



Regione Lazio
Comune di Anzio (RM)



CAPO D'ANZIO S.p.A.
C.D.M. n. 6586/2011

PROGETTAZIONE ESECUTIVA

FASE 3 - DARSENA SUD

Proponente:



Marina di
Capo d'Anzio

Amministratore Delegato
Avv. Antonio Bufalari

Titolo elaborato:

PROGETTO DI DRAGAGGIO

Progettazione:



Marinedi S.r.l.

Ing. Renato Marconi

Arch. Vittoria Biego



Regione Lazio
Comune di Anzio (RM)

Proponente: Capo d'Anzio S.p.A.

Progettazione: Marinedi S.r.l.

MARINA DI CAPO D'ANZIO

C.D.M n. 6586/2011

PROGETTAZIONE ESECUTIVA

FASE 3

DARSENA SUD

Progetto di dragaggio

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

INDICE

0.	PREMESSA.....	4
1.	SCHEDA DI INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO	6
1.1	Informazioni generali sull'ubicazione dell'area di escavo	6
1.2	Analisi delle principali pressioni che insistono sull'area	9
1.3	Analisi e mappatura (scala 1:5000) dei principali elementi di pregio naturalistico, delle aree di tutela e degli obiettivi sensibili presenti nell'area di escavo e in aree limitrofe (entro un raggio di 5 MN = 9,26 KM)	10
1.3.1	Siti della rete Natura 2000.....	10
1.3.2	Riserve Naturali Regionali	24
1.3.3	Ecosistemi fragili e protetti: praterie di Posidonia oceanica, zone a coralligeno, etc.....	25
1.3.4	Specie protette	26
1.3.5	Aree marine protette	33
1.3.6	Parchi nazionali	34
1.3.7	Santuario dei Cetacei.....	35
1.3.8	Aree archeologiche a mare e altre aree di interesse paesaggistico a valenza regionale o provinciale	36
1.3.9	Zone di tutela biologica	44
1.3.10	Aree destinate ad usi legittimi (cavi, condotte e installazioni petrolifere, poligoni militari, maricoltura, trasporti marittimi, barriere artificiali, terminali off-shore, ecc.).....	47
1.4	Informazioni sulle caratteristiche idrodinamiche e chimico-fisiche della colonna d'acqua	51
1.5	Informazioni sulle attività di escavo pregresse	51
1.6	Informazioni sulle caratteristiche morfo-batimetriche e sulle caratteristiche dei fondali.	53
1.7	Informazioni sulle caratteristiche chimiche dei sedimenti dell'area di escavo	54

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

1.8	Informazioni sugli organismi animali e vegetali dell'area di escavo.....	54
1.9	Informazioni pregresse sulle attività di immersione/utilizzo	55
1.10	Informazioni sulle precedenti attività di monitoraggio ambientale.....	57
1.11	Programmazione delle attività di escavo e gestione dei materiali.....	58
1.12	Riduzione delle fonti di inquinamento	58
2.	CARATTERIZZAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI DELL'AREA DI ESCAVO DI FONDALI MARINI	59
2.1	Percorso di caratterizzazione	59
2.2	Strategia di caratterizzazione	59
2.3	Schema di campionamento	59
2.4	Modalità di campionamento e preparazione dei campioni	64
2.5	Modalità di trattamento e conservazione dei campioni	68
2.6	Modalità di selezione ed esecuzione delle analisi.....	71
2.7	Modalità di restituzione, elaborazione e valutazione dei risultati	74
2.8	Opzioni di gestione	78
3.	PROGETTO DI DRAGAGGIO	79
3.1	Stato attuale del fondale	79
3.2	Fondale di progetto.....	79
3.3	Stima della quantità di sedimenti da dragare.....	80
3.4	Ipotesi di gestione dei materiali dragati	80
3.5	Attività di monitoraggio ambientale	81

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

0. PREMESSA

Il presente documento costituisce il Progetto di dragaggio che completa il progetto esecutivo della Fase 3, Darsena Sud del Marina di Capo d'Anzio, predisposto dalla Capo d'Anzio S.p.A. titolare della Concessione Demaniale Marittima n. 6586/2011. Tale progetto è stato redatto ai sensi del DM Ambiente 15 luglio 2016 n. 173 come richiesto dal Ministero dell'Ambiente nell'ambito del procedimento di verifica di ottemperanza del suddetto progetto esecutivo alle prescrizioni del Dec. VIA n. 794 del 11/12/2003 (di approvazione del PRP di Anzio), ID Fascicolo 3332 cui è allegato il Parere CTVIA n.2247 del 02/12/2016.

Il suddetto DEC. VIA 0794/2003 dell'11/12/2003 infatti recita:

“a) prima dell'avvio dei lavori e contestualmente alla redazione del progetto esecutivo dovrà essere:

- *predisposto un idoneo progetto per le attività di dragaggio (da concordare con l'ARPA Lazio) con una specifica caratterizzazione dei sedimenti che si intendono rimuovere e/o riutilizzare. In tal senso dovrà essere acquisito il parere previsto per le attività di dragaggio e di questo dovrà essere data evidenza ai soggetti interessati alla procedura di VIA.”*

Conclusa la verifica di ottemperanza e concordata la gestione dei sedimenti, che si intendono riutilizzare in sito per la realizzazione delle opere di Progetto, si procederà con la richiesta di autorizzazione alle attività di dragaggio presso le Autorità competenti (Regione Lazio).

Il presente documento segue l'articolazione dell'Allegato Tecnico al Decreto attuativo dell'art.109, comma 2 lettera a), D.Lgs. 152/2006, come di seguito elencato:

- Scheda di inquadramento dell'area di intervento
- Proposta del piano di Caratterizzazione e classificazione dei materiali dell'area di escavo di fondali marini
- Con riferimento al Progetto di Dragaggio, viene riportata la stima delle quantità dei materiali da dragare sulla base delle esigenze di escavo espresse dall'intervento corredata dall'ipotesi di gestione dei sedimenti formulata nell'ambito del progetto esecutivo.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

E' importante sottolineare che l'ipotesi di gestione dei materiali dragati contenuta nel progetto esecutivo potrà essere valutata solamente a conclusione della caratterizzazione dei sedimenti portuali, ad esiti noti. Qualora non fosse possibile procedere con essa saranno studiate ulteriori ipotesi di gestione da condividere con le Autorità competenti.

Costituiscono allegati al documento i seguenti elaborati grafici:

Tav.01	Progetto di dragaggio: Area di dragaggio su mappa catastale	scala 1:2.000
Tav.02	Progetto di dragaggio: Principali elementi di pregio naturalistico, delle aree di tutela e degli obiettivi sensibili presenti nell'area di escavo e in aree limitrofe (entro un raggio di 5MN)	Scala 1:50.000
Tav.02a	Progetto di dragaggio: Principali elementi di pregio naturalistico, delle aree di tutela e degli obiettivi sensibili presenti nell'area di escavo e in aree limitrofe (area limitrofa all'ambito portuale)	Scala 1:5.000
Tav.02b	Progetto di dragaggio: Principali elementi di pregio naturalistico, delle aree di tutela e degli obiettivi sensibili presenti nell'area di escavo e in aree limitrofe (area limitrofa all'ambito portuale)	Scala 1:5.000
Tav.03	Progetto di dragaggio: Stato di fatto	Scala 1:2.000
Tav.04	Progetto di dragaggio: Planimetria generale di progetto della Darsena Sud	Scala 1.2.000
Tav.05	Progetto di dragaggio: Planimetria ubicazione indagini	Scala 1.2.000

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

1. SCHEDA DI INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

1.1 Informazioni generali sull'ubicazione dell'area di escavo

Identificazione del "tipo" di area

L'area che sarà oggetto del dragaggio ricade all'esterno del porto turistico di Anzio.

Ai sensi del DM 173/2016 trattasi di area afferente al Percorso I, ossia di area portuale esterna all'imboccatura per un volume complessivo $\geq 40.000 \text{ m}^3$; con riferimento al percorso di indagine, si prevede una caratterizzazione completa per l'area di cui al percorso I.

L'area di dragaggio con i relativi confini è restituita su mappa catastale in scala 1:2000 (vedi Tav. 01). L'informazione cartografica è stata restituita anche in versione informatizzata, sistema di riferimento UTM WGS 84 Fusi 32-33.

Breve descrizione delle caratteristiche generali dell'ambiente circostante l'area di escavo e periodo di riferimento delle informazioni

Il Porto di Anzio, classificato nella II Classe – IV Categoria, è ubicato all'estremità Sud Orientale dell'omonimo promontorio¹. L'area portuale è delimitata dal Molo Innocenziano che si protende per circa 550 m in direzione Est con un caratteristico andamento a doppia V conseguente a prolungamenti realizzati in epoche diverse con l'obiettivo di contenere i fenomeni di insabbiamento e nel contempo garantire un valido ridosso nei confronti del settore di traversia principale. La traversia del Porto di Anzio è costituita da un settore secondario tutto contenuto nel I e nel II quadrante (levante). I fetch geografici sono comunque limitati al promontorio di Torre Astura. La diga di sopraflutto (Molo Innocenziano) intercetta le ondate provenienti dal settore di traversia principale compreso nel II e III quadrante, da Scirocco a Libeccio.

La fascia costiera limitrofa è di natura sabbiosa sia sul versante a nord che a sud del porto di Anzio. Verso nord la sedimentologia diventa più grossolana nell'area della Riserva Naturale Regionale di Tor Caldara, mentre verso Sud la costa sabbiosa si assottiglia e si alterna a una

¹ Fonte: Scheda di bacino portuale Porto di Anzio – Direzione Regionale Territorio, Urbanistica, Mobilità e Rifiuti

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

morfologia a tratti rocciosa lungo la costa all'interno del Sito di Importanza Comunitaria "bosco di Foglino" (IT6030047), dove sono presenti due laghi costieri: il laghetto Granieri e la "piscina" di Vallone Cupo.

Allo stato attuale il porto è soggetto ad un processo di insabbiamento dell'imboccatura. Questo fenomeno comporta la formazione di una barra di sabbia che, alimentata e modellata dall'azione delle correnti marine, tende ad espandersi in direzione nord, dalla testata del molo verso l'imboccatura portuale. Il progressivo apporto dei sedimenti, ad opera delle correnti litoranee indotte soprattutto dalle mareggiate più intense, determina l'ampliamento della barra di sabbia che assume la conformazione di una vera e propria secca che si erge dal fondale limitrofo. Il fenomeno, se lasciato progredire nel tempo, tende a coinvolgere, anche se in misura più ridotta, le zone più interne del bacino portuale e comporta la riduzione del fondale all'imboccatura con elevati rischi per la navigazione. Per questa ragione è stato e sarà necessario effettuare, con frequenza quasi annuale, interventi di dragaggio per garantire idonee condizioni di sicurezza alle manovre di ingresso delle imbarcazioni.

L'area di progetto investe parte del Molo Innocenziano ed, esattamente, il versante rivolto verso sud del tratto terminale, nonché una vasta porzione di specchio acqueo posta a sud dello stesso, così come previsto dal Piano Regolatore Portuale.

La porzione di area di intervento a terra si snoda lungo via Nazario Sauro e Piazzale Marina d'Italia.

Caratteristiche meteomarine

Per la determinazione del moto ondoso al largo del Porto di Anzio si fa riferimento alle misure effettuate dalla stazione ondometrica di Ponza, posta a sud-ovest di Punta della Guardia (coordinate: 40°52'N; 12°57'E), in esercizio dal 1 Luglio 1989 e gestita dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale.

Per eventi con Hs >0.5m (con esclusione delle calme):

- la maggiore frequenza di accadimento si ha per il settore di Ponente (250°N – 290°N) dal quale provengono anche gli eventi più intensi;
- gli eventi con Hs >3m provengono dai settori di Libeccio e Ponente;

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

- per il settore di Levante si ha una discreta frequenza di stati di mare (circa l'11%) con valori dell'altezza significativa fino ai due metri;
- in primavera e in estate si ha una dominanza degli eventi di Libeccio e Ponente, in inverno ed in autunno di quelli da Levante e Ponente.

L'azione diretta del moto ondoso e l'erosione eolica sulla falesia lungo la fascia litoranea a Nord del promontorio di Anzio, innesca fenomeni di trasporto solido che sospingono i sedimenti a ridosso del Molo Innocenziano aggirandolo ed invadendo il canale di accesso.

Nella zona costiera in esame, collocata orograficamente all'estremo settentrionale della Pianura Pontina, il regime dei venti è fortemente condizionato dal vicino antiappennino. Pertanto, la stazione di Pratica di Mare è l'unica che può tener conto della particolare orografia del sito.

Il regime delle correnti marine nel paraggio costiero in esame ha effetti irrilevanti sulla dinamica dei sedimenti costieri, dominata invece dalle correnti litoranee, comprese tra la linea dei frangenti e la riva, indotte dall'azione del moto ondoso frangente.

Nella zona del mar Tirreno ove ricade il paraggio costiero di Anzio, le escursioni del livello del mare dovute alle maree sono di fatto modeste ($< \pm 0,40$ m.s.l.m.m.).

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

1.2 Analisi delle principali pressioni che insistono sull'area

Tipologia e livelli di pressioni

Tipo di informazione	Descrizione sintetica ²		
	Tipologia	Specifiche	Livello (E, M, B-N)
Tipologia di attività all'interno dell'area o nel contesto ambientale in cui l'area è collocata	RICREATIVA*	Attività assente	
	INDUSTRIALE	Attività assente	
	COMMERCIALE	Il commercio è relativo esclusivamente al trasporto di acqua potabile per le isole pontine (circa 31 uscite/anno)	B
	PASSEGGGERI	Trasporto passeggeri per le Isole Pontine, stagionale per circa 3 mesi/anno	B
	DIPORTO	Presente l'attività diportistica stagionale. Non sono presenti ricettori per le acque di sentina	B
	PESCA ACQUACOLTURA	L'attività della pesca si svolge tutto l'anno (70 unità per 20 uscite/mese).	M
	ALTRO	Non sono presenti altre tipologie di traffico all'interno del porto.	
Natura e ubicazione delle pressioni	Scarichi da terra: fognatura bianca, scarichi urbani da terra e acque piovane. Gli scarichi misti sono ubicati in zona Zanardelli e Darsena Pamphili del Porto.	Nell'area portuale sono presenti degli scarichi urbani, che possono portare in mare sedimenti o detriti. Le fognature sono 4: 2 bianche (per raccolta acque superficiali) e 2 a scarichi misti (fognature bianche che hanno scarichi di sfioro fognature nere). Non sono presenti scarichi industriali.	
Data, ubicazione e caratteristiche degli sversamenti accidentali		Non risultano sversamenti accidentali di entità rilevante. Negli ultimi 10 anni risultano 4 lievi sversamenti accidentali di idrocarburi combustibili provenienti da pescherecci; è risultato necessario solo l'intervento della Capitaneria di Porto locale.	

*Nel caso di spiaggia E: elevato, M: medio; B-N: basso o nullo

² Fonte: Scheda di bacino portuale Porto di Anzio – Direzione Regionale Territorio, Urbanistica, Mobilità e Rifiuti

**Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud**

Progetto di dragaggio

1.3 Analisi e mappatura (scala 1:5000) dei principali elementi di pregio naturalistico, delle aree di tutela e degli obiettivi sensibili presenti nell'area di escavo e in aree limitrofe (entro un raggio di 5 MN = 9,26 KM)

I principali elementi di pregio naturalistico, le aree di tutela e gli obiettivi sensibili presenti nell'area di escavo e nelle aree limitrofe, entro un raggio di 9,26 Km, sono stati riportati graficamente negli elaborati Tav.02 (ambito territoriale con raggio di 5MN dall'area di dragaggio portuale, in scala 1:50.000) e Tavv.02a e 02b (area limitrofa all'ambito portuale nella scala 1:5000).

1.3.1 Siti della rete Natura 2000

L'area di dragaggio non interferisce direttamente con i Siti della Rete Natura 2000.

Nell'area vasta di Progetto, entro un raggio di 5MN, pari a 9,26 Km dall'area di escavo, si rileva la presenza dei seguenti Siti di Interesse Comunitario, procedendo da Nord a Sud come riportato nelle Tavv. 02 e 02b:

- SIC IT6030044 "Macchia della Spadellata"
- SIC IT6030045 "Lido dei Gigli"
- SIC IT6030046 "Tor Caldara (Zona Solfatarata e Fossi)"
- SIC IT6030047 "Bosco di Foglino"
- SIC IT6030048 "Litorale Torre Astura"

Di tali siti, l'unico rilevato entro il raggio di 5 km dall'area di dragaggio, è il SIC IT6030048 "Litorale Torre Astura".

Il DPR n.120 del 12/03/2003 all'art.6 comma 4, dispone che " *Per i progetti assoggettati a procedura di valutazione di impatto ambientale, ai sensi dell'articolo 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, e del decreto del Presidente della Repubblica 12 aprile 1996, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 210 del 7 settembre 1996, e successive modificazioni ed integrazioni, che interessano proposti siti di importanza comunitaria, siti di importanza comunitaria e zone speciali di conservazione, come definiti dal presente regolamento, la valutazione di incidenza e' ricompresa nell'ambito della predetta procedura che, in tal caso, considera anche gli effetti diretti ed indiretti dei progetti sugli habitat e sulle specie per i quali detti siti e zone sono stati*

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

individuati... “. A tal proposito si evidenzia che il Progetto in esame risponde alle richieste già espresse dal Ministero dell’Ambiente nell’ambito del procedimento di verifica di ottemperanza alle prescrizioni del Dec. VIA n. 794 del 11/12/2003 (di approvazione del PRP di Anzio), ID Fascicolo 3332 cui è allegato il Parere CTVIA n.2247 del 02/12/2016.

Si sottolinea, inoltre, che il SIC IT6000011 “Fondali tra Torre Astura e Capo Portiere”, interessato dalla presenza di habitat prioritari quali “praterie di *Posidonia oceanica*”, risulta esterno all’ambito delle 5MN dal sito di escavo.

Si riportano di seguito le mappe e i dati relativi ai SIC specifici, situati entro il raggio di 5MN dall’area di escavo.

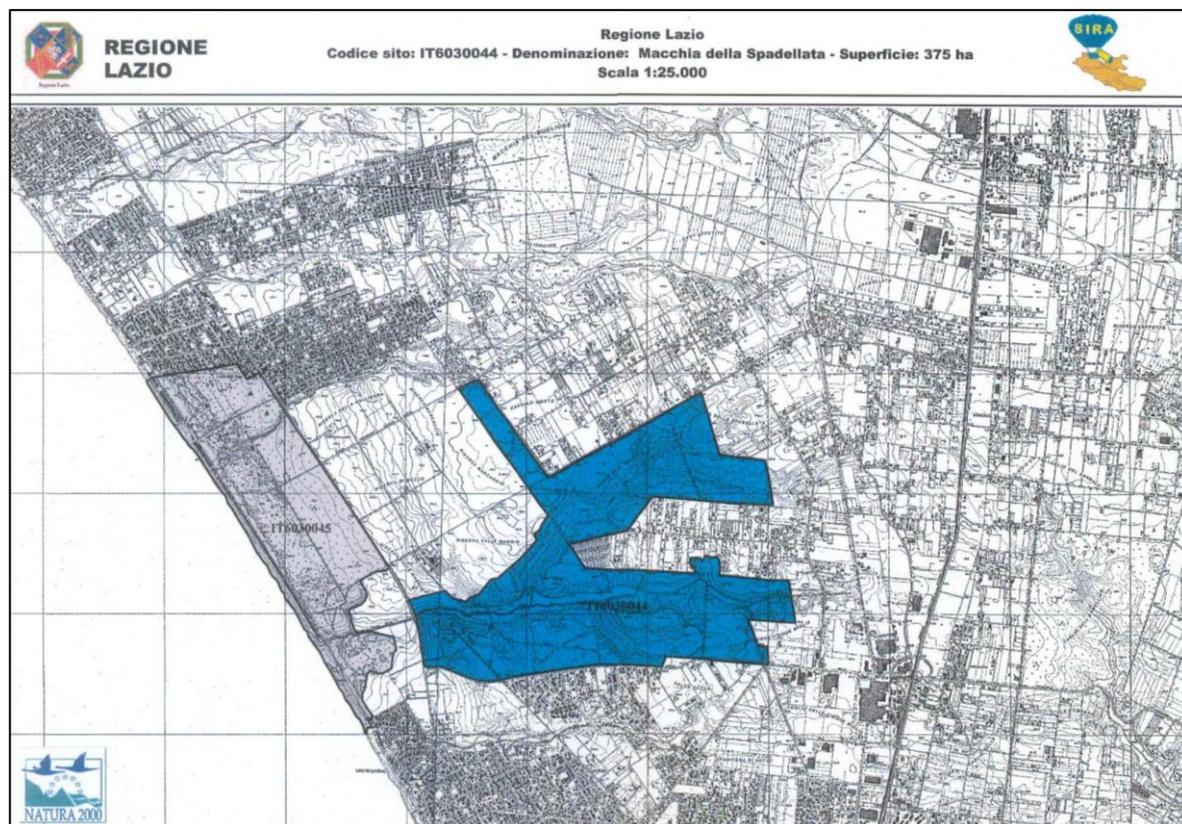


Figura 1. SIC IT6030044 “Macchia della Spadellata e Fosso S. Anastasio”

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

Il Sito di Interesse Comunitario IT6030044 “*Macchia della Spadellata e fosso S. Anastasio*” è designato quale Zona Speciale di Conservazione (ZSC), ai sensi della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.³

Il SIC appartiene alla regione biogeografica *Mediterranea*, occupa una superficie di 375,3 ha, è localizzato nella Provincia di *Roma* ed interessa il Comune di *Anzio*.

Il SIC non ricade in area naturale protetta (ai sensi della L. 394/1991).

Habitat e Specie

Nella tabella seguente sono elencati gli habitat e le specie di interesse comunitario presenti nel sito, la valutazione sintetica relativa al loro stato di conservazione e la priorità di conservazione nel sito medesimo (codificati).

Codice	HABITAT/SPECIE	Valutazione sintetica	Priorità di conservazione
91M0	Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere	1 = cattivo	3 = alta
3170*	Stagni temporanei mediterranei	2 = medio	3 = alta
1220	<i>Emys orbicularis</i>	2 = medio	2 = media
1279	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	0 = non valutabile	2 = media
1167	<i>Triturus carnifex</i>	0 = non valutabile	1 = bassa
1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	0 = non valutabile	2 = media

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

³ Fonte: Regione Lazio DGR 890/2014 All.A “SIC terrestri della provincia di Roma” Misure di conservazione del SIC

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

L'area risulta interessata da una elevata pressione antropica legata allo sfruttamento agricolo e selvicolturale, su una porzione di territorio a carattere residuale ed in un contesto relativamente degradato e antropizzato.

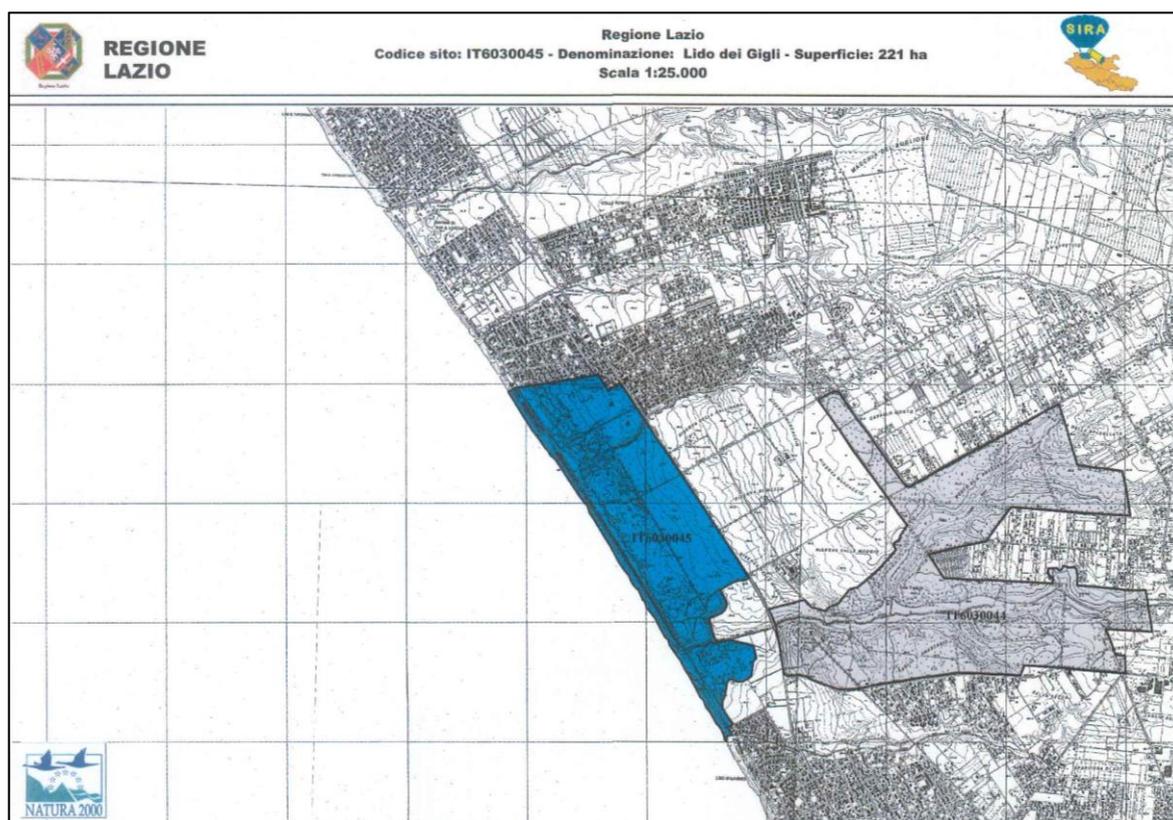


Figura 2. SIC IT6030045 "Lido dei Gigli"

Il Sito di Interesse Comunitario IT6030045 "*Lido dei Gigli*" è designato quale Zona Speciale di Conservazione (ZSC), ai sensi della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.⁴

Il SIC appartiene alla regione biogeografica *Mediterranea*, occupa una superficie di 221.0 ha, è localizzato nella Provincia di Roma ed interessa il Comune di Anzio.

⁴ Fonte: Regione Lazio DGR 890/2014 All.A "SIC terrestri della provincia di Roma" Misure di conservazione del SIC

**Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud**

Progetto di dragaggio

Il SIC non ricade in area naturale protetta (ai sensi della L. 394/1991).

Habitat e Specie

Con riferimento all'Allegato I e all'Allegato II della direttiva 92/43/CEE riportati nel Formulario Standard Natura 2000 per il SIC IT6030045 "Lido dei Gigli", nella tabella seguente sono elencati gli habitat e le specie di interesse comunitario presenti nel sito, la valutazione sintetica relativa al loro stato di conservazione e la priorità di conservazione nel sito medesimo (codificati).

Codice	HABITAT/SPECIE	Valutazione sintetica	Priorità
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	1 = cattivo	3 = alta
2110	Dune embrionali mobili	1 = cattivo	3 = alta
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	1 = cattivo	3 = alta
2210	Dune fisse del litorale (<i>Crucianellion maritimae</i>)	1 = cattivo	3 = alta
2230	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>	1 = cattivo	3 = alta
2240	Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua	0 = non valutabile	2 = media
2250*	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	1 = cattivo	3 = alta
2270*	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus Pinaster</i>	0 = non valutabile	1 = bassa
6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	2 = medio	2 = media
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	2 = medio	3 = alta

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

L'area risulta interessata da una pressione antropica elevata sia per l'alta densità di popolazione sia per il considerevole aumento demografico nella stagione balneare.

Il SIC è caratterizzato dalla presenza di strutture turistiche legate alla risorsa mare (campeggio) e da attività agricole connesse in particolare alle colture orticole. Il turismo

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

rappresenta l'attività economica di primaria importanza caratterizzata da una spiccata stagionalità temporale e con un trend di presenza turistica in aumento.

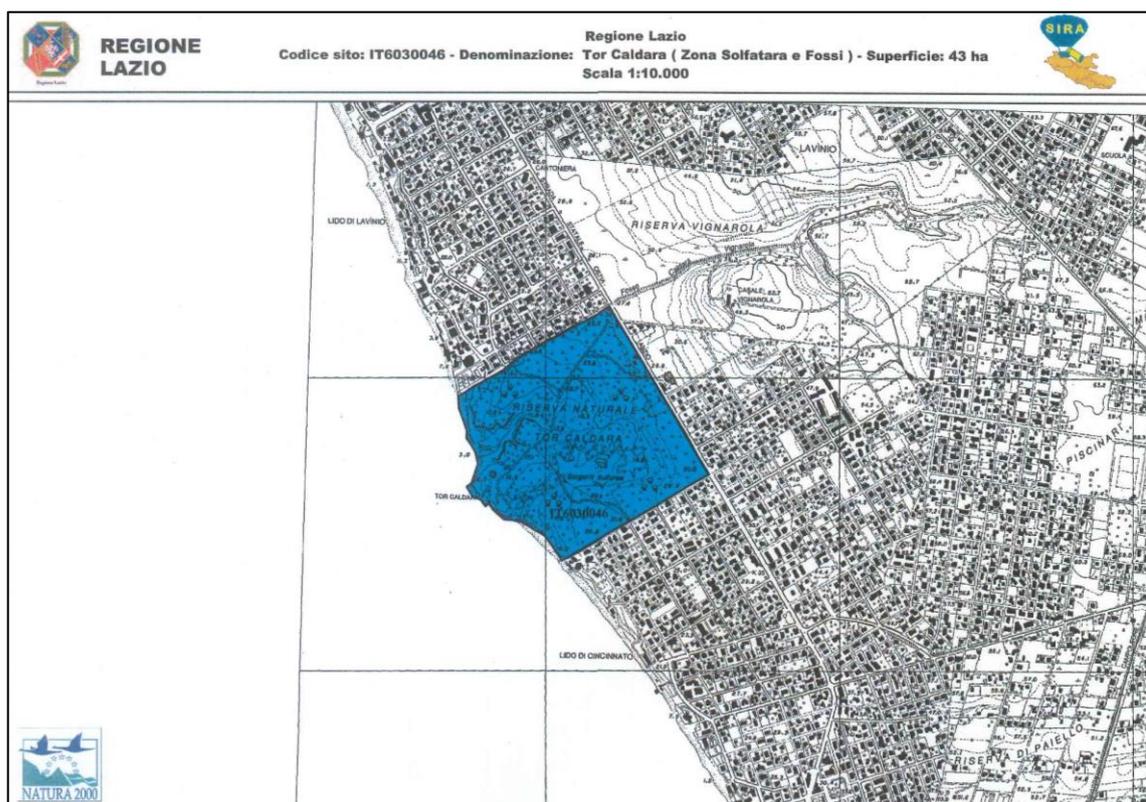


Figura 3. SIC IT6030046 "Tor Caldara (Zona Solfatarata e Fossi)

Il SIC Tor Caldara (IT6030046) è ubicato lungo la costa laziale, tra le località Lavinio Lido di Enea e Lido di Cincinnato nel Comune di Anzio, in Provincia di Roma.⁵ Tor Caldara è Riserva Naturale Regionale dal 1988, gestita dal Comune di Anzio e diretta dal WWF.

La collocazione geografica del sito è stata individuata dalle seguenti coordinate geografiche:

Longitudine	Latitudine
E12°35'37"	N41°29'19"

⁵ Fonte: progetto Life Natura 2006 Co.Me.Bi.s (Conservation Measures for Biodiversity of Central-Mediterranean Sea)

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

Il SIC ha confini regolari e la sua superficie assume la forma di un quadrilatero. Si affaccia sulla costa Tirrenica e lo separano dal tessuto urbano tre linee rette, una delle quali coincide con la strada litoranea Ostia Anzio. Il territorio di Tor Caldara si estende su una superficie di circa 44 ha, con un'altezza media sul livello del mare di circa 13 metri (altezza minima 3m.s.l.m., massima 25m.s.l.m.).

Ambiente

Il territorio del SIC rappresenta una delle pochissime aree che ha conservato caratteristiche di naturalità nella costa del Comune di Anzio, fortemente caratterizzata dall'edificazione esplosa soprattutto a partire dagli anni '60. La zona di Tor Caldara, preservatasi per l'unitarietà della proprietà e per il suo utilizzo fino alla fine degli anni '70 quale campeggio, è oggi un'area di elevato valore naturalistico, fondamentale per la biodiversità relittuale.

Si tratta di un'area morfologicamente "movimentata", segnata dall'antica attività estrattiva che ha determinato la presenza di terrazzi morfologici che si affacciano su canyon di origine artificiale e aree estrattive a cielo aperto.

Il SIC poggia su depositi dunali antichi e recenti e depositi eolici costieri prevalentemente sabbiosi; vi è la prevalenza di argille con, in subordine, locali intercalazioni di sabbia e ghiaia. Per le sue caratteristiche geopedologiche, il SIC è uno dei più importanti geositi laziali dove si possono apprezzare le dinamiche evolutive del paesaggio costiero quaternario. Le stratigrafie illustrano le successioni sedimentarie degli ultimi due milioni di anni, segnate da una serie di alternanze tra ingressioni e regressioni marine.

A queste evidenti caratteristiche morfologiche si aggiunge la presenza delle sorgenti sulfuree che, associata alla passata attività di coltivazione dello zolfo, ha lasciato segni indelebili sul territorio. Si presentano infatti ampie zone prive del manto vegetale, tipiche delle aree con suoli fortemente acidi.

Il promontorio di Tor Caldara, oggi sottoposto ad un rapido processo erosivo, è costituito da un'alternanza di strati argilloso-sabbioso incoerenti interessati da una percolazione profonda delle acque meteoriche che unitamente all'azione di smantellamento del moto ondoso creano continui fenomeni di dissesto dell'intero fronte di costa. L'acqua di falda nel contatto con le argille e le sabbie della serie stratigrafica superiore facilitano lo scivolamento degli strati minati alla base dall'azione erosiva del mare. Azione erosiva fortemente accentuata dall'intervento

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

umano che ha stravolto gli equilibri delicati della costa modificando il flusso delle correnti di trasporto solido costiero e, di conseguenza, il regime di alimentazione e deposito degli arenili.

Habitat e specie

L'habitat Foreste di *Quercus ilex* e/o *Quercus rotundifolia* copre il 40% dell'area ed è quello prevalente: quest'area di bosco rappresenta uno degli ultimi residui di una grande foresta, la Selva di Nettuno, che fino alla fine del XVIII secolo si estendeva per oltre 10000 ettari tra le pendici dei Colli Albani ed il mare. In questa contenuta superficie di territorio sono presenti numerosi altri habitat tra i quali ricordiamo "Inland water bodies", "Bogs, Marshes, Water fringed vegetation, Fens" e "Broad-leaved deciduous woodland". Le condizioni ambientali hanno determinato la presenza di specie vegetali di grande interesse botanico, tra le quali si evidenzia per prima il *Cyperus polystachyos* (Zigolo termale), nota in Italia solo per le fumarole di Ischia. L'area presenta inoltre un nucleo relictuale di bosco ad *Alnus glutinosa* (Ontano nero) e vi sono altre specie degne di nota inserite nella L.R. 61/74.

Si segnala la Felce Florida (*Osmunda regalis*) che costituisce una vera rarità nell'Italia centro meridionale, con una diffusione legata alla presenza di suoli acidi. Inoltre, l'area ospita varie specie di uccelli migratori elencati nell'allegato I della Direttiva 74/409/CEE: *Nycticorax nycticorax* (Nitticora); *Ixobrycus minutus* (Tarabusino); *Ficedula albicollis* (Balìa dal Collare); *Milvus migrans* (nibbio bruno).

Rilevante è la presenza del Gruccione (*Merops apiaster*), migratore dal piumaggio multicolore che nidifica sulle falesie sabbiose del SIC, qui si trova infatti una tra le più numerose colonie dell'intera costa laziale.

Altre specie ormai rare nelle aree fortemente antropizzate e presenti a Tor Caldara sono la testuggine palustre (*Emys orbicularis*) e la rana dalmatina.

Habitat di interesse comunitario presenti e relativa valutazione del sito elencati nel formulario standard Natura 2000 relativi al SIC "Tor Caldara":

Habitat	Cod.	Cop.	Rappr.	Sup. relativa al tot. naz.	Grado di cons.	Valutazione glob.
Foreste di <i>Quercus ilex</i> e/o <i>Quercus rotundifolia</i>	9340*	40	Buona	C 0%-2%	Buona	Buono

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

Tipi di habitat presenti e copertura percentuale elencati nel formulario standard Natura 2000 relativi al SIC "Tor Caldara":

Habitat	Copertura %
Other lands	30
Inland water bodies	20
Bogs, Marshes, Water fringed vegetation, Fens	5
Broad-leaved deciduous woodland	5
Evergreen woodland	40

Altre specie importanti di flora e fauna che possono essere osservate nel SIC e che sono elencate nel formulario standard Natura 2000 sono riportate nella tabella:

Gruppo	Nome scientifico	Popolazione	Motivazione
Vegetale	<i>Cyperus polystachyu</i>	10	Elenco del libro rosso nazionale
Vegetale	<i>Isolepis cernua</i>	10	Altro
Vegetale	<i>Juncus fontanesii j. gay</i>	10	Altro
Vegetale	<i>Osmunda regalis</i>	10	Altro
Anfibio	<i>Rana dalmatina</i>	presente	Convenzioni internazionali
Vegetale	<i>Utricularia vulgaris</i>	50	Altro
Vegetale	<i>Vitex agnus-castus</i>	1	Altro
Vegetale	<i>Beckmannia eruciformis</i>	presente	Altro
Vegetale	<i>Cressa cretica</i>	presente	Altro
Vegetale	<i>Juncus subulatus Forsskal</i>	presente	Altro

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

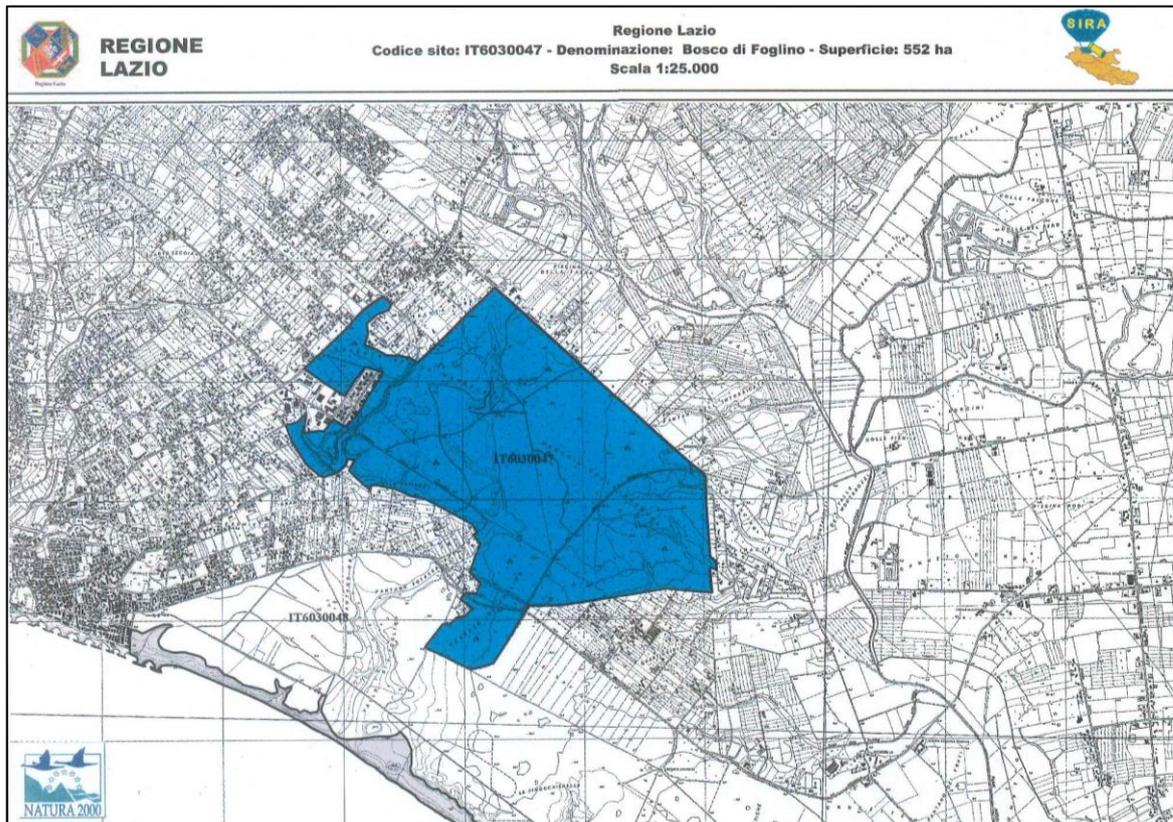


Figura 4. SIC IT6030047 "Bosco di Foglino"

Il Sito di Interesse Comunitario IT6030047 "Bosco di Foglino" è designato quale Zona Speciale di Conservazione (ZSC), ai sensi della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. 6 Il SIC appartiene alla regione biogeografica *Mediterranea*, occupa una superficie di 552.0 ha, è localizzato nella Provincia di Roma ed interessa il Comune di Nettuno.

Il SIC non ricade in area naturale protetta (ai sensi L. 394/91).

⁶ Fonte: Regione Lazio DGR 890/2014 All.A "SIC terrestri della provincia di Roma" Misure di conservazione del SIC

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

Habitat e specie

Con riferimento all'Allegato I e all'Allegato II della direttiva 92/43/CEE riportati nel Formulario Standard Natura 2000 per il SIC IT6030047 "Bosco di Foglino", nella tabella seguente sono elencati gli habitat e le specie di interesse comunitario presenti, la valutazione sintetica relativa al loro stato di conservazione e la priorità di conservazione nel sito medesimo (codificati).

Codice	HABITAT/SPECIE	Valutazione sintetica	Priorità
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	3 = buono	2 = media
3170*	Stagni temporanei mediterranei	3 = buono	3 = alta
91M0	Foreste Pannoniche-Balcaniche di cerro e rovere	3 = buono	3 = alta
3120	Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale, su terreni generalmente sabbiosi del Mediterraneo occidentale, con <i>Isoetes</i> spp.	3 = buono	3 = alta
91B0	Frassineti termofili a <i>Fraxinus angustifolia</i>	2 = media	3 = alta
1220	<i>Emys orbicularis</i> (Testuggine d'acqua europea)	3 = buono	3 = alta
1167	<i>Triturus carnifex</i> (Tritone crestato italiano)	3 = buono	2 = media

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

Il Sito è soggetto a processo di frammentazione e isolamento ed è interessato da numerose criticità, tra cui la presenza di discariche abusive, la mancanza di una gestione selvicolturale idonea alla conservazione degli habitat forestali, la captazione delle acque nelle aree limitrofe che determinano il prosciugamento prematuro delle zone umide temporanee e la presenza di specie alloctone.

**Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud**

Progetto di dragaggio

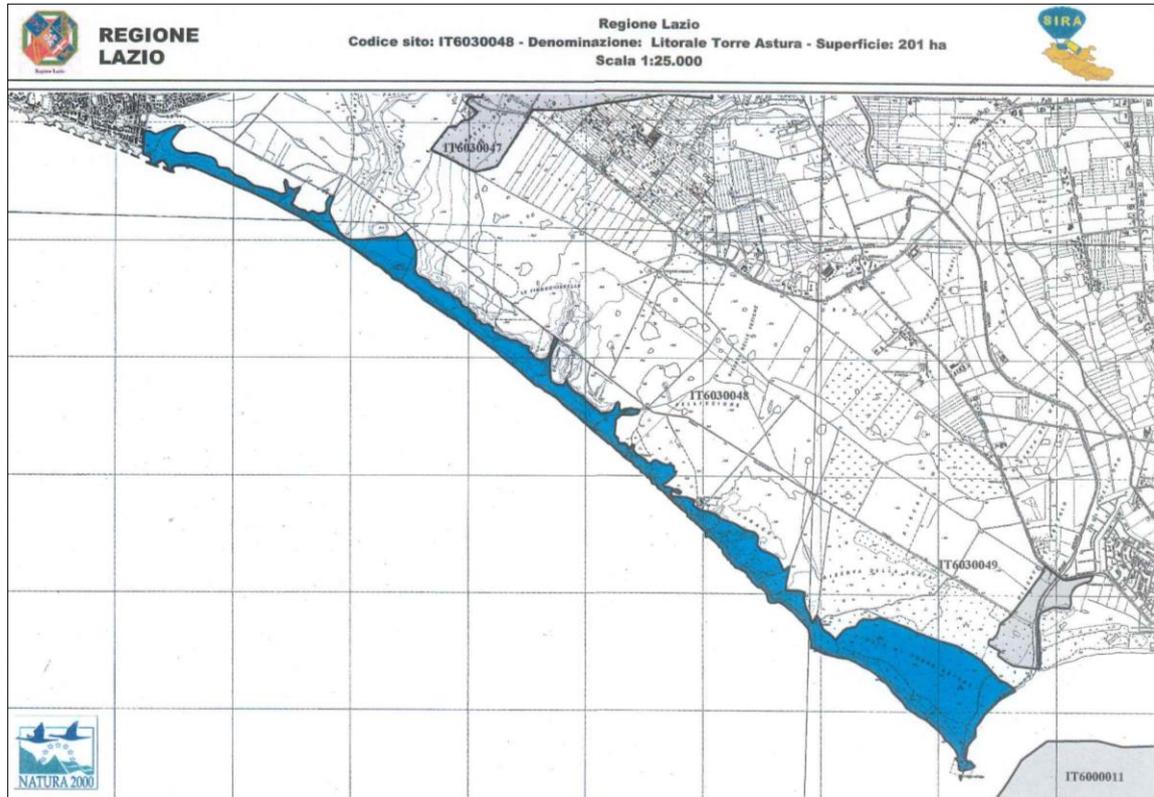


Figura 5. SIC IT6030048 "Litorale Torre Astura"

Il SIC "Litorale di Torre Astura" (IT6030048) è ubicato lungo la costa laziale in prossimità della foce del fiume Astura, nel Comune di Nettuno, in Provincia di Roma.⁷ Il SIC è compreso per la quasi totalità all'interno del Poligono di tiro di Nettuno ed è di proprietà del Ministero della Difesa, Direzione Generale degli Armamenti Terrestri, Ufficio Tecnico Territoriale Armamenti Terrestri di Nettuno (U.T.T.A.T.). La collocazione geografica del sito è stata individuata dalle seguenti coordinate geografiche:

Longitudine	Latitudine
E12°40'47"; E15°45'17"	N41°26'45"; N41°24'17"

⁷ Fonte: progetto Life Natura 2006 Co.Me.Bi.s (Conservation Measures for Biodiversity of Central-Mediterranean Sea)

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

Per la presenza del Poligono di tiro di Nettuno l'area è quasi integralmente interdetta al pubblico, questo fatto ne ha potuto garantire un migliore stato di conservazione che la rende oggi un'area di elevato valore naturalistico, fondamentale per la biodiversità relittuale. Il SIC si estende su una superficie di 201 ha: si tratta di un'area prevalentemente pianeggiante con un'altezza media sul livello del mare di circa 6 metri (altezza massima 13 m).

Il SIC "Litorale di Torre Astura" presenta pinete e zone umide retrodunali, depositi dunali antichi e recenti e depositi eolici costieri prevalentemente sabbiosi costituiti da complessi e stabili sistemi di spiaggia-duna, originatisi in coincidenza di tratti di costa bassa, contigui verso l'interno a pianure e verso il mare a fondali poco profondi. Il sistema spiaggia - duna presenta caratteri geomorfologici e climatici tipici del litorale Tirrenico, con mediterraneismo ben marcato e con formazioni vegetali che si succedono ben conservate, ad eccezione della duna con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster* che copre il 55% dell'area del SIC.

Ambiente

Le condizioni ambientali hanno determinato la presenza di specie vegetali termo-xerofile di tipo mediterraneo che hanno caratteristiche ecologiche tipiche delle specie appartenenti alla fascia fitoclimatica del Lauretum. In questo contesto, la serie delle formazioni vegetali che si succedono sulle dune costiere è ben conservata, ad eccezione della duna con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*.

Habitat e specie

L'habitat dunale con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster* della Pineta del Litorale di Torre Astura è prevalente e copre il 55% dell'area del SIC. Tutti gli habitat di interesse comunitario presenti nel SIC ed elencati nel formulario standard Natura 2000 sono riportati nella tabella seguente.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

Habitat	Cod.	Cop.	Rappr.	Sup. relativa al tot. naz.	Grado di cons.	Valutazione glob.
Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	2270*	55	Buona	C 0%-2%	Buona	Buono
Dune Fisse del Litorale del <i>Crucianellion maritimae</i>	2210	15	Significativa	C 0%-2%	Media o Ridotta	Significativo
Dune costiere con <i>Juniperus spp</i>	2250*	10	Buona	C 0%-2%	Buona	Buono
Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>	2230	5	Buona	C 0%-2%	Buona	Buono
Vegetazione annua delle linee di deposito marine	1210	5	Significativa	C 0%-2%	Media o Ridotta	Significativo
Dune mobili embrionali	2110	5	Significativa	C 0%-2%	Media o Ridotta	Significativo
Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> ("dune bianche")	2120	5	Significativa	C 0%-2%	Media o Ridotta	Significativo

Fauna

Il SIC per la sua naturalità e per la relativa tranquillità di cui può godere la fauna, ospita la specie di uccello migratore *Charadrius dubius*, assente nell'allegato I della direttiva europea 79/409. Il *Charadrius dubius* o Corriere piccolo è solito trovarsi nelle aree umide oltre che negli habitat di acqua dolce e salmastra. Nelle formazioni dunali si conserva un'entomofauna tipica.

Altre specie

Altre specie importanti di flora e fauna, che possono essere osservate nel SIC e che sono elencate nel formulario standard Natura 2000, sono riportate nella tabella seguente:

Gruppo	Nome scientifico	Popolazione	Motivazione
Vegetale	<i>Agropyron pungens</i>	10	Altro
Invertebrato	<i>Eurynebria complanata</i>	presente	Elenco del libro rosso nazionale
Invertebrato	<i>Lophyridia littoralis</i>	rara	Altro
Vegetale	<i>Pancretium marimum</i>	10	Altro
Invertebrato	<i>Stenostoma rostratum</i>	rara	Altro
Invertebrato	<i>Xeroscecta contermina</i>	presente	Altro

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

1.3.2 Riserve Naturali Regionali

L'area di dragaggio non interferisce direttamente con alcun Riserva Naturale Regionale (RNR).

Nell'area vasta di Progetto, entro un raggio di 5MN, pari a 9,26 Km dall'area di escavo, si rileva la presenza delle seguenti RNR (Tav 02, 02a):

- Riserva Naturale Regionale di Tor Caldara;
- Riserva Naturale Regionale Villa Borghese di Nettuno.

Di tali siti, l'unico rilevato entro il raggio di 5 km dall'area di dragaggio, è la Riserva Naturale Regionale Villa Borghese di Nettuno.

Il DPR 120 del 12/03/2003 all'art.6 comma 4 dispone che per i progetti già assoggettati alla procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA), la valutazione d'incidenza viene ricompresa nella stessa procedura di VIA; a tal proposito si evidenzia che il Progetto in esame risponde alle richieste già espresse dal Ministero dell'Ambiente nell'ambito del procedimento di verifica di ottemperanza alle prescrizioni del Dec. VIA n. 794 del 11/12/2003 (di approvazione del PRP di Anzio), ID Fascicolo 3332 cui è allegato il Parere CTVIA n.2247 del 02/12/2016.

La Riserva Naturale Regionale di Tor Caldara è ricompresa nel SIC IT6030046 "Tor Caldara (Zona Solfatarata e Fossi)" già descritto al precedente paragrafo 1.3.1.

La Riserva " Villa Borghese" sita nel Comune di Nettuno e istituita con la Legge Regione Lazio 29/97, ha un'estensione di 40 ettari ed è gestita dalla "Città metropolitana di Roma Capitale."⁸

La Villa, costruita nel 1674 dal cardinale Vincenzo Costaguti e divenuta in seguito proprietà dei Borghese, si trova su un'altura che sovrasta il mare e comprende un complesso architettonico con annesso giardino storico.

⁸ Fonte: Provincia di Roma, Ambiente e Difesa del Suolo

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

La vegetazione naturale della Villa Borghese deriva dalla rinaturalizzazione di parchi in passato deforestati e piantati con specie come il pino da pinoli e altre. Dove la natura ha avuto il tempo di fare il suo corso per alcuni anni, compaiono le specie della tipica lecceta costiera, il leccio (*Quercus ilex*), il tino (*Viburnum tinus*), l'ilatro (*Phillyrea latifolia*), lo stracciabraghe (*Smilax aspera*), specie che tendono a riformare il bosco sempreverde di sclerofille mediterranee. Restano anche residui di una vegetazione tipica delle zone costiere laziali a sughera (*Quercus suber*), altra specie sempreverde e, localmente, nelle zone più fresche, compare l'alloro (*Laurus nobilis*). Di particolare interesse un popolamento di querce da sughero (*Quercus suber*) nell'area "Nettuno Residence". Nella zona di proprietà comunale e del Nettuno Residence sono stati censiti anche esemplari arborei di notevoli dimensioni di roverella (*Quercus pubescens*), farnia (*Quercus robur*) e farnetto (*Quercus frainetto*).

Tra le presenze faunistiche, sono da segnalare diverse specie di uccelli migratori, come gli assioli, oltre a civette, barbagianni, verdoni, cardellini, capinere, merli.

In base alla L.R. 29/97 nella Riserva sono vietati:

- l'abbattimento e la cattura della fauna selvatica
- la raccolta e il danneggiamento della flora
- l'introduzione in ambiente naturale di animali e vegetali estranei
- la raccolta di materiali geologici e paleontologici
- il transito con veicoli a motore al di fuori delle strade private e dalle strade vicinali gravate dai servizi di pubblico passaggio
- il campeggio al di fuori delle aree appositamente attrezzate.

Sono inoltre in vigore tutte le altre norme previste dall'art.8 della L.R.29/97. La raccolta dei prodotti del bosco può avvenire nelle modalità previste dalle leggi nazionali, regionali e dal Regolamento della Riserva.

1.3.3 Ecosistemi fragili e protetti: praterie di *Posidonia oceanica*, zone a coralligeno, etc.

In ambito di area vasta, si rileva la presenza di Habitat prioritari quali "praterie di *Posidonia oceanica*", come individuato dalla perimetrazione del SIC IT6000011 "Fondali tra Torre Astura e capo Portiere". Tale Sito risulta esterno alla distanza delle 5MN dal sito di escavo (Tav.02).

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

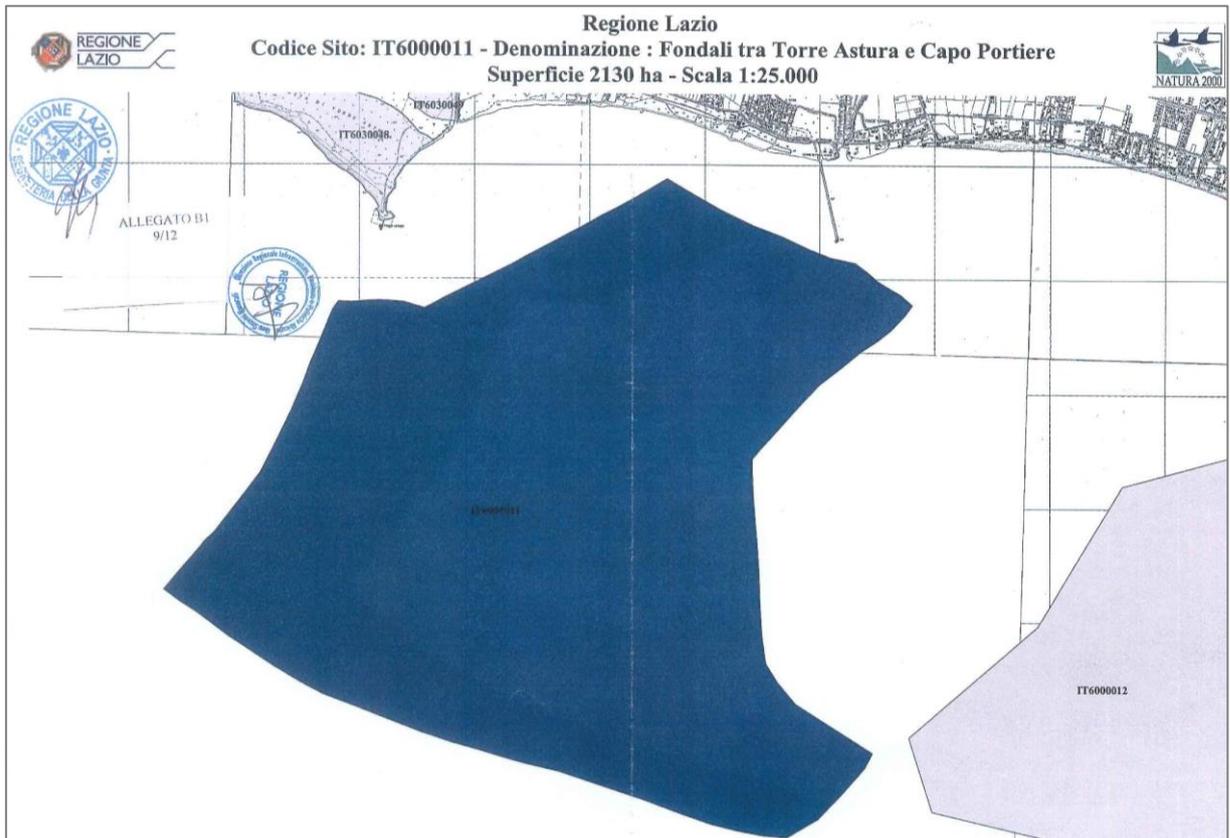


Figura 6. SIC IT6000011 "Fondali tra Torre Astura e Capo Portiere"

1.3.4 Specie protette

Come riportato al paragrafo 1.3.1, l'ambito territoriale entro le 5MN dall'area di escavo, ricomprende Siti di Interesse Comunitario, caratterizzati dalla presenza di habitat e specie protette come di seguito descritto (Tavv. 02, 02b).

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

SIC IT6030044 "Macchia della Spadellata"

Nella tabella seguente sono elencati gli habitat e le specie di interesse comunitario presenti nel sito, la valutazione sintetica relativa al loro stato di conservazione e la priorità di conservazione nel sito medesimo (codificati)⁹.

Codice	HABITAT/SPECIE	Valutazione sintetica	Priorità di conservazione
91M0	Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere	1 = cattivo	3 = alta
3170*	Stagni temporanei mediterranei	2 = medio	3 = alta
1220	<i>Emys orbicularis</i>	2 = medio	2 = media
1279	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	0 = non valutabile	2 = media
1167	<i>Triturus carnifex</i>	0 = non valutabile	1 = bassa
1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	0 = non valutabile	2 = media

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

SIC IT6030045 "Lido dei Gigli"

Con riferimento all'Allegato I e all'Allegato II della direttiva 92/43/CEE riportati nel Formulario Standard Natura 2000 per il SIC IT6030045 "Lido dei Gigli", nella tabella seguente sono elencati gli habitat e le specie di interesse comunitario presenti nel sito, la valutazione sintetica

⁹ Fonte: Regione Lazio DGR 890/2014 All.A "SIC terrestri della provincia di Roma" Misure di conservazione del SIC

**Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud**

Progetto di dragaggio

relativa al loro stato di conservazione e la priorità di conservazione nel sito medesimo (codificati)¹⁰.

Codice	HABITAT/SPECIE	Valutazione sintetica	Priorità
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	1 = cattivo	3 = alta
2110	Dune embrionali mobili	1 = cattivo	3 = alta
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	1 = cattivo	3 = alta
2210	Dune fisse del litorale (<i>Crucianellion maritima</i>)	1 = cattivo	3 = alta
2230	Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>	1 = cattivo	3 = alta
2240	Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua	0 = non valutabile	2 = media
2250*	Dune costiere con <i>Juniperus</i> spp.	1 = cattivo	3 = alta
2270*	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus Pinaster</i>	0 = non valutabile	1 = bassa
6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	2 = medio	2 = media
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	2 = medio	3 = alta

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

SIC IT6030046 "Tor Caldara (Zona Solfatarata e Fossi)"

L'habitat Foreste di *Quercus ilex* e/o *Quercus rotundifolia* copre il 40% dell'area ed è il prevalente: quest'area di bosco rappresenta uno degli ultimi residui di una grande foresta, la Selva di Nettuno, che fino alla fine del XVIII secolo si estendeva per oltre 10000 ettari tra le pendici dei Colli Albani ed il mare. In questa contenuta superficie di territorio sono presenti

¹⁰ Fonte: Regione Lazio DGR 890/2014 All.A "SIC terrestri della provincia di Roma" Misure di conservazione del SIC

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

numerosi altri habitat tra i quali ricordiamo "Inland water bodies", "Bogs, Marshes, Water fringed vegetation, Fens" e "Broad-leaved deciduous woodland"¹¹.

Le condizioni ambientali hanno determinato la presenza di specie vegetali di grande interesse botanico, tra le quali si evidenzia per prima il *Cyperus polystachyos* (Zigolo termale), nota in Italia solo per le fumarole di Ischia. L'area presenta inoltre un nucleo relittuale di bosco ad *Alnus glutinosa* (Ontano nero) e vi sono altre specie degne di nota inserite nella L.R. 61/74.

Si segnala la Felce Florida (*Osmunda regalis*) che costituisce una vera rarità nell'Italia centro meridionale, con una diffusione legata alla presenza di suoli acidi ed ospita varie specie di uccelli migratori elencati nell'allegato I della Direttiva 74/409/CEE: *Nycticorax nycticorax* (Nitticora); *Ixobrycus minutus* (Tarabusino); *Ficedula albicollis* (Balìa dal Collare); *Milvus migrans* (Nibbio Bruno).

Rilevante è la presenza del Gruccione (*Merops apiaster*), migratore dal piumaggio sgargiante che nidifica sulle falesie sabbiose del SIC, qui si trova infatti una tra le più numerose colonie dell'intera costa laziale.

Altre specie ormai rare nelle aree fortemente antropizzate e presenti a Tor Caldara sono la testuggine palustre (*Emys orbicularis*) e la rana dalmatina.

Habitat di interesse comunitario presenti e relativa valutazione del sito elencati nel formulario standard Natura 2000 relativi al SIC "Tor Caldara":

Habitat	Cod.	Cop.	Rappr.	Sup. relativa al tot. naz.	Grado di cons.	Valutazione glob.
Foreste di <i>Quercus ilex</i> e/o <i>Quercus rotundifolia</i>	9340*	40	Buona	C 0%-2%	Buona	Buono

Tipi di habitat presenti e copertura percentuale elencati nel formulario standard Natura 2000 relativi al SIC "Tor Caldara":

¹¹ Fonte: progetto Life Natura 2006 Co.Me.Bi.s (Conservation Measures for Biodiversity of Central-Mediterranean Sea)

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

Habitat	Copertura %
Other lands	30
Inland water bodies	20
Bogs, Marshes, Water fringed vegetation, Fens	5
Broad-leaved deciduous woodland	5
Evergreen woodland	40

Altre specie importanti di flora e fauna che possono essere osservate nel SIC e che sono elencate nel formulario standard Natura 2000 sono riportate nella tabella:

Gruppo	Nome scientifico	Popolazione	Motivazione
Vegetale	<i>Cyperus polystachyu</i>	10	Elenco del libro rosso nazionale
Vegetale	<i>Isolepis cernua</i>	10	Altro
Vegetale	<i>Juncus fontanesii j. gay</i>	10	Altro
Vegetale	<i>Osmunda regalis</i>	10	Altro
Anfibio	<i>Rana dalmatina</i>	presente	Convenzioni internazionali
Vegetale	<i>Utricularia vulgaris</i>	50	Altro
Vegetale	<i>Vitex agnus-castus</i>	1	Altro
Vegetale	<i>Beckmannia eruciformis</i>	presente	Altro
Vegetale	<i>Cressa cretica</i>	presente	Altro
Vegetale	<i>Juncus subulatus Forsskal</i>	presente	Altro

SIC IT6030047 "Bosco di Foglino"

Con riferimento all'Allegato I e all'Allegato II della direttiva 92/43/CEE riportati nel Formulario Standard Natura 2000 per il SIC IT6030047 "Bosco di Foglino", nella tabella seguente sono

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

elencati gli habitat e le specie di interesse comunitario presenti, la valutazione sintetica relativa al loro stato di conservazione e la priorità di conservazione nel sito medesimo (codificati) ¹².

Codice	HABITAT/SPECIE	Valutazione sintetica	Priorità
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	3 = buono	2 = media
3170*	Stagni temporanei mediterranei	3 = buono	3 = alta
91M0	Foreste Pannoniche-Balcaniche di cerro e rovere	3 = buono	3 = alta
3120	Acque oligotrofe a bassissimo contenuto minerale, su terreni generalmente sabbiosi del Mediterraneo occidentale, con <i>Isoetes</i> spp.	3 = buono	3 = alta
91B0	Frassineti termofili a <i>Fraxinus angustifolia</i>	2 = media	3 = alta
1220	<i>Emys orbicularis</i> (Testuggine d'acqua europea)	3 = buono	3 = alta
1167	<i>Triturus carnifex</i> (Tritone crestato italiano)	3 = buono	2 = media

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

SIC IT6030048 "Litorale Torre Astura"

L'habitat dunale con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster* della Pineta del Litorale di Torre Astura è il prevalente e copre il 55% dell'area del SIC. Tutti gli habitat di interesse comunitario presenti nel SIC ed elencati nel formulario standard Natura 2000 sono riportati nella tabella seguente¹³.

¹² Fonte: Regione Lazio DGR 890/2014 All.A "SIC terrestri della provincia di Roma" Misure di conservazione del SIC

¹³ Fonte: progetto Life Natura 2006 Co.Me.Bi.s (Conservation Measures for Biodiversity of Central-Mediterranean Sea)

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

Habitat	Cod.	Cop.	Rappr.	Sup. relativa al tot. naz.	Grado di cons.	Valutazione glob.
Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	2270*	55	Buona	C 0%-2%	Buona	Buono
Dune Fisse del Litorale del <i>Crucianellion maritimae</i>	2210	15	Significativa	C 0%-2%	Media o Ridotta	Significativo
Dune costiere con <i>Juniperus spp</i>	2250*	10	Buona	C 0%-2%	Buona	Buono
Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i>	2230	5	Buona	C 0%-2%	Buona	Buono
Vegetazione annua delle linee di deposito marine	1210	5	Significativa	C 0%-2%	Media o Ridotta	Significativo
Dune mobili embrionali	2110	5	Significativa	C 0%-2%	Media o Ridotta	Significativo
Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> ("dune bianche")	2120	5	Significativa	C 0%-2%	Media o Ridotta	Significativo

Il SIC per la sua naturalità e per la relativa tranquillità di cui può godere la fauna, ospita la specie di uccello migratore *Charadrius dubius*, assente nell'allegato I della direttiva europea 79/409. Il *Charadrius dubius* o Corriere piccolo è solito trovarsi nelle aree umide oltre che negli habitat di acqua dolce e salmastra. Nelle formazioni dunali si conserva un'entomofauna tipica.

Altre specie importanti di flora e fauna, che possono essere osservate nel SIC e che sono elencate nel formulario standard Natura 2000, sono riportate nella tabella seguente:

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

Gruppo	Nome scientifico	Popolazione	Motivazione
Vegetale	<i>Agropyron pungens</i>	10	Altro
Invertebrato	<i>Eurynebria complanata</i>	presente	Elenco del libro rosso nazionale
Invertebrato	<i>Lophyridia littoralis</i>	rara	Altro
Vegetale	<i>Pancratium marimum</i>	10	Altro
Invertebrato	<i>Stenostoma rostratum</i>	rara	Altro
Invertebrato	<i>Xeroscecta contermina</i>	presente	Altro

1.3.5 Aree marine protette

Non si rileva la presenza di AMP nell'ambito territoriale entro il raggio di 5MN dall'area di escavo. L'AMP Secche di Tor Paterno, riportata nella tabella seguente, è esterna a tale ambito.

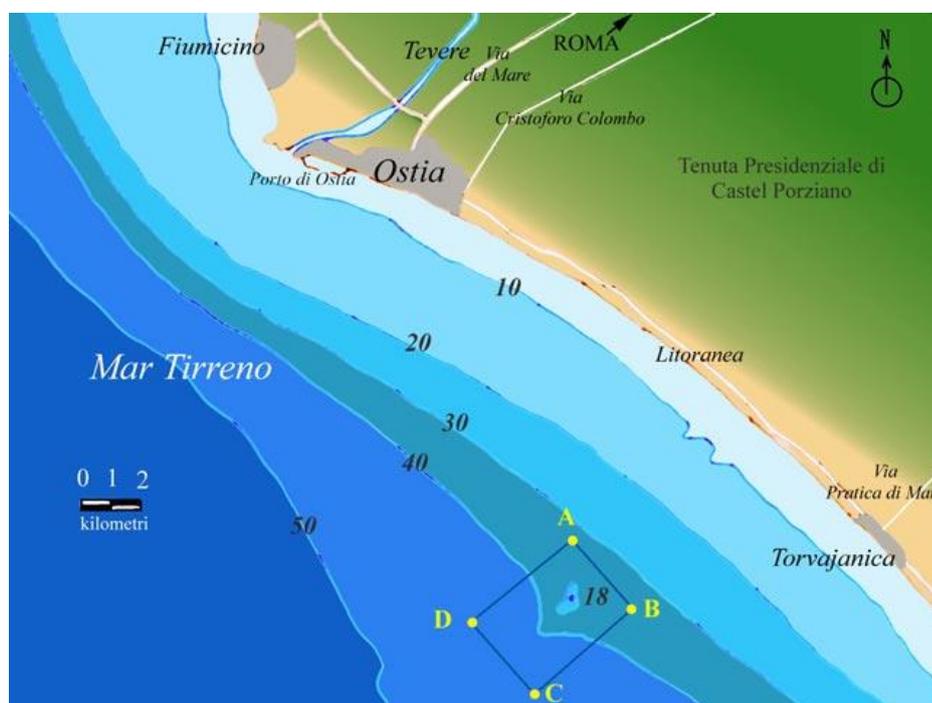


Figura 7. Area marina protetta "Secche di Tor paterno" Fonte: ampsecchetorpaterno.it

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

1.3.6 Parchi nazionali

Non si rileva la presenza di Parchi Nazionali nell'ambito territoriale entro il raggio di 5MN dall'area di escavo.

Il Parco Nazionale del Circeo, riportato nella tabella seguente, è esterno a tale ambito.

LIFE06NAT/IT/50 Misure urgenti di conservazione per la biodiversità della costa centro-mediterranea Denominazione	Comuni interessati dal perimetro dell'area
PARCHI NAZIONALI	
Parco Nazionale del Circeo	Latina, Sabaudia, San Felice Circeo, Ponza
RISERVE MARINE STATALI	
R.N.M. di Ventotene e Santo Stefano	Ventotene
A.M. Secche di Tor Paterno	Roma, Pomezia
RISERVE NATURALI STATALI	
R.N.S. di Ventotene e Santo Stefano	Ventotene
R.N.S. foresta demaniale del Circeo	Sabaudia
R.N.S. Pantani dell'Inferno	Sabaudia
R.N.S. Rovine di Circe	Sabaudia
R.N.S. Piscina della Gattuccia	Sabaudia
R.N.S. Piscina delle Bagnature	Sabaudia
R.N.S. Saline di Tarquinia	Tarquinia
R.N.S. del Litorale Romano	Fiumicino, Roma Municipio XIII (Lido di Ostia)
Tenuta di Castelporziano	Presidenza della Repubblica
RISERVE NATURALI REGIONALI	
R.N.R. Macchiatonda	S.Marinella
R.N.R. Tor Caldara	Anzio
R.N.R. Villa Borghese di Nettuno	Nettuno
PARCHI REGIONALI	
Aree Protette gestite dall'Ente Riviera di Ulisse: Gianola, Monte di Scauri, Monte Orlando	Sperlonga, Gaeta, Formia, Minturno
P.N.R. dei Monti Aurunci	Terracina, Itri, Formia
P.R. Urb. Pineta di Castel Fusano	Roma XIII Municipio - Lido di Ostia
MONUMENTI NATURALI	
M.N. Palude di Torre Flavia	Ladispoli
M.N. Tempio di Giove Anxur	Terracina
M.N. Villa di Tiberio e Costa Torre Capovento	Sperlonga (gestito dall'Ente Parco Riviera di Ulisse)
OASI WWF	
Oasi di Macchiagrande	Fiumicino-Roma (Fregene)
Oasi di Palo Laziale	Ladispoli

Fonte: LIFE06NAT/IT/50 Misure urgenti di conservazione per la biodiversità della costa centro-mediterranea - PIANO D'AZIONE per la conservazione dei siti costieri della Rete Natura 2000

**Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud**

Progetto di dragaggio

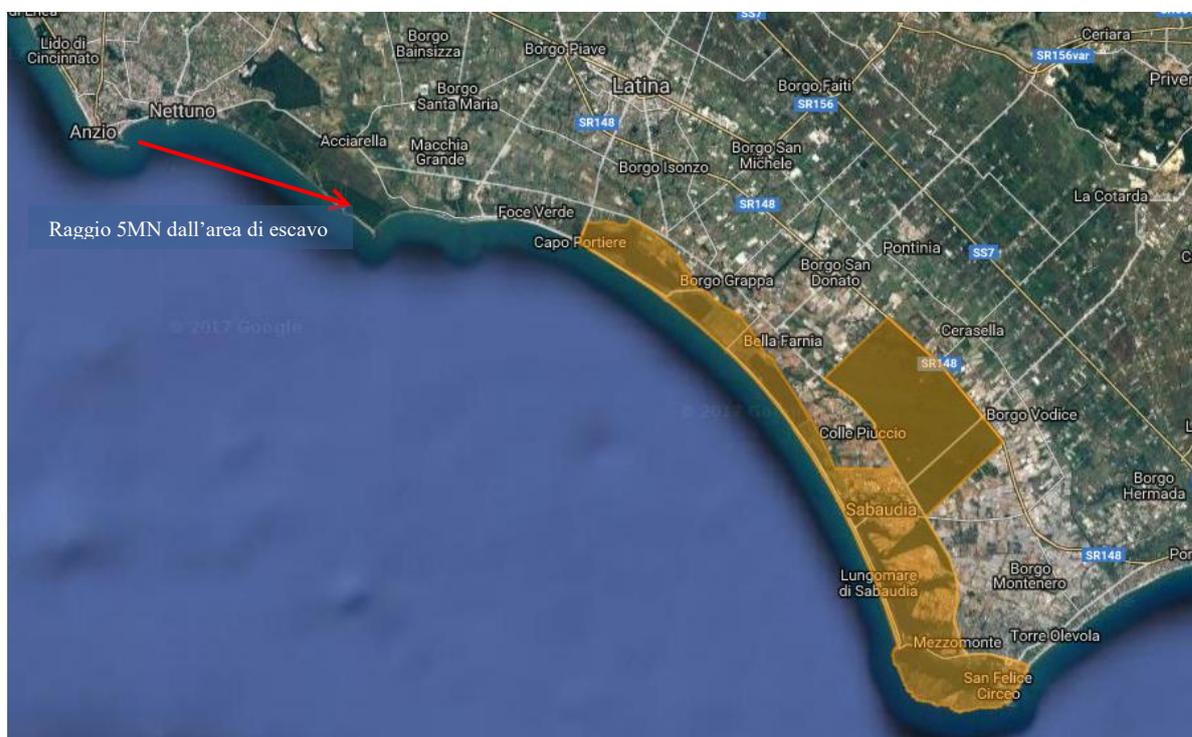


Figura 8. Parco Nazionale del Circeo. Fonte: www.parcocirceo.it

1.3.7 Santuario dei Cetacei

Il *Santuario Pelagos per i Mammiferi marini* ricomprende l'area tra la penisola di Giens, in Francia, la costa settentrionale della Sardegna e la costa continentale italiana fino al confine toско-laziale, nel rispetto delle legislazioni nazionali, comunitarie ed internazionali. L'accordo per l'istituzione del Santuario, firmato il 25/11/99, è stato ratificato e reso esecutivo con Legge n. 391 del 11 Ottobre 2001.

La perimetrazione dell'area marina protetta "Santuario dei Cetacei" non ricomprende l'ambito territoriale entro il raggio di 5MN dall'area di escavo.

**Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud**

Progetto di dragaggio

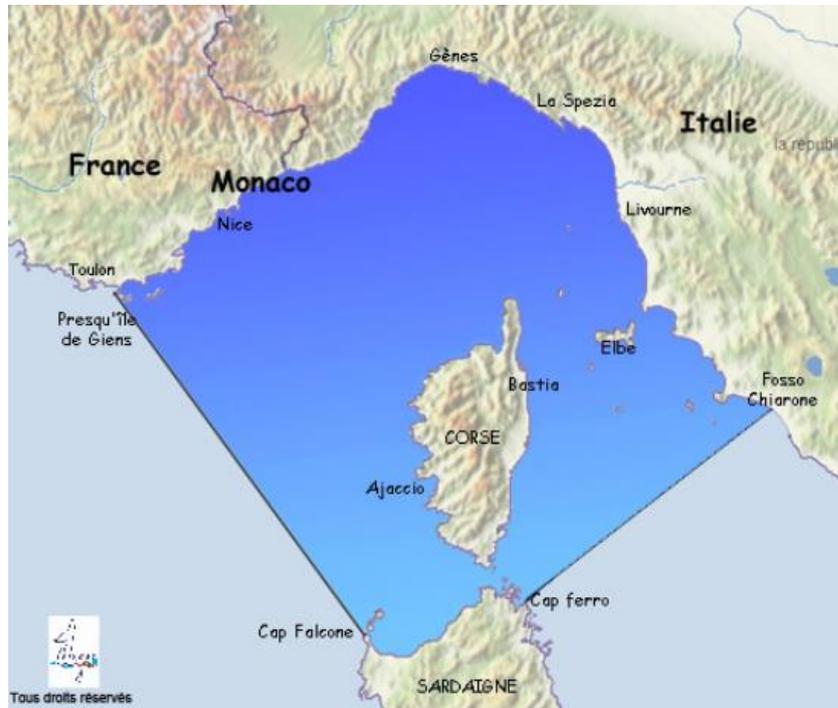


Figura 9. Santuario Pelagos per i mammiferi marini. Fonte: www.santuariodeicetacei.com

1.3.8 Aree archeologiche a mare e altre aree di interesse paesaggistico a valenza regionale o provinciale

Il contesto insediativo costiero che ricomprende l'area di Progetto, ai fini della tutela, è sottoposto a vincolo paesaggistico imposto con DM 21.10.1954 e DM 07.02.1997 (codice cd058_16 "Fascia costiera – Ostia – Anzio – Nettuno")¹⁴ come riportato nella scheda seguente.

¹⁴ Fonte: PTPR – Beni paesaggistici – Immobili ed aree di notevole interesse pubblico – Elenco della Provincia di Roma

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

REGIONE LAZIO	
PIANO TERRITORIALE PESISTICO REGIONALE	
AREE PAESAGGISTICHE	
DICHIARAZIONE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO	
lett. c, d ART.136 D.L.vo n. 42/2004	
ART. 22 L.R. n. 24/98	
ID_RL:	cd058_016
ID_MBAC:	120352
NOME:	Fascia costiera - Ostia - Anzio - Nettuno
DISP_TIPO:	DM
DISP_NUM:	
DISP_DATA:	21/10/1954
GU/BU_NUM:	22
GU/BU_DATA:	28/01/1955
ATTI_CART:	
NOTE:	
VERIF./APPLIC.:	Accordo MIN. BAC/REGIONE: verifica dei provvedimenti di dichiarazione di interesse pubblico
ESITO PERIM.:	Modifica perimetrazioni - inserita nella tavola B

Figura 10. Fascia costiera del Comune di Anzio: Dichiarazione di notevole interesse pubblico art.136 DLvo 42/2004. Fonte: PTPR elenco della Provincia di Roma

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio



Figura 11. Vincoli DLgs 42/2004 “decretati” art.136 e 157: Fonte: Sitap MiBACT



Figura 12. Vincoli DLgs 42/2004 “ope legis” art.142: Aree di rispetto coste e corpi idrici. Fonte: Sitap MiBACT

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

Il PTPR riporta per l'area di progetto (fig.13 Tav.B34 PTPR):

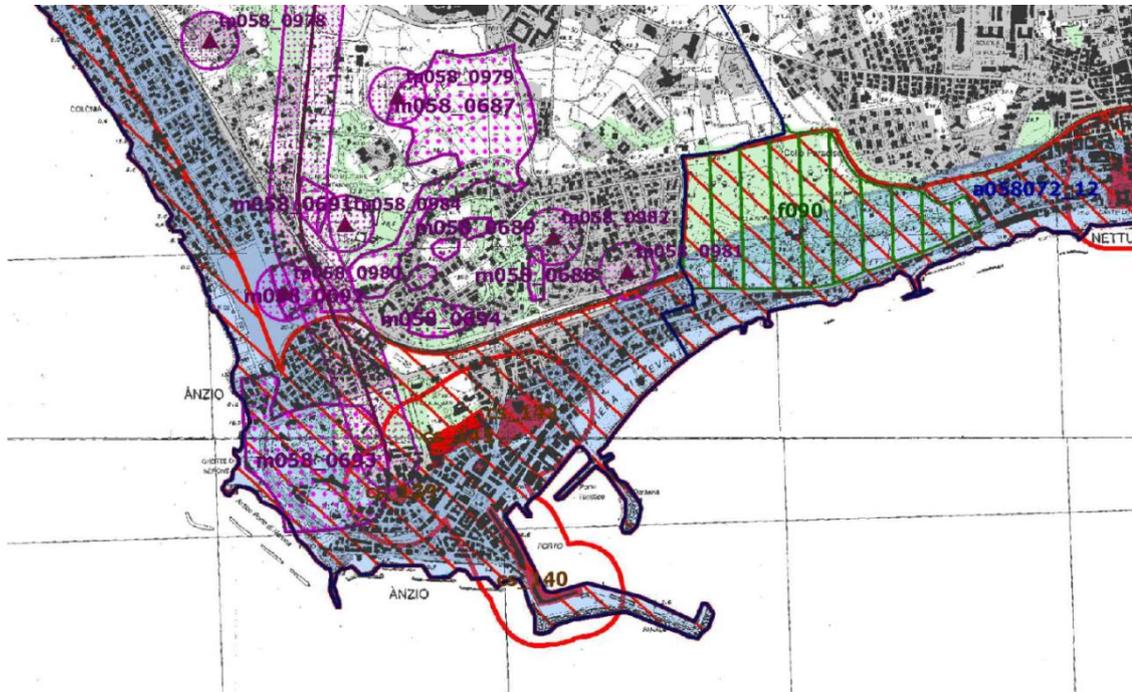
- ai sensi della LR 24/98 e artt. 134, 136, 142 del DLvo 42/2004):
 - vincoli dichiarativi - lett.c) e d) c.1 art.136 DLvo 42/2004 beni d'insieme, vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche;
- ai sensi dell'art.134 c.1 lett.b) e art.142 c.1 DLvo 42/2004:
 - vincoli ricognitivi di legge – costa del mare (territorio costiero compreso in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia) ed aree di interesse archeologico già individuate;
- ai sensi dell'art. 134 c.1 lett.c) DLvo 42/2004:
 - vincoli ricognitivi di Piano – insediamenti urbani storici e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 150 metri.

L'area archeologica della Villa di Nerone è individuata con codice "m058_0693", come riportata nel PTP 10 Latina elab. E1.3 e disciplinata dall'art.41 del PTPR; il centro storico è individuato come "cs 140 Anzio Porto e centro storico" con relativa fascia di rispetto di 150 m, disciplinato dall'art.43 del PTPR¹⁵.

¹⁵ Fonte: webgis Regione Lazio Assessorato Urbanistica – PTPR beni paesaggistici tav.B

**Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud**

Progetto di dragaggio



Individuazione degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico L. R. 37/83, art. 14 L.R. 24/98 - art. 134 co. 1 lett. a Dlvo 42/04 e art. 136 Dlvo 42/04			
VINCOLI DICHIARATIVI	ab058_001	lett. a) e b) beni singoli: naturali, geologici, ville, parchi e giardini	art. 136 Dlvo 42/04
	cd058_001	lett. c) e d) beni d'insieme: vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche	art. 136 Dlvo 42/04
	cdm058_001	lett. c) beni d'insieme: vaste località per zone di interesse archeologico	art. 136 Dlvo 42/04 art. 13 co. 3 lett. b L.R. 24/98
	058_001	proposte di: a) rettifica perimetro dei provvedimenti; b) applicazione articolo 143 co 5 lett. b D.lvo 42/04	art. 22 co.2bis L.R. 24/98 art. 143 D.lvo 42/04
	ab058_001	mi: riferimenti alla lettera dell'art. 136 e 142 del Dlvo 42/04 058: codice ISTAT della provincia 001: numero progressivo	
Ricognizione delle aree tutelate per legge art. 134 co. 1 lett. b e art. 142 co. 1 Dlvo 42/04			
	a058_001	a) costa del mare	art. 5 L.R. 24/98
	b058_001	b) costa dei laghi	art. 6 L.R. 24/98
	c058_001	c) corsi delle acque pubbliche	art. 7 L.R. 24/98
Individuazione degli immobili e delle aree tipizzati dal Piano Paesaggistico art. 134 comma 1, lett. c Dlvo 42/04			
	taa_001	1) aree agricole identitarie delle campagna romana e delle bonifiche agrarie	art. 51 L.R. 38/99
	cs_001	2) insediamenti urbani storici e territori contemini compresi in una fascia della profondità di 150 metri	artt. 59 e 60 L.R. 38/99 L.R. 27/001
	tra_001	3) borghi identitari dell'architettura rurale	art. 31 bis 1 L.R. 24/98 L.R. 27/001

Figura 13. PTPR tavola B34 Foglio 399 Regione Lazio

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

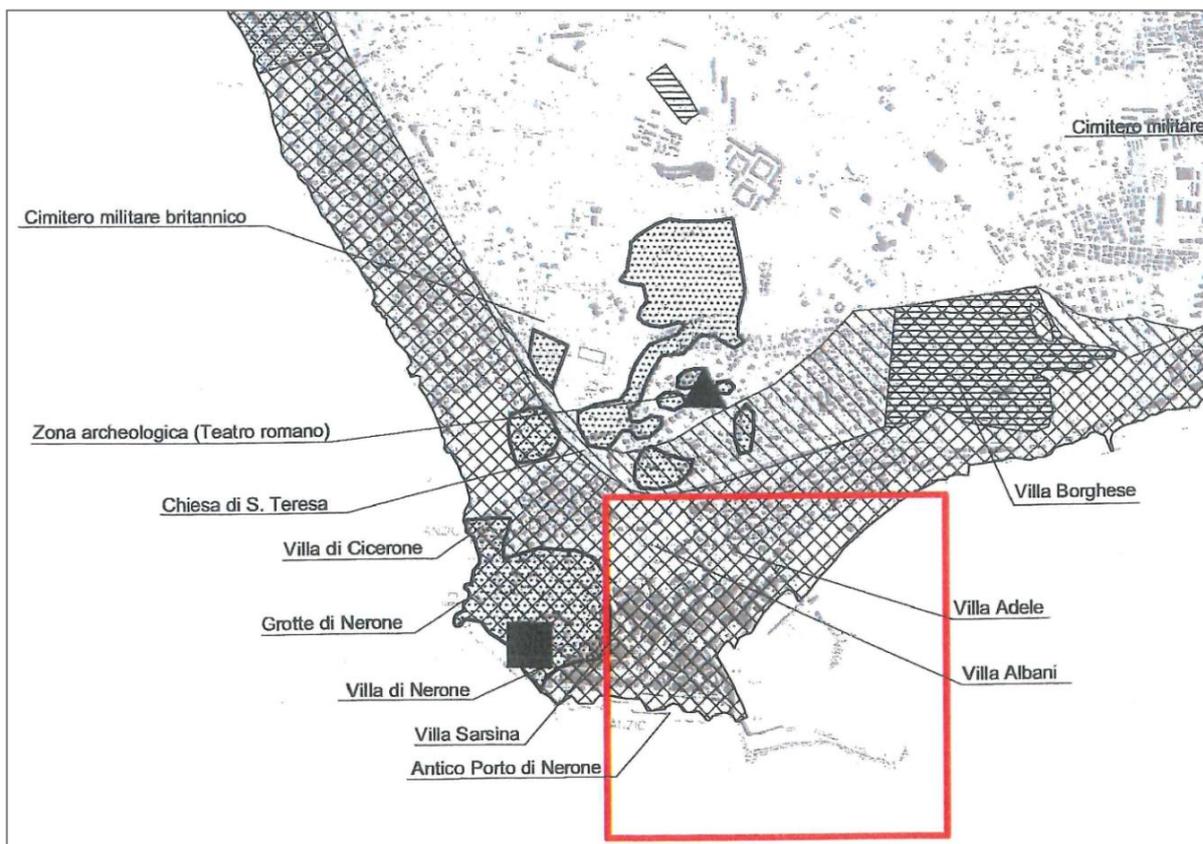
Il Piano Territoriale Paesistico n.10 "Latina" (approvato con LR 24-25/1998), riporta sulla fascia costiera in esame i seguenti vincoli (Fig.14 e Tavv. 02a, 02b)¹⁶:

- aree sottoposte a vincolo di inedificabilità temporanea ai sensi degli artt.1 ter e 1 quinquies della L.431/85;
- aree già sottoposte a vincolo paesaggistico ex L.1497/39 e artt. 136, 142 e 157 DLgs 42/2004 (PTPR Lazio);
- il sito "Villa Borghese", nel Comune di Nettuno, ricompreso nei "territori coperti da boschi e foreste o sottoposti a vincoli di rimboschimento Punto G) art.1 L.431/85, è individuato quale "riserva naturale" ai sensi dell'art.9 LR 24/98.

¹⁶ Fonte: Studio di Impatto Ambientale del Piano Regolatore Portuale di Anzio

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio



-  Territori costieri compresi in una fascia di ml. 300 dalla linea di battigia - punto A) Art. 1 L.431/85
-  Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al T.U. approvato con R.D. 1775/37 - Punto C) Art. 1 L.431/85
-  Territori coperti da boschi e foreste o sottoposti a vincoli di rimboscimento- Punto G) Art. 1 L.431/85
-  Zone di interesse archeologico - Punto M) Art.1 L.431/85 (già vincolate da D.D.M.M. ex lege 1089/39)
-  Aree sottoposte a vincolo di inedificabilità temporanea ai sensi degli artt. 1 ter e 1 quinquies della L.431/85
-  Aree già sottoposte a vincolo paesaggistico ex lege 1497/39
-  Struttura complessa vincolata
-  Monumento isolato vincolato

Figura 14. PTP n.10 "Latina". Fonte: SIA PRP porto di Anzio.

**Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud**

Progetto di dragaggio

La fascia costiera nei pressi del Porto di Anzio è interessata dalla presenza delle seguenti **emergenze archeologiche**¹⁷:

- l'area archeologica della "villa di Nerone" (ai sensi dell'art.134 c.1 lett.b) e art.142 c.1 DLvo 42/2004 "vincoli ricognitivi di legge –aree di interesse archeologico già individuate"), segnalata con il codice "m058_0693" (come riportata nel PTP 10 Latina elab. E1.3) e disciplinata dall'art.41 del PTPR Lazio¹⁸; tale "struttura complessa vincolata" è di recente musealizzazione (Fig.15 e Tav. 02a)
- le strutture del "porto neroniano", le cui tracce sono state rinvenute sia a terra che a mare (Fig.16).

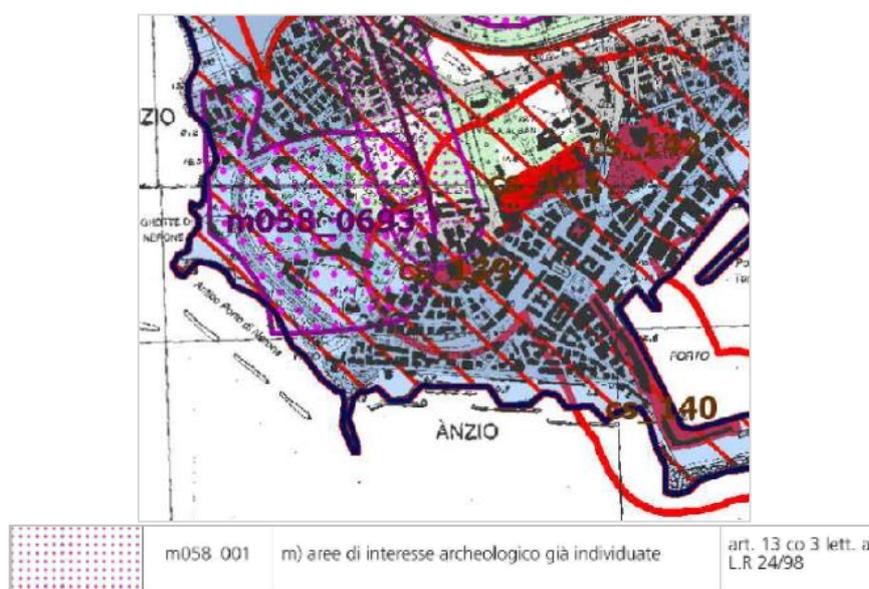


Figura 15. Area archeologica "villa di Nerone" cod. m058_0693.
Fonte: PTPR Regione Lazio tavola B34 Foglio 399

¹⁷ Fonte: Studio di Impatto Ambientale del Piano Regolatore Portuale di Anzio

¹⁸ Fonte: webgis Regione Lazio Assessorato Urbanistica – PTPR beni paesaggistici tav.B

**Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud**

Progetto di dragaggio

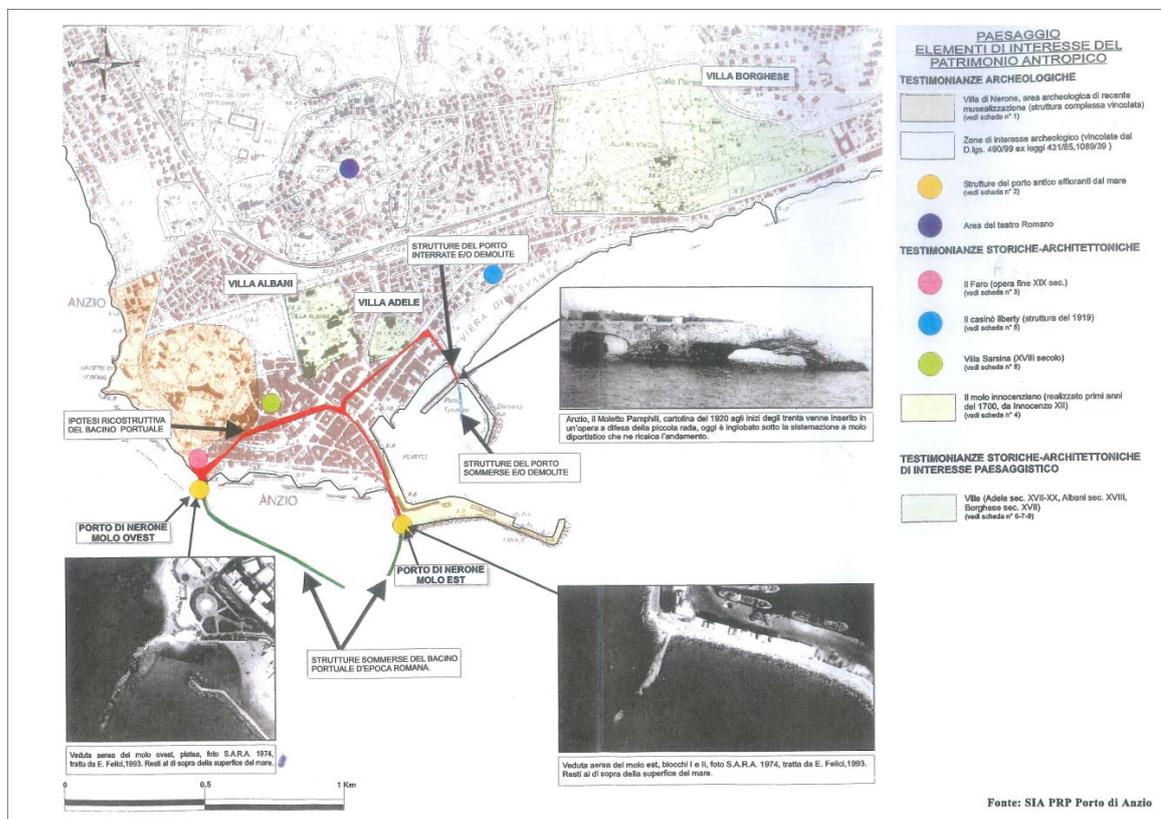


Figura 16. Elementi di interesse del patrimonio antropico. Fonte: SIA PRP porto di Anzio.

1.3.9 Zone di tutela biologica

Le Zone di Tutela Biologica (ZTB) sono istituite con la finalità di proteggere gli ambiti marino-costieri caratterizzati dalla presenza di zone di mare riconosciute come aree di riproduzione o di accrescimento di specie marine di importanza economica o che risultassero impoverite da uno sfruttamento eccessivo delle risorse ittiche.

L'istituzione delle Zone di Tutela Biologica è prevista dalla normativa in materia di pesca marittima e, in particolare, da:

- Legge n.963 del 14 Luglio 1965, recante "Disciplina della pesca marittima", modificata dai Decreti Legislativi n. 153 e n. 154 del 26 Maggio 2004 e successivamente abrogata dal Decreto Legislativo n. 4 del 9 Gennaio 2012 recante "Misure per il riassetto della normativa in materia di pesca e acquacoltura";

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

- Decreto del Presidente della Repubblica n.1639 del 2 Ottobre 1968, recante il Regolamento per l'esecuzione della Legge n. 963 del 14 Luglio 1965 e, in particolare, dall'Articolo 98 che stabilisce che l'istituzione di tali zone venga disposta sulla base di studi scientifici o tecnici;
- Decreto del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali del 19 Giugno 2003 concernente il Piano di Protezione delle Risorse Acquatiche che, all'Articolo 7, Comma 1, statuisce l'istituzione di Zone di Tutela Biologica sperimentali o permanenti da adottarsi ai sensi dell'Articolo 98 sopra citato;
- Decreto del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali del 9 Marzo 2006 di istituzione del Comitato di Gestione delle ZTB con il compito di regolamentare l'attività di pesca professionale e sportiva ed il relativo monitoraggio e controllo delle zone di tutela;
- Decreto del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali del 22 Gennaio 2009 concernente la regolamentazione delle attività di pesca nelle ZTB.

Le ZTB sperimentali e permanenti istituite con decreti del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali (MiPAAF) sono:

- Z.T.B. Miramare (Decreto Ministeriale del 16 Marzo 2004)
- Z.T.B. Tenue Chioggia (Decreto Ministeriale del 16 Marzo 2004)
- Z.T.B. Porto Falconera (Decreto Ministeriale del 16 Dicembre 2004)
- Z.T.B. Fuori Ravenna (Decreto Ministeriale del 10 Gennaio 2005)
- Z.T.B. Barbare (Decreto Ministeriale del 16 Marzo 2004)
- Z.T.B. Area Tremiti (Decreto Ministeriale del 18 Febbraio 2004)
- Z.T.B. al largo delle coste della Puglia (Decreto Ministeriale del 16 Giugno 1998)
- Z.T.B. Area prospiciente Amantea (Decreto Ministeriale del 18 Febbraio 2004)
- Z.T.B. Area Penisola Sorrentina (Decreto Ministeriale dell'1 Aprile 2004)
- Z.T.B. Banco di Santa Croce (Decreto Ministeriale del 15 Giugno 1993)
- **Z.T.B. al largo delle coste meridionali del Lazio** (Decreto Ministeriale del 16 Giugno 1998)

**Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud**

Progetto di dragaggio

- Z.T.B. al largo delle coste dell'Argentario (Decreto Ministeriale del 16 Giugno 1998)

La ZTB "Largo coste meridionali del Lazio" interessa la marineria di Terracina, Gaeta e Formia, oltre l'ambito delle 5MN dal sito di escavo.

Le tipologie di pesca interessate sono principalmente lo strascico e le reti ad imbrocco per i naselli. Nella ZTB al largo delle coste meridionali del Lazio sono consentite le seguenti attività¹⁹:

- pesca professionale - la pesca a strascico e con reti volanti nel periodo compreso tra il 1° luglio ed il 31 dicembre; viene consentito l'uso di reti a circuizione, le reti da posta, le nasse e si consente l'uso di palangari;
- pesca sportiva: si consente la pesca con un massimo di 5 ami per pescatore.

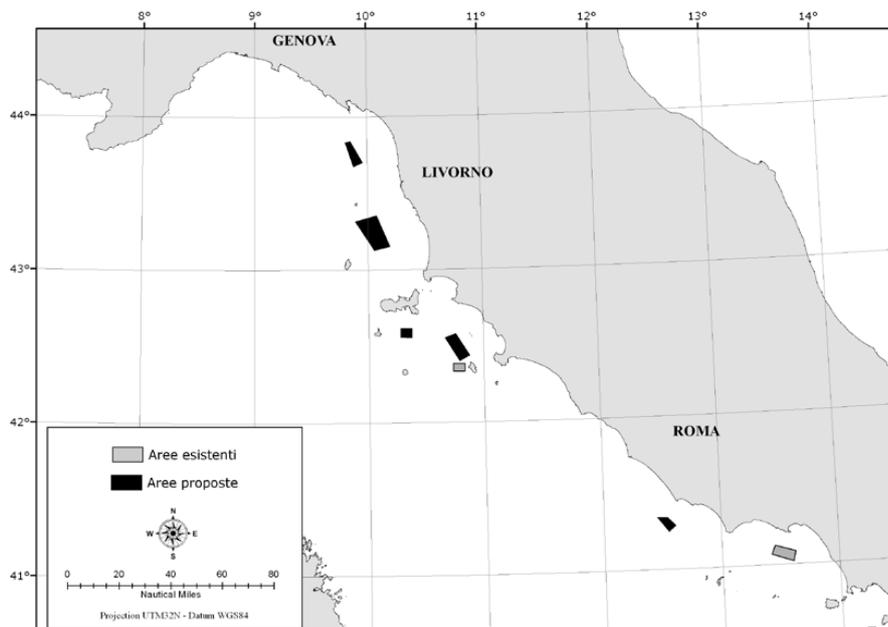


Figura 17. Zone di Tutela Biologica – ZTB esistenti (in grigio) e nuove aree critiche (in nero) individuate dallo Studio per l’attivazione delle ZTB (Progetto ZTB MIPAAF). Fonte: figura A.1.15, Indice generale del Piano di Gestione – Politiche Agricole (politicheagricole.it/flex/files/f/7/7/D.../Allegato_1_GSA9)

¹⁹ DM Politiche agricole alimentari e forestali del 22 Gennaio 2009

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

1.3.10 Aree destinate ad usi legittimi (cavi, condotte e installazioni petrolifere, poligoni militari, maricoltura, trasporti marittimi, barriere artificiali, terminali off-shore, ecc.)

Nell'area di escavo e nelle aree limitrofe entro un raggio di 5MN non sono presenti cavi, condotte e installazioni petrolifere, né terminali off-shore.

Poligono militare

Il poligono militare di Foce Verde, ricompreso nella distanza delle 5MN dal sito di escavo, è individuato alle seguenti coordinate geografiche²⁰, come riportato nelle Tavv. 02, 02b:

Punto	Coordinate	
A	41°27'16''N	012°40'55''E
B	41°22'00''N	012°36'00''E
C	41°16'00''N	012°55'00''E
D	41°20'30''N	012°55'50''E
E	41°24'57''N	012°48'37''E

ed è interdetto alla balneazione, navigazione, sosta, pesca professionale e sportiva nonché a qualsivoglia attività nei giorni dell'anno notificati con ordinanza dal MIT - Ufficio Circondariale Marittimo di Anzio.

Maricoltura

Nelle zone di mare antistanti i Comuni di Anzio e Nettuno, alle coordinate geografiche (DATUM WGS84) di seguito riportate, sono presenti gli allevamenti ittici off-shore denominati "Area Grande" ed "Area Piccola" della Piccola Soc.a.r.l. "Super Cozza"²¹, come riportato nella Tav. 02:

²⁰ Fonte: MIT Uff. Circondariale Marittimo di Anzio – Ordinanza n.102 T/2016

²¹ Fonte: MIT ufficio Circondariale Marittimo Anzio, Ordinanza n.1/2014

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

AREA GRANDE

VERTICE	LATITUDINE	LONGITUDINE
1	41°26'.650N	012°35'.950E
2	41°26'.993N	012°35'.633E
3	41°26'.717N	012°35'.317E
4	41°26'.417N	012°35'.683E

AREA PICCOLA

VERTICE	LATITUDINE	LONGITUDINE
1	41°25'.170N	012°38'.000E
2	41°25'.170N	012°38'.221E
3	41°25'.000N	012°38'.221E
4	41°25'.000N	012°38'.000E

Negli specchi acquei sopradescritti, fino ad un'ulteriore fascia di protezione di 50 m dal loro perimetro esterno, è vietato:

- navigare, ancorare e sostare con qualunque unità sia da diporto che ad uso personale
- praticare la balneazione
- effettuare attività di immersione con qualunque tecnica
- svolgere attività di pesca di qualunque natura

Trasporti marittimi

Nel Porto di Anzio operano le compagnie Vector (aliscafi) e Caremar (traghetti) che forniscono il servizio di trasporto verso le isole pontine. In particolare, la compagnia Vector effettua cinque partenze settimanali, concentrate principalmente nei giorni di sabato e domenica, nel mese di Maggio, per poi incrementare le partenze nei mesi estivi, fino ad arrivare a un numero

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

di 27 partenze giornaliere nel mese di Luglio. La compagnia Caremar svolge un servizio simile per il trasporto passeggeri verso l'isola di Ponza²².

Le manovre di ingresso/uscita dal Porto seguono le indicazioni dettate dall'Ufficio Circondariale Marittimo di Anzio²³, come riportato nelle Tavv. 02, 02a, nella figura e nelle coordinate seguenti.

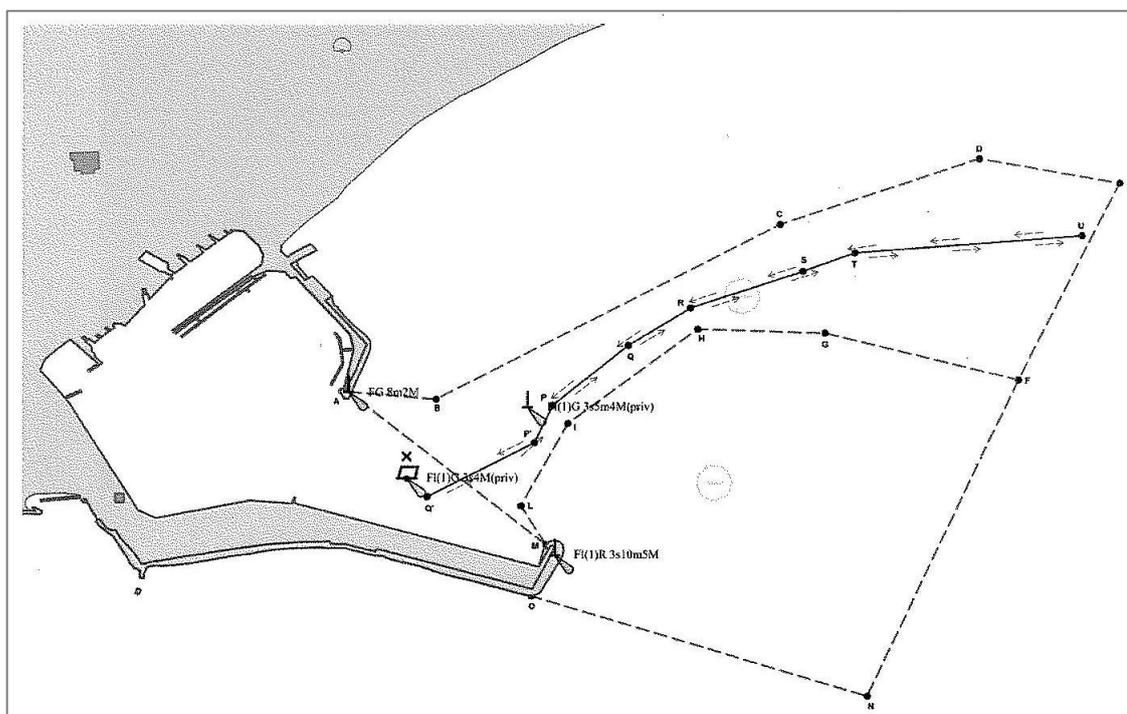


Figura 18. Rotta di entrata/uscita dal Porto di Anzio. Fonte: Allegato 1 all'Ordinanza n.3/2015 del MIT Ufficio Circondariale Marittimo di Anzio

²² Fonte: Scheda di bacino portuale Porto di Anzio – Direzione Regionale Territorio, Urbanistica, Mobilità e Rifiuti

²³ MIT Ufficio Circondariale Marittimo di Anzio - Ordinanza n.3/2015

**Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud**

Progetto di dragaggio

	LATITUDINE			LONGITUDINE				
	WGS 84							
	GRADI	PRIMI	MILLESIMI		GRADI	PRIMI	MILLESIMI	
T	41	26	907	N	012	38	578	E
S	41	26	889	N	012	38	527	E
R	41	26	853	N	012	38	417	E
Q	41	26	816	N	012	38	356	E
P	41	26	757	N	012	38	282	E
P'	41	26	720	N	012	38	264	E
Q	41	26	667	N	012	38	159	E

Figura 19. Rotte in entrata al porto di Anzio. Fonte: Tabella 1 Allegato 1 all'ordinanza n.3/2015 del MIT Ufficio Circondariale Marittimo di Anzio

	LATITUDINE			LONGITUDINE				
	WGS 84							
	GRADI	PRIMI	MILLESIMI		GRADI	PRIMI	MILLESIMI	
Q	41	26	667	N	012	38	159	E
P'	41	26	720	N	012	38	264	E
P	41	26	757	N	012	38	282	E
Q	41	26	816	N	012	38	356	E
R	41	26	853	N	012	38	417	E
S	41	26	889	N	012	38	527	E
T	41	26	907	N	012	38	578	E

Figura 20. Rotte in uscita dal porto di Anzio. Tabella 2 Allegato 1 all'ordinanza n.3/2015 del MIT Ufficio Circondariale Marittimo di Anzio

Barriere artificiali

La spiaggia nell'area archeologica della Grotta di Nerone è protetta da opere di difesa trasversali, nel tratto dell'antico porto neroniano, fino al porto attuale; oltre il Porto di Anzio, dove l'arenile è piuttosto esteso con profondità decrescente verso est, sono presenti opere di protezione, barriere artificiali, a ridosso del porto di Nettuno per circa un chilometro, come si evince dalle Tavv. 02, 02a, 02b.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

1.4 Informazioni sulle caratteristiche idrodinamiche e chimico-fisiche della colonna d'acqua

Non si dispone di informazioni sui seguenti parametri:

- Regime correntometrico
- Torbidità
- Temperatura
- Salinità
- Conducibilità

1.5 Informazioni sulle attività di escavo pregresse

Si rimanda alla “Scheda di bacino portuale Porto di Anzio” predisposta dalla Regione Lazio Territorio, Urbanistica, Mobilità e Rifiuti per gli elaborati grafici che mostrano l'area o parte di essa che è stata oggetto di interventi di dragaggio negli ultimi 5 anni e comunque dell'ultimo intervento effettuato in ordine temporale.

L'attività di dragaggio è stata eseguita per il ripascimento degli arenili emersi e/o sommersi eseguito da ARDIS (Agenzia Regionale per la Difesa del Suolo), le procedure utilizzate sono state la procedura d'urgenza e il ripascimento degli arenili emersi e sommersi siti a Nettuno nelle zone di Marinaretti e Creta Rossa. La quantità dei sedimenti va da 200.000m³ a 20.000m³ a seconda della procedura utilizzata²⁴.

La raccolta dei relativi dati è riportata nella tabella che segue.

²⁴ Fonte: Scheda di bacino portuale Porto di Anzio – Direzione Regionale Territorio, Urbanistica, Mobilità e Rifiuti

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

	limitrofe (ripascimento Nettuno) eseguito dall'Ardis Ripascimento per altre aree limitrofe (ripascimento Nettuno) eseguito dall'Ardis	2013	45.000 m3
<u>RISANAMENTO</u> Dragaggio ambientale per la rimozione di sedimenti contaminati e riduzione degli impatti	-		
<u>RIPRISTINO STRUTTURALE E FUNZIONALE DEGLI ECOSISTEMI</u> 1. Rinaturalizzazione 2. Barriere di difesa	-		

1.6 Informazioni sulle caratteristiche morfo-batimetriche e sulle caratteristiche dei fondali

Nella Tav.03 sono rappresentati i principali riferimenti morfologici e batimetrici.

La zona in esame è caratterizzata da una stratigrafia che vede la successione piuttosto regolare dei seguenti orizzonti:²⁵

- materiale a grana grossa, prevalentemente ciottolame, costituente le attuali banchine, messo in posto per formare le strutture del porto e presente solo in corrispondenza di queste, dal fondo marino fino ad emergere;

²⁵ Fonte: Scheda di bacino portuale Porto di Anzio – Direzione Regionale Territorio, Urbanistica, Mobilità e Rifiuti

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

- strati superficiali di spessore assai variabile (e verosimilmente assente in alcune zone) di sabbie sciolte, di colore grigio, a tratti con resti di organismi marini, di probabile riporto o deposizione recente;
- strati mediamente potenti, riscontrati prevalentemente a mare esternamente alla foranea, di sabbie debolmente limose di colore grigio analoghe per litologia alle precedenti, ma verosimilmente ad uno stato di addensamento maggiore;
- orizzonti sabbiosi con presenza di fine costantemente superiore al 35% di colore grigio, generalmente riportata come substrato dei sondaggi più profondi, risulta l'unico deposito campionabile poiché dotato di coesione intrinseca;
- strati di sabbie limose avana e biancastri, quasi sempre intercalati all'unità C, localmente cementati in livelli centimetrici e pluricentimetrici generalmente piuttosto addensati;
- sabbie limose avana, simili per litologia e stato fisico alla precedente unità, ma prive di cementazione.

Le caratteristiche sedimentologiche delle sabbie dragate durante l'escavo del 2001 indicano un discreto livello qualitativo con $D_{50} = 110 - 150 \mu$.

1.7 Informazioni sulle caratteristiche chimiche dei sedimenti dell'area di escavo

Non si dispone di informazioni pregresse per l'area di escavo.

1.8 Informazioni sugli organismi animali e vegetali dell'area di escavo

Non sono presenti comunità bentoniche di rilevanza ambientale nell'area di escavo; la fauna pelagica è quella tipica delle aree portuali delle coste laziali²⁶.

²⁶ Fonte: Scheda di bacino portuale Porto di Anzio – Direzione Regionale Territorio, Urbanistica, Mobilità e Rifiuti

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

1.9 Informazioni pregresse sulle attività di immersione/utilizzo

Si riportano nel seguito le informazioni di immersione/utilizzo degli ultimi 5 anni e comunque per l'intervento più recente riguardo a²⁷:

1. aree di immersione in mare (oltre 3 mn)
2. aree di ripascimenti costiere (spiaggia sommersa e/o emersa)
3. altri utilizzi (es. vasca di colmata, terrapieni, riempimenti di banchine, ecc.)

L'area di intervento per il refluento del materiale dragato è localizzata nelle acque antistanti il litorale di Anzio, immediatamente a Nord delle Grotte di Nerone.

²⁷ Fonte: Scheda di bacino portuale Porto di Anzio – Direzione Regionale Territorio, Urbanistica, Mobilità e Rifiuti

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

	UBICAZIONE AREE (COORDINATE)	QUANTITATIVI (m3 x 1000)	AREA PORTUALE- COSTIERA DI PROVENIENZA	ANNI D'INIZIO E FINE ATTIVITA' DI DRAGAGGIO
AREE D'IMMERSIONE IN MARE Utilizzata per procedura d'urgenza	Mare aperto Φ 41°23'.800 N Λ 012°35'.833 E Raggio 0,5 mn	24 m3	- Canale di accesso antistante il porto di Anzio	2006
	Zona dietro moio sopraflutto porto PUNTO A Φ 41°26'36.192" N Λ 012°38'06.163" E PUNTO B Φ 41°26'34.958" N Λ 012°38'05.721" E PUNTO C Φ 41°26'34.166" N Λ 012°38'14.443" E PUNTO D Φ 41°26'32.934" N Λ 012°38'13.905" E	20 m3	- Canale di accesso antistante il porto di Anzio	2009
	Zona Marinaretti Φ 41°27'.154 N Λ 012°38'.642 E Raggio 50 mt	30 m3	- Canale di accesso antistante il porto di Anzio	2011
AREE DI RIPASCIMENTO	Anzio – Riva di Ponente PUNTO A Φ 41°26'.677 N Λ 012°37'.354 E PUNTO B Φ 41°26'.678 N Λ 012°37'.357 E PUNTO C Φ 41°26'.662 N Λ 012°37'.834 E PUNTO D	200 m3	- Canale di accesso antistante il porto di Anzio	2009

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

	<p>Φ 41°26'.560 N Λ 012°37'.842 E</p>			
	<p>Nettuno – Zona Marinaretti Φ 41°27'.154 N Λ 012°38'.642 E Raggio 100 mt</p>	50 m3	- Canale di accesso antistante il porto di Anzio	2012
	<p>Nettuno – Zona Creta Rossa PUNTO 1 Φ 41°27'23.61" N Λ 012°40'08.50" E PUNTO 2 Φ 41°27'16.10" N Λ 012°40'05.30" E PUNTO 3 Φ 41°27'11.76" N Λ 012°40'25.15" E PUNTO 4 Φ 41°27'19.29" N Λ 012°40'27.90" E PUNTO 5 Φ 41°27'21.10" N Λ 012°40'23.36" E PUNTO 6 Φ 41°27'23.44" N Λ 012°40'13.57" E PUNTO 7 Φ 41°27'14.98" N Λ 012°40'43.00" E PUNTO 8 Φ 41°27'08.09" N Λ 012°40'40.18" E PUNTO 9 Φ 41°27'04.06" N Λ 012°40'59.35" E PUNTO 10 Φ 41°27'11.10" N Λ 012°40'02.47" E</p>	45 m3	- Canale di accesso antistante il porto di Anzio	2013
ALTRI UTILIZZI				

1.10 Informazioni sulle precedenti attività di monitoraggio ambientale

Non sono disponibili informazioni su precedenti attività di monitoraggio ambientale.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

1.11 Programmazione delle attività di escavo e gestione dei materiali

Il progetto esecutivo della Fase 3 Darsena Sud (Tav.04), prevede il dragaggio dei fondali, distinguendo tra:

- il dragaggio dell'imboccatura della Darsena Nord (area A);
- il dragaggio della parte più interna della Darsena Sud (area B).

Al fine di adeguare la profondità del fondale alle esigenze del parco nautico che sarà ospitato nella Darsena Sud, il progetto prevede di approfondire il fondale di circa 1 m, in modo da raggiungere la quota di fondale di - 5 m s.l.m.m.

L'area di dragaggio "A" è ubicata all'esterno dell'imboccatura portuale per una superficie di circa 114.779 m²; l'area di dragaggio "B", interna alla nuova Darsena Sud occupa una superficie di circa 38.473 m².

Saranno rimossi complessivamente circa 138.308 m³ di sedimenti marini che, previa autorizzazione da parte delle Autorità competenti, saranno utilizzati nell'ambito del cantiere di costruzione.

Si riportano di seguito le informazioni sintetiche sulla programmazione delle attività di dragaggio e sulle opzioni di gestione dei materiali di risulta.

Tipologia di Dragaggio	Aree interessate dall'intervento	Spessori indicativi da asportare (min-max)	Volumi previsti	Tipologia prevalente del materiale da dragare	Qualità dei materiali desumibili da indagini pregresse	Opzioni di gestione previste
Investimento fondali per approfondimento alla quota di Progetto	153.252 m ²	Minimo 0,25 m Massimo 1,00 m	138.308 m ³	Sabbie	Classi di qualità dei materiali C e D*	Riutilizzo in sito previo trattamento di soil washing

*Classificazione di cui alla tabella 2.7 dell'allegato tecnico al DM 173/2016.

1.12 Riduzione delle fonti di inquinamento

Informazioni sintetiche sulle iniziative intraprese o da intraprendere per migliorare la qualità dei fondali, favorendo l'uso sostenibile delle risorse, in accordo con le indicazioni internazionali di riduzione delle fonti di inquinamento, sono riconducibili ai dati della tabella riportata al precedente par. 1.11.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

2. CARATTERIZZAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI DELL'AREA DI ESCAVO DI FONDALI MARINI

2.1 Percorso di caratterizzazione

Il piano di caratterizzazione riguarda la porzione di fondale antistante il Porto di Anzio che, nell'ambito dell'area di intervento di cui al progetto della Fase 3 Darsena Sud sarà dragato per raggiungere le profondità di progetto.

Tale area afferisce al Percorso I in quanto ricadente in area portuale esterna all'imboccatura per un volume complessivo $\geq 40.000 \text{ m}^3$.

Posto che tale documento è finalizzato alla conclusione della procedura di Verifica di Ottemperanza alla VIA di approvazione del PRP di Anzio ed alla definizione delle modalità di gestione dei materiali di escavo portuali, vengono di seguito descritte le attività da svolgere, le metodologie da impiegare ed i risultati attesi secondo le modalità previste dal DM Ambiente 15 Luglio 2016 n.173 "Autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini".

2.2 Strategia di caratterizzazione

La strategia di caratterizzazione è basata essenzialmente sull'acquisizione di dati analitici su grandezze chimico-fisiche e microbiologiche, mediante specifici prelievi di campioni di sedimenti da sottoporre a prova.

2.3 Schema di campionamento

Dal punto di vista generale, lo schema di campionamento prevede la disposizione delle stazioni di campionamento secondo una distribuzione uniforme, con una densità di prelievo almeno equivalente a quella ottenibile con un sistema di maglie di dimensioni pari a:

1. 50x50 m (una stazione di campionamento ogni 2.500 m^2) nelle zone interne a distanza inferiore di 50 metri dai manufatti (quali ad esempio pontili, darsene e banchine), oltreché nelle zone in cui, sulla base del modello concettuale, siano individuati elementi di criticità;
2. 100x100 m (una stazione di campionamento ogni 10.000 m^2) in tutti gli altri casi, fermo

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

quanto previsto al punto 3;

3. 200x200 m (una stazione di campionamento ogni 40.000 m²) nell'ambito delle imboccature portuali, delle zone esterne al porto ad esso adiacenti lungo le dighe di protezione esterne e le barriere frangiflutti.

Lo schema di campionamento sopra descritto si applica alle aree portuali cosiddette interne, alle imboccature portuali, nelle zone appena esterne al porto ma ad esso adiacenti, lungo le dighe di protezione esterne, lungo le barriere frangiflutto e nei canali di accesso al porto, che rientrano nella casistica del percorso I. Il porto di Anzio infatti, pur non essendo ad esclusiva vocazione commerciale, presenta una discreta attività legata a transito di passeggeri e ad una piccola marineria che svolge attività di pesca. In particolare, nei canali di accesso lo schema di campionamento deve essere predisposto in modo tale da caratterizzare in modo esaustivo, sulla base del modello concettuale e della conoscenza dettagliata della morfobatimetria del fondale, sia i sedimenti dell'asse del canale sia quelli delle adiacenti sponde. Analogo discorso deve essere fatto per i canali portuali interni, in relazione ad asse centrale e fasce laterali.

Le attività di campionamento verranno effettuate utilizzando una maglia regolare; laddove residuino superfici di forma irregolare con area inferiore a 1500 m² nella zona limitrofa ai manufatti o 2500 m² in aree centrale del sito, tali aree non sono state individuate come oggetto di campionamento.

Tuttavia, in tali aree residue non campionate, ai fini della valutazione dei dati, sarà attribuita, in virtù del principio cautelativo, la qualità dei sedimenti con caratteristiche chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche peggiori tra quelle delle maglie adiacenti.

Applicando quanto sopra descritto al caso di specie ed in particolare all'area da dragare sono risultate n. 28 stazioni di campionamento così distribuite:

- n. 11 stazioni di campionamento all'interno di areali 50x50m;
- n. 17 stazioni di campionamento all'interno di areali 100x100m.

Dette stazioni sono distribuite nell'area da dragare come illustrato nella seguente Figura.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio



Figura 21. Planimetria Ubicazione Indagini (rif. Tav. 05 - Planimetria Ubicazione Indagini)

Nell'area da dragare sono state complessivamente ubicate n. 28 stazioni di campionamento, per ognuna delle quali sono state determinate le coordinate geografiche elencate nella seguente tabella, riferite al Datum WGS 84 / UTM 33 N.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

ID stazione	Long. E (m)	Lat. N (m)
S1	302381,77	4590735,59
S2	302462,11	4590768,4
S3	302506,05	4590749,05
S4	302552,41	4590729,90
S5	302599,15	4590715,20
S6	302647,90	4590965,56
S7	302722,73	4590667,80
S8	302691,46	4590731,76
S9	302737,96	4590714,18
S10	302797,94	4590669,61
S11	302926,29	4590728,11
S12	303030,09	4590759,43
S13	302961,66	4590791,66
S14	302828,36	4590759,89
S15	302859,12	4590818,92
S16	302739,32	4590794,08
S17	302633,06	4590778,69
S18	302535,50	4590817,11
S19	302455,93	4590839,15
S20	302538,53	4590897,08
S21	302638,09	4590864,17
S22	302258,64	4590665,53
S23	302304,30	4590674,93
S24	302348,57	4590605,60
S25	302264,76	4590518,29
S26	302463,28	4590557,04
S27	302374,36	4590506,41
S28	302299,96	4590465,08

Coordinate geografiche delle stazioni di campionamento (rif. Datum WGS 84 / UTM 33 N)

Incrociando i dati geografici sopra tabellati con i dati batimetrici e considerando come livello batimetrico il più basso relativo alla curva di livello che interessa l'areale considerato, sono stati preliminarmente stimati i valori di profondità del fondale in corrispondenza di ognuna delle stazioni di campionamento. Tali valori di profondità sono stati a loro volta confrontati con quello di 5,0 m s.l.m.m. che si intende raggiungere con il dragaggio, ricavando gli spessori di sedimento da dragare in ognuno dei 28 punti di interesse. Detti spessori sono stati infine elaborati seguendo le indicazioni contenute nel paragrafo 2.2 dell'Allegato tecnico al DM Ambiente n. 173 del 15/07/2016, rendendo possibile la quantificazione di:

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

- spessori di sedimento da caratterizzare
- profondità di campionamento mediante carotaggio
- n. di sezioni di carota da analizzare
- n. di campioni superficiali da prelevare solo con box corer o benna Van Veen nei pressi delle stazioni di campionamento per le quali è previsto uno spessore di sedimenti da rimuovere entro i 50 cm;

Tutti i valori scaturiti dalle elaborazioni sopra descritte sono visionabili, per ognuna delle grandezze considerate, nella sottostante tabella.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

ID stazione	Spessore di sedimento da dragare (m)	Spessore di sedimento da caratterizzare (m)	Profondità di campionamento con carotaggio (m)	N. di sezioni di carota da analizzare	N. di campioni superficiali da prelevare solo con <i>box corer</i> o benna
S1	0,50	0,50	Superficiale	1	1
S2	0,50	0,50	Superficiale	1	1
S3	0,50	0,50	Superficiale	1	1
S4	0,50	0,50	Superficiale	1	1
S5	0,75	0,75	1,0	2	0
S6	1,85	1,85	2,0	3	0
S7	2,50	2,50	2,5	4	0
S8	1,00	1,00	1,0	2	0
S9	0,50	0,50	Superficiale	1	1
S10	1,50	1,50	1,5	3	0
S11	1,50	1,50	1,5	3	0
S12	1,00	1,00	1,0	2	0
S13	1,50	1,50	1,5	3	0
S14	1,50	1,50	1,5	3	0
S15	1,50	1,50	1,5	3	0
S16	1,75	1,75	2,0	3	0
S17	0,50	0,50	Superficiale	1	1
S18	2,50	2,50	2,5	4	0
S19	2,75	2,75	3,0	4	0
S20	2,75	2,75	3,0	4	0
S21	2,75	2,75	3,0	4	0
S22	3,00	3,00	3,0	4	0
S23	3,00	3,00	3,0	4	0
S24	2,00	2,00	2,0	3	0
S25	2,00	2,00	2,0	3	0
S26	0,50	0,50	Superficiale	1	1
S27	0,50	0,50	Superficiale	1	1
S28	0,50	0,50	Superficiale	1	1

Risultati delle elaborazioni eseguite per quantificare le grandezze d'interesse in corrispondenza di ognuna delle stazioni di campionamento

2.4 Modalità di campionamento e preparazione dei campioni

In base a quanto stabilito dal paragrafo 2.2 dell'Allegato Tecnico al DM in parola, l'attività di prelievo dei sedimenti deve avvenire arrecando al campione il minor disturbo possibile, evitando anche possibili contaminazioni a causa di un uso improprio della strumentazione.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

Gli esecutori di tale attività saranno quindi qualificati nel settore dei sondaggi geognostici in ambiente marino, come adeguati dovranno essere i mezzi di appoggio.

Le attività di prelievo saranno vigilate e certificate dalla direzione dei lavori e dall'Ente competente avvalendosi per la presenza in campo della collaborazione di Ispra o ARPA Lazio relativamente agli aspetti tecnico scientifici. Di ciascun punto di campionamento sarà registrata l'ubicazione reale mediante apposita strumentazione GPS differenziale (DGPS) e la profondità effettiva mediante idoneo scandaglio. Le coordinate geografiche e le quote ellissoidiche faranno riferimento all'ellissoide WGS84 e in particolare latitudine e longitudine saranno espressi in gradi, primi e frazioni di primo e nelle corrispettive coordinate UTM metriche, mentre le quote ellissoidiche saranno espresse in metri e riferite al fondale marino. Per quanto concerne gli strumenti utilizzati per i prelievi, nell'area da dragare si tratterà principalmente di un carotiere di tipo vibrocorer, a rotazione o eventualmente ad infissione, facente parte di un sistema di perforazione tale da rendere minimo il disturbo provocato nei sedimenti attraversati, per escludere il propagarsi dei contaminanti dagli strati superficiali a quelli più profondi.

Nell'ipotesi di utilizzo di carotiere a rotazione la velocità di rotazione deve essere moderata in modo da ridurre l'attrito tra sedimento e campionatore. Quest'ultimo, al fine di garantire il prelievo di sedimento indisturbato, dovrà essere rivestito internamente da un liner in polietilene inerte, polipropilene o policarbonato, di lunghezza pari alla lunghezza dell'asta utilizzata. Per lo stesso motivo non è consentito l'uso di fluidi o fanghi di circolazione. Il sondaggio sarà eseguito in verticale. La carota sarà recuperata per l'intera lunghezza prevista, in un'unica operazione, senza soluzione di continuità, utilizzando aste di altezza adeguata allo spessore di materiale da caratterizzare e tenendo conto della necessità di ottenere un recupero pari al 100%. La strumentazione adottata, pertanto, prevederà una lunghezza di prelievo opportunamente incrementata rispetto a quella programmata, al fine di consentire il recupero completo dello spessore previsto.

Il diametro della strumentazione sarà tale da consentire il recupero di una quantità di materiale sufficiente per l'esecuzione di tutte le determinazioni analitiche previste, tenendo conto delle modalità di preparazione dei campioni e del quantitativo di campione da conservare.

L'indisturbabilità del campione sarà garantita anche in fase di estrusione, ad esempio

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

utilizzando un estrusore a pistone idraulico o eseguendo il taglio longitudinale del liner interno. A tal fine l'attrezzatura utilizzata per il prelievo della carota, per l'estrusione o il taglio della stessa, per le operazioni di suddivisione nelle varie sezioni e di omogeneizzazione dei campioni, sarà sempre decontaminata prima del suo reimpiego. Non sarà consentito l'uso di sostanze detergenti normalmente utilizzate per la pulizia o per l'ottimizzazione della funzionalità degli strumenti (lubrificanti, CRC, ecc.).

Ai fini della confrontabilità dei risultati ottenuti, sarà utilizzata la medesima strumentazione di campionamento nel corso di una medesima campagna, nonché le medesime pratiche di subcampionamento.

Infine, relativamente alle modalità di subcampionamento e preparazione dei campioni, in conformità alle informazioni richieste dalla "Scheda di campo" di cui ai Cap. 2 e 3 dell'Allegato Tecnico, si procederà alla compilazione delle relative schede, secondo il modello pubblicato sul sito istituzionale di ISPRA al link <http://www.isprambiente.gov.it/it/moduli-e-software/documentazione-e-software-di-supporto-per-l2019applicazione-del-decreto-15-luglio-2016-n.-173>

Per ogni punto di prelievo sarà compilata una scheda riassuntiva contenente le seguenti informazioni:

- codice identificativo della stazione di campionamento;
- data ed ora di campionamento;
- coordinate effettive del punto;
- quota del fondale;
- lunghezza della carota prelevata;
- descrizione stratigrafica della carota;
- sezioni prelevate;
- descrizione macroscopica delle sezioni e codici dei relativi campioni.

I codici identificativi della stazione di campionamento e del campione saranno univoci. In particolare, il codice della stazione conterrà il riferimento alla campagna d'indagine e al numero della stazione; il codice del campione conterrà il riferimento alla campagna d'indagine, al numero della stazione di campionamento e alla sezione di prelievo lungo la carota. L'apertura o l'estrusione delle carote avverranno entro tre, massimo quattro ore dal

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

prelievo dal fondale marino e immediatamente dopo tali operazioni le medesime carote vanno misurate per la loro lunghezza di prelievo, fotografate (nella relativa foto comparirà una targa identificativa comprendente codice della stazione, la data di prelievo e la lunghezza della carota) e ispezionate visivamente da personale specializzato.



Figura 22. Operazione di estrusione delle carote dal carotiere

Una volta misurate, le carote saranno immediatamente subcampionate separando, partendo dal top, le sezioni di sedimento come identificate nella precedente sezione. Sulle singole sezioni così individuate, immediatamente dopo il decorticamento della parte più esterna della carota, venuta a contatto con le pareti interne del liner o del carotiere, deve essere effettuato:

- il prelievo dell'aliquota destinata alla determinazione dei composti volatili (Idrocarburi $C \leq 12$, BTEX, composti alifatici clorurati e cancerogeni), sulle sezioni ove sia stato previsto. Detto prelievo deve essere effettuato in modo puntuale secondo la metodica ASTM454703 o EPA5035, fatti salvi i successivi aggiornamenti;
- la misura di pH e Eh su tutte le sezioni scelte.

Immediatamente dopo si procederà al subcampionamento e alla omogeneizzazione e delle aliquote previste per tutti i restanti parametri, evitando la miscelazione del sedimento lungo l'asse della carota.

Il campione, una volta omogeneizzato, sarà suddiviso in due subcampioni, uno destinato alle analisi e l'altro da suddividere ulteriormente in due subcampioni, destinati rispettivamente alle

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

analisi di controllo e ad eventuali contraddittori, entrambi da conservare in contenitori di teflon (o, in alternativa in contenitori in HDPE o vetro), a temperatura compresa tra -18 °C e -25 °C. I due subcampioni destinati alle analisi di controllo e ad eventuali contraddittori saranno sigillati in campo, mediante dispositivi dotati di sistemi di massima sicurezza.

2.5 Modalità di trattamento e conservazione dei campioni

Il paragrafo 2.2 dell'Allegato tecnico al DM 173/2016, dispone che il subcampione da utilizzare per l'esecuzione delle analisi fisiche, chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche deve essere prontamente suddiviso in diverse aliquote, da conservarsi e trasportarsi secondo le seguenti modalità:

- l'aliquota per analisi granulometrica, il contenuto d'acqua, il peso specifico deve essere raccolta in contenitori di plastica, trasportata e conservata a temperature comprese tra +4 °C e +6 °C; in alternativa si possono utilizzare sacchetti in polietilene ad alta densità, con sistema di chiusura ermetica o a nastro;
- l'aliquota per la chimica organica (Idrocarburi C > 12, TOC, IPA, PCB, nitrobenzeni, clorobenzeni, clorofenoli, pesticidi organoclorurati, diossine e furani, composti organostannici) deve essere raccolta in contenitori decontaminati in teflon (PTFE); in alternativa è possibile utilizzare contenitori in polietilene ad alta densità (HDPE), possibilmente dotati di sottotappo. Il trasporto deve avvenire a temperature comprese tra +4 °C e +6 °C; la conservazione in laboratorio a temperature comprese tra -8 °C e -25 °C;
- l'aliquota per l'analisi di azoto e fosforo deve essere raccolta e trasportata in contenitori di HDPE; il trasporto in laboratorio deve avvenire a temperature comprese tra +4 °C e +6 °C; la conservazione a temperature comprese tra -18 °C e -25 °C;
- l'aliquota per l'analisi di metalli ed elementi in tracce deve essere raccolta in contenitori decontaminati in HDPE; il trasporto deve avvenire a temperature comprese tra +4 °C e +6 °C; la conservazione in laboratorio a temperature comprese tra -18 °C e -25 °C;
- l'aliquota per l'analisi dell'amianto deve essere raccolta in contenitori di plastica o vetro e il trasporto avvenire a temperature comprese tra +4 °C e +6 °C;
- l'aliquota per le analisi microbiologiche deve essere raccolta in contenitori sterili di polietilene o polistirolo; il trasporto deve avvenire a temperature comprese tra +4 °C e +6 °C;

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

°C; la conservazione in laboratorio deve avvenire alle medesime temperature per un massimo di 24 ore, entro le quali deve essere iniziata l'analisi;

- l'aliquota per i saggi ecotossicologici deve essere raccolta in contenitori di polietilene o vetro decontaminato ed essere immediatamente posta a temperature comprese tra +4 °C e +6 °C. Le analisi dovranno essere eseguite entro 10 gg dal prelievo, salvo diversa indicazione del metodo di riferimento utilizzato;
- l'aliquota per l'analisi dei composti organici volatili dopo il prelievo, secondo la procedura di cui al punto 7 deve essere raccolta in contenitori decontaminati in vetro, generalmente compatibili con lo strumento utilizzato per l'analisi, ben chiusi tramite tappo a vite o a ghiera dotato di setto in PTFE. Il trasporto e la conservazione devono avvenire a temperature comprese tra +4 °C e +6 °C. I campioni devono essere analizzati preferibilmente entro 14 giorni dal prelievo.

Parametro	Contenitore	Trasporto	Conservazione
Granulometria	Plastica o HDPE	+4/+6 °C	+4/+6 °C
Chimica organica	PTFE e HDPE	+4/+6 °C	-18/-25 °C
Sostanza organica	HDPE	+4/+6 °C	-18/-25 °C
Metalli ed elementi in tracce	HDPE	+4/+6 °C	-18/-25 °C
Amianto	Plastica o Vetro	+4/+6 °C	+4/+6 °C
Microbiologia ¹	Polietilene o Polistirolo	+4/+6 °C	+4/+6 °C
Ecotossicologia ²	Polietilene o Vetro	+4/+6 °C	+4/+6 °C
COV ³	Vetro	4/6 °C	+4/+6 °C

¹ da eseguire sul campione fresco entro le 24 ore;
² da eseguire sul campione fresco entro 10 giorni;
³ da eseguire sul campione fresco entro 14 giorni.

Modalità di trattamento e conservazione dei campioni

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

In base alle esigenze dei laboratori incaricati, le aliquote dei campioni per le diverse tipologie di contaminanti, qualora sia prevista la conservazione all'interno di contenitori dello stesso tipo, possono essere riunite all'interno dello stesso contenitore già in fase di subcampionamento.

Le aliquote di materiale destinate alle verifiche e/o analisi di controllo, una volta sigillate, saranno conservate dalla direzione dei lavori. Il periodo di conservazione di dette aliquote non sarà inferiore ad un anno dal termine del completamento dell'attività istruttoria da parte dell'Amministrazione competente.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

2.6 Modalità di selezione ed esecuzione delle analisi

Il paragrafo 2.2 dell'Allegato Tecnico dispone che nel caso delle analisi chimiche, fisiche, microbiologiche ed ecotossicologiche le procedure utilizzate per la determinazione dei parametri ricercati siano scelte fra quelle più aggiornate riportate nei protocolli nazionale e/o internazionali, quali ad esempio EPA, ISO, UNI EN, APAT/IRSA-CNR, ASTM, ecc. per le analisi, fisiche, chimiche, microbiologiche e ASTM, EPA, ISO AFNOR, CNRIRSA, APAT ecc. per le analisi ecotossicologiche. In assenza di uno specifico protocollo e/o di modifiche dello stesso la validità della procedura utilizzata deve essere adeguatamente documentata.

Le analisi devono essere condotte da Enti e/o Istituti Pubblici oppure da laboratori privati, questi ultimi da scegliere solo se in possesso secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018.

Costituisce titolo preferenziale nella scelta dei laboratori la partecipazione a circuiti nazionali e/o internazionali per l'intercalibrazione e la certificazione delle procedure utilizzate. Le prove di intercalibrazione dovranno precedere le attività di campionamento, il cui inizio implica il buon esito delle prove stesse. Ad ulteriore garanzia della qualità del dato, ISPRA o ARPA, eseguiranno su un numero significativo di campioni (non superiore al 10%), le medesime analisi.

In merito alla scelta degli analiti, si è provveduto ad individuare i parametri, i metodi ed il numero di determinazioni da effettuare sulle sezioni di carote prelevate, indicati nella seguente tabella.

Parametri da analizzare, metodi di analisi e numero di determinazioni da effettuare sulle sezioni di carote e/o campioni superficiali prelevati

Parametro	Metodo Proposto(*)	u.d.m.
Ghiaia	ASTM D 422	%
Sabbia		%
Limo		%
Argilla		%
φ60		%
φ10		%
U		%
Sostanza Organica	CNR IRSA 5 Q 64 Vol 3 1988	%

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

Parametro	Metodo Proposto(*)	u.d.m.
Arsenico	EPA3051 6020	mg/kg
Alluminio	EPA3051 6020	mg/kg
Ferro	EPA3051 6020	mg/kg
Vanadio	EPA3051 6020	mg/kg
Cadmio	EPA3051 6020	mg/kg
Cromo totale	EPA3051 6020	mg/kg
Cromo (VI)	EPA3060 7199	mg/kg
Rame	EPA3051 6020	mg/kg
Mercurio	EPA3051 6020	mg/kg
Nichel	EPA3051 6020	mg/kg
Piombo	EPA3051 6020	mg/kg
Zinco	EPA3051 6020	mg/kg
Composti Organostannici (espressi come Stagno)	ICRAMApp 1	µg/kg
Monobutilstagno	ICRAMApp 1	µg/kg
Dibutilstagno	ICRAMApp 1	µg/kg
Tributilstagno	ICRAMApp 1	µg/kg
Sommatoria PCB	Calcolato	µg/kg
PCB28	EPA1668 UNEP/POPS/COP 3/INF/27	µg/kg
PCB52	EPA1668 UNEP/POPS/COP 3/INF/27	µg/kg
PCB77	EPA1668 UNEP/POPS/COP 3/INF/27	µg/kg
PCB81	EPA1668 UNEP/POPS/COP 3/INF/27	µg/kg
PCB101	EPA1668 UNEP/POPS/COP 3/INF/27	µg/kg
PCB118	EPA1668 UNEP/POPS/COP 3/INF/27	µg/kg
PCB126	EPA1668 UNEP/POPS/COP 3/INF/27	µg/kg
PCB128	EPA1668 UNEP/POPS/COP 3/INF/27	µg/kg
PCB138	EPA1668 UNEP/POPS/COP 3/INF/27	µg/kg
PCB153	EPA1668 UNEP/POPS/COP 3/INF/27	µg/kg
PCB156	EPA1668 UNEP/POPS/COP 3/INF/27	µg/kg
PCB169	EPA1668 UNEP/POPS/COP 3/INF/27	µg/kg
PCB180	EPA1668 UNEP/POPS/COP 3/INF/27	µg/kg
2,4 DDD	EPA3545 8270	µg/kg

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

Parametro	Metodo Proposto(*)	u.d.m.
4,4 DDD	EPA3545 8270	µg/kg
Sommatoria DDD	EPA3545 8270	µg/kg
2,4 DDE	EPA3545 8270	µg/kg
4,4 DDE	EPA3545 8270	µg/kg
Sommatoria DDE	EPA3545 8270	µg/kg
Sommatoria DDT	EPA3545 8270	µg/kg
Clordano (cis, trans)	EPA3545 8270	µg/kg
Aldrin	EPA3545 8270	µg/kg
Dieldrin	EPA3545 8270	µg/kg
Endrin	EPA3545 8270	µg/kg
alfa - esaclorocicloesano	EPA3545 8270	µg/kg
beta - esaclorocicloesano	EPA3545 8270	µg/kg
gamma - esaclorocicloesano (Lindano)	EPA3545 8270	µg/kg
Eptacloro Epossido	EPA3545 8270	µg/kg
Esaclorobenzene	EPA3545 8270	µg/kg
Idrocarburi C>12	UNI14039	mg/kg
Idrocarburi policiclici aromatici	EPA3545 8270	µg/kg
Antracene	EPA3545 8270	µg/kg
Benzo (a) antracene	EPA3545 8270	µg/kg
Benzo (a) pirene	EPA3545 8270	µg/kg
Benzo (b) fluorantene	EPA3545 8270	µg/kg
Benzo (k) fluorantene	EPA3545 8270	µg/kg
Benzo (g,h,i) perilene	EPA3545 8270	µg/kg
Crisene	EPA3545 8270	µg/kg
Indeno (1,2,3-c,d) pirene	EPA3545 8270	µg/kg
Fenantrene	EPA3545 8270	µg/kg
Fluorene	EPA3545 8270	µg/kg
Fluorantene	EPA3545 8270	µg/kg
Naftalene	EPA3545 8270	µg/kg
Pirene	EPA3545 8270	µg/kg
Acenaftene	EPA3545 8270	µg/kg
Acenaftilene	EPA3545 8270	µg/kg
Dibenzo (a,h) antracene	EPA3545 8270	µg/kg
Σ PCDD, PCDF e PCB dioxin-like conversione T.E.	EPA1613 1668	µg/kg
Ecotossicità con vibrio fischeri	RIKZ, SOP SPECIE-02, 2000	S.T.I.
Saggio ecotossicologico di inibizione	UNI EN ISO 10253:2006	ErC50% 72h

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

Parametro	Metodo Proposto(*)	u.d.m.
della crescita algale con <i>Phaeodactylum tricorutum</i>		
Ecotossicità con embrioni di <i>Crassostrea gigas</i>	ASTM E724-98 (2004)	EC50%

(*) Potranno essere utilizzati metodi alternativi purché applicabili alla matrice e riconosciuti a livello nazionale o internazionale.

2.7 Modalità di restituzione, elaborazione e valutazione dei risultati

Come disposto dal paragrafo 2.2.1 dell'Allegato Tecnico al DM 173/2016, tutti i dati relativi al campionamento, alla caratterizzazione, alle prestazioni analitiche (QA/QC), alla classificazione e alle opzioni di gestione proposte saranno riportati in una relazione tecnica con allegate:

- la Scheda di inquadramento dell'area di escavo di cui al Capitolo 1;
- le "Schede di campo" di cui ai Capitoli 1 e 5;
- i rapporti di prova.

La classificazione delle singole aree unitarie sarà rappresentata (per livelli) su carta rispetto alla batimetria, a partire dalla quota di dragaggio e fino alla quota l.m.m. del fondale a momento del campionamento. La documentazione fornita dal laboratorio unitamente al dato garantiranno la correttezza della procedura in esame, l'inequivocabilità dell'informazione nonché la qualità del dato.

La classificazione dei sedimenti presenti sarà condotta seguendo la metodologia della "classificazione ponderata" secondo quanto previsto dal paragrafo 2.7 dell'allegato tecnico al DM 173/2016, applicando i criteri di integrazione ponderata di cui alle Appendici 2B e 2C dell'allegato in parola. Infatti, la classificazione chimica sarà basata sulla determinazione dell'indice HQc (Hazard Quotient chimico) che considera la tipologia e il numero dei parametri non conformi, nonché l'entità di tali superamenti, permettendo di attribuire il campione analizzato ad una classe di pericolo, secondo la tabella C.2 dell'allegato tecnico al DM 173/2016 e di seguito riportata:

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

HQc	Classe di Pericolo
0 - <0,7	Assente
0,7 - <1,3	Trascurabile
1,3 - <2,6	Basso
2,6 - <6,5	Medio
6,5 - <13,0	Alto
$\geq 13,0$	Molto Alto

Seguendo lo schema operativo di cui alla figura C1 dell'allegato tecnico saranno calcolati tutti gli indici HQc per i campioni prelevati, sia facendo riferimento ai livelli chimici di riferimento nazionali L1 che L2.

Anche per la classificazione ecotossicologica sarà applicato il criterio di integrazione ponderata secondo quanto previsto dall'appendice 2B dell'allegato tecnico al DM 173/2016 seguendo la flow chart di figura B1 dell'allegato tecnico attribuendo le classi di pericolo ecotossicologico rispetto ai valori di HQ della batteria di saggi, in riferimento a quanto riportato nella tabella B1 dell'allegato in parola.

HQ ecotossicologici	Classe di Pericolo
< 1	Assente
$\geq 1 - 1,5$	Basso
$\geq 1,5 - 3,0$	Medio
$\geq 3,0 - 6,0$	Alto
$\geq 6,0 - 10,0$	Molto Alto

Il laboratorio/i laboratori forniranno allo scopo, per ogni campione analizzato ed in linea con quanto previsto dai principi per la Buona Pratica di Laboratorio di cui alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018, un Rapporto di Prova datato e firmato dal responsabile del laboratorio nel quale saranno riportati:

- il nome e la Sede Legale del laboratorio;
- la sede operativa ove sono state svolte le analisi;
- l'identificazione univoca del campione analizzato; il codice alfanumerico dell'analisi;
- l'elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto e relativa unità di misura l'incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato; il metodo

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

di riferimento usato;

- il limite di quantificazione;
- la data di ricevimento del materiale da analizzare e la data di esecuzione della determinazione.

Tutti i dati raccolti durante la caratterizzazione (dati numerici, alfa numerici, grafici, raster, vettoriali o misti, dati conseguenti all'elaborazione dei dati grezzi, dati derivanti dalle analisi di laboratorio, ecc.) saranno inclusi nel progetto di dragaggio anche in formato digitale ai fini dell'inserimento in una banca dati relazionale, georeferenziata e dettagliatamente documentata, e del successivo trasferimento in un unico Sistema Informativo Territoriale relativo ai siti di bonifica di interesse nazionale.

Anche la relativa documentazione cartografica sarà riportata in formato digitale, per permettere eventuali confronti e correlazioni, la cui organizzazione, struttura e formato dovranno essere compatibili con il citato Sistema Informativo. In particolare, i risultati analitici devono essere resi disponibili su supporto digitale, in un'unica tabella in formato MDB (Microsoft Access), secondo le seguenti specifiche:

- i nomi dei campi della tabella non devono contenere né spazi né caratteri speciali o di punteggiatura;
- è ammesso l'uso del carattere underscore (_) e del carattere (μ);
- tutte le coordinate devono essere riferite al datum WGS84. Le coordinate geografiche devono essere restituite come gg pp.mmmm (4 cifre decimali per le frazioni di primo), le coordinate cartografiche in metri;
- tutte le quote devono essere espresse in metri (1 cifra decimale);
- ad ogni campione deve essere associato un unico record di una tabella, il quale record deve contenere tutti i risultati delle determinazioni analitiche effettuate sul campione;
- i nomi dei campi relativi ai risultati analitici devono indicare il parametro analizzato e l'unità di misura (ad esempio: l'Arsenico in mg/kg ss deve essere indicato come Arsenico_mg_kg_ss, mentre il Benzo(g,h,i,)perilene come Benzoghi_perilene_mg_kg_ss);
- i campi relativi alle tipologie di analisi che prevedono risultati di tipo descrittivo (granulometria, descrizione del campione, qualità organolettiche ...) saranno di tipo testo;
- i campi relativi alle informazioni e alle tipologie di analisi che prevedono dati di tipo

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

numerico (ad es. coordinate, profondità, analisi chimico-fisiche, microbiologia ...) saranno unicamente di tipo numerico. La precisione deve essere adeguata al parametro descritto;

- tutti i risultati analitici al di sotto del limite di quantificazione saranno indicati con un valore pari alla metà del limite stesso.

I primi campi della tabella devono contenere le informazioni relative alla campagna di campionamento condotta, alle stazioni di prelievo ed ai campioni prelevati. Essi saranno i seguenti:

- Codice della stazione (Codice_Campagna_Stazione)
- Codice del campione (Codice_Campione), che comprenda l'indicazione della stazione di prelievo ed il livello di sedimento corrispondente al campione
- Gradi Latitudine (Lat_Gradi)
- Primi Latitudine (Lat_Primi)
- Gradi Longitudine (Long_Gradi)
- Primi Longitudine (Long_Primi)
- Nord Utm (Nord)
- Est Utm (Est)

Passando alle modalità di elaborazione e valutazione dei risultati, sarà sviluppata un'analisi geostatistica dei dati e la formulazione di una ipotesi affidabile sulla distribuzione della contaminazione nello spazio. Tale analisi permetterà infatti di ottenere, tramite la modellizzazione tridimensionale della variabilità spaziale, stime ottimali della distribuzione spaziale dei parametri indagati ed una valutazione del relativo grado di affidabilità ad esse associato.

Le elaborazioni geostatistiche effettuate sui risultati della caratterizzazione saranno riproducibili da parte del controllore per cui, nella documentazione finale, saranno dettagliatamente descritti il metodo utilizzato e l'applicativo impiegato, riportati tutti i variogrammi teorici e sperimentali ed eseguita l'associazione tra ogni stima e la relativa mappa della varianza.

Nel caso in cui non venga utilizzata la geostatistica, per il calcolo dei volumi da sottoporre a differente gestione si utilizzerà un criterio cautelativo. Nel dettaglio, l'area di indagine sarà suddivisa secondo le aree di competenza delle stazioni di campionamento e qualora

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

quest'ultimo sia stato effettuato utilizzando una maglia regolare, l'area di competenza di ciascuna stazione coinciderà con la rispettiva maglia.

2.8 Opzioni di gestione

Sulla scorta delle risultanze analitiche riportate sui rapporti di prova ed in riferimento alle modalità di classificazione di cui alla tabella 2.7 dell'allegato tecnico al DM 173/2016 sarà possibile formulare le conclusioni sulla qualità dei sedimenti:

- 1) I campioni di sedimenti rientranti nella classe di qualità dei materiali D, saranno destinabili ad operazioni di immersione in ambiente conterminato o impermeabilizzato secondo quanto previsto al paragrafo 3.2.3 dell'allegato tecnico al DM 173/2016, con idonee misure di monitoraggio secondo quanto previsto al paragrafo 3.3 del citato allegato.
- 2) I campioni di sedimenti rientranti nella classe di qualità dei materiali C, saranno destinabili ad operazioni di immersione in ambiente conterminato in ambito portuale in grado di trattenere tutte le frazioni granulometriche del sedimento, incluso capping all'interno di aree portuali secondo quanto previsto al paragrafo 3.2.3 dell'allegato tecnico al DM 173/2016, con idonee misure di monitoraggio secondo quanto previsto al paragrafo 3.3 del citato allegato.

La tipologia dei sedimenti da dragare, prevalentemente sabbie, introduce un' ulteriore modalità operativa consistente nel sottoporre gli stessi a trattamento di soil washing. Tale processo utilizza una tecnologia il cui obiettivo è massimizzare il recupero di materia e ridurre, quindi, la quantità di rifiuti da conferire a smaltimento. Il trattamento consiste nella selezione granulometrica e nel lavaggio della frazione solida del rifiuto in ingresso (sedimenti), mediante la fluidificazione della stessa nelle acque di lavaggio e il trasferimento totale o parziale della contaminazione nella frazione fine. Il processo di selezione della fase solida è seguito quindi da un trattamento chimico-fisico della torbida risultante, in modo da permettere il ricircolo delle acque di lavaggio trattate.

Il soil washing verrà applicato con impianto mobile, da autorizzare ai sensi dell'art. 208 comma 15 del D.Lgs. 152/06 come "impianto mobile di trattamento rifiuti".

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

In questa maniera i sedimenti dragati, previa verifica della qualità successiva al trattamento, potranno essere riutilizzati in sito come previsto dal Progetto, piuttosto che conferiti a discarica, così come la normativa in materia vigente prevede. Tale attività, come quella di dragaggio, sarà sottoposta ad attento monitoraggio sia relativo alla rimozione dei sedimenti che alla gestione degli stessi (caratterizzazione post trattamento).

3. PROGETTO DI DRAGAGGIO

3.1 Stato attuale del fondale

La attuale situazione del fondale portuale è riportata nella Tav.03. Tale elaborato è stato predisposto utilizzando il Rilievo fotogrammetrico su base Carta Tecnica Regione Lazio della Geoconsult Service S.r.l. (2012) sulla quale è stato caricato il rilievo batimetrico effettuato dalla Pangea S.r.l. (2008) per conto della Capo d'Anzio S.p.A.

La profondità del fondale, all'interno dell'area relativa alla Darsena Sud di progetto, è compresa tra - 2,0 s.l.m.m. e - 8 s.l.m.m. La quota del fondale in corrispondenza dell'imboccatura oscilla tra - 6 e -7 m s.l.m.m.; il fondale in corrispondenza dell'imboccatura del porto esistente oscilla tra - 3 e - 6 m s.l.m.m.

3.2 Fondale di progetto

Il piano ormeggi del progetto della Darsena Sud contempla n.313 posti barca per le unità da diporto di lunghezza fuori tutto compresa tra 7 e 60 m. e come riportato alla Tav.04 e n.43 posti barca per la pesca di lunghezza fuori tutto compresa tra 14 e 18 metri.

Il piano degli ormeggi ha perseguito l'obiettivo dell'ottimizzazione dello sfruttamento dello specchio acqueo, assumendo i due seguenti criteri:

- l'osservanza dei requisiti prestazionali previsti dalle norme e dalle raccomandazioni degli Enti competenti per il transito e l'ormeggio delle unità da diporto nel bacino portuale;
- il contenimento delle quantità di sedimenti portuali da dragare.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

Il piano degli ormeggi, dunque, colloca le unità da diporto di maggiori dimensioni, necessitanti di maggiore profondità di fondale, all'estremità della diga di sovralfutto, in prossimità dell'imboccatura portuale.

Esso prevede l'approfondimento del fondale alla quota - 5 m s.l.m.m. in corrispondenza dell'imboccatura del porto attuale (area di dragaggio A) e nella porzione di specchio acqueo interno alla nuova Darsena Sud, compreso tra il cantiere nautico e il pontile "s" (area di dragaggio B).

3.3 Stima della quantità di sedimenti da dragare

Sulla base di quanto espresso in precedenza il progetto di dragaggio ha individuato le seguenti aree di approfondimento del fondale, come riportato alla Tav.01:

- Area A, posta in prossimità dell'imboccatura dell'attuale porto, il cui fondale di progetto è posto a - 5 m s.l.m.m. e la cui superficie misura circa 114.779 m²;
- Area B, posta all'interno della nuova Darsena Sud, il cui fondale di progetto è posto a - 5,0 m s.l.m.m. e la cui superficie misura circa 38.473 m²;

Dalla stima dei volumi di dragaggio effettuata è emerso che dovranno essere rimossi complessivamente circa 138.308 m³ di sedimenti di natura sabbiosa. La tabella che segue riporta le quantità riferite alle singole aree ed il totale di cui si è detto.

Area	Profondità di progetto (m. s.l.m.m.)	Volume (m³)
A	- 5	107.872
B	- 5	30.436
Totale		138.308

3.4 Ipotesi di gestione dei materiali dragati

Il progetto esecutivo della Fase 3 Darsena Sud, stante la natura sabbiosa dei sedimenti da dragare, prevede il completo riutilizzo dei sedimenti dragati, a seguito di trattamento di soil washing, per la costruzione dei terrapieni retrobanchina.

Progettazione Esecutiva
Fase 3
Darsena Sud

Progetto di dragaggio

Come meglio specificato nel Progetto di cantierizzazione, il reimpiego dei sedimenti portuali consentirà di contenere il fabbisogno di inerti da cava e, dunque, di ridurre l'impatto sulle risorse naturali e, soprattutto, il traffico generato dai mezzi impiegati dal cantiere lungo le direttrici di accesso al Marina. Ulteriore impatto ambientale evitato è quello relativo al conferimento a discarica di sedimenti marini contaminati; come si è detto, infatti, la natura del materiale, prevalentemente sabbioso, ne consente il recupero previo trattamento tramite impianto di soil washing. Tale processo consiste nella selezione granulometrica e nel lavaggio della frazione solida del rifiuto in ingresso (sedimenti), mediante la fluidificazione della stessa nelle acque di lavaggio e il trasferimento totale o parziale della contaminazione nella frazione fine. Il processo di selezione della fase solida è seguito quindi da un trattamento chimico-fisico della torbida risultante, in modo da permettere il ricircolo delle acque di lavaggio trattate. In questa maniera i sedimenti dragati, previa verifica della qualità successiva al trattamento, potranno essere riutilizzati in sito come previsto dal Progetto, piuttosto che conferiti a discarica, così come la normativa in materia vigente prevede. Tale attività, come quella di dragaggio, sarà sottoposta ad attento monitoraggio sia relativo alla rimozione dei sedimenti che alla gestione degli stessi (caratterizzazione post trattamento).

La presente proposta di riutilizzo dei sedimenti portuali dragati, dunque, deriva dalla pressante esigenza di ridurre l'impatto causato dalla realizzazione dell'opera sul contesto urbano ed ambientale esistente.

3.5 Attività di monitoraggio ambientale

Al fine di ridurre l'impatto dell'attività di dragaggio sulla componente acque marine, il dragaggio avverrà in ambiente conterminato con panne galleggianti.

Durante il dragaggio sarà inoltre svolto il monitoraggio della torbidità.

Il rilevamento della torbidità in corso d'opera, confrontato con lo stato ante-operam, consentirà di valutare eventuali azioni di disturbo e, se necessario, di adottare misure correttive.