerbita; sono fatti salvi i casi regolarmente autorizzati di rimodellamento dei terrazzamenti eseguiti allo scopo di assicurare una gestione economicamente sostenibile;
- f. divieto di esecuzione di livellamenti non autorizzati dall'ente gestore; sono fatti salvi i livellamenti ordinari per la preparazione del letto di semina e per la sistemazione dei terreni a risaia;
- g. divieto di esercizio della pesca con reti da traino, draghe, ciancioi, sciabiche da natante, sciabiche da spiaggia e reti analoghe sulle praterie sottomarine, in particolare sulle praterie di posidonie (*Posidonia oceanica*) o di altre fanerogame marine, di cui all'art. 4 del regolamento (CE) n. 1967/06;

- h. divieto di esercizio della pesca con reti da traino, draghe, sciabiche da spiaggia e reti analoghe su habitat coralligeni e letti di maerl, di cui all'art. 4 del regolamento (CE) n. 1967/06;
- i. divieto di utilizzo di munizionamento a pallini di piombo all'interno delle zone umide, quali laghi, stagni, paludi, acquitrini, lanche e lagune d'acqua dolce, salata, salmastra, nonche' nel raggio di 150 metri dalle rive piu' esterne a partire dalla stagione venatoria 2008/09.

6.2.3 Habitat di interesse comunitario

Nel sito non sono presenti habitat di interesse comunitario (rif. Formulario aggiornato a dicembre 2022).

6.2.4 Specie di interesse comunitario

Relativamente alle specie di interesse comunitario inserite nell'Articolo 4 della Direttiva 2009/147/EC si evidenziano le seguenti specie:

Codice	Specie	Fenologia	VALUTAZIONE			
			Popolazione	Conservazione	Isolamento	globale
A229	<i>Alcedo atthis</i>	r, c	C	B	C	B
A060	<i>Aythya nyroca</i>	w, c	C	B	C	B
A773	<i>Ardea alba</i>	w	C	B	C	B
A026	<i>Egretta garzetta</i>	w, c	C	B	C	B
A176	<i>Larus melanocephalus</i>	w, c	C	C	C	
A863	<i>Sterna sandvicensis</i>	c	D	-	-	-

Legenda

Gruppo: A = Anfibi, B = Uccelli, F = Pesci, I = Invertebrati, M = Mammiferi, P = Piante, R = Rettili

Fenologia: p: sedentario; w: svernante; r: nidificante, c: stazionario;

Popolazione: dimensione e densità della popolazione della specie presente sul sito rispetto alle popolazioni presenti sul territorio nazionale. Per la valutazione si ricorre a una stima o a una classe di intervalli secondo il seguente modello progressivo:

- A: p > 15 %
- B: p > 2 %
- C: p > 0 %
- D: popolazione non significativa

Conservazione: grado di conservazione degli elementi dell'habitat importanti per la specie in questione e possibilità di ripristino. A: conservazione eccellente; B: buona conservazione; C: conservazione media o limitata;

Isolamento: stima approssimativa del contributo di una data popolazione alla diversità genetica della specie e al grado di fragilità di questa popolazione specifica. In sintesi:

- A: popolazione (in gran parte) isolata
- B: popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione
- C: popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione

Valutazione globale: Questo criterio si riferisce alla stima globale del valore del sito per la conservazione delle specie interessate e può essere utilizzato per riassumere i criteri precedenti e valutare anche altri elementi del sito ritenuti importanti per una data specie. Per questa valutazione globale si può ricorrere al «miglior giudizio di esperti», applicando il sistema di classificazione seguente:

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

6.3 ZSC IT6000010 SECCHIE DI TOR PATERNO

6.3.1 Descrizione generale del sito

Istituita nel 1995, la ZSC si estende su una superficie di circa 1387 ettari, è l'unica tra le aree marine protette italiane ad essere completamente sommersa. Si trova infatti a circa 5 miglia dalla costa tra Ostia e Torvaianica, a profondità comprese tra 19 e 50 metri circa. Studi non recenti effettuati, ad opera del Ministero della Marina Mercantile (1993) e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (1998), hanno individuato tre tipologie principali di biocenosi:

- Mosaico di *Posidonia oceanica* su fondi duri o mobili o matte, roccia (prevalentemente coralligena) e matte morte;
- Fondi rocciosi con "coralligeno" spesso infangato;
- Coralligeno con facies a *Paramuricea clavata*: presente su pareti verticali profonde, sciafile e soggette a forti correnti.

Il Benthos presente nell'Area Marina Protetta si distingue inoltre dai fondali circostanti in quanto il particolare ecosistema legato alla presenza delle secche permette lo sviluppo di organismi tipici dei fondali duri. Il fondale delle secche di Tor Paterno si distingue in due domini bentonici:

- ✓ il piano infralitorale: si estende dal limite della bassa marea fino alla massima profondità raggiunta dalle specie vegetali fitofile (amanti della luce). Il limite superiore di tale dominio è quindi occupato da specie vegetali che non sopportano emersioni prolungate, mentre il limite inferiore è caratterizzato dalla presenza di alghe fitofile e di Angiosperme. La massima profondità di tale dominio dipende da due fattori principali: la torbidità delle acque e la profondità a cui penetra la luce. Nel caso del Tirreno centrale, questo piano raggiunge i 35 metri di profondità.
- ✓ il piano circalitorale: si estende dal piano infralitorale sino a dove i popolamenti vegetali sciafili (amanti dell'ombra) possono fotosintetizzare. In ambienti con substrato roccioso l'intensità luminosa oscilla tra 0,9% e 0,01% e le temperature variano tra i 18°C e 13,5°C. I popolamenti vegetali possono arrivare quindi fino alla profondità di 120-150 m. Nel caso dell'AMP il piano circalitorale raggiunge circa i 100 metri di profondità.

I fondali delle secche di Tor Paterno sono quindi ricchi di Policheti (112 specie), Molluschi (37 specie), Anfipodi (18 specie), Decapodi (14 specie), Echinodermi (12 specie), Isopodi (4 specie) e Anisopodi (3 specie). Le cinque specie più abbondanti sono i Policheti *Lumbrineris latreilli*, *Asclerochelus intermedius*, *Monticellina dorsobranchialis*, il Mollusco *Turritella communis* e l'Anfipode *Siphonocetes neapolitanus*.

Dal punto di vista conservazionistico, l'habitat di particolare interesse è quello a coralligeno, dominato da colonie di gorgonia rossa e gorgonia arancione, dal falso corallo nero e dove trovano rifugio innumerevoli specie. La sommità delle Secche, fino a circa 25 metri di profondità, è popolata dalla prateria di *Posidonia oceanica*, endemica del Mediterraneo.

6.3.2 Piano di Gestione e misure di conservazione.

Il sito è dotato di un Piano di Gestione del SIC IT6000010 "Secche di Tor Paterno", approvato con Deliberazione n. 887 del 19 Novembre 2009.

6.3.3 Habitat di interesse comunitario

Nella ZSC IT6000010 si evidenziano 2 habitat di interesse comunitario di cui 1 prioritario (*):

Codice	Descrizione	Copertura (ha)	VALUTAZIONE DEL SITO			
			Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Globale
1120	Prateria di <i>Posidonia oceanica</i>	12.19	A	C	B	B
1170	Scogliere	51.89	A	C	B	B

Legenda:

Rappresentatività: A = rappresentatività eccellente, B = buona rappresentatività, C = rappresentatività significativa, D = presenza non significativa

Superficie relativa: A= 15% < p ≤ 100%; B = 2% < p ≤ 15%; C = 0% < p ≤ 2%

Conservazione: A = conservazione eccellente, struttura eccellente indipendentemente dalla notazione degli altri due sottocriteri. struttura ben conservata ed eccellenti prospettive indipendentemente dalla notazione del terzo sottocriterio. B = buona conservazione struttura ben conservata e buone prospettive indipendentemente dalla notazione del terzo sottocriterio. struttura ben conservata, prospettive mediocri/forse sfavorevoli e ripristino facile o possibile con un impegno medio, struttura mediamente o parzialmente degradata, eccellenti prospettive e ripristino facile o possibile con un impegno medio, struttura mediamente/parzialmente degradata, buone prospettive e ripristino facile. C = conservazione media o ridotta = tutte le altre combinazioni.

Globale: A: valore eccellente, B: valore buono, C: valore significativo

*Habitat prioritario

6.3.4 Specie di interesse comunitario

Nel sito non si evidenziano specie di cui all'art. 4 della Direttiva 2009/147/EC e dell'annesso II della Direttiva 92/43/EEC.

7 VALUTAZIONE DI INCIDENZA – LIVELLO 2 APPROPRIATA

In relazione alle caratteristiche del progetto, alle caratteristiche ambientali del sito e del territorio circostante ed alle informazioni raccolte, è possibile identificare la potenziale incidenza, descrivendo i cambiamenti tra lo stato di fatto e lo stato finale, e valutare la significatività di tali cambiamenti sulla base di indicatori chiave.

L'ambito di influenza tiene conto degli elementi peculiari dell'opera, ossia la natura e le dimensioni del progetto, i suoi possibili disturbi ed effetti, le caratteristiche e la sensibilità dell'ambiente circostante; obiettivo è quello di valutare le potenziali incidenze a carico degli elementi della rete ecologica Natura 2000, nella consapevolezza che allontanandosi dall'area direttamente interessata dai lavori si assisterebbe ad una notevole attenuazione della maggior parte dei meccanismi di alterazione provocati dalla particolare tipologia d'opera.

7.1 CONNESSIONE TRA IL PROGETTO E LA GESTIONE CONSERVATIVA DEI SITI NATURA 2000

La verifica di coerenza delle azioni di progetto con le misure di conservazione generiche e specifiche individuate dalla DGR n.612 del 16/12/2011 per tutti i siti della Rete Natura 2000 del Lazio, evidenzia che, gli interventi di progetto risultano coerenti con le misure di conservazione sito specifiche espresse dalla Regione Lazio per la ZSC IT6030024 "Isola Sacra", la ZPS IT6030026 "Lago Traiano" e la ZSC IT6000010 Secche di Tor Paterno.

7.2 ANALISI E INDIVIDUAZIONE DELLE INCIDENZE

Secondo quanto indicato dalle "Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VInCA) – Direttiva 92/43/CEE 'Habitat' art. 6, paragrafi 3 e 4", nell'ambito del primo livello di valutazione d'incidenza vanno identificate le potenziali interferenze del progetto sui siti Natura 2000.

Come anticipato, i seguenti Siti Natura 2000 verranno analizzati per valutare eventuali incidenze del Progetto:

- ✓ Zona Speciale di Conservazione (ZSC) IT6030024 "Isola Sacra";
- ✓ Zona di Protezione Speciale (ZPS) IT6030026 "Lago Traiano";
- ✓ Zona Speciale di Conservazione (ZSC) IT6000010 "Secche di Tor Paterno".

Si precisa la realizzazione del progetto non interessa in maniera diretta nessuno dei siti Rete Natura 2000 precedentemente elencati.

Vista la natura delle opere in progetto, si riporta in seguito una tabella riepilogativa delle principali incidenze suddivise per ambiti territoriali (Ambito marino e Ambito terrestre) nelle due fasi distinte (Fase di cantiere e Fase di Esercizio):

Tabella 7.1: Fattori causali delle potenziali incidenze – Ambito marino

Fase	Fattori causali	Incidenze prevedibili
Fase di cantiere	Risospensione sedimenti derivanti dalle attività di dragaggio con conseguente aumento della torbidità	Alterazione della struttura e della funzionalità degli habitat (alterazioni indirette)
	Emissioni sonore sottomarine generate dai mezzi di cantiere	Alterazione del clima acustico sottomarino con conseguente allontanamento temporaneo delle specie faunistiche
Fase di esercizio	Aumento del traffico marittimo	Alterazione del clima acustico sottomarino generato dal traffico marittimo Collisione con la fauna marina

Tabella 7.2: Fattori causali delle potenziali incidenze – Ambito terrestre

Fase	Fattori causali	Incidenze prevedibili
Fase di cantiere	Presenza fisica del cantiere	Sottrazione/frammentazione di habitat
	Emissioni di inquinanti e polveri in atmosfera generate dal passaggio dei mezzi pesanti e dalle attività di cantiere	Alterazione della struttura e della funzionalità degli habitat (alterazioni indirette)
	Aumento del traffico veicolare per il passaggio dei mezzi pesanti	Alterazione dei normali spostamenti delle specie e delle connessioni ecologiche
		Collisione con la fauna terrestre
Emissioni sonore aree e vibrazioni derivante dalle attività di cantiere	Alterazione del clima acustico con conseguente allontanamento temporaneo delle specie faunistiche	
Fase di esercizio	Aumento del traffico terrestre	Alterazione del clima acustico con conseguente allontanamento delle specie faunistiche
		Collisione con la fauna terrestre
	Presenza fisica delle nuove strutture	Sottrazione/frammentazione di habitat
		Possibili fenomeni di Bird-strike

7.3 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

Al fine di una corretta valutazione del livello di significatività delle incidenze, le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza prevedono quanto segue: per ciascun habitat e specie di interesse comunitario deve essere quantificato e motivato, sulla base di evidenze scientifiche comprovabili e con metodi coerenti, il livello di significatività relativo all'interferenza potenziale negativa individuata nella fase di screening.

Si ha una incidenza significativa quando dagli esiti della valutazione emerge una perdita o variazione sfavorevole del grado di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario o degli habitat di specie all'interno del sito e in riferimento alla regione biogeografica di appartenenza. Altresì l'incidenza è significativa se viene alterata l'integrità del sito o viene pregiudicato il raggiungimento degli obiettivi di conservazione sito-specifici.

Per gli **habitat di interesse comunitario**, tenuti in considerazione gli obiettivi di conservazione, devono essere valutati i seguenti aspetti:

- I. il grado di conservazione della struttura;
- II. il grado di conservazione delle funzioni;

Per le **specie di interesse comunitario**, incluse le specie avifaunistiche tutelate dalla Direttiva 2009/147/UE, tenuti in considerazione gli obiettivi di conservazione, devono essere valutati i seguenti aspetti:

- I. il grado di conservazione degli habitat di specie

Sulla base delle indicazioni sopra fornite, ad ogni habitat e specie di importanza comunitaria o habitat di specie interferito o meno dagli effetti del P/P/P//A, deve essere associata una valutazione della significatività dell'incidenza:

Classe di incidenza	Descrizione
Nulla	Il progetto non genera alcuna interferenza sull'integrità del sito
Bassa	Non significativa – Il progetto genera lievi interferenze temporanee che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza
Media	Significativa – Mitigabile
Alta	Significativa – Non mitigabile

A seguito della previsione degli esiti delle misure di mitigazione sulla significatività dell'incidenza riscontrata è necessario svolgere una verifica tenendo conto dell'applicazione delle misure di mitigazione, ed esprimere una valutazione complessiva utilizzando diversi livelli di seguito elencati:

Classe di incidenza	Descrizione
Mitigata Nulla	Non significativa – non genera alcuna interferenza sull'integrità del sito
Mitigata Bassa	Non significativa – incidenza già mitigata che genera lievi interferenze temporanee che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza
Mitigata Media	Significativa – Non ulteriormente mitigabile
Mitigata Alta	Significativa – Non ulteriormente mitigabile

7.4 VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI SIGNIFICATIVITÀ DELLE INCIDENZE

7.4.1 ZSC SECCHIE DI TOR PATERNO

7.4.1.1 Incidenze rispetto agli habitat

Come già descritto, nella ZSC si evidenzia la presenza di 2 habitat di interesse comunitario quali Praterie di Posidonia (cod. 1120*) e Scogliere (cod. 1170) la cui distribuzione nella ZSC è riportata nella figura che segue.

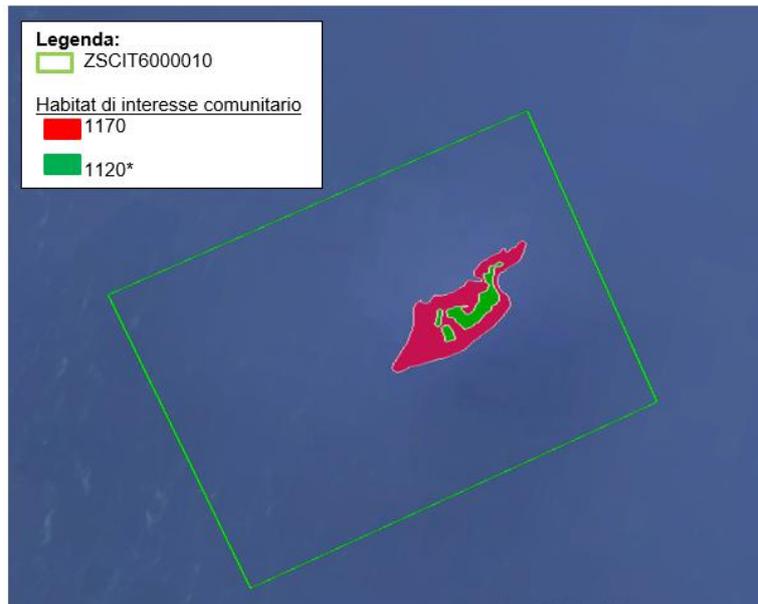


Figura 7.1 Distribuzione degli habitat nella ZSC (Fonte: Geoportale Lazio)

I dati relativi alla distribuzione degli habitat nei Siti Rete Natura marini sono stati reperiti sul portale della Regione Lazio al seguente link https://geoportale.regione.lazio.it/layers/shape_file:geonode:habitat_zsc_marini_new.

7.4.1.1.1 *Sottrazione/frammentazione diretta*

Per quanto riguarda la potenziale sottrazione/frammentazione di habitat di interesse comunitario relativa alla fase di cantiere e alla fase di esercizio, l'incidenza è da ritenersi del tutto **Nulla** in considerazione del fatto che tutti gli elementi di progetto non interessano in maniera diretta nessun sito afferente alla rete Natura 2000 né habitat riferibili ad habitat di interesse comunitario potenzialmente presenti al di fuori del perimetro degli stessi.

7.4.1.1.2 *Risospensione dei sedimenti*

Per quanto riguarda le interferenze di tipo indiretto sugli habitat, le attività di scavo utili all'approfondimento dei canali di accesso della nave e delle relative manovre, determineranno una risospensione e dispersione dei sedimenti, con conseguente aumento della torbidità che potrebbe alterare lo stato di salute degli habitat bentonici e l'insabbiamento delle comunità presenti nelle aree circostanti lo scavo.

Si precisa che, in tale fase, la presente valutazione è stata condotta tenendo in considerazione la sola conformazione iniziale del canale di accesso riportata in Figura 7.2 e non quella relativa alla nuova configurazione del canale di accesso come descritto nel par.

Tenuto conto della soluzione, per le aree di non sovrapposizione tra il precedente layout e il layout proposto (interessanti meno del 30% dei volumi oggetto di dragaggio), comunque caratterizzate da una evidente omogeneità di contesto ambientale, sarà possibile riconfermare la sostanziale invarianza delle condizioni di progetto e delle relative valutazioni riportate nel presente studio.

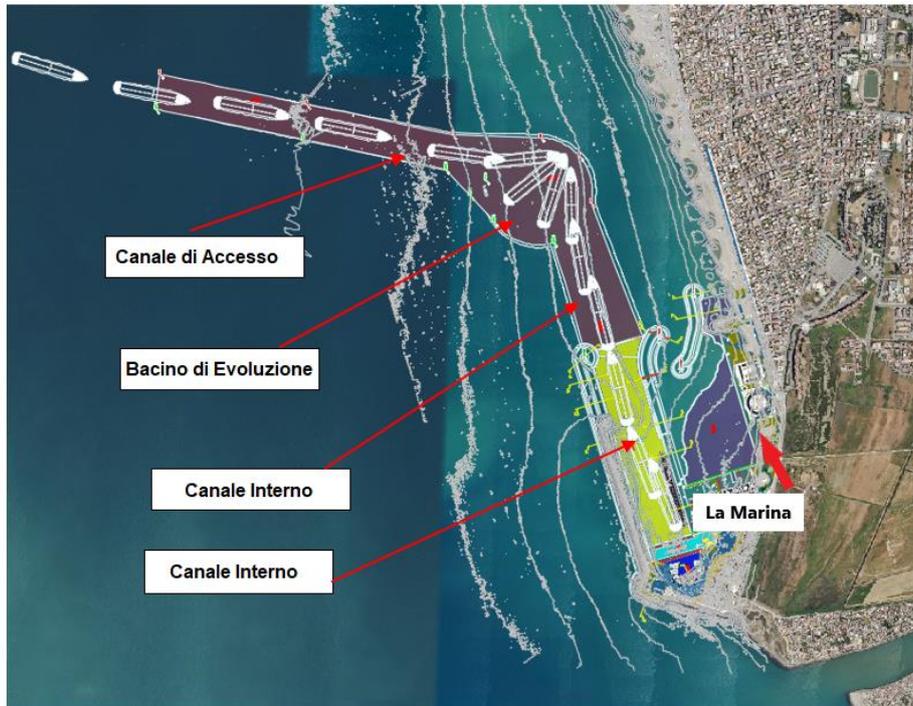


Figura 7.2: Area di Studio – Perimetrazione delle Aree di Progetto e di Dragaggio - Configurazione iniziale

Il materiale dragato sarà gestito e ripartito in considerazione delle caratteristiche quali e quantitative del sedimento. Si evidenzia che una parte di questo sarà utilizzato per la ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della Riserva di Macchiagrande (Cfr. Doc. No. P0031150-D-0-MP00-AM-REL-01_01).

Oltre le 3 miglia nautiche, è stata individuata, attraverso opportune indagini di dettaglio (Cfr. Doc. No. P0031150-D-5-OM51-OM-REL-02_00), un'area di immersione presso la quale depositare parte del materiale dragato.

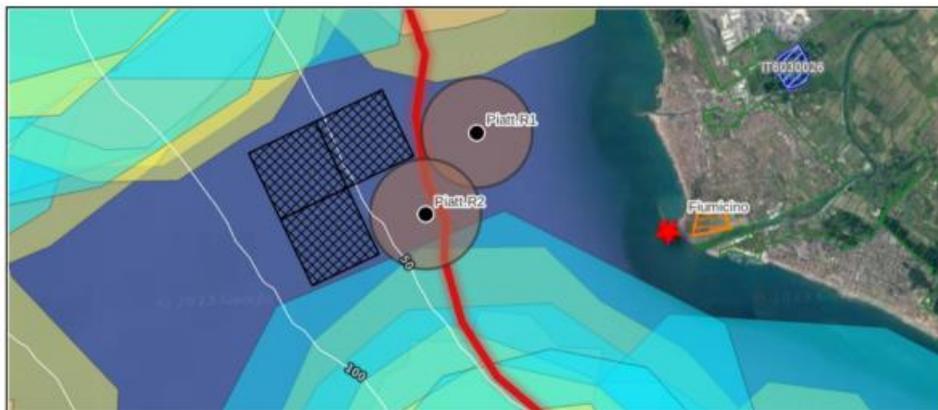


Figura 7.3 Posizionamento del sito di immersione composto da n.3 maglie di 1MNq

Come si evince dalla figura sopra riportata, l'area di immersione individuata non interessa aree di interesse naturalistico né il Sito Rete Natura delle Secche di Tor Paterno posto ad una distanza minima di 13 km in direzione sud-est.

Strettamente all'area di studio, le comunità bentoniche e gli habitat marini presenti nel bacino portuale sono state identificate e mappate nella Carta delle biocenosi (Rif. Doc No P0031150-D-0-MP00-AM-REL-12_00) elaborata per l'area interessata durante i rilievi ambientali nel corso del 2022.



Figura 7.4: Carta delle biocenosi elaborata sulla base dei risultati ottenuti dalle indagini ambientali

Come si evince dalla figura sopra riportata, nell'area direttamente interessata dalle attività di dragaggio non sono presenti habitat di interesse comunitario. Il sedimento che caratterizza per la maggior parte l'area indagata risulta quello delle sabbie fini ben calibrate (MB552) e in quello delle Sabbie infralitorali mediterranee (MB55).

Per completezza in relazione a quanto riportato rispetto al par.4.3.5.3, si evidenzia che l'adeguamento del canale di accesso, va ad interessare un'area il cui fondale presenti le medesime caratteristiche ambientali di quello già indagato nel 2022 e nel 2023 (per ulteriori dettagli è possibile fare riferimento al documento P0031150-D-0-MP00-AM-REL-12_00).

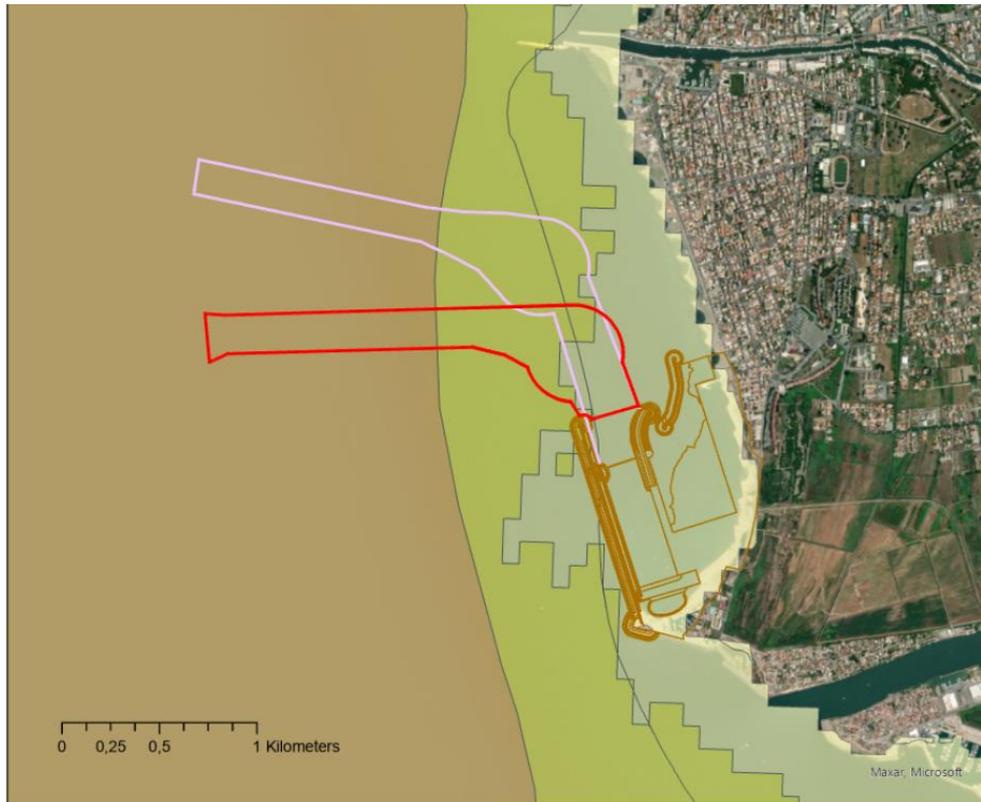


Figura 7.5 Distribuzione delle biocenosi secondo classificazione EUNIS (Barcelona Convention) MB55 – Sabbia Infralitorale (area gialla più vicina alla costa); MC35 – Sedimento grossolano circalitorale (area verde); MC451 – Biocenosi dei fanghi detritici mediterranei (area marrone) (Fonte: EMODnet)

Tuttavia, al di identificare le potenziali ripercussioni sulle biocenosi presenti all'interno della ZSC "Secce di Tor Paterno" in esame, si è fatto riferimento agli studi specialistici sviluppati a cui si rimanda per tutti i dettagli:

- ✓ Studio modellistico preliminare di dispersione dei sedimenti P0031150-D-0-OM00-RS-REL-03_00
- ✓ Studio morfo-idrodinamico Doc. No. P0031150-D-0-OM00-RS-REL-05_01.

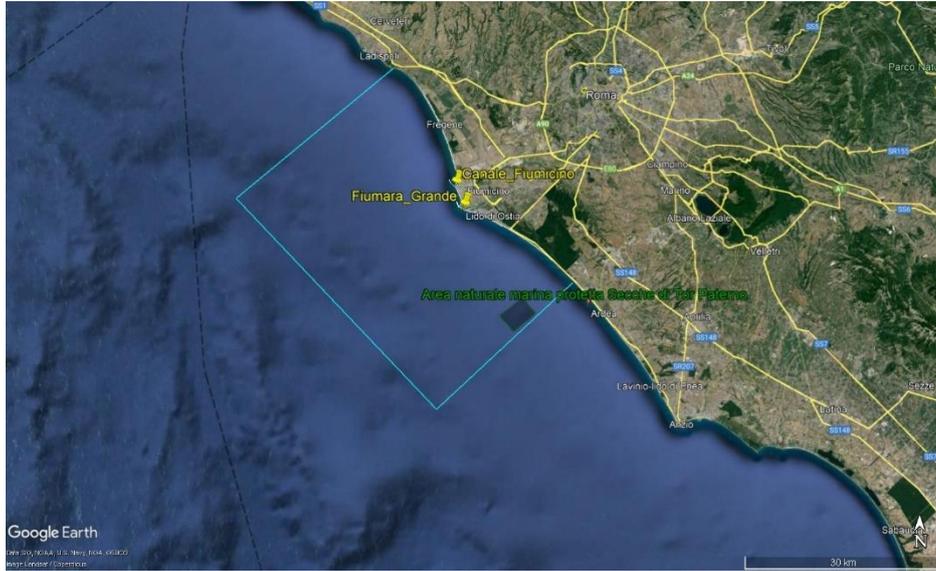


Figura 7.6: Area di Studio e Presenza dell'Area Naturale Protetta "Secche di Tor Paterno"

Dallo studio modellistico preliminare di dispersione dei sedimenti, tutti gli scenari simulati (dal più cautelativo a utilizzo di draghe più piccole), si evince che il plume di torbida interessa principalmente l'area portuale direttamente interessata dalle attività di dragaggio e parte del litorale senza interessamento diretto dell'area delle Secche di Tor Paterno.

Si riportano di seguito gli output del modello di dispersione degli scenari considerati rispetto alla ZSC in esame:

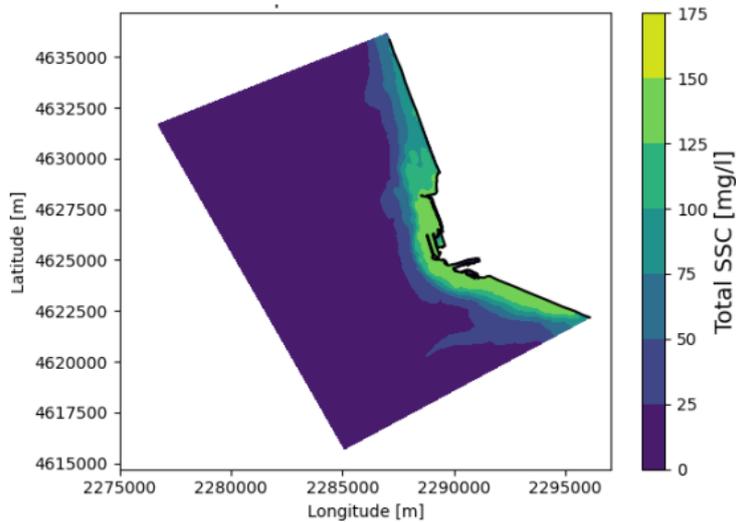


Figura 7.7 Concentrazione di sedimento sospeso nell'area dovuto alle attività di dragaggio, primo Scenario (il più cautelativo)

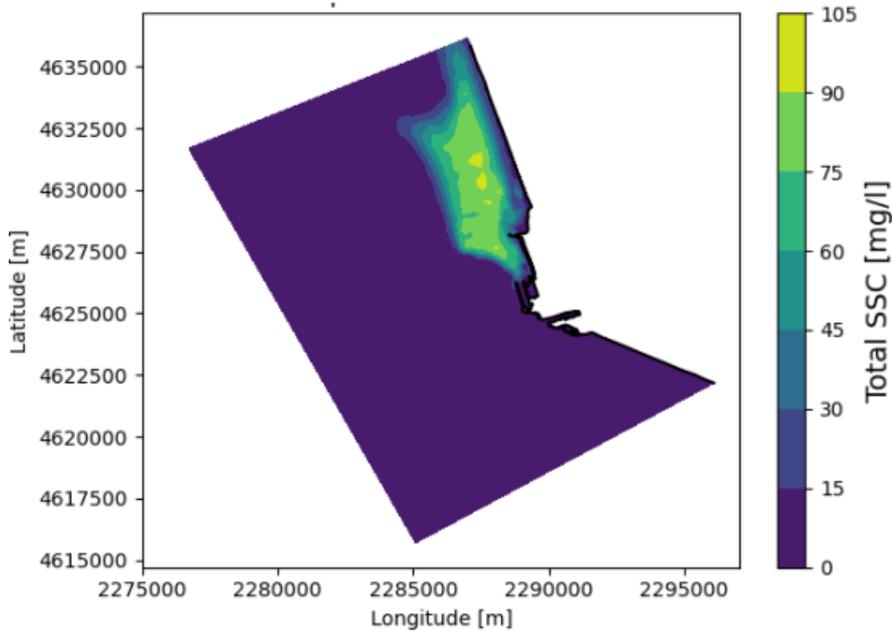


Figura 7.8 Concentrazione di sedimento sospeso nell'area dovuto alle attività di dragaggio, secondo scenario

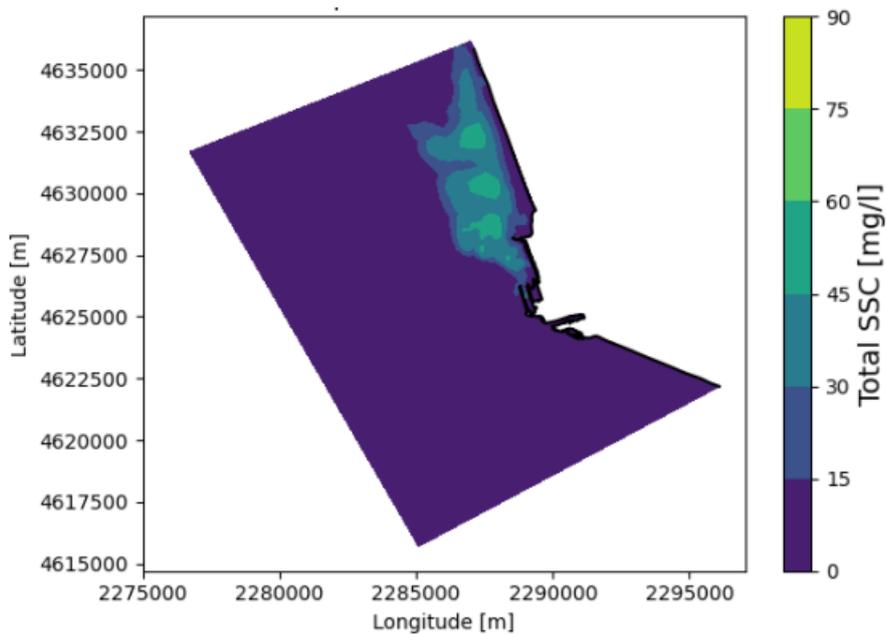


Figura 7.9 Concentrazione di sedimento sospeso nell'area dovuto alle attività di dragaggio, terzo scenario

In merito allo studio morfo-idrodinamico, si precisa che i valori ottenuti tengono conto non solo del layout del porto turistico in progetto ma anche quello del porto commerciale di Fiumicino posto a circa 3 km in direzione nord rispetto all'area di studio.

I risultati dei modelli sopra menzionati evidenziano quanto segue:

Con riferimento alla condizione media annua, non si evidenziano condizioni alterate di accumulo di sedimenti o fenomeni erosivi significativi, come si evince dalla valutazione del campo a larga scala riportato nella figura che segue.

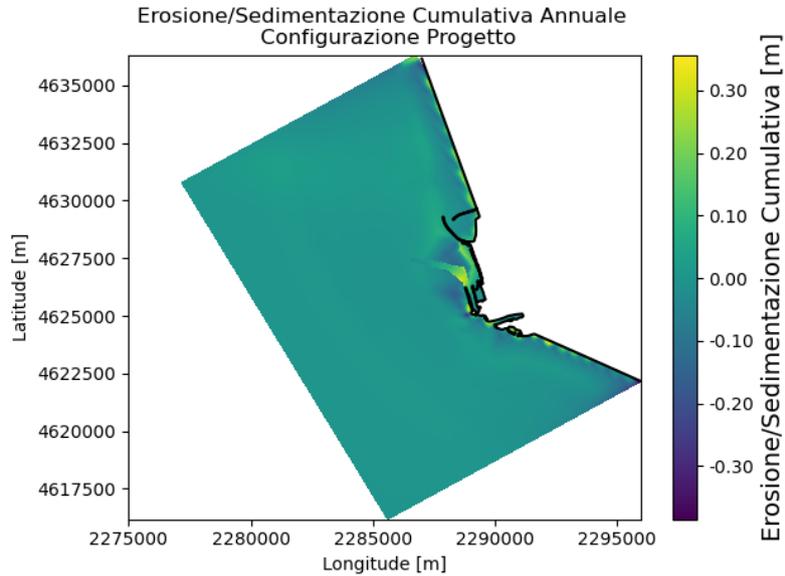


Figura 7.10 Erosione/sedimentazione cumulativa annuale – Configurazione Progetto

Per quanto concerne la concentrazione massima di sedimento sospeso, si evidenzia una condizione normale di naturale dispersione, come riportato in Figura 7.11

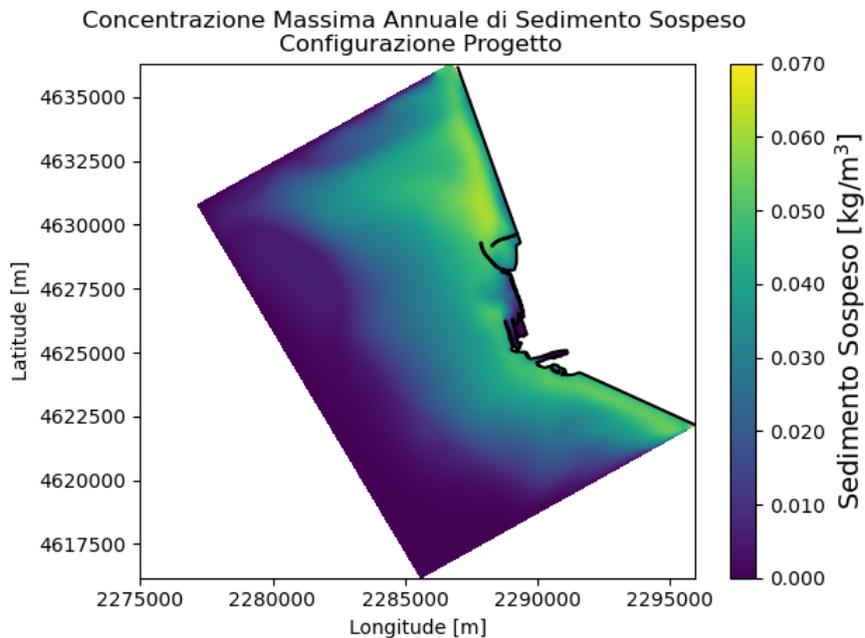


Figura 7.11 Concentrazione massima annuale di Sedimento sospeso – Configurazione di Progetto

L'analisi delle serie temporali di sedimento sospeso e della cumulata di sedimentazione condotta in prossimità di un punto ubicato al centro della ZSC "Secche di Tor Paterno", conferma la condizione sopra descritta. La

concentrazione di sedimento sospeso è contenuta, e non si evidenzia tendenza all'accumulo di sedimento (Figura 7.12).

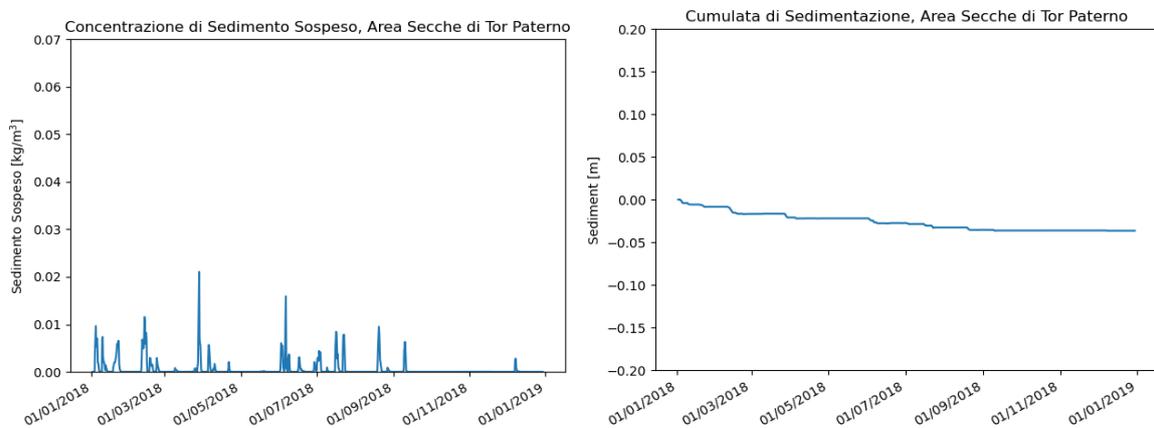


Figura 7.12: Andamento Temporale della Concentrazione di Sedimento Sospeso e della Cumulata di Sedimentazione in Prossimità della ZSC “Secche di Tor Paterno”

Si precisa inoltre che durante le attività di cantiere sarà previsto un monitoraggio della torbidità in corrispondenza dell'area. Qualora, i risultati ottenuti durante il monitoraggio dovessero rilevare criticità, potranno essere utilizzati dei sistemi di contenimento della dispersione quali l'utilizzo di panne anti torbidità.

Secondo quanto appena riportato, per tale indicatore l'incidenza può ritenersi complessivamente **Bassa e mitigata** in virtù delle misure di mitigazione e gestione che verranno adottate (Cfr. nel par.8.2.)

7.4.1.2 Interferenze rispetto alle specie di interesse comunitario

7.4.1.2.1 *Emissioni sonore e vibrazioni sottomarine*

Le emissioni acustiche sottomarine sono legate soprattutto all'attività di dragaggio per la realizzazione del canale di avvicinamento e relativo bacino di evoluzione in grado di consentire la manovra di navi da crociera.

Le attività di dragaggio comportano l'introduzione nell'ambiente marino di rumore di tipo continuo prodotto dalle imbarcazioni utilizzate per tali attività e dallo scavamento meccanico del fondale marino.

Il rumore dovuto al dragaggio interessa soprattutto le basse frequenze (sotto i 500Hz) ed è dipendente dal tipo di fondale, dagli strumenti utilizzati per il dragaggio e dal tipo di imbarcazione utilizzata. La World Organisation of Dredging Associations (WODA) ha condotto una rassegna del rumore sottomarino associato al dragaggio e ha concluso che i livelli di rumore durante il dragaggio sono inferiori a quelli dell'imbarcazione durante la fase di navigazione (Todd et al., 2014); dunque, i livelli di sorgente della nave in transito possono essere utilizzati per la valutazione e la modellizzazione. I potenziali impatti di queste attività sono valutati sulla base del numero e delle dimensioni delle imbarcazioni coinvolte, del periodo e della durata totale delle attività nel contesto della presenza di potenziali recettori marini sensibili all'esposizione prolungata a questo tipo di rumore.

Nel caso specifico del presente progetto per le operazioni di dragaggio verrà utilizzata una draga aspirante semovente con pozzo di carico (Trailing Suction Hopper Dredger o TSHD). Le draghe TSHD sono imbarcazioni semoventi che rimuovono idraulicamente i sedimenti dal fondale marino attraverso le teste di trascinamento. Per le operazioni svolte tramite dragatrice TSHD, i principali processi che contribuiscono all'emissione di rumore in ambiente marino includono:

- ✓ Il contatto della testa rotante della fresa con il fondale marino;
- ✓ L'aspirazione del liquame di sedimento-acqua;
- ✓ L'esercizio di pompe e giranti che guidano l'aspirazione del materiale attraverso i tubi;
- ✓ Il movimento di sedimento attraverso i tubi;
- ✓ L'esercizio della nave e dei macchinari di bordo.

A titolo di riferimento, nella tabella seguente vengono presentati i livelli standard delle sorgenti per le varie tipologie di draghe.

Tabella 7.3 Livelli di sorgente di screening per le attività di dragaggio (banda da 10 Hz a 1 kHz)

Dredge Type S	SEL at 1 m dB re 1 $\mu\text{Pa}^2 \text{m}^2 \text{s}$
Trailer Suction Hopper Dredge (TSHD) ¹	189
Cutter Suction Dredge (CSD) – Large (>25,000 kW total installed power) ¹	186
Cutter Suction Dredge (CSD) – Small (<1000 kW total installed power) ²	157
Backhoe Dredge (BHD) ¹	175

Considerazioni generali

Come riportato nelle Linee Guida ISPRA per lo studio e la regolamentazione del rumore di origine antropica introdotto in mare e nelle acque interne (ISPRA, 2011), i rumori prodotti dalle attività umane si sono progressivamente aggiunti ai suoni ambientali e il concetto di inquinamento acustico, che fino a pochi anni fa era riservato all'ambiente subaereo, è stato esteso anche all'ambiente acquatico. In particolare, dopo decenni di ricerche, si è giunti alla certezza che alcuni suoni antropogenici hanno effetti negativi su diversi *phy/a* di organismi acquatici, in particolare sui cetacei.

I cetacei utilizzano il suono per le più importanti funzioni biologiche e, sebbene mysticeti e odontoceti abbiano registri acustici molto differenti, è un fatto accertato che le più importanti funzioni alimentari e di comunicazione siano garantite da una buona efficienza dei sistemi di emissione e ricezione dei segnali acustici, proprie della fisiologia delle specie. Vivendo in un mezzo che trasmette poco la luce ma in cui il suono si propaga bene e velocemente (fino a 5 volte più velocemente che in aria) ed anche a grandi distanze (di centinaia di chilometri nel caso delle basse frequenze dei mysticeti), i cetacei hanno sviluppato un'elevata capacità nel produrre suoni su una vasta gamma di frequenze e con funzioni che vanno dalla comunicazione, all'ispezione dell'ambiente circostante, alla localizzazione e alla cattura delle prede.

A conferma di quanto detto, alcuni studi hanno evidenziato che, a seconda del sottordine di appartenenza (Mysticeti o Odontoceti), i cetacei utilizzano il suono in maniera differente per le diverse funzioni biologiche e reagiscono al rumore antropogenico con risposte comportamentali che variano in base all'intensità e alla frequenza dei suoni percepiti (Simmonds et al., 2004). Le principali funzioni per le quali i cetacei utilizzano il suono, sono:

- ✓ caccia;
- ✓ orientamento;
- ✓ comunicazione.

Il rumore antropogenico, che può essere acuto e impulsivo (per esempio causato da un test sonar, un'esplorazione geofisica o un battipalo) oppure diffuso e continuo (ad esempio dovuto al traffico navale o alla somma di un grande numero di fonti in continuo movimento) può avere diversi tipi d'impatti sui cetacei (Roussel, 2002).

Tali impatti possono essere:

- ✓ fisici:
 - non uditivi (danni al tessuto del corpo, danni dovuti alla creazione di bolle),
 - uditivi (grandi danni agli apparati uditivi, temporaneo o permanente spostamento della soglia di udibilità).

Il rapido cambiamento di pressione causato da un rumore intenso può causare un danno fisiologico. I danni possono classificarsi in letali e sub-letali. Gli effetti letali sono quelli che danno come risultato l'immediata morte o la seria debilitazione dell'animale. Gli effetti sub-letali si hanno quando l'intensità sonora eccede la tolleranza dell'orecchio e il danno uditivo causato può portare indirettamente alla morte dell'animale a causa dell'incapacità di cacciare, orientarsi ed evitare ostacoli.

Questo danno non dipende dalla durata dell'evento quanto dalla sua intensità.

Con riferimento all'udito, l'effetto fondamentale di un trauma acustico è la diminuzione della capacità uditiva che si manifesta come innalzamento della soglia di sensibilità, che corrisponde ad una perdita di sensibilità

uditiva. Le perdite di capacità uditive sono generalmente classificate come innalzamento temporaneo (TTS – Temporary threshold Shift) o permanente (PTS – Permanent Threshold Shift) del livello di soglia. Poiché l'intensità e la durata dell'esposizione possono agire sinergicamente per aumentare il danno all'udito, le esposizioni lunghe o ripetute a livelli che per brevi durate provocano TTS possono anche produrre una perdita uditiva permanente (PTS). Questo significa che sia il livello che la durata di esposizione possono condurre al danno acustico (CIBRA, 2010). L'esposizione al rumore può avere un effetto anche se al di sotto dei livelli che provocano perdita di sensibilità uditiva.

Le soglie uditive dei mysticeti non sono ancora state misurate direttamente, non potendo essere studiati in cattività a causa delle loro dimensioni. La soglia di risposta a bande limitate di suoni ha tuttavia provveduto ad informazioni limitate circa le loro capacità.

Da alcune ricerche che sono state fatte sugli odontoceti, è risultato che la perdita di udito indotta dal rumore è possibile se gli individui vengono esposti a rumori che possono sentire bene. I rumori necessari per produrre una perdita temporanea di sensibilità (TTS) sono ad ogni modo relativamente alti;

✓ percettivi:

- mascheramento nella comunicazione all'interno della specie,
- mascheramento nella comunicazione tra le specie,
- interferenza con la capacità di interpretare acusticamente l'ambiente.

Il mascheramento è l'incremento della soglia uditiva di un suono dovuto alla presenza di un altro suono. I mammiferi marini usano il suono per cacciare, per navigare e per altre importanti funzioni. Perciò il mascheramento o la distorsione di questi suoni biologicamente importanti può avere un grande impatto sull'efficienza di comunicazione e su alcune attività fisiologiche dei cetacei.

Il mascheramento può avvenire se gli animali sono esposti ad un costante rumore a banda larga come potrebbe essere quello di una nave.

Un rumore può causare mascheramento di un segnale di riferimento, se giace entro una banda critica vicina alla frequenza del segnale o è d'intensità superiore. La larghezza di banda critica cresce per le basse frequenze cosicché i segnali a bassa frequenza sono più efficacemente schermati che quelli ad alta frequenza. Tale fenomeno ha comunque un effetto temporaneo di durata pari a quella dell'evento che ha generato il fenomeno.

In alcuni cetacei è stato osservato un comportamento anti-mascheramento, ad esempio attraverso la modifica dei segnali inviati, per ottimizzare la trasmissione e la ricezione degli stessi;

✓ comportamentali:

- brusca interruzione del normale comportamento (comportamento sensibilmente diverso per un certo periodo di tempo),
- modifica del comportamento (il comportamento rimane uguale ma meno efficiente),
- cambiamento della zona (breve o lungo termine).

✓ cronici:

- diminuzione della probabilità di sopravvivenza dell'individuo,
- aumento della vulnerabilità alle malattie,
- ipersensibilità agli stress,
- abitudine al rumore (causa il non allontanamento dell'animale dalla fonte del rumore che continua così a danneggiarlo);

✓ effetti indiretti:

- ridotta disponibilità di prede,
- aumento della vulnerabilità alla cattura e ad altri rischi, come la collisione con equipaggiamenti per la pesca.

Nel seguito, si riporta una tabella sintetica delle tipologie di effetti sopra descritti (Jasny et al., 2005 in ISPRA, 2012).

Tabella 7.4: Potenziale Impatto del Rumore in Ambiente Marino (Jasny et al., 2005 in ISPRA, 2012)

IMPATTO	TIPOLOGIA DI DANNO	
Fisiologico	Non Uditivo	Danni ai tessuti corporei (emorragie interne, rottura del tessuto polmonare) Embolia (e altri sintomi legati alla malattia da decompressione)
	Uditivo	Danni al sistema uditivo (rottura della finestra ovale o rotonda alla soglia dell'orecchio interno che può risultare letale; rottura del timpano) Effetti vestibolari (vertigini, disorientamento, perdita dell'equilibrio) Diminuzione permanente della capacità uditiva (PTS – innalzamento permanente del livello di soglia) Diminuzione temporanea della capacità uditiva (TTS – innalzamento temporaneo del livello di soglia)
	Legato allo stress	Vitalità compromessa degli individui Soppressione del sistema immunitario e maggiore vulnerabilità a malattie Diminuzione del tasso riproduttivo
Comportamentale	Spiaggiamento Interruzione di comportamenti abituali (alimentazione, riproduzione, etc.) Perdita di efficienza nell'accoppiamento (richiami meno efficienti) e nell'alimentazione (immersioni meno produttive) Antagonismo nei confronti di altri animali Allontanamento dall'area (a breve o lungo termine)	
Percettivo	Mascheramento dei segnali acustici necessari alla comunicazione con gli altri membri della stessa specie Mascheramento di altri suoni biologicamente importanti, come quelli emessi dai predatori Interferenza con la capacità di ecolocalizzazione	
Cronico	Impatti cumulativi e sinergici Ipersensibilità al rumore Assuefazione al rumore (gli animali rimangono nelle vicinanze di livelli di suono dannosi)	
Effetti Indiretti	Degradazione della qualità e della disponibilità di habitat Disponibilità ridotta di prede	

La tabella che segue riporta i valori soglia per il disturbo comportamentale del rumore continuo sulle diverse specie di mammiferi (cetacei e focidi) e rettili marini. Queste informazioni sono state ricavate dal recente aggiornamento del Marine Mammal Acoustic Technical Guidance del National Marine Fisheries Service (2018): <https://www.fisheries.noaa.gov/s3/2023-05/TECHMEMOGuidance508.pdf>.

Tabella 7.5 Valori soglia ($L_{p,rms}$) per il disturbo comportamentale in caso di rumore continuo per i mammiferi e rettili marini

Gruppi uditivi funzionali	Specie	Range uditivo	Sound pressure level (root mean square) dB re 1 μ Pa
Rettili	<i>Caretta caretta</i>	50 Hz – 12 k Hz	175
Pinnipedi – Focidi	<i>Monachus monachus</i>	50 Hz – 86kHz	120
Cetacei bassa frequenza (LF)	<i>Balaenoptera physalus</i>	7 Hz – 35 Hz	110
Cetacei media frequenza (MF)	<i>Physeter macrocephalus</i>	150 Hz – 160 kHz	120
	<i>Ziphius cavirostris</i>		
	<i>Globicephala melas</i>		
	<i>Grampus griseus</i>		
	<i>Tursiops truncatus</i>		
	<i>Stenella coeruleoalba</i>		
	<i>Delphinus delphis</i>		

Si evidenzia tuttavia che, le reazioni all'esposizione acustica a livello comportamentale sono generalmente più variabili, dipendenti dal contesto e meno prevedibili rispetto agli effetti sull'udito o sulla fisiologia. Questo perché la stessa sorgente acustica può avere effetti diversi a seconda del contesto e delle variabili ambientali, delle caratteristiche fisiologiche, sensoriali e psicologiche degli organismi esposti. Si evidenzia che le variabili possono differire molto fra gli individui di una specie e anche negli individui stessi in relazione a vari fattori (es. sesso, età, precedente storia di esposizione, stagione e attività).

Valutazione delle potenziali incidenze

Al fine identificare il reale disturbo sulla fauna marina presente (in particolare il *Tursiops truncatus* una specie di delfinide cosmopolita comunemente presente lungo le acque costiere della penisola italiana, dalle abitudini opportuniste e che interagisce frequentemente con le attività umane) e potenzialmente interferite dalle attività di cantiere è stato effettuato uno studio modellistico sulla dispersione del rumore sia in fase di cantiere che di esercizio.

Lo studio di propagazione del rumore sottomarino (Rif. Doc NO. P0031150-D-0-MP00-AM-REL-22_00) mette in evidenza che la fase di cantiere risulta essere la più disturbante per i mammiferi marini, poiché si verifica disturbo comportamentale nel raggio di svariati chilometri intorno alla sorgente. Inoltre, si evincono distanze di superamento delle soglie di diminuzione della capacità uditiva temporanea (TTS) e permanente (PTS) dell'ordine rispettivamente delle centinaia e decine di metri.

Va considerato che, vista la natura temporanea del rumore in analisi (fase di cantiere), tale tipo di impatti sarà ridotto ad una finestra temporale contenuta, ovvero quella dell'uso delle draghe per la realizzazione del canale di avvicinamento e relativo bacino di evoluzione in grado di consentire la manovra di navi da crociera. Ciononostante, vista l'entità dei raggi di disturbo, si consiglia di avviare i motori per le operazioni in maniera graduale onde permettere ai cetacei di allontanarsi dalla sorgente.

Per quanto concerne la fase di esercizio, gli impatti si riducono di un ordine di grandezza rispetto a quella di cantiere, con raggi di disturbo comportamentale dell'ordine del chilometro per la nave da crociera e poche centinaia di metri per il superyacht. Gli impatti di diminuzione di capacità uditiva si verificano solo nel caso di nave da crociera e sono solamente del tipo temporaneo (superamento TTS), mentre non si hanno mai superamenti della soglia PTS. In particolare, le distanze di diminuzione di capacità uditiva temporanea risultano essere dell'ordine di poche decine di metri, pertanto contenute in un piccolo intorno della sorgente di rumore.

Pur tenendo conto della nota presenza occasionale di cetacei, le aree protette in cui la presenza del tursiopo è considerata regolare e più prossime all'area di progetto sono la ZPS "Isole di Ponza, Palmarola, Zannone, Ventotene e S. Stefano" e la ZSC-ZPS "Isola di Giannutri", entrambe ubicate ad oltre 100 km di distanza, rispettivamente a Sud-Est e a Nord-Ovest. Tale indicazione viene difatti confermata anche dall'assenza della specie nel formulario standard della ZSC in oggetto "Secche di Tor Paterno".

Infine, considerando la capacità dei cetacei ad adattarsi alle variazioni del rumore di fondo in ambiente marino (o comunque ad allontanarsi nel caso di situazioni di potenziale criticità) si ritiene che l'incidenza potenziale del progetto sullo stato di conservazione della specie *Tursiops truncatus* sia da ritenersi **Bassa - non significativa** e tale da non modificare la coerenza globale della Rete Natura 2000.

L'incidenza risulta inoltre **mitigabile** in quanto che durante le attività saranno adottate corrette misure di gestione e mitigazione del rumore sottomarino riportate nel par. 8.3 a cui si rimanda per maggiori dettagli.

7.4.1.2.2 Aumento del traffico marittimo in fase di esercizio

In fase di esercizio, l'aumento di traffico marittimo potrebbe potenzialmente portare ad un aumento della probabilità di collisione con la fauna marina come cetacei e tartarughe marine.

Come già descritto nel precedente paragrafo, la specie di cetaceo da considerarsi nettamente prevalente in termini di presenza ed abbondanza nell'area di interesse del progetto è senza dubbio il tursiopo. Tuttavia, nonostante la presenza della specie nell'area (presente ma non regolare), la specie non sembra possa essere soggetta ad un rischio particolarmente elevato di collisione con mezzi navali.

Per quanto riguarda le altre specie di cetacei, la possibile presenza nell'area di interesse è da ritenersi, per tutte, occasionale come ben evidenziato in uno studio di Pace et al (2018) che raccoglie le registrazioni dei cetacei nel periodo 2008 – 2017) lungo la costa tirrenica centrale (l'area comprende nella parte settentrionale le isole del Giglio e Giannutri, mentre nella parte meridionale le isole di Ponza, Palmarola e Ventotene).

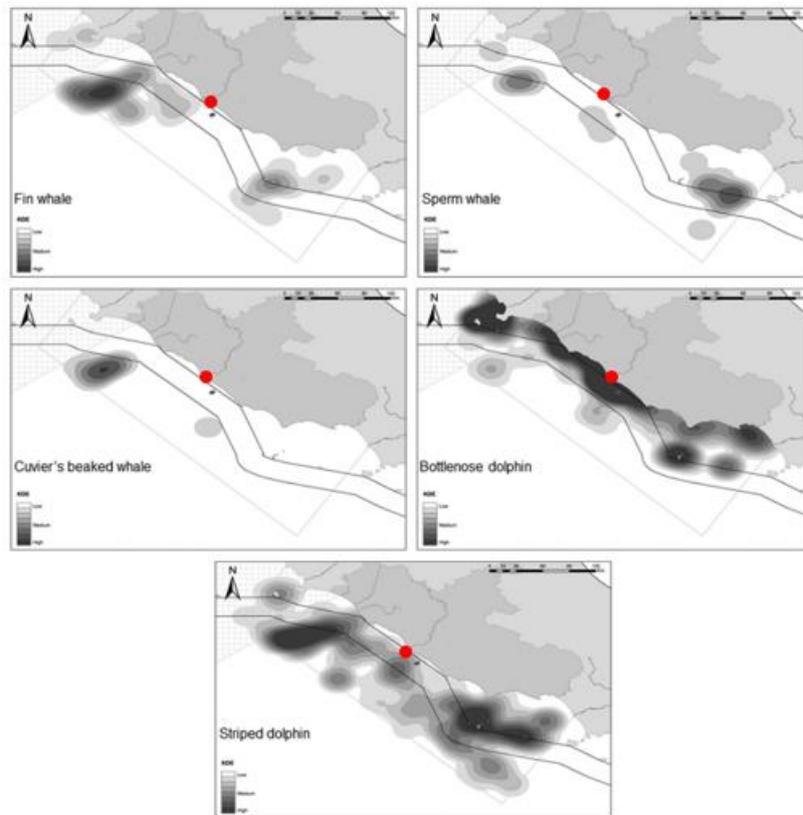


Figura 7.13 Densità relative (stima della densità dei nuclei) di diverse specie di cetacei (l'ombreggiatura più scura rappresenta le aree a densità più elevata) al largo della regione Lazio (Mar Mediterraneo centrale, Italia) nel 2008-2017

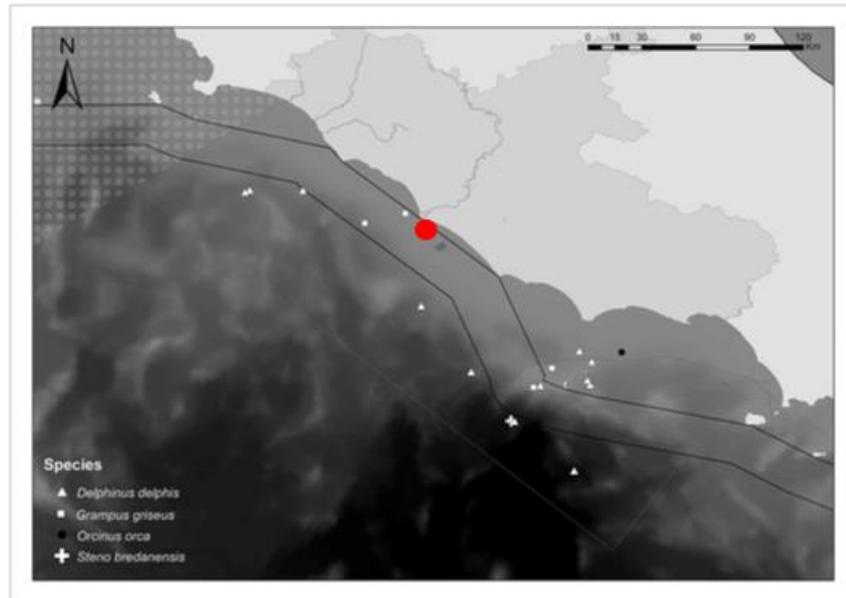


Figura 7.14 Distribuzione delle specie rare di cetacei (delfino comune, delfino di Risso, stenella e orca) registrate al largo della regione Lazio (Mar Mediterraneo centrale, Italia) nel 2008-2017

Tuttavia, l'area interessata dal progetto è una zona già molto soggetta a traffici marittimi, soprattutto in prossimità della costa e dei centri urbani principali (Fiumicino). Perciò si ritiene che la fauna locale sia abituata a questo tipo di perturbazione e si sia adattata ad evitare quanto possibili collisioni dalle imbarcazioni.

Inoltre, si ribadisce che nessuna specie è considerata in questa area come effettivamente stanziale, ma nella maggior parte dei casi gli animali transitano per poi raggiungere altre zone.

L'incidenza per tale indicatore è da ritenersi **bassa e non significativa** anche in virtù dell'accidentalità degli eventi.

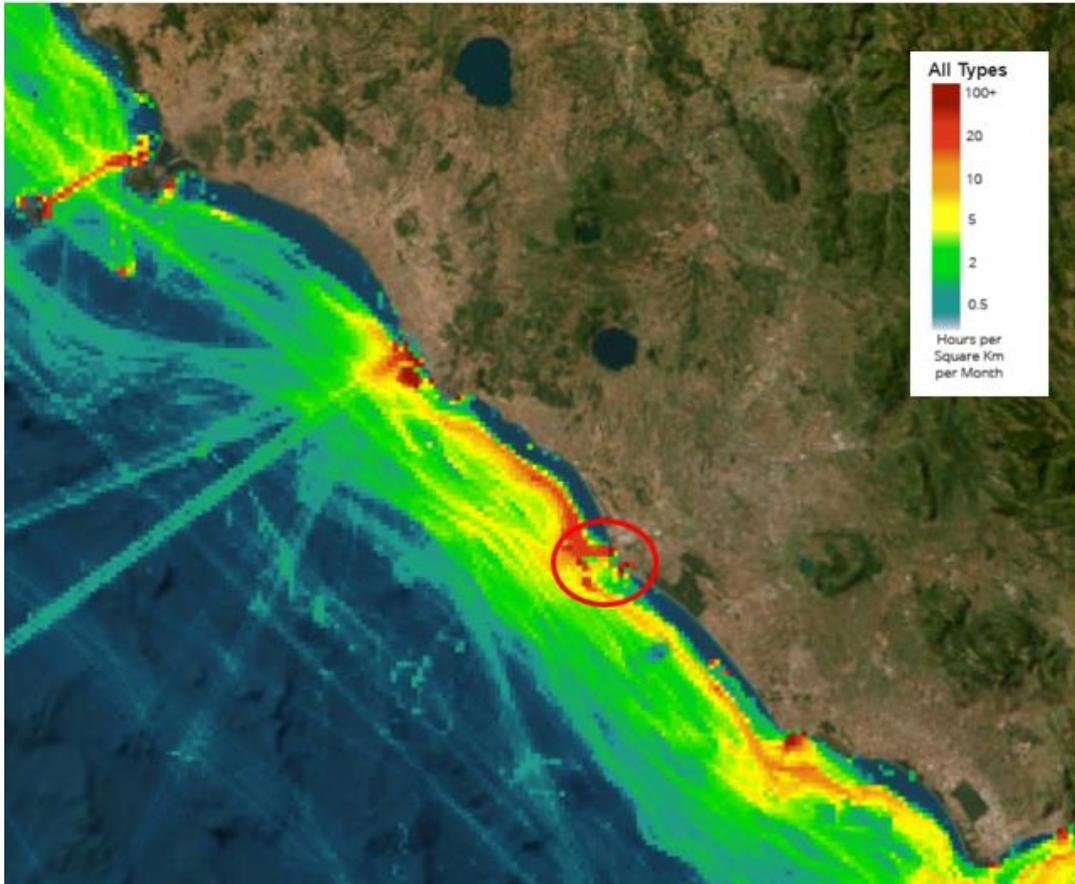


Figura 7.15 Densità traffico marittimo per tutti i tipi di imbarcazioni 2017-2022 (Fonte: EMODnet)

7.4.2 ZSC ISOLA SACRA

La principale criticità evidenziata nel Sito Rete Natura è rappresentata dal pascolo di ovini non regolamentato, che produce effetti negativi sugli habitat attraverso il calpestio. Tuttavia, dal sopralluogo effettuato in situ, si evidenzia come tutta l'area risulta soggetta a forti pressioni di origine antropica; l'intera area risulta fortemente degradata dalla presenza di numerosi rifiuti di origine antropica. Dal punto di vista della composizione floristica, lungo tutto il perimetro confinante con la viabilità principale (Via del Faro) risulta caratterizzato da un fitto canneto ad *Arundo donax*.



Figura 7.16 Aspetto generale del sito

7.4.2.1 [Incidenze rispetto agli habitat di interesse comunitario](#)

7.4.2.1.1 [Sottrazione e frammentazione di habitat in fase di cantiere](#)

Anche per quel che concerne la ZSC Isola Sacra, per quanto riguarda la fase cantiere, tutte le attività previste, si realizzeranno al di fuori dei perimetri dei Siti Rete Natura oggetto di valutazione. L'incidenza di tipo diretto rispetto all'indicatore Sottrazione e frammentazione risulta pertanto **Nulla**.



Figura 7.17 Localizzazione del Sito Rete Natura rispetto all'area di progetto

7.4.2.1.2 Alterazione degli habitat per emissioni di inquinanti e sollevamento polveri in atmosfera

Per quanto riguarda le possibili incidenze di tipo indiretto, le potenziali interferenze connesse al peggioramento della qualità dell'aria sono legati a:

- ✓ fenomeni di contaminazione dell'aria dovuta a dispersione di polveri;
- ✓ incremento delle concentrazioni di sostanze inquinanti legati in gran parte alle emissioni dei mezzi a motore quali gli ossidi di azoto (NOx), gli ossidi dello zolfo (SOx), il monossido di carbonio (CO), l'anidride carbonica (CO₂) e il materiale particolato (PTS, PM10 e PM2.5 in funzione della granulometria);
- ✓ movimentazione del terreno e al transito dei mezzi;

Il possibile effetto di tale forma di interferenza sulla biodiversità si traduce essenzialmente in danni dovuti all'acidificazione e all'eutrofizzazione degli ecosistemi sensibili, oltre che disturbi ai funzionali processi fotosintetici e al sistema respiratorio. Bisogna sottolineare che la dispersione dei diversi elementi è strettamente legata alla ventosità e la piovosità pertanto difficilmente valutabili.

Circa le attività di cantiere previste per la realizzazione del progetto, si ritiene che le emissioni di inquinanti atmosferici prodotte durante la fase di cantiere, non comportino alterazione degli habitat presenti nei Siti Rete Natura 2000 indagati, in considerazione della distanza che intercorre tra l'area di lavoro e gli stessi siti (distanza minima di 300 m) e della buona gestione che avverrà degli stessi.

Inoltre, durante la fase di cantiere, verranno adottate tutti gli accorgimenti necessari per minimizzare il disturbo (Cfr. par. 8.4). **Si precisa inoltre che l'incidenza risulta Mitigabile mediante l'utilizzo di buone pratiche di cantiere e misure di mitigazione riportate nel par.8.2.**

7.4.2.1.3 Alterazione degli habitat per sversamenti accidentali derivanti dalle attività di cantiere

Fenomeni di contaminazione delle acque superficiali per effetto di spillamenti e/o spandimenti in fase di cantiere potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali (sversamenti al suolo di prodotti inquinanti e conseguente migrazione in falda e in corpi idrici superficiali) da macchinari e mezzi usati per la costruzione e per tali motivi risultano poco probabili. Si noti che le imprese esecutrici dei lavori oltre ad essere obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni, a lavoro finito, sono obbligate a riconsegnare l'area nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza ambientale. L'incidenza per tale indicatore è da ritenersi **Nulla**.

7.4.2.1.4 Gestione delle acque di cantiere

Le acque reflue derivanti dalle lavorazioni principali saranno causate essenzialmente dalle attività di dragaggio dei fondali marini e dal lavaggio delle ruote dei mezzi operativi. Il materiale dragato, prima del conferimento all'interno delle aree di colmata, sarà sottoposto ad un processo di desaturazione/essiccazione, espressamente indicata come normale pratica di cantiere per il riutilizzo come sottoprodotto. La riduzione del contenuto d'acqua renderà il materiale facilmente lavorabile. Per eseguire tale procedura saranno realizzate delle vasche per il contenimento dei sedimenti utilizzate per la riduzione del contenuto d'acqua, tali vasche dovranno essere rese completamente impermeabili. Tali impianti dovranno ridurre al minimo i consumi idrici, prevedendo il riutilizzo delle acque utilizzate con un circuito chiuso. L'incidenza per tale indicatore è da ritenersi **nulla**.

7.4.2.1.5 Alterazione degli habitat per produzione rifiuti

La produzione di rifiuti è essenzialmente ricollegabile alla fase di costruzione dell'opera e consiste in rifiuti tipici di cantiere (RSU ed assimilabili). I depositi temporanei di rifiuti, così come il trasporto ed il recupero/smaltimento degli stessi saranno effettuati secondo la normativa vigente in materia di gestione dei rifiuti ed in conformità a quanto indicato nel D.Lgs 152/06 e s.m.i.

In particolare, saranno rispettate tutte le norme previste per il deposito temporaneo presso il cantiere dei rifiuti prima dell'invio a recupero/smaltimento, tra cui:

- ✓ la selezione di aree idonee opportunamente predisposte al fine di evitare infiltrazioni e percolazioni sul suolo;
- ✓ la suddivisione dei rifiuti in categorie omogenee, con particolare attenzione ad evitare la miscelazione di rifiuti pericolosi e non pericolosi;
- ✓ il deposito di rifiuti nelle aree di cantiere sarà consentito solo per il tempo strettamente necessario per organizzare il carico ed il trasporto, e lo stoccaggio temporaneo potrà essere effettuato solo all'interno di specifiche zone, che dovranno preventivamente essere individuate e segnalate, e mediante l'impiego di idonei contenitori.
- ✓ il rispetto sia delle tempistiche sia dei quantitativi massimi per il deposito temporaneo dei rifiuti presso il cantiere, prima dell'invio alle operazioni di recupero o smaltimento.

Secondo quanto appena descritto l'incidenza del progetto sui Siti Natura 2000 oggetto del presente Studio risulta **nulla**.

7.4.2.2 Incidenza sulle specie di interesse comunitario

7.4.2.2.1 Perturbazione delle specie per alterazione del clima acustico

Le emissioni acustiche sono da ritenersi connesse all'esecuzione delle lavorazioni e al funzionamento dei mezzi a motore ed all'incremento di traffico pesante connesso al flusso di mezzi d'opera in ingresso ed in uscita dal cantiere.

Per quanto riguarda gli effetti sulla fauna numerose pubblicazioni e studi specifici sembrano dimostrare che al di sotto dei 50 dB non vi siano effetti palesi sul comportamento della fauna, e come la soglia dei 70-80 dB sia quella che determina evidenti risposte comportamentali.

In generale mammiferi e uccelli sembrano essere insensibili al rumore, a meno che esso non costituisca un "indicatore di pericolo", in quanto indice, per esempio, della vicinanza dell'uomo (Dorrance et al., 1975; Busnel, 1978; Bowles, 1995). Sugli edifici delle fabbriche e al loro interno nidificano molte specie di uccelli, anche in presenza di rumori duraturi di 115 dB (Busnel, 1978). Solo in occasione di botti imprevisti gli animali reagiscono e

generalmente lo fanno con un riflesso di paura, che al ripetersi dello stimolo non si manifesta più (Stout & Schwab, 1980). Questa insensibilità fa sì che uccelli e mammiferi col tempo si abituino a tollerare qualsiasi stimolo acustico senza reagire (Stout & Schwab, 1980; Reichholf, 1989; Bomford & O'Brien, 1990; Milsom, 1990).

Relativamente alle attività in progetto, le emissioni sonore generate durante la fase di cantiere sono riconducibili:

- ✓ alle attività di cantiere utili alla realizzazione del nuovo porto
- ✓ al traffico dei mezzi pesanti.

Lo studio previsionale di impatto acustico elaborato (Rif. Doc No. P0031150-D-0-MP00-AM-REL-16_00), considerando lo scenario più cautelativo, mette in evidenza che per entrambe le sorgenti rumorose, il limite acustico previsto a ridosso della ZSC risulta al di sotto del limite soglia per le specie pari a 50 dB.

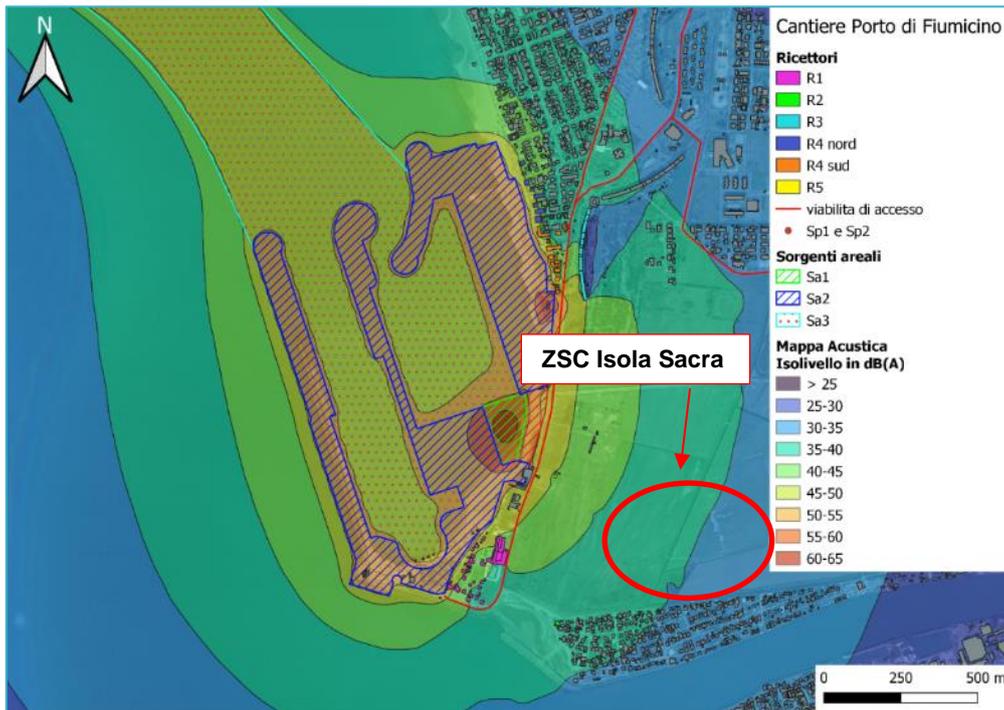


Figura 7.18: Distribuzione dei livelli sonori indotti dalle emissioni acustiche delle attività lavorative all'interno dell'area di progetto

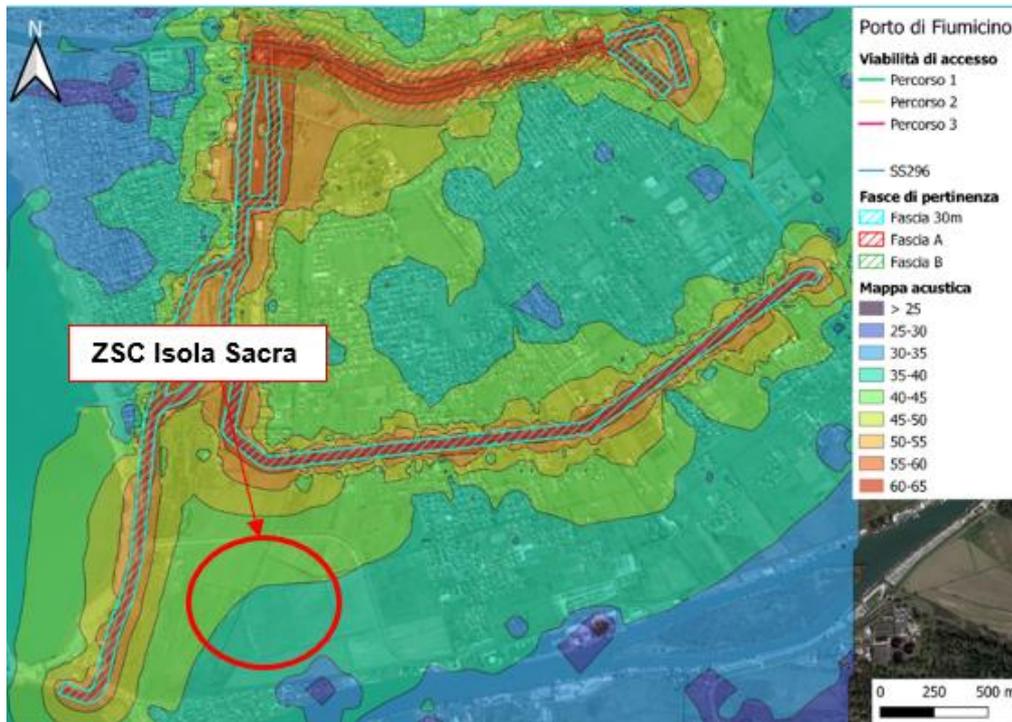


Figura 7.19: Distribuzione dei livelli sonori prodotti nello spazio dal traffico indotto delle attività lavorative all'interno dell'area di progetto

Infine, si evidenzia che nel sito rete natura più prossimo all'area di intervento (ZSC IT6030024 "ISOLA SACRA" a circa 300 m), non sono presenti specie di interesse comunitario (Rif. Formulario standard agg 12/2022).

In considerazione del contesto ambientale, si ritiene che le specie faunistiche potenzialmente presenti nel sito siano specie per lo più opportunistiche già abituate alla presenza di infrastrutture e sorgenti di origine antropica. I risultati ottenuti evidenziano che i livelli sonori, in fase di esercizio, risultano sotto il limite soglia pertanto contenuta e di **Bassa entità – non significativa**.

Durante la fase di cantiere, verranno adottate tutti gli accorgimenti necessari per minimizzare il disturbo. **L'incidenza risulta Mitigabile mediante l'utilizzo di buone pratiche di cantiere e misure di mitigazione riportate nel par.8.2.**

7.4.2.2.2 Perturbazione delle specie faunistiche per alterazione del clima acustico in fase di esercizio

Relativamente alla fase di esercizio, l'alterazione del clima acustico può essere determinata dalla presenza fisica delle nuove strutture, dal funzionamento degli impianti e dalle operazioni di carico e scarico merci oltre che l'ingresso, lo stazionamento e la partenza delle navi da crociera (Rif. Doc. No. P0031150-D-0-MP00-AM-REL-16_00).

Anche in questo caso, lo studio modellistico mette in evidenza che rispetto ai siti Rete Natura esaminati, le emissioni acustiche a ridosso di tali siti risulta ben al di sotto dei limiti soglia comportamentali e di disturbo pari a 50 dB.

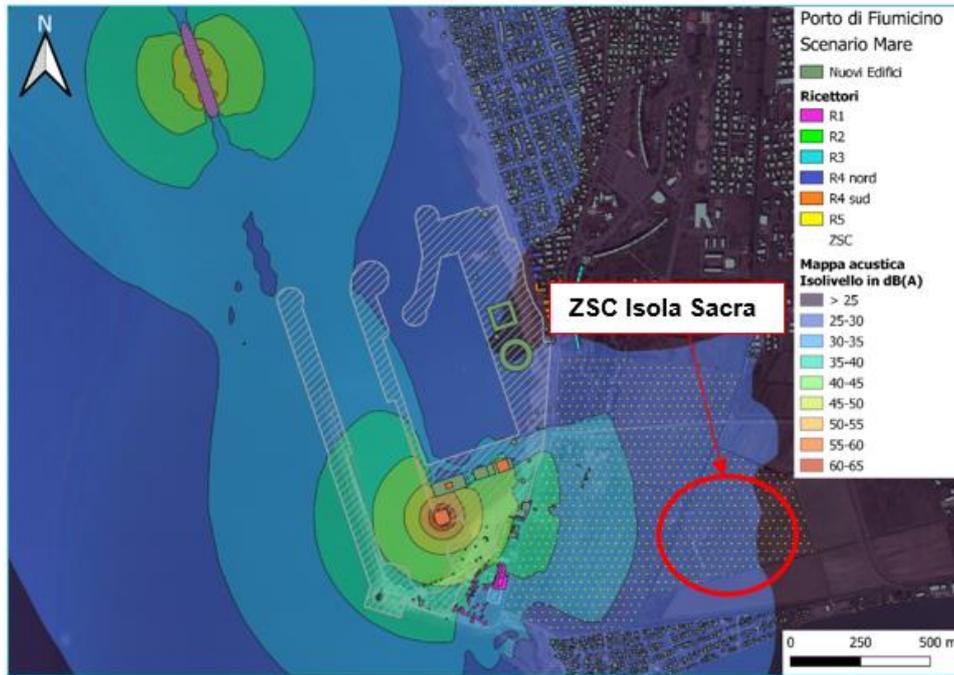


Figura 7.20: Distribuzione dei livelli sonori indotti dal Porto di Fiumicino Isola Sacra durante la fase di esercizio - Scenario Mare

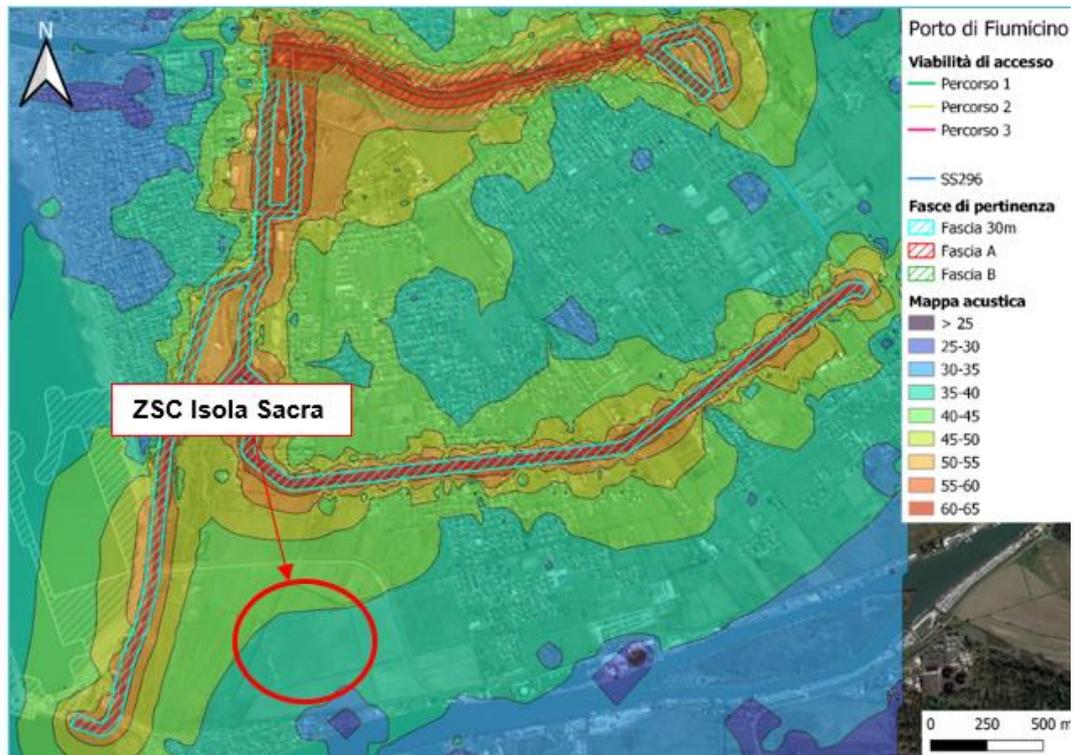


Figura 7.21: Distribuzione dei livelli sonori prodotti nello spazio dal traffico indotto stimato per la fase di esercizio del Porto di Fiumicino Isola Sacra in progetto

Come già anticipato, si evidenzia inoltre che in tale sito non sono presenti specie di Direttiva. In considerazione del contesto ambientale, si ritiene che le specie faunistiche potenzialmente presenti nel sito siano specie per lo più opportunistiche già abituate alla presenza di infrastrutture e sorgenti di origine antropica. L'incidenza rispetto alle specie di interesse risulta pertanto **Bassa – Non significativa**.

7.4.2.2.3 Interruzione dei percorsi faunistici e collisione con la fauna terrestre derivanti dal passaggio dei mezzi pesanti

Il progetto della nuova infrastruttura portuale comporta la modifica della porzione di territorio compresa tra la via litoranea e la cost secondo le modalità che seguono:

Gli accessi previsti all'area di cantiere saranno tre, rispettivamente:

- ✓ AV1, localizzata all'estremo sud dell'area di cantiere, al termine di via del Faro e sarà utilizzata dai mezzi di cantiere per raggiungere le aree dei Cantieri Operativi di Molo Traiano, Molo Claudio e "Aree verdi sud";
- ✓ AV2, anch'essa collegata con via del Faro, ubicata in corrispondenza degli edifici del Terminal crociere, sarà utilizzata principalmente per i Cantieri Operativi del Terminal Crociere Temporaneo e Definitivo, Locale Cold Ironing e limitrofi, edificio Circolare e Hotel/Apparhotel, Yacht Marina e Aree Verdi.
- ✓ AV3, localizzata nella parte nord dell'area di cantiere, nella parte sud del Lungomare della Salute, sarà utilizzata dai mezzi di cantiere per raggiungere le aree dei Cantieri Operativi del Molo Adriano, Yacht Marina e Aree verdi. Come si evince dalla figura che segue, la viabilità utilizzata dai mezzi di cantiere riguarda viabilità esistenti differenziate in entrata e in uscita avente come funzionalità quella di ridurre l'impatto sul traffico locale; il transito dei mezzi, non determinerà pertanto modifiche sui normali flussi e/o spostamenti faunistici dell'area.

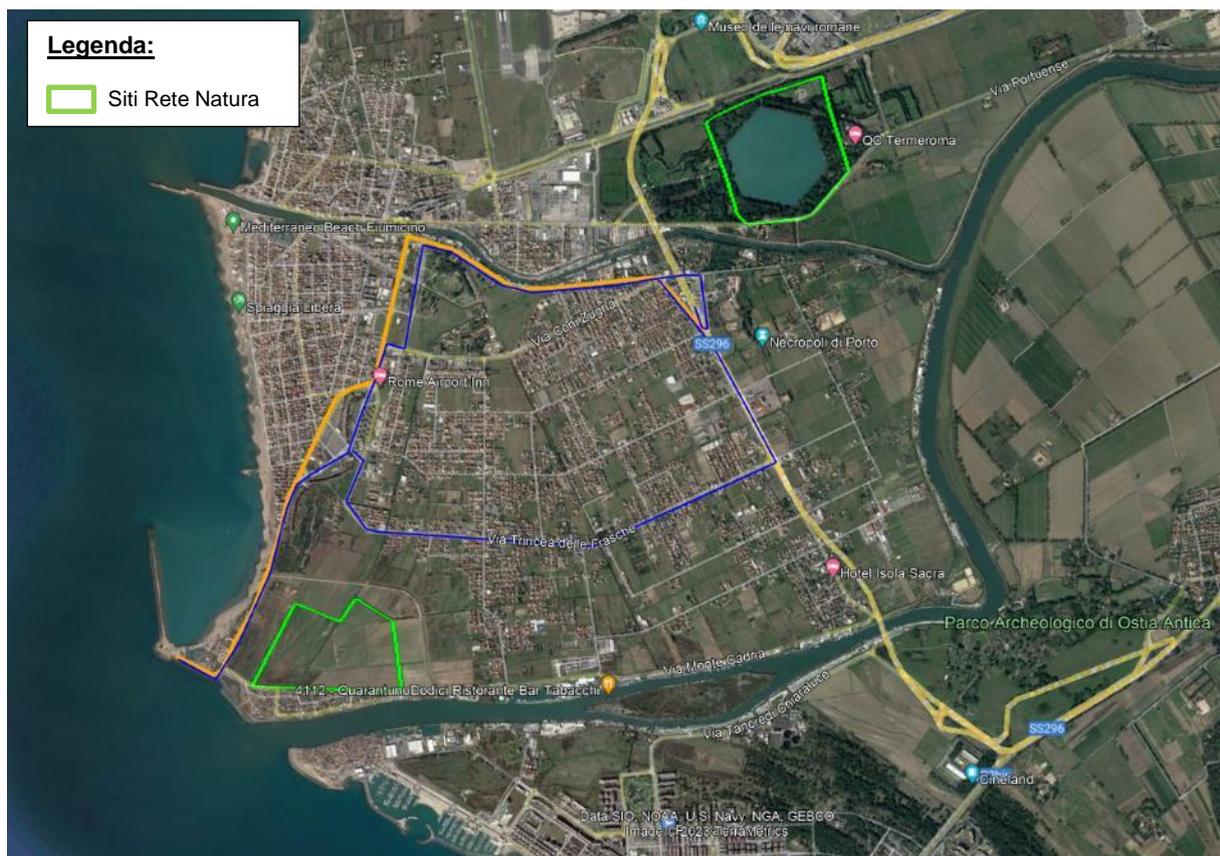


Figura 7.22: Viabilità di Cantiere e di Esercizio su ortofoto

Inoltre, si sottolinea che in entrambi i siti rete natura oggetto di valutazione non sono evidenziate specie di direttiva a lenta mobilità maggiormente esposte alla presenza di mezzi di cantiere.

In fase di esercizio del progetto è previsto un aumento del traffico terrestre, dovuto a nuovi collegamenti a terra con l'area portuale, soprattutto di impronta turistica (pullman e altri mezzi entranti e uscenti dall'area). Le specie maggiormente sensibili al traffico veicolare risultano quelle terrestri a lenta mobilità quali anfibi e piccoli mammiferi (es. riccio).

Tuttavia, come già discusso per la fase di cantiere e per la fase di esercizio si evidenzia quanto segue:

L'incidenza è riconducibile all'accidentalità degli eventi e pertanto poco prevedibile;

- ✓ Il transito veicolare avverrà su viabilità esistenti caratterizzate già da un elevato flusso veicolare locale; si ritiene pertanto che le specie frequentatrici del sito maggiormente suscettibili siano già abituate a tale condizione;
- ✓ Nel sito Rete Natura più prossimo all'area di intervento non sono presenti specie di interesse comunitario soggette a interferenza;
- ✓ In considerazione del suo inquadramento nella rete ecologica locale, si ritiene che le specie maggiormente presenti all'interno del sito di Isola Sacra siano legate al comparto ornitico e pertanto meno suscettibili al fenomeno sopra indicato.

L'incidenza per tale indicatore può ritenersi pertanto **Bassa – Non significativa**.

7.4.3 ZPS LAGO DI TRAIANO

La ZPS è rappresentata da un bacino artificiale situato sulla sponda destra del Tevere, in una zona compresa tra il corso del fiume e l'Aeroporto Intercontinentale Leonardo da Vinci. Il sito, del tutto inaccessibile, risulta delimitato da un'ampia fascia naturale caratterizzata da pini e boschi misti di latifoglie ed ospita una numerosa popolazione di avifauna acquatica, tra cui Svassi, Aironi bianchi, Aironi cenerini, Garzette e diversi laridi.

Dal sopralluogo effettuato in situ, si rileva che l'area risulta completamente recintata e inaccessibile e isolata dall'ambiente circostante anche grazie alla presenza di una fitta vegetazione ai margini del lago.



Figura 7.23 Veduta del lago da Oasi di Porto



Figura 7.24 Individui di Svasso maggiore (*Podiceps cristatus*) presso il Lago di Traiano

7.4.3.1 [Incidenza rispetto agli habitat di interesse comunitario](#)

7.4.3.1.1 *Sottrazione e frammentazione di habitat permanente per la presenza fisica dell'opera*

Come riportato nel formulario standard della ZPS (aggiornato a dicembre 2022), il sito non presenta nessun habitat di interesse comunitario. L'incidenza per tale indicatore è da ritenersi pertanto **Nulla**.

7.4.3.2 [Incidenza sulle specie di interesse comunitario](#)

7.4.3.2.1 *Perturbazione delle specie per alterazione del clima acustico*

Relativamente alla ZPS Lago di Traiano, l'alterazione del clima acustico potrebbe essere scaturita esclusivamente dall'aumento del traffico veicolare per il passaggio dei mezzi pesanti lungo la viabilità esistente confinante con il sito in esame.

C'è da sottolineare che seppur presente, rispetto alla situazione attuale, l'entità del cambiamento risulta del tutto impercettibile. Il sito, infatti, si inserisce in un contesto caratterizzato già da diverse sorgenti sonore di origine antropica, tra cui l'Aeroporto di Fiumicino; si ritiene pertanto che le specie gravitanti siano già abituate a tali interferenze. Tenuto conto della natura delle aree interessate e di quanto sopra esposto, si ritiene che gli impatti associati all'alterazione del clima acustico sia complessivamente **Bassa – non significativa** in quanto le azioni di progetto non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza.

7.4.3.2.2 *Possibile collisione della fauna terrestre per aumento del traffico veicolare*

In fase di esercizio del progetto è previsto un aumento del traffico terrestre, dovuto a nuovi collegamenti a terra con l'area portuale, soprattutto di impronta turistica (pullman e altri mezzi entranti e uscenti dall'area). Le specie maggiormente sensibili al traffico veicolare risultano quelle terrestri a lenta mobilità quali anfibi e piccoli mammiferi (es. riccio).

Tuttavia, come già discusso per la fase di cantiere si evidenzia quanto segue:

- ✓ Il transito veicolare avverrà su viabilità esistenti caratterizzate già da un elevato flusso veicolare locale;
- ✓ Nel sito non sono evidenziate specie di direttiva a lenta mobilità maggiormente esposte alla presenza di mezzi in movimento;
- ✓ Il sito risulta particolarmente ospitale per le specie avifaunistiche;
- ✓ Il sito è inoltre localizzato a circa 500 m dalla viabilità principale che conduce all'aeroporto di Fiumicino e circoscritto anche grazie alla presenza dell'area archeologica nel mezzo.

L'incidenza per tale indicatore è da ritenersi **Nulla**.

7.4.3.2.3 Possibili fenomeni di Bird-strike per la presenza fisica delle nuove strutture

Considerata la presenza di diverse aree naturali in grado di ospitare una ricca avifauna, la presenza delle nuove strutture, potrebbe determinare una possibile collisione con le specie avifaunistiche già interessate dalla presenza dell'aeroporto Leonardo da Vinci di Fiumicino nelle vicinanze.

Al tal fine è stato redatto uno studio specialistico in grado di valutare le specie ornitiche maggiormente problematiche per il rischio di bird-strike esposte (quali Storno, Gabbiano reale, Pavoncella, Cornacchia grigia, Rondone, Piccione, Gabbiano comune, Germano reale) (Rif. Doc No. P0031150-D-0-MP00-IS-REL-03_00).

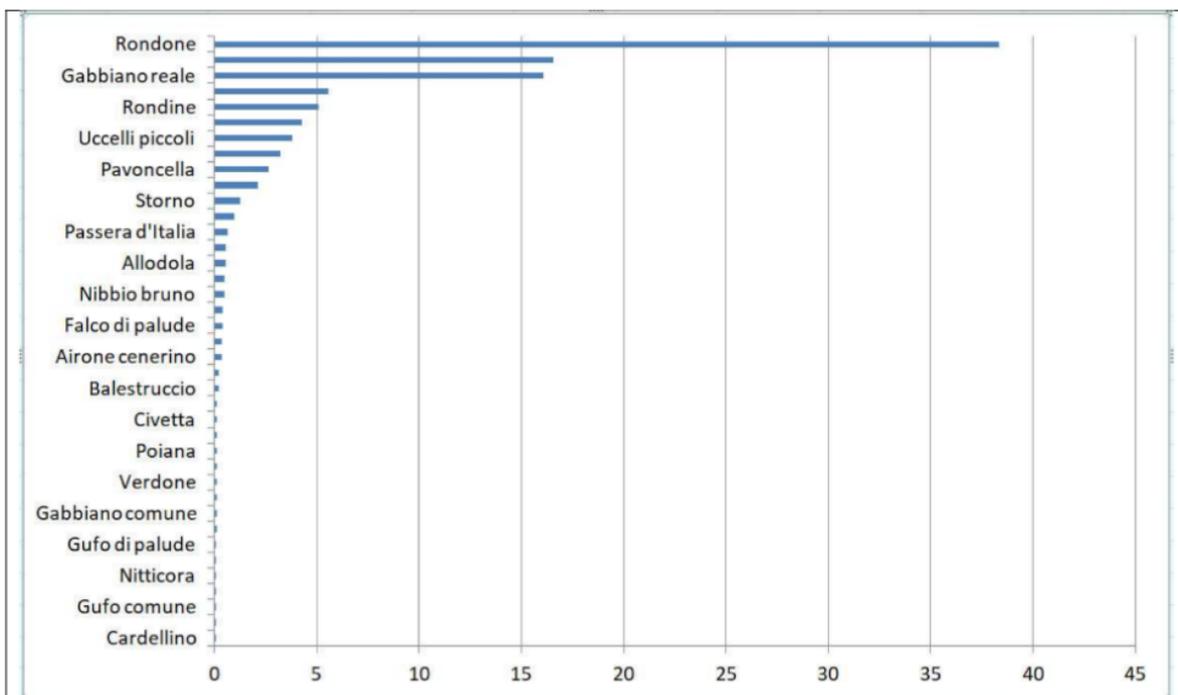


Figura 7.25: Numero medio/anno di eventi di bird-strike suddivisi per specie avvenuti negli ultimi 14 anni nell'Aeroporto Leonardo da Vinci (Fonte: AdR, 2022) e riportato nello studio specialistico

Le specie avifaunistiche evidenziate nel formulario standard della ZSC "Lago di Traiano" oggetto di valutazione risultano esclusivamente:

Nome scientifico	Nome comune	Specie maggiormente esposta al Bird-Strike
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	NO
<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata	NO
<i>Egretta alba</i>	Airone bianco maggiore	NO
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	NO
<i>Larus melanocephalus</i>	Gabbiano corallino	NO

<i>Sterna sandvicensis</i>	<i>Beccapesci</i>	NO
----------------------------	-------------------	----

Come si evince dalle tabelle sopra riportate effettuato le specie presenti non risultano tra quelle maggiormente esposte ai fenomeni di bird-strike (Cfr. doc. Doc No. P0031150-D-0-MP00-IS-REL-03_00). In considerazione dell'accidentalità degli eventi e difficilmente prevedibili l'incidenza risulta di entità **Bassa- non significativa**.

Tuttavia, in via cautelativa, al fine di mitigare e ridurre tali fenomeni con le altre specie avifaunistiche non strettamente legate alla ZPS in questione, nell'ambito del presente progetto sono state messe in atto delle misure di mitigazione maggiormente efficaci, maggiormente descritte nel par. 8.5 a cui si rimanda per i dettagli.

7.5 IMPATTI CUMULATIVI

Al fine di rispondere in maniera compiuta alla necessità di valutare i potenziali effetti cumulativi del Porto Turistico-Crociéristico di Fiumicino-Isola Sacra con gli altri progetti in istruttoria, approvati e in via di realizzazione nell'area vasta di progetto, l'analisi è stata così articolata:

- ✓ Definizione dell'area di studio, criteri di selezione e identificazione delle opere e dei progetti in istruttoria, approvati e in via di realizzazione caratterizzati da possibili sovrapposizioni di interferenze ambientali;
- ✓ Identificazione delle principali interferenze tra i progetti identificati, sia in fase di realizzazione sia in di esercizio; e valutazione degli impatti cumulativi.

Al fine di identificare l'area di influenza del progetto in cui potrebbero manifestarsi impatti cumulativi significativi, è stata studiata un'area vasta estesa a un raggio di 10 Km dall'opera in progetto.

Per l'identificazione di tutti i progetti in istruttoria, approvati e in via di realizzazione sono state consultate le seguenti fonti:

- ✓ Motore di ricerca Progetti del Sito del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (<https://va.mite.gov.it/it-IT/Ricerca/Via>);
- ✓ Motore di ricerca Progetti del Sito della Regione Lazio (<https://www.regione.lazio.it/cittadini/tutela-ambientale-difesa-suolo/valutazione-impatto-ambientale>);
- ✓ Rapida rassegna della stampa.

Più nello specifico, partendo da Sud e muovendosi verso Nord, i seguenti principali progetti risultano inclusi nell'area vasta:

- ✓ **Porto turistico di Roma:** La struttura portuale realizzata su di una superficie di circa 200.000 metri quadrati comprende, tra altre, posti barca con la possibilità di ospitare mega-yacht fino a 60m di lunghezza, negozi per attività commerciali e di ristorazione, un cantiere navale, aree espositive.
- ✓ **Porto di Fiumara Grande:** Fiumara Grande costituisce nel Mediterraneo l'area portuale più estesa, capace di ormeggiare, pure se in modo non ufficiale, anche 4000 imbarcazioni. Amministrativamente gli approdi di Fiumara Grande non sono riconosciuti come un porto canale, ma semplicemente come la foce di un fiume navigabile.
- ✓ **Nuovo Ponte della Scafa:** Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo tratto stradale a quattro corsie per complessivi 2100 m. circa. Nell'ambito del suddetto tracciato è prevista la realizzazione di un ponte di scavalco del fiume Tevere in obliquo ad arco a via superiore con due viadotti di accesso lato Ostia e lato Fiumicino.
- ✓ **Variante al Piano Regolatore Portuale del porto di Fiumicino:** Il progetto preliminare prevede a Nord della foce del Canale di Fiumicino, la creazione di uno specchio acqueo protetto da due moli all'interno dei quali, mediante opere di imbonimento in avanzamento a mare, verranno create banchine e piazzali atti ad ospitare le funzioni nuove previste dal PRP, quali l'attracco per navi da crociera, l'attracco per navi ro-ro e ro-pax, l'attracco per traffico fluviale passeggeri, il ricovero pescherecci e la creazione di spazi legati alle attività del mercato ittico, la creazione di opere infrastrutturali per ospitare la cantieristica navale, l'infrastrutturazione di un'area per i servizi nautici delle Forze dell'Ordine. Allo stato attuale è in fase di progettazione il monitoraggio ambientale associato all'avvio dei lavori di realizzazione del 1° stralcio del 1° lotto (darsena pescherecci e servizi, banchina crociera cantieristica nautica) in ottemperanza agli atti autorizzativi.
- ✓ **Progetto SS 296 della Scafa -** Lavori di demolizione e ricostruzione viadotto dell'aeroporto nella sua porzione tra il km 0+200 e il km 0+850: il progetto è relativo alla demolizione e ricostruzione di una parte

del "Viadotto dell'Aeroporto" sito lungo via della Scafa, nel comune di Fiumicino, nel tratto tra il km 0+200 ed il km 0+850, per un'estensione di circa 650m. Scopo dell'intervento è la rapida attuazione della messa in sicurezza della SS296.

- ✓ **Leonardo da Vinci** – Progetto di completamento di Fiumicino Sud: il progetto delinea l'assetto infrastrutturale dell'aeroporto all'interno dell'attuale sedime con l'obiettivo di massimizzare l'utilizzo della dotazione esistente al fine di migliorare il livello di servizio dello scalo sui Terminal. Il termine entro cui realizzare il progetto, come modificato da DM-2021-0000322, è 9 novembre 2025.
- ✓ **Nuovo Piano Particolareggiato 23 relativo al Sistema Polifunzionale Integrato in loc. Parco Leonardo** : realizzazione di edifici destinati ad attività commerciali: Il progetto prevede la realizzazione di tre edifici destinati ad attività commerciali (vendita al dettaglio di prodotti non alimentari).
- ✓ **Lavori di sistemazione idraulica del fosso Palidoro o delle Cadute** – tratto dalla foce verso monte: il progetto prevede una serie di interventi di sistemazione e manutenzione sul corso d'acqua con opere volte a garantire l'efficienza idraulica e limitare i fenomeni di erosione al fine di ricreare le caratteristiche idrauliche e mitigare le situazioni di rischio idraulico.
- ✓ **Progetto per la costruzione di un impianto fotovoltaico a terra di \approx 50MWp**: il progetto, localizzato in località Palidoro, è relativo alla realizzazione di un generatore di corrente elettrica da fonte solare dalla potenza nominale massima di circa 50 MWp, avente una producibilità equivalente complessiva pari a circa 75 GWh/anno.

I seguenti progetti di viabilità, per i quali non sono state trovate informazioni ufficiali e aggiornate riguardo al loro stato di avanzamento, non sono invece considerati nella valutazione degli impatti cumulativi in accordo ai seguenti criteri ambientali e localizzativi:

- ✓ Tutti i progetti hanno una distanza minima dall'area di progetto di ca.7 km. Possibili interferenze legate alla potenziale sovrapposizione delle fasi di cantiere tra progetti di viabilità e il progetto in oggetto riguardano esclusivamente le emissioni in atmosfera e il rumore, che – per loro natura – hanno un impatto puntuale e temporaneo. In virtù della distanza minima dei progetti indicati, le interferenze in questione non hanno potenziale di sovrapposizione e quindi gli impatti cumulativi sono da considerarsi nulli;
- ✓ Per quanto riguarda la fase di esercizio, i citati progetti sono tutti atti a riassetto e a razionalizzare la viabilità delle aree. Ne consegue che potenziali impatti cumulativi è solo da considerarsi esclusivamente di segno positivo rispetto alle condizioni attuali.

I progetti esclusi dall'analisi degli impatti cumulativi sono i seguenti:

- ✓ **Completamento della viabilità accessoria Autostrada A91 Roma-Fiumicino Tratto Sud**. Escluso dalla procedura di valutazione di impatto ambientale nel 2008.
- ✓ **Adeguamento a tre corsie dell'Autostrada Roma-Aeroporto di Fiumicino** nel tratto compreso tra il G.R.A. km 6+800 e l'Aeroporto Leonardo da Vinci km 18+400. Ottenuto parere positivo VIA nel 1997.
- ✓ **Autostrada A12 Roma-Civitavecchia**. Potenziamento funzionale tratto Cerveteri-Torrimpietra Escluso dalla procedura di valutazione di impatto ambientale nel 202

7.5.1 Cronoprogramma



Figura 7.26 Cronoprogramma dei progetti valutati per gli impatti cumulativi

7.5.2 Valutazione degli impatti cumulativi

Si evidenzia che per le attività di ricostruzione degli arenili di Fregene e rinaturalizzazione della riserva di Macchiagrande, è stato predisposto uno Studio di Incidenza (Doc. No. P0031150-D-0-MP00-AM-REL-20_00) in relazione a potenziali interferenze con ZSC IT6030023 - Macchia Grande di Focene e Macchia dello Stagneto, a cui si rimanda per maggiori dettagli. Tale studio evidenzia che è improbabile che le attività di ricostruzione degli arenili possano produrre effetti negativi significativi sul Sito Natura 2000 analizzato 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. Inoltre, considerando la distanza delle opere prese in considerazione dall'area di Fregene e dalle ZSC, non sono previsti impatti cumulativi negativi per questa componente in fase di cantiere, mentre in fase di esercizio la presenza degli arenili rinaturalizzati porterà un complessivo e significativo miglioramento delle condizioni ecologiche dell'area.

7.5.2.1 Fase di costruzione

In fase di cantiere eventuali impatti cumulativi indiretti per la vegetazione possono essere legati esclusivamente ad un temporaneo peggioramento della qualità dell'aria. In relazione però alle ricadute estremamente puntuali e temporanee, come riportato nella Sezione "Atmosfera dello SIA", gli impatti prodotti dal cantiere sulla componente sono trascurabili e, anche in relazione ad ulteriori opere nell'area non sussiste la possibilità di specifici impatti cumulativi.

Per quanto riguarda la fauna, in fase di cantiere eventuali impatti cumulativi indiretti possono essere legati ad un peggioramento della qualità dell'aria e del clima acustico. Come riportato nella Sezione "Atmosfera dello SIA", non si figurano impatti cumulativi per questa componente con nessuno dei progetti nell'area. Per quanto riguarda il clima acustico, i progetti più vicini al cantiere e alla ZSC "Isola Sacra" sono il Porto di Fiumara Grande e il Porto Turistico di Roma, che tuttavia sono porti già in esercizio, il quale rumore è già stato valutato nel calcolo nel rumore ambientale.

7.5.2.2 Fase di esercizio

Per quanto riguarda la fase di esercizio, potenziali interferenze di tipo indiretto sono legate alla possibile collisione della fauna terrestre per aumento del traffico terrestre, perturbazione delle specie per alterazione della qualità dell'aria e clima acustico, e possibili fenomeni di *bird strike* per presenza fisica delle nuove strutture.

Per quanto concerne la componente riguardante le emissioni in atmosfera e l'impatto acustico, nei precedenti paragrafi è stata argomentata l'assenza di impatti cumulativi significativi.

Per quanto riguarda il fenomeno del *bird strike*, che potrebbe essere amplificato anche dalla presenza delle nuove strutture collegate al Porto Commerciale di Fiumicino, come ampiamente descritto nei precedenti paragrafi, le specie presenti nella ZSC "Lago di Traiano" non sono tra quelle maggiormente esposte al fenomeno (Rif. Doc No. P0031150-D-0-MP00-IS-REL-03_00). Inoltre, verranno implementate, in via cautelativa, apposite misure di mitigazione riportate nel par. 8.5.

In funzione di quanto appena descritto (e rimandando comunque alle relazioni di Incidenza ambientale per i dettagli specifici), non si prevedono impatti cumulativi per la componente Biodiversità.

8 IDENTIFICAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE

Il presente paragrafo vuole illustrare le scelte progettuali e l'applicazione di una serie di criteri e tecniche adottate nel presente progetto al fine di ottenere il contenimento dell'impatto ambientale provocato dalla realizzazione dello stesso. L'approccio adottato, differenziato in relazione alle caratteristiche del territorio interessato, prevede sia l'adozione di determinate in grado di prevenire "a monte" l'impatto sull'ambiente, sia la realizzazione di opere di ripristino adeguate, di varia tipologia.

8.1 RIDUZIONE SOSPENSIONE DEI SEDIMENTI

Come già anticipato, in via cautelativa potranno essere adottate delle misure di mitigazione in grado di minimizzare la diffusione dei sedimenti come, ad esempio, l'utilizzo di panne assorbenti da predisporre subito nel contorno dell'area interessata dalle attività di dragaggio. Nella fase di Corso d'opera, è inoltre previsto il monitoraggio in continuo della torbidità.

8.2 RIDUZIONE DEL DISTURBO ACUSTICO AEREO

Seppur al di sotto dei limiti soglia per le specie, al fine di ridurre ulteriormente le emissioni sonore, durante la realizzazione delle opere di progetto sono previsti alcuni accorgimenti tra cui:

- ✓ sviluppo principalmente nelle ore diurne delle attività di costruzione;
- ✓ controllo delle velocità di transito dei mezzi;
- ✓ corretta scelta e gestione delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
 - selezione di macchinari omologati, conformi alle direttive comunitarie e nazionali
 - impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate
 - installazione di silenziatori sugli scarichi
 - uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione
- ✓ manutenzioni dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:
 - alla riduzione degli attriti, attraverso operazioni di lubrificazione
 - alla sostituzione dei pezzi usurati
 - al controllo ed al serraggio delle giunzioni
- ✓ per quanto concerne le emissioni sonore da traffico indotto, si evidenzia che i traffici dei camion saranno limitati al periodo necessario per l'approvvigionamento dei materiali di costruzione e del conferimento a discarica del materiale.

8.3 RIDUZIONE DEL DISTURBO ACUSTICO SOTTOMARINO

I metodi utilizzati per gestire e mitigare l'impatto del rumore antropogenico subacqueo durante l'attività di dragaggio possono essere classificati in due gruppi:

- ✓ metodi di mitigazione incentrati sulla riduzione del suono irradiato dalla sorgente, che comprende diversi tipi di dispositivi passivi di attenuazione installati sopra o intorno la sorgente di rumore nelle aree di cantiere (es.: cortine di bolle, cofferdam, ecc) e soluzioni operative (es.: selezione attiva di strumentazioni a basso rumore o la scelta di imbarcazioni con bassi livelli di emissioni acustiche);
- ✓ metodi di mitigazione rivolti alle specie target presenti nella zona dei lavori, che includono il monitoraggio visivo e acustico e l'interruzione temporanea delle attività fino all'allontanamento dall'area.

Per il caso in esame, considerando che le attività a mare saranno localizzate nei pressi di un'area portuale fortemente antropizzata già caratterizzata da elevati livelli di rumore di fondo⁶ e che non si prevede l'utilizzo di sorgenti di rumore di tipo impulsivo (ad es.: *pile driving*), le misure di mitigazione saranno volte ad evitare impatti sul possibile disturbo agli organismi sensibili (cetacei soprattutto) nel caso di sorgenti di rumore sottomarino di tipo continuo (es: navi) e consisteranno in un monitoraggio visivo e acustico.

La mitigazione del possibile impatto del rumore sottomarino sulla fauna marina eventualmente presente nei pressi dell'area di progetto sarà effettuata mediante il coinvolgimento durante tutta l'attività di dragaggio di personale

⁶ Maglio, A., G. Pavan, M. Castellote, and S. Frey. 2016. Overview of the Noise Hotspots in the ACCOBAMS Area, Part I - Mediterranean Sea.

esperto (*Marine Mammal Observer*) nel riconoscimento delle specie sensibili al fine di permettere l'adozione di misure di mitigazione in tempo reale. Qualora le attività dovessero svolgersi in orari notturni o con condizioni meteomarine non compatibili con l'attività di avvistamento e riconoscimento delle specie, la mitigazione sarà svolta in tempo reale mediante tecniche di monitoraggio acustico passivo che permetteranno ad operatori specializzati (*Passive Acoustic Monitoring operators*) di rilevare acusticamente la presenza delle specie sensibili in grado di produrre suoni.

In caso di rilevamento visivo od acustico delle specie sensibili (mammiferi marini o altre specie appartenenti a gruppi sistematici sottoposti a tutela) nell'area dei lavori, a seconda delle attività in corso e delle condizioni di sicurezza delle operazioni, verranno messe in atto opportune azioni di mitigazione che includono l'adozione delle seguenti procedure operative riconosciute a livello internazionale finalizzate a prevenire il possibile impatto del rumore sottomarino sulle specie sensibili durante l'attività di dragaggio⁷:

- ✓ il posticipo dell'avvio dei lavori in caso di accertata presenza visiva/acustica delle specie sensibili nella zona definita di esclusione intorno al sito dei lavori (il cui raggio sarà definito attraverso specifiche modellazioni acustiche);
- ✓ osservazione/ascolto continui durante tutta l'operazione di dragaggio;
- ✓ la sospensione delle attività in caso di presenza all'interno della zona di esclusione di individui appartenenti a specie sensibili al rumore e classificate in pericolo critico (CR) o in pericolo di estinzione (EN)⁸. Le attività potranno riprendere dopo almeno 30 minuti di assenza degli animali nella zona di esclusione.

8.4 RIDUZIONE SOLLEVAMENTO POLVERI

Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- ✓ impiego di mezzi di ultima generazione che rispettano le norme EU Stage IV e la classe di compatibilità ambientale EURO 5B o Euro 6;
- ✓ delimitazione di tutte le aree di lavoro mediante l'installazione di barriere in pannelli metallici (tipo grigliato Keller) con stuoia antipolvere su new jersey;
- ✓ bagnatura delle piste e dei percorsi utilizzati dei mezzi d'opera. Si stima che la bagnatura delle piste durante le attività di cantiere e la riduzione della velocità dei mezzi possa ridurre di circa il 40-50% le emissioni di polveri (stima estrapolata dal documento "Fugitive Dust Handbook" del Western Regional Air Partnership – WRAP del 2006);
- ✓ bagnatura dei cumuli di materiale stoccato e copertura con teli antipolvere;
- ✓ contenimento delle velocità dei mezzi in transito;
- ✓ sospensione dei lavori in caso di forte vento;
- ✓ impiego di spazzatrice stradale ed installazione all'interno del cantiere di impianto lava ruote mobile con sistema di lavaggio a ciclo chiuso con una percentuale di riutilizzo del fluido di lavaggio superiore al 95%;
- ✓ dotazione dei mezzi di filtri antiparticolato atti a ridurre le emissioni di gas inquinanti e di polveri sottili;
- ✓ adozione di un programma di manutenzione ordinaria dei mezzi d'opera ogni tre mesi, garantendo una perfetta efficienza dei motori, permettendo di minimizzare le emissioni e di ridurre i consumi di carburanti; preferibile utilizzo di combustibili a basso impatto ambientale (biodiesel).

Inoltre, durante le attività che non interesseranno la movimentazione dei materiali, gli stessi saranno coperti con teli in polietilene al fine di limitare l'emissione di fibre dovute all'erosione eolica o comunque al dilavamento e successivo rialzo delle polveri.

Le principali misure di mitigazione adottabili nel caso in esame sono nel seguito riassunte:

- ✓ il mantenimento dei mezzi/macchinari in marcia solamente per il tempo strettamente necessario;
- ✓ mantenimento dei mezzi in buone condizioni di manutenzione;
- ✓ controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi;

⁷ ACCOBAMS-MOP8/2022/Inf44. Methodological Guide V3.1: Guidance on Underwater Noise Mitigation Measures

⁸ Registro italiano delle specie della IUCN (Unione Mondiale per la Conservazione della Natura): <https://www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php>

- ✓ bagnatura delle gomme degli automezzi;
- ✓ umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per limitare l'emissione di polvere;
- ✓ controllo delle modalità di movimentazione/scarico del terreno;
- ✓ adeguata programmazione delle attività.

8.5 RIDUZIONE DEL FENOMENO DEL BIRD STRIKE CON LE STRUTTURE

Come già anticipato, considerata l'elevata presenza di specie ornitiche nell'area di studio, è stato redatto uno studio specialistico sui possibili fenomeni di Bird-strike con l'aeroporto di Fiumicino. Lo scopo mette in evidenza alcuni accorgimenti progettuali avente la funzionalità di ridurre il fenomeno del bird strike sfavorendo l'attrattiva nei confronti dell'avifauna presente.

Si riportano di seguito alcune delle soluzioni progettuali proposte per il progetto in esame:

- ✓ **Attenzioni progettuali:**
 - Installazione di pannelli fotovoltaici sulle superfici dei tetti degli edifici principali;
 - messa in opera di dissuasori d'appoggio
- ✓ **Opere a verde:**
 - scelta e la gestione delle essenze arbustive ed arboree in grado di respingere la permanenza delle specie:
 - Predilezione di essenze caducifoglie in quanto le sempreverdi favoriscono, soprattutto in periodo invernale, la formazione di "roost" di specie problematiche per il bird-strike, a seguito della numerosità degli individui che possono utilizzarle come dormitorio (ad es. Storno).
 - Predilezione di essenze che non producono frutti/bacche/drupe/semi appetiti dagli Uccelli;
 - Predilezione di specie arboree che non tendono a raggiungere altezze elevate e gestirle in modo tale da limitarne la crescita ad un massimo di 4,5 metri da terra, sottoponendole a periodiche operazioni di diradamento della chioma.

Per maggiori dettagli si rimanda interamente al documento specialistico: VALUTAZIONE DEL RISCHIO PER IL BIRD-STRIKE PER L'AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIUMICINO "LEONARDO DA VINCI" – Doc. N. P0031150-D-0-MP00-IS-REL-03_00.

8.6 OPERE A VERDE

Il progetto nel suo complesso prevede la realizzazione di un parco verde urbano e interventi di rinaturalizzazione avente come funzionalità non solo il corretto inserimento paesaggistico delle opere, ma anche un aumento di aree verdi ed elementi naturali nell'area di interesse. Gli interventi prevedono l'inserimento di elementi erbacei, arborei ed arbustivi in diverse associazioni (Macchia mediterranea, sistema dunale, prati, filari alberati ecc) per una superficie complessiva pari a 135.219mq.

Di seguito alcune immagini rappresentative:

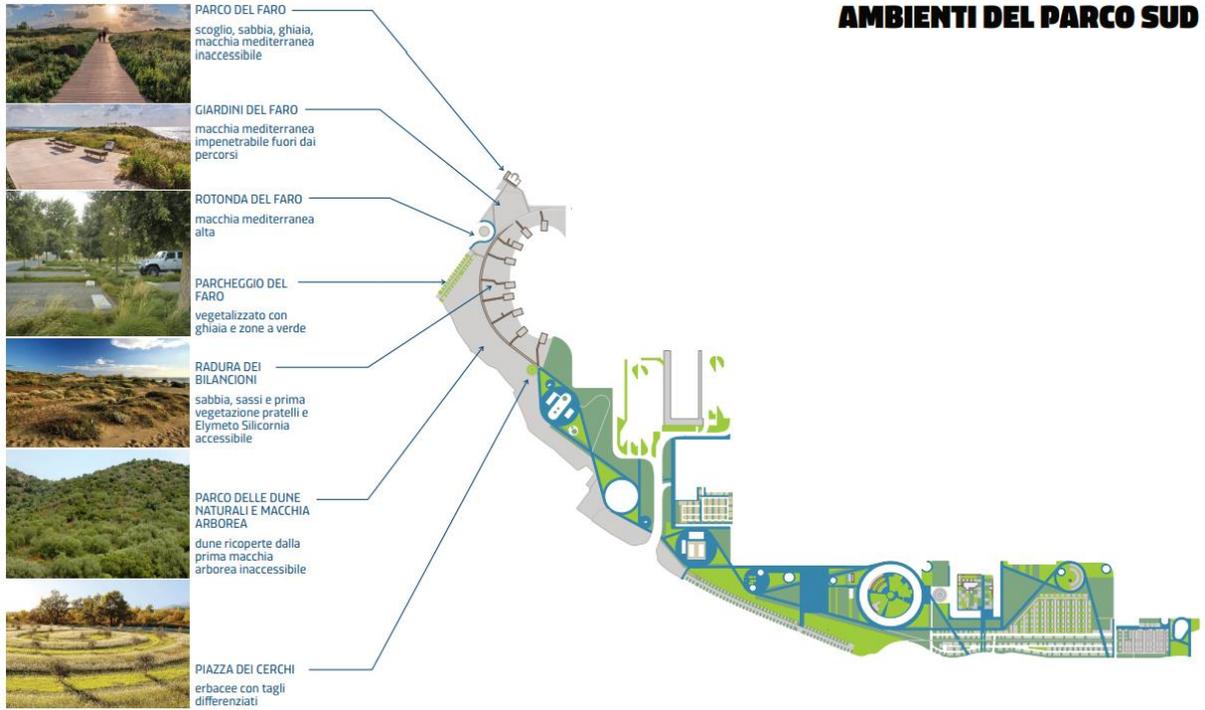


Figura 8.1 Ambienti naturali parco sud

AMBIENTI DEL PARCO NORD

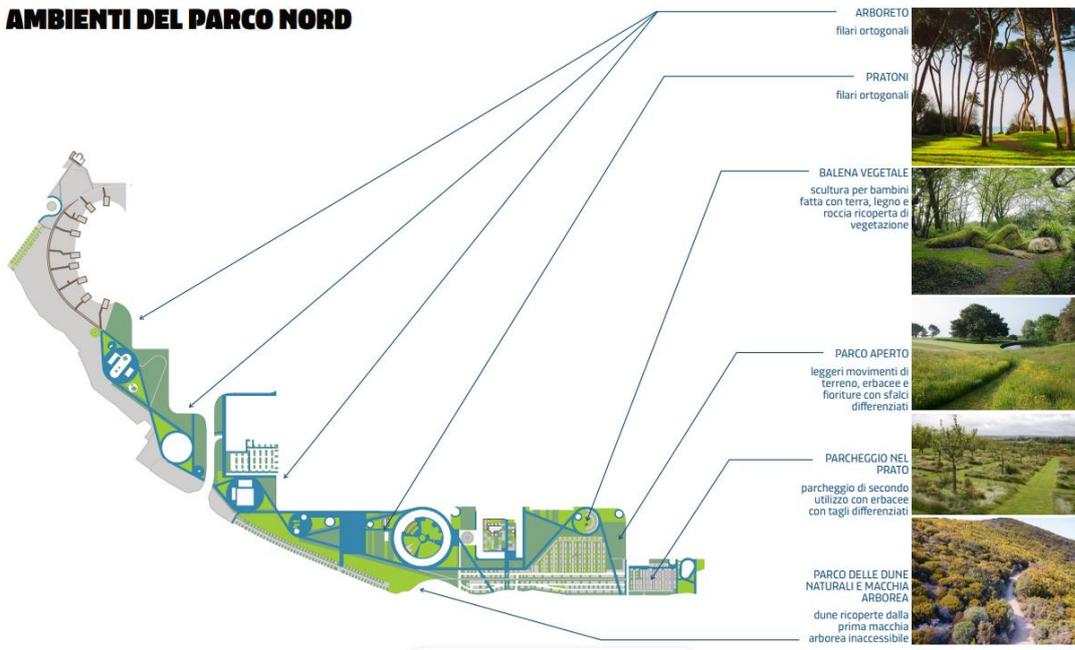


Figura 8.2 Ambienti naturali parco nord

Per maggiori dettagli si rimanda interamente al Doc. No. P0031150D0MP00ARREL0201 - Dossier Illustrativo Masterplan.

9 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

9.1 AVIFAUNA

In merito al comparto avifaunistico, dalle analisi riportate nel presente studio emerge che i potenziali impatti sul comparto ornitico, evidenziato nei formulari standard dei Siti Rete Natura esaminati, sono tutti valutati di bassa entità in funzione ai risultati ottenuti degli studi modellistici prodotti.

Nello specifico, le emissioni acustiche sia in fase di cantiere che di esercizio non hanno evidenziato particolari criticità, in quanto, i valori attesi risultano entrambi al di sotto del limite soglia di disturbo (definito da studi bibliografici intorno ai 50 dBA).

In fase di esercizio, in merito al possibile fenomeno del birdstrike con le nuove strutture, lo studio specialistico condotto rileva che le specie di interesse conservazionistico frequentatrici della ZPS più prossima al progetto (Lago di Traiano) non risultano tra quelle maggiormente esposte al fenomeno in questione. Anche in questo caso l'incidenza è stata classificata, in via cautelativa, come bassa e non significativa.

In considerazione di quanto sopra esposto, a seguito di maggiori approfondimenti associati allo sviluppo del presente studio, da analisi preliminare (Screening) ad una Valutazione appropriata, si ritiene opportuno rimodulare il piano di monitoraggio ambientale proposto nella prima fase di progettazione.

In via cautelativa, in considerazione del contesto ambientale in cui si inserisce l'opera e delle caratteristiche specifiche dei luoghi direttamente interferiti dal progetto si ritiene necessario il solo monitoraggio della componente ornitica durante la sola fase di cantiere.

Il monitoraggio dell'avifauna è pertanto finalizzato a verificare interferenze a oggi non previste, ma potenziali, derivanti dalle attività di cantiere sulle specie esaminate, oltre che ad ottenere indicatori che permettano di evidenziare la necessità di specifici interventi di mitigazione in considerazione delle risultanze del monitoraggio *in corso d'operam*.

La proposta di PMA prevede pertanto campagne di monitoraggio da effettuarsi con rilievi ornitologici mediante osservazioni dirette e indirette (vocalizzazioni) su transetti, lungo i quali si individueranno punti d'ascolto (durata delle soste per ogni punto di ascolto pari a 8 minuti).

Tale tecnica di censimento mira ad ottenere informazioni sulla densità relativa delle singole specie.

Al termine dei rilievi di campo, i dati raccolti potranno essere analizzati in modo critico, in relazione alle tipologie ambientali, al fine di ottenere una quantificazione e localizzazione del numero e dell'abbondanza relativa di specie di uccelli presenti nel territorio d'indagine.

Nello specifico, alla produzione degli elenchi di specie, si devono riportare i seguenti parametri:

- ✓ abbondanze relative;
- ✓ indici di diversità (tra le più utilizzate: ricchezza specifica totale (S), diversità di Shannon (H'), Indice di equiripartizione (J), dominanza di Simpson (D));
- ✓ frequenza di specie di interesse conservazionistico/rare/minacciate.

Oltre ai dati ornitologici i rilevatori sono tenuti a riportare le caratteristiche ambientali entro un raggio di 100 m dall'osservatore nonché informazioni di carattere generale relative al rilevamento (ad esempio codice identificativo, data e orario, condizioni meteorologiche). Il rilievo deve essere seguito nei giorni in assenza di pioggia, nebbia o forte vento, con orario di rilevamento standard preferibilmente dall'alba alle 11:00 (ora solare) (Blondel et al. 1981; Fornasari et al. 1998). I dati raccolti saranno registrati opportunamente su un'apposita scheda di rilevamento.

Il monitoraggio dell'avifauna riguarderà in particolare gli uccelli nidificanti e migratori da eseguire in 3 campagne singole (una primaverile, una estiva e una autunnale) nei pressi dei punti di seguito indicati con la sigla AVI_XX:

Punto	Indicatore
AVI_01	Fascia costiera

AVI_02

ZSC Isola Sacra

Si precisa che la localizzazione esatta dei punti dovrà essere analizzata in fase operativa e in considerazione delle tipologie ambientali presenti e in base all'accessibilità del situ. Nello specifico, in merito alla ZSC di Isola Sacra, potranno essere previste autorizzazioni e/o accordi con l'Ente gestore.

Al termine dell'anno di monitoraggio sarà redatta una relazione tecnica con l'analisi dei dati acquisiti.

9.2 COMUNITÀ BENTONICHE

I primi livelli delle reti trofiche potrebbero subire delle modificazioni durante la realizzazione e l'esercizio delle opere in progetto, alterazioni che si possono ripercuotere sui livelli superiori, che consistono nella variazione delle fonti di supporto trofico; gli organismi, cioè, potrebbero modificare in parte la loro dieta, forzati da eventuali nuove condizioni (ad esempio risospensione di sedimenti, creazioni di strati ricchi in particolato, riduzione dell'apporto dato dai produttori primari planctonici e bentonici a causa di variazioni della trasparenza delle acque ecc.).

I prelievi di tali organismi, propedeutici all'analisi del popolamento, verranno 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".

Nell'area del porto, le indagini sulle biocenosi bentoniche di fondo molle saranno effettuate durante il corso d'opera in stazioni rappresentative delle aree a maggiore e minore ricambio del bacino. Nell'area esterna al bacino portuale, le stazioni di campionamento sono collocate sia sul fondale non movimentato in prossimità degli orli scarpata del dragaggio, sia sul fondo delle zone dragate. Nel primo caso per monitorare l'eventuale disturbo arrecato ai popolamenti limitrofi all'intervento, nel secondo caso per monitorare la capacità di ricolonizzazione delle zone dragate. I n. 10 punti di campionamento sono indicati nella Figura seguente, con la sigla ECOSXX_bent.



Figura 9.1: Ubicazione dei punti di monitoraggio a mare delle componenti habitat marino e del rumore sottomarino

Per gli organismi prelevati presso ciascuna stazione deve essere eseguita la determinazione sistematica al fine di redigere la lista delle specie rinvenute e procedere al conteggio degli individui appartenenti ad ogni singolo gruppo tassonomico (taxon).

La classificazione degli organismi sarà operata fino al più basso livello sistematico possibile. Su tutti i campioni analizzati saranno determinati:

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

Per poter valutare meglio lo stato di salute dell'ambiente marino costiero attraverso lo studio della composizione delle comunità di macroinvertebrati bentonici di fondo mobile, quindi, saranno calcolati anche i seguenti indici biotici:

- ✓ Indice AMBI (AZTI Marine Biotic Index),
- ✓ Indice M-AMBI (Multimetric-AZTI Marine Biotic Index),
- ✓ Indice Bentix.

Dal confronto con i dati prodotti in fase ante operam (descritti nell'elaborato RAPPORTO DI CAMPO - INDAGINI ROV: ANNO 2022 – Doc. n. P0031150-D-0-MP00-AM-REL-04_00) potranno essere valutate sia potenziali variazioni quali-quantitative delle principali componenti delle reti trofiche in prossimità dell'opera, sia un trasferimento del potenziale impatto a siti contigui, che costituiscono un tramite soprattutto con gli ambienti profondi.

Di conseguenza si prevede di eseguire indagini ROV nell'area che sarà sottoposta a dragaggio una volta l'anno nella stagione primaverile durante la fase di esercizio per almeno 2 anni. Si veda Figura 9.1. per la localizzazione dei transetti in corrispondenza dei quali sarà effettuata l'indagine.

9.3 MAMMIFERI MARINI

Considerando che le attività a mare saranno localizzate nei pressi di un'area portuale fortemente antropizzata già caratterizzata da elevati livelli di rumore di fondo e che non si prevede l'utilizzo di sorgenti di rumore di tipo impulsivo (ad es.: *pile driving*), unitamente alla modesta entità in termini di profondità della colonna d'acqua, si prevede un monitoraggio visivo della fauna marina e dei cetacei durante la fase di lavori a mare (corso d'opera), da eseguirsi tramite qualificati MMO (Marine Mammals Observer) esperti nell'individuazione e riconoscimento visivo di mammiferi e rettili marini (e in generale delle specie protette di maggior interesse).

Considerando che le attività a mare saranno localizzate nei pressi di un'area portuale fortemente antropizzata già caratterizzata da elevati livelli di rumore di fondo e che non si prevede l'utilizzo di sorgenti di rumore di tipo impulsivo (ad es.: *pile driving*), unitamente alla modesta entità in termini di profondità della colonna d'acqua, si prevede un monitoraggio visivo della fauna marina e dei cetacei durante la fase di lavori a mare (corso d'opera), da eseguirsi tramite qualificati MMO (Marine Mammals Observer) esperti nell'individuazione e riconoscimento visivo di mammiferi e rettili marini (e in generale delle specie protette di maggior interesse). Saranno anche acquisiti e analizzati i seguenti dati:

- ✓ numero di avvistamenti e detezioni acustiche (mammiferi e rettili marini, solo per i primi sarà applicabile il metodo acustico);
- ✓ numero di individui avvistati per specie (tutte le specie di mammiferi e rettili marini);
- ✓ Encounter Rate riferito agli avvistamenti (numero di avvistamenti/km di sforzo) e agli individui avvistati (numero di individui/km di sforzo) per tutte le specie presenti di mammiferi e rettili marini;
- ✓ numero di stazioni acustiche (punti di monitoraggio acustico subacqueo) che danno rilevazioni positive e loro distribuzione nel tempo.

In corso d'opera, ossia durante le operazioni di cantiere, sarà monitorata la presenza di mammiferi e rettili marini nella "zona di esclusione", ossia la zona di sicurezza entro la quale i livelli di rumore anche impulsivo potrebbero essere incompatibili con il benessere o addirittura la vita stessa degli animali. L'eventuale presenza o ingresso di questi animali nella zona di esclusione comporterà la messa in atto delle mitigazioni necessarie a tutelarne l'incolumità, con una gestione attenta delle attività di cantiere acusticamente più impattanti descritte nel seguito.

Inoltre, si realizzerà anche un monitoraggio visivo ante-operam, con l'obiettivo di raccogliere dati sulla eventuale presenza di mammiferi e loro distribuzione nell'area prima della fase di cantiere, che potranno essere confrontati con i dati raccolti in corso d'opera.

Qualora le attività dovessero svolgersi in orari notturni o con condizioni meteomarine non compatibili con l'attività di avvistamento e riconoscimento delle specie, la mitigazione sarà svolta in tempo reale mediante tecniche di monitoraggio acustico passivo che permetteranno ad operatori specializzati (Passive Acoustic Monitoring operators) di rilevare acusticamente la presenza delle specie sensibili in grado di produrre suoni.

Qualora le attività dovessero svolgersi in orari notturni o con condizioni meteomarine non compatibili con l'attività di avvistamento e riconoscimento delle specie, la mitigazione sarà svolta in tempo reale mediante tecniche di monitoraggio acustico passivo che permetteranno ad operatori specializzati (Passive Acoustic Monitoring operators) di rilevare acusticamente la presenza delle specie sensibili in grado di produrre suoni.

10 SINTESI E CONCLUSIONI DELLA VALUTAZIONE

Il presente progetto denominato “Isola Sacra Project” è finalizzato alla realizzazione di un Terminale crocieristico nel territorio comunale di Fiumicino, in provincia di Roma. Il progetto prevede, oltre al porto, la realizzazione di spazi residenziali, darsene da riporto nonché la realizzazione di aree verdi pubbliche e di interventi di rinaturalizzazione del territorio.

Il presente Studio di Incidenza Ambientale (In fase II) ha analizzato le potenziali ripercussioni che la costruzione del porto Turistico di Fiumicino Isola Sacra potrà avere sull'integrità degli habitat e delle specie presenti nei seguenti Siti afferenti alla rete Natura 2000:

- ✓ Zona Speciale di Conservazione (ZSC) IT6030024 “Isola Sacra”, situato a circa 270 m in direzione est;
- ✓ Zona di Protezione Speciale (ZPS) IT6030026 “Lago Traiano”, situato a circa 3,6 km in direzione nord-est;
- ✓ Zona Speciale di Conservazione (ZSC) IT6000010 “Secche di Tor Paterno”, situato a circa 13 km in direzione sud;

Riassumendo quanto esposto finora, la potenziale interferenza esercitata dal progetto in oggetto sui siti della rete Natura 2000 esaminati, risulta per la maggior parte delle incidenze valutate come **Nulla** e/o **Bassa – Non significativa** in funzione dei seguenti elementi:

- ✓ Nessun elemento di progetto interessa in maniera diretta Siti afferenti alla Rete Natura 2000. Tutte le incidenze di tipo diretto sono pertanto valutate come nulle.
- ✓ Per quanto riguarda le incidenze di tipo indiretto sono valutate come Basse in funzione non solo della distanza che intercorre tra le aree di progetto e i siti rete natura 2000 ma anche in funzione dei risultati ottenuti dagli studi modellistici (Rumore sottomarino, Rumore aereo, dispersione dei sedimenti e dispersione di inquinanti).
- ✓ Verranno inoltre utilizzati tutti gli accorgimenti necessari durante le attività di cantiere per minimizzare le potenziali interferenze, nonché adozione di misure di mitigazione;
- ✓ Saranno previsti dei monitoraggi per la fase AO, CO e PO avente come obiettivo quello di identificare eventuali variazioni. Qualora, i risultati ottenuti durante il monitoraggio dovessero rilevare criticità, potranno essere utilizzati dei sistemi di contenimento e misure specifiche.

Inoltre, la ricerca dei progetti effettuata sui portali istituzionali (nazionali e regionali) non hanno evidenziato potenziali impatti cumulativi rispetto ai progetti esaminati.

In considerazione di quanto esposto si ritiene che il progetto non altera l'integrità dei Siti Rete Natura esaminati e non pregiudica il raggiungimento degli obiettivi di conservazione sito-specifici.

Si riporta in seguito una tabella riepilogativa delle incidenze esaminate:

Sito Rete Natura	Incidenza	Classe di incidenza	Misure di mitigazione	Monitoraggio
	Sottrazione/frammentazione di habitat di interesse comunitario	Nulla	-	-
ZSC Secche di Tor Paterno	Risospensione dei sedimenti	Bassa – Non significativa	Panne anti torbidità	Monitoraggio in continuo della torbidità
	Emissioni sonore sottomarine	Bassa – Non significativa	Utilizzo di materiali e/o imbarcazioni con bassi livelli di	Acustico e visivo MMO

			emissioni acustiche	
	Aumento del traffico marittimo	Bassa e non significativa	-	-
ZSC Isola Sacra	Sottrazione e frammentazione di habitat di interesse comunitario	Nulla	-	-
	Alterazione degli habitat per emissione di inquinanti	Bassa – Non significativa	Adozione di misure di gestione	
	Alterazione degli habitat per sversamenti accidentali	Nulla	-	-
	Gestione delle acque di cantiere	Nulla	-	-
	Alterazione degli habitat per produzione di rifiuti	Nulla	-	-
	Perturbazione delle specie per alterazione del clima acustico – fase di cantiere	Bassa – Non significativa	Adozione di misure di gestione	Transetti e punti di ascolto in corso d'operam
	Perturbazione delle specie per alterazione del clima acustico – fase di esercizio	Bassa – Non significativa	-	- Transetti e punti di ascolto in corso d'operam
ZPS Lago di Traiano	Interruzione dei percorsi faunistici e collisione per traffico veicolare	Bassa non significativa	-	-
	Sottrazione e frammentazione di habitat di interesse comunitario	Nulla	-	-
	Perturbazione delle specie per alterazione del clima acustico – fase di cantiere	Bassa Non significativa	-	-
	Interruzione dei percorsi faunistici e collisione per traffico veicolare	Nulla	-	-
	Possibili fenomeni di bird-strike per la presenza fisica delle nuove strutture	Nulla	Attenzioni progettuali Opere a verde	-

REFERENZE

AA.VV., 2009. Piano di Gestione del SIC IT6030024 "Isola Sacra". Finanziato con Life Natura 2006 NAT/IT/000050 Co.Me.Bi.S "Azioni urgenti di conservazione per la biodiversità della costa centro-mediterranea"

Albano G. and Sabelli B. 2012. The molluscan assemblages inhabiting the leaves and rhizomes of a deep water *Posidonia oceanica* settlement in the central Tyrrhenian Sea. *Scientia Marina* 76(4): 721-732

Albano P.G. 2011. Mollusc of the Marine Protected Area "Secche di Tor Paterno". Università di Bologna

APAT, 2005. Tutela della connettività ecologica degli habitat marini e costieri: una proposta per l'organizzazione e la gestione dei dati. Rapporto 54/2005

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.

Battisti C., 2004. Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica. Provincia di Roma. Assessorato alle Politiche agricole e Protezione civile, pp.248.

BIANCOLINI et al.2023. Nuovo Atlante degli Anfibi e Rettili del Lazio: risultati preliminari. *Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino*, Vol. 40 - N. 1-2, pp. 171-182, 31.XII.2023.

BIONDI E., BLASI C., ALLEGREZZA M., ANZELLOTTI I., AZZELLA M. M., CARLI E., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., FACIONI L., GALDENZI D., GASPARRI R., LASEN C., PESARESI S., POLDINI L., SBURLINO G., TAFFETANI F., VAGGE I., ZITTI S. & ZIVKOVIC L., 2014 Plant communities of Italy: The Vegetation Prodrôme. *Plant Biosystems*, 148:4, 728-814, DOI:10.1080/11263504.2014.948527

BIONDI E., BLASI C., BURRASCANO S., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., GALDENZI D., GIGANTE D., LASEN C., SPAMPINATO G., VENANZONI R., ZIVKOVIC L., 2009. Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE. Società Botanica Italiana. Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, D.P.N. [gttp://vnr.unipg.it/habitat](http://vnr.unipg.it/habitat)

Casella L, Agrillo E., Bianco P.M, Cardillo A., Laureti L., Lugari A., Spada F. - Carta degli habitat della Regione Lazio per il sistema informativo di Carta della Natura alla scala 1:50.000;

Evangelisti F., Albano P.G. and Sabelli B. 2011. Recent Brachiopoda of the Marine Protected Area "Secche di Tor Paterno", Central Tyrrhenian Sea. *Cah. Biol. Mar.* 52: 193-202.

Piano di Gestione Sito Natura 2000 IT6030024 "Isola Sacra" LIFE06 NAT/IT/000050 – Azione A3 "Piani di Gestione"

LIFE-Nature 2006-A1, Misure urgenti di conservazione per la biodiversità della costa centro-mediterranea, Co.Me.Bi.S. (Conservation Measures for Biodiversity of Central-Mediterranean Sea).

Piano di Gestione della RNS Litorale Romano Relazione Generale, L. 394 6 dicembre 1991, art. 17, Luigi Dell'Anna, Nicoletta Benedetti, Massimo Tufano.

Life Natura 2006 NAT/IT/000050 Co.Me.Bi.S, Azioni urgenti di conservazione per la biodiversità della costa centro-mediterranea, PIANO DI GESTIONE - Quadro Conoscitivo, marzo 2009.

Gli Uccelli della Riserva Naturale Statale Litorale Romano in inverno - ricerca e check-list, May 2020, Riccardo Di Giuseppe.

Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana anno 158° num.262, Roma, 9 novembre 2017, parte prima.

Di Giuseppe R., Cappello C., 2016. Gli Uccelli della Riserva Naturale Statale Litorale Romano in inverno: ricerca e check-list, Quaderno della Riserva, vol. 1. A cura di Programma Natura APS

DIRETTIVA 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (GU L 206 del 22.7.1992, pag. 7).

DiMatteo A, Cañadas A, Roberts J, Sparks L, Panigada S, Boisseau O, Moscrop A, Fortuna CM, Lauriano G, Holcer D, Peltier H, Ridoux V, Raga JA, Toma's J, Broderick AC, Godley BJ, Haywood J, March D, Snape R, Sagarminaga R and Hochscheid S (2022) Basin-wide estimates of loggerhead turtle abundance in the Mediterranean Sea derived from line transect surveys. *Front. Mar. Sci.* 9:930412. doi: 10.3389/fmars.2022.930412.

National Marine Fisheries Service. 2018. 2018 Revisions to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0): Underwater Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts. U.S. Dept. of Commer., NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59, 167 p.

Pace DS, Ferri S, Giacomini G, Di Marco C, Papale E, Silvestri M, Pedrazzi G, Ventura D, Casoli E and Ardizzone G (2022) Resources and population traits modulate the association patterns in the common bottlenose dolphin living nearby the Tiber River estuary (Mediterranean Sea). *Front. Mar. Sci.* 9:935235. doi: 10.3389/fmars.2022.935235

Pace, D.S.; Tumino, C.; Silvestri, M.; Giacomini, G.; Pedrazzi, G.; Pavan, G.; Papale, E.; Ceraulo, M.; Buscaino, G.; Ardizzone, G. Bray-Call Sequences in the Mediterranean Common Bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*) Acoustic Repertoire. *Biology* 2022, 11, 367. <https://doi.org/10.3390/biology11030367>

Pace DS, Giacomini G, Campana I, et al. An integrated approach for cetacean knowledge and conservation in the central Mediterranean Sea using research and social media data sources. *Aquatic Conserv: Mar Freshw Ecosyst.* 2019;29:1302–1323. <https://doi.org/10.1002/aqc.3117>

Relazione finale – 2002 “Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas)”, Ariel Brunner, Claudio Celada, Patrizia Rossi, Marco Gustin, LIPU BirdLife Italia

Registro italiano delle specie della IUCN (Unione Mondiale per la Conservazione della Natura): <https://www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php>

PROGETTO DI VARIANTE DEL PIANO REGOLATORE PORTUALE DI FIUMICINO PORTI di ROMA e del LAZIO CHIARIMENTI A SEGUITO DELLA COMUNICAZIONE DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE DEL 21/04/2008 (prot. DSA-2008-0010949) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE, Chiarimenti in merito al quadro di Riferimento, Arch. Romano FILIPPELLO, Arch. Marta Giulia SCAPELLATI, maggio 2008

Fitoclimatologia del Lazio, Carlo Blasi, Università “La Sapienza” - ROMA - Dipartimento di Biologia Vegetale, 1994

Resources and population traits modulate the association patterns in the common bottlenose dolphin living nearby the Tiber River estuary (Mediterranean Sea), Daniela Silvia Pace, Sara Ferri, Giancarlo Giacomini, Chiara Di Marco, Elena Papale, Margherita Silvestri, Giulia Pedrazzi, Daniele Ventura, Edoardo Casoli and Giandomenico Ardizzone

SITI WEB CONSULTATI

<https://www.consiglio.regione.lazio.it/consiglio-regionale/?vw=leggiregionalidettaglio&id=9334&sv=vigente>

<http://vnr.unipg.it/habitat/cerca.do>

<http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>

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

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2017/11/09/17A07366/sg>

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

<https://www.naturaitalia.it/apriAreaNaturale.do?idAreaNaturale=65&numeroPuntoInformativo=4>

<https://www.riservalitoraleromano.it/venue/oasi-di-porto/>

<https://www.isprambiente.gov.it/it/servizi/sistema-carta-della-natura/cartografia/carta-della-natura-alla-scala-1-50.000/lazio>

<https://www.mase.gov.it/pagina/schede-e-cartografie>

Appendice A: Schede e Cartografie Siti Rete Natura 2000

2.4 Sitelength [km]:

1.0

2.5 Administrative region code and name

NUTS level 2 code

Region Name

ITZZ	Extra-Regio
------	-------------

2.6 Biogeographical Region(s)

Mediterranean (100.0
%)

3. ECOLOGICAL INFORMATION

[Back to top](#)

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
1120B			12.19		P	A	C	B	B
1170B			51.89		G	A	C	B	B

- **PF:** for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.
- **NP:** in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)
- **Cover:** decimal values can be entered
- **Caves:** for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them

Species					Population in the site					Site assessment				
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D. qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Type:** p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))
- **Abundance categories (Cat.):** C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

3.3 Other important species of flora and fauna (optional)

Species					Population in the site					Motivation			
											Species		

Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Annex		Other categories				
					Min	Max			C R V P	IV	V	A	B	C	D
I	1028	Pinna nobilis						P	X						
P		Posidonia oceanica						P							X

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **CODE:** for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see [reference portal](#))
- **Cat.:** Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present
- **Motivation categories:** IV, V: Annex Species (Habitats Directive), A: National Red List data; B: Endemics; C: International Conventions; D: other reasons

4. SITE DESCRIPTION

4.1 General site character

[Back to top](#)

Habitat class	% Cover
N01	100.0
Total Habitat Cover	100

Other Site Characteristics

ambiente marino bentonico

4.2 Quality and importance

habitat prioritario

4.3 Threats, pressures and activities with impacts on the site

4.4 Ownership (optional)

4.5 Documentation

5. SITE PROTECTION STATUS (optional)

5.1 Designation types at national and regional level:

[Back to top](#)

Code	Cover [%]	Code	Cover [%]	Code	Cover [%]
IT90	100.0				

5.2 Relation of the described site with other sites:

5.3 Site designation (optional)

6. SITE MANAGEMENT

6.1 Body(ies) responsible for the site management:

[Back to top](#)

Organisation:	Regione Lazio - Direzione Infrastrutture, Ambiente e Politiche abitative
Address:	Viale del Tintoretto, 432 - 00142 Roma
Email:	

6.2 Management Plan(s):

An actual management plan does exist:

<input checked="" type="checkbox"/> Yes	Name: Piano di Gestione del SIC IT6000010 "Secche di Tor Paterno"
	Link: http:// www.lifecomebis.eu/comebis.cfm
<input type="checkbox"/>	

No, but in preparation

No

6.3 Conservation measures (optional)

7. MAP OF THE SITES

[Back to top](#)

INSPIRE ID:

Map delivered as PDF in electronic format (optional)

Yes No

Reference(s) to the original map used for the digitalisation of the electronic boundaries (optional).

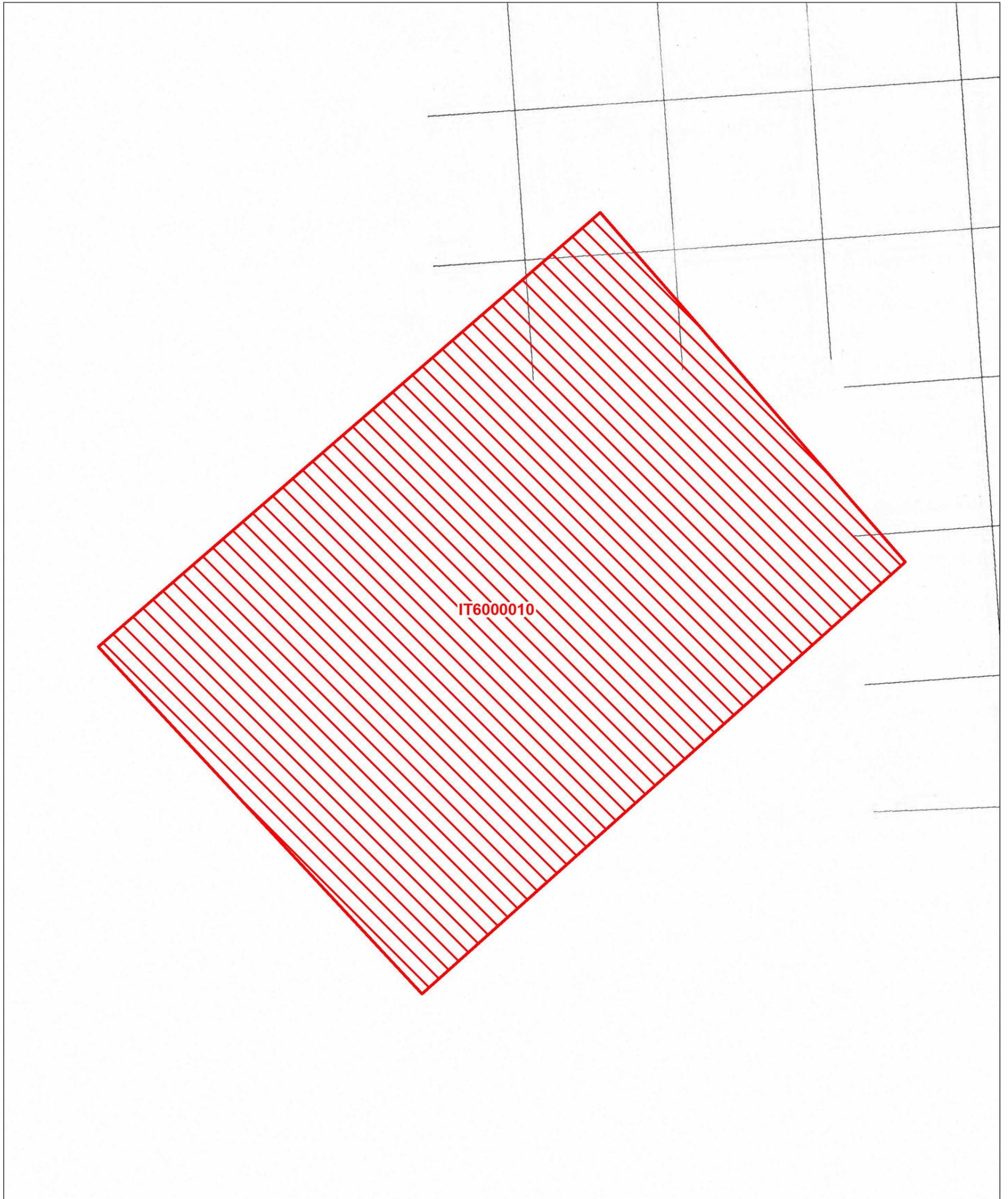
123II,124III,123IV 1:25000 Gauß-Boaga (Transver

Regione: Lazio

Codice sito: IT6000010

Superficie (ha): 1381

Denominazione: Secche di Tor Paterno



Data di stampa: 04/01/2016

0 0,6 1,2 Km

Scala 1:25.000

Legenda

-  sito IT6000010
-  altri siti

Base cartografica: IGM 1:25'000





NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM

For Special Protection Areas (SPA),
Proposed Sites for Community Importance (pSCI),
Sites of Community Importance (SCI) and
for Special Areas of Conservation (SAC)

SITE IT6030024

SITENAME Isola Sacra

TABLE OF CONTENTS

- [1. SITE IDENTIFICATION](#)
- [2. SITE LOCATION](#)
- [3. ECOLOGICAL INFORMATION](#)
- [4. SITE DESCRIPTION](#)
- [5. SITE PROTECTION STATUS](#)
- [6. SITE MANAGEMENT](#)
- [7. MAP OF THE SITE](#)

1. SITE IDENTIFICATION

1.1 Type B	1.2 Site code IT6030024	Back to top
---------------	----------------------------	-----------------------------

1.3 Site name

Isola Sacra

1.4 First Compilation date 1995-11	1.5 Update date 2019-12
---------------------------------------	----------------------------

1.6 Respondent:

Name/Organisation:	Regione Lazio Direzione Ambiente
Address:	Via del Tintoretto, 432 - 00142 Roma
Email:	

1.7 Site indication and designation / classification dates

Date site classified as SPA:	0000-00
National legal reference of SPA designation	No data
Date site proposed as SCI:	1995-12
Date site confirmed as SCI:	No data
Date site designated as SAC:	2017-10
National legal reference of SAC designation:	DM 11/10/2017 - G.U. 262 del 09-11-2017

2. SITE LOCATION

2.1 Site-centre location [decimal degrees]:

[Back to top](#)

Longitude 12.238056	Latitude 41.746389
------------------------	-----------------------

2.2 Area [ha]:

2.3 Marine area [%]

Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories				
					Min	Max			C R V P	IV	V	A	B	C	D
P		Aeluropus litoralis						P							X

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **CODE:** for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see [reference portal](#))
- **Cat.:** Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present
- **Motivation categories:** IV, V: Annex Species (Habitats Directive), A: National Red List data; B: Endemics; C: International Conventions; D: other reasons

4. SITE DESCRIPTION

4.1 General site character

[Back to top](#)

Habitat class	% Cover
N23	2.0
N03	75.0
N09	8.0
N04	15.0
Total Habitat Cover	100

Other Site Characteristics

Depressione retrodunale periodicamente inondata.

4.2 Quality and importance

Sito importante dal punto di vista floristico per la presenza di specie rare e dal punto di vista vegetazionale per la presenza di una prateria a Salicornie perenni chiusa e ben sviluppata (caso raro nel Lazio).

4.3 Threats, pressures and activities with impacts on the site

4.4 Ownership (optional)

4.5 Documentation

5. SITE PROTECTION STATUS (optional)

5.1 Designation types at national and regional level:

[Back to top](#)

Code	Cover [%]	Code	Cover [%]	Code	Cover [%]
IT02	100.0				

5.2 Relation of the described site with other sites:

5.3 Site designation (optional)

6. SITE MANAGEMENT

6.1 Body(ies) responsible for the site management:

[Back to top](#)

Organisation:	Regione Lazio - Direzione Infrastrutture, Ambiente e Politiche abitative
Address:	Viale del Tintoretto, 432 - 00142 Roma
Email:	

6.2 Management Plan(s):

An actual management plan does exist:

<input checked="" type="checkbox"/> Yes	Name: Piano di Gestione IT6030024 del SIC "Isola Sacra" Link: http://www.lifecomebis.eu/comebis.cfm
<input type="checkbox"/> No, but in preparation	
<input type="checkbox"/> No	

6.3 Conservation measures (optional)

7. MAP OF THE SITES

[Back to top](#)

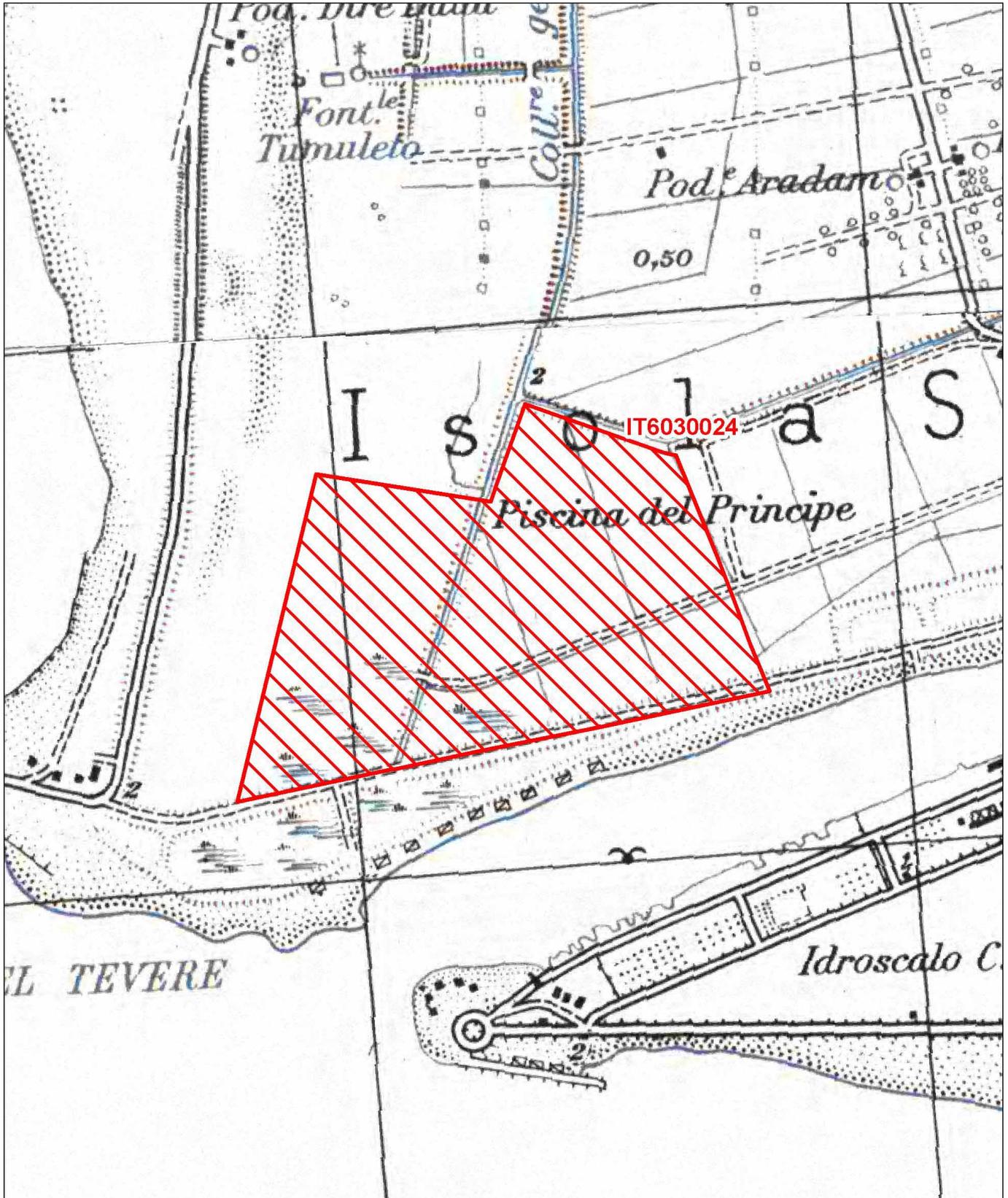
INSPIRE ID:

Map delivered as PDF in electronic format (optional)

Yes No

Reference(s) to the original map used for the digitalisation of the electronic boundaries (optional).

F. 144 1:25000 Gauss-Boaga



Data di stampa: 06/12/2010

0 0.1 0.2 Km

Scala 1:10'000

Legenda

 sito IT6030024

 altri siti

Base cartografica: IGM 1:25'000



2.5 Administrative region code and name

NUTS level 2 code

Region Name

ITE4	Lazio
------	-------

2.6 Biogeographical Region(s)

Mediterranean (100.0
%)

3. ECOLOGICAL INFORMATION

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

[Back to top](#)

3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them

Species					Population in the site						Site assessment			
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D. qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A229	Alcedo atthis			c				P	DD	C	B	C	B
B	A229	Alcedo atthis			r	2	2	p		G	C	B	C	B
B	A773	Ardea alba			w	1	10	i		G	C	B	C	B
B	A060	Aythya nyroca			w	1	2	i	R	G	C	B	C	B
B	A060	Aythya nyroca			c				P	DD	C	B	C	B
B	A026	Egretta garzetta			c				P	DD	C	B	C	B
B	A026	Egretta garzetta			w	1	3	i		G	C	B	C	B
B	A176	Larus melanocephalus			c				C	DD	C	C	C	C
B	A176	Larus melanocephalus			w	5	5	i		G	C	C	C	C
B	A863	Thalasseus sandvicensis			c				V	DD	D			

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Type:** p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))
- **Abundance categories (Cat.):** C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

3.3 Other important species of flora and fauna (optional)

Species					Population in the site					Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories				
					Min	Max		C R V P	IV	V	A	B	C	D	
I		Carabus granulatus interstitialis						P			X				

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **CODE:** for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)

- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see [reference portal](#))
- **Cat.:** Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present
- **Motivation categories:** IV, V: Annex Species (Habitats Directive), A: National Red List data; B: Endemics; C: International Conventions; D: other reasons

4. SITE DESCRIPTION

4.1 General site character

[Back to top](#)

Habitat class	% Cover
N20	1.0
N06	80.0
N07	18.0
N23	1.0
Total Habitat Cover	100

Other Site Characteristics

Specchio d'acqua di origine artificiale. Interesse storico - archeologico.

4.2 Quality and importance

Sito importante per lo svernamento e la sosta di alcune specie ornitiche di interesse.

4.3 Threats, pressures and activities with impacts on the site

4.4 Ownership (optional)

4.5 Documentation

5. SITE PROTECTION STATUS (optional)

5.1 Designation types at national and regional level:

[Back to top](#)

Code	Cover [%]	Code	Cover [%]	Code	Cover [%]
IT02	100.0				

5.2 Relation of the described site with other sites:

5.3 Site designation (optional)

6. SITE MANAGEMENT

6.1 Body(ies) responsible for the site management:

[Back to top](#)

Organisation:	Regione Lazio - Direzione Infrastrutture, Ambiente e Politiche abitative
Address:	Viale del Tintoretto, 432 - 00142 Roma
Email:	

6.2 Management Plan(s):

An actual management plan does exist:

<input type="checkbox"/>	Yes
<input type="checkbox"/>	No, but in preparation
<input checked="" type="checkbox"/>	No

6.3 Conservation measures (optional)

7. MAP OF THE SITES

[Back to top](#)

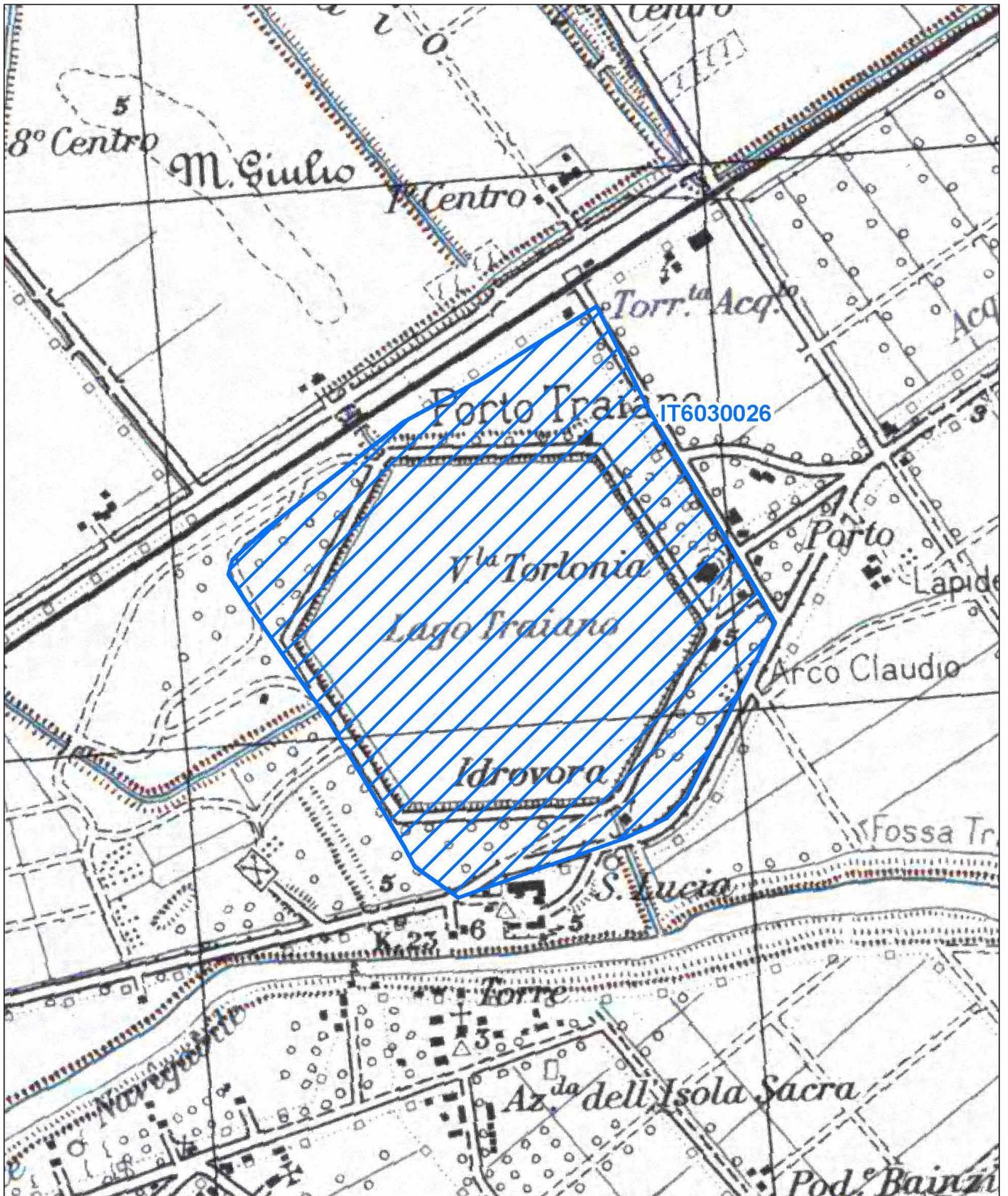
INSPIRE ID:

Map delivered as PDF in electronic format (optional)

Yes No

Reference(s) to the original map used for the digitalisation of the electronic boundaries (optional).

F. 145 1:25000 Gauss-Boaga



Data di stampa: 29/11/2010

0 0.1 0.2 Km

Scala 1:10'000

Legenda

 sito IT6030026

 altri siti

Base cartografica: IGM 1:25'000



Appendice B: Dichiarazione Professionista Incaricato

**PROCEDURA PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA
MODELLO DI DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI CERTIFICAZIONE**

Il sottoscritto MARCO COMPAGNINO, in qualità di Responsabile dell'Unità Environmental Engineering di RINA Consulting S.p.A., Società incaricata della redazione dello Studio di Incidenza Ambientale (Fase II-Valutazione appropriata) denominato "PORTO TURISTICO-CROCIERISTICO DI FIUMICINO ISOLA SACRA" proponente COMUNE DI FIUMICINO, ubicato nella regione Lazio,

DICHIARA

di essere iscritto all'albo degli Ingegneri della Provincia di Genova (No. A8035)

E ALTRESÌ

che l'Unità Environmental Engineering di RINA Consulting, di cui è responsabile, è in possesso di effettive competenze per la valutazione del grado di conservazione di habitat e specie, obiettivi di conservazione dei siti della Rete Natura 2000, oggetto del presente studio per valutazione di incidenza e per la valutazione degli effetti causati su tali elementi dal progetto in esame, in virtù della comprovata esperienza pluriennale nel campo della redazione di studi specialistici ambientali (SIA, VIA, VAS, Relazioni Paesaggistiche e Valutazioni di Incidenza).

Il sottoscritto dichiara inoltre di essere a conoscenza che il rilascio di dichiarazioni false o mendaci è punito ai sensi dell'art. 76 del D.P.R. 28/12/2000 n. 445 e ss.mm.ii., dal Codice Penale e dalle leggi speciali in materia.

Tutte le dichiarazioni contenute nel presente documento, anche ove non esplicitamente indicato, sono rese ai sensi, e producono gli effetti degli artt. 47 e 76 del DPR 445/2000 e ss.mm.ii.

DATA

24/05/2024

IL DICHIARANTE

Marco Compagnino

(documento informatico firmato digitalmente ai sensi dell'art. 24 D.Lgs. 82/2005 e ss.mm.ii)