

AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE DI BAGNOLI - COROGLIO (NA)

PIANO DI SVILUPPO E COESIONE DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

D.P.C.M. 15.10.2015

Interventi per la bonifica ambientale e rigenerazione urbana dell'area di Bagnoli - Coroglio.

APPALTO MISTO DI SERVIZI DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE PER APPALTO INTEGRATO, COMPRESIVO DI SERVIZI DI INDAGINI E DI LAVORI DI TEST DI DIMOSTRAZIONE TECNOLOGICA, OLTRE AI SERVIZI DI DIREZIONE DEI LAVORI E DI COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE, AFFERENTE ALL'INTERVENTO DENOMINATO "RIMOZIONE COLMATA, BONIFICA DEGLI ARENILI EMERSI "NORD" E "SUD" E RISANAMENTO E GESTIONE DEI SEDIMENTI MARINI COMPRESI NELL'AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE DI BAGNOLI-COROGLIO" (NA)

CIG: 87792756EA - CUP: C65E19000350001 - CUP: C65E19000390001



Presidenza del Consiglio dei Ministri IL COMMISSARIO STRAORDINARIO DEL GOVERNO PER LA BONIFICA AMBIENTALE E RIGENERAZIONE URBANA DELL'AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE BAGNOLI - COROGLIO

STAZIONE APPALTANTE



Funzione Servizi di Ingegneria Direzione Area Tecnica Ambiente: Ing. Edoardo Robortella Stacul

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Lorenzo MORRA

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO

- \_PROGER S.p.A. (mandataria) \_FINALCA INGEGNERIA S.r.l. \_AMBIENTE S.p.A. \_3BA S.r.l. \_RINA CONSULTING S.p.A. \_DHI SRL A SOCIO UNICO \_ARCADIS ITALIA S.r.l. \_ASPS Servizi Archeologici s.n.c.

Coordinatore della Progettazione e Responsabile della Integrazione delle Relazioni Specialistiche PMI

\_Ing. M. Balzarini (RINA)

Responsabile Paesaggio, Ambiente, Naturalizzazione, Agroalimentare, Zootecnica, Ruralità, Foreste (CAT.P.03)

\_Ing. L. Rossi (ARCADIS)

Responsabile Paesaggio, Ambiente, Naturalizzazione, Agroalimentare, Zootecnica, Ruralità, Foreste (CAT.P.01)

\_Ing. E. Scanferla (PROGER)

Responsabile Strutture (CAT. S.03)

\_Ing. A. Tomarchio (RINA)

Archeologo

\_Dott. F. Tiboni (ASPS)

Responsabile Paesaggistica

\_Ing. F. Tamburini (AMBIENTE)

Responsabile Aspetti Naturalistici e S.I.A.

\_Ing. L. Bertolé (ARCADIS)

Responsabile della Modellazione Numerica

\_Ing. A. Pedroncini (DHI)

Responsabile Impianti (CAT. IB.06)

\_Ing. G. Morlando (FINALCA)

Responsabile Acustica

\_Ing. C. Di Michele (PROGER)

Responsabile Geologia

\_Geol. M. Sandrucci (PROGER)

Coor. Sicurezza in fase di Progettazione

\_Ing. N. Sciarra (PROGER)

BIM MANAGER

\_Geom. G. Pietrolungo (PROGER)

Responsabile Rilievi

\_Geol. L. Bignotti (AMBIENTE)

Responsabile Indagini

\_Geol. M. Mannocci (AMBIENTE)

Resp. Test dimostrazione Tecno.

-Rimozione Sedimenti

\_Geol. R. Costa (ARCADIS)

Resp. Test dimostrazione Tecno.

-Capping

\_Geol. P. Mauri (AMBIENTE)

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Table with columns: DATA, NOME, FIRMA. Rows: REDATTO (07/2023, Francesco Tiboni), VERIFICATO (07/2023, dott. Francesco Tiboni), APPROVATO (07/2023, Ing. Edoardo Robortella Stacul), DATA (07/2023), SCALA, CODICE FILE (2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01).

Table with columns: REVISIONE, DATA, AGGIORNAMENTI. Rows: Rev. 0 (07/2023, PRIMA EMISSIONE), Rev. 1 (08/2023, SECONDA EMISSIONE), Rev. 2 (-).



CIG: 87792756EA - CUP: C65E19000350001 - Rimozione Colmata e Bonifica Arenili - CUP: C65E19000390001 - Progettazione e Risanamento Sedimenti Marini

INVITALIA

APPALTO MISTO DI SERVIZI DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE PER APPALTO INTEGRATO, COMPRESIVO DI SERVIZI DI INDAGINI E DI LAVORI DI TEST DI DIMOSTRAZIONE TECNOLOGICA, OLTRE AI SERVIZI DI DIREZIONE DEI LAVORI E DI COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE, AFFERENTE ALL'INTERVENTO DENOMINATO "RIMOZIONE COLMATA, BONIFICA DEGLI ARENILI EMERSI "NORD" E "SUD" E RISANAMENTO E GESTIONE DEI SEDIMENTI MARINI COMPRESI NELL'AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE DI BAGNOLI-COROGGIO (NA)".

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

Rev.	Descrizione	Preparato	Controllato	Approvato	Data
1	Second Issue	F. Tiboni	F. Tiboni		03/08/2023

All rights, including translation, reserved. No part of this document may be disclosed to any third party, for purposes other than the original, without written consent of RINA Consulting S.p.A.



PROGER



ambiente  
consulenza & ingegneria  
esperienza per l'ambiente

ARCADIS

FINALCA  
ingegneria s.r.l.

3BA s.r.l.  
Engineering and Consulting



AS

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

### INDICE

	Pagina
<b>INDICE DELLE TABELLE</b>	<b>2</b>
<b>INDICE DELLE FIGURE</b>	<b>2</b>
<b>ABBREVIAZIONI E ACRONIMI</b>	<b>4</b>
<b>1 PREMESSA</b>	<b>5</b>
<b>2 AREA DI INTERVENTO</b>	<b>6</b>
2.1 CARATTERI GEOMORFOLOGICI ATTUALI	9
2.2 CARATTERI AMBIENTALI STORICI	12
<b>3 SINTESI DEGLI INTERVENTI A PROGETTO</b>	<b>20</b>
3.1 OPERE A MARE	20
3.2 OPERE A TERRA	27
3.2.1 Arenili Emersi Nord e sud	27
3.2.2 Colmata - zona emersa (non dinamica)	31
<b>4 RICOGNIZIONE SUL CAMPO E INDAGINI</b>	<b>33</b>
4.1 AREA A TERRA	33
4.2 AREA A MARE	33
4.2.1 INDAGINI STRUMENTALI	34
4.2.2 IL RILIEVO MBES	35
4.2.3 IL RILIEVO SSS	40
4.2.4 ISPEZIONI IN IMMERSIONE DIRETTA	46
4.2.5 PRELIEVI DI CAMPIONI	51
<b>5 QUADRO STORICO ARCHEOLOGICO DELL'AREA</b>	<b>53</b>
5.1 VINCOLI E BENI TUTELATI NELL'AREA DI PROGETTO	59
<b>6 VALUTAZIONE DEL RISCHIO</b>	<b>70</b>
<b>7 BIBLIOGRAFIA</b>	<b>74</b>

#### APPENDIX A: TAVOLE

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

### INDICE DELLE TABELLE

Tabella 3.1: Volumi di scavo nella Microcella Nord e nella Zona Arenile Sud	29
Tabella 3.2: Volumi di riporto della colmata	31
Tabella 4.1: Analisi archeologica dei rilievi MBES	40
Tabella 4.2: Analisi archeologica dei rilievi SSS	45
Tabella 5.1: Siti vincolati identificati nei pressi dell'area di progetto	62
Tabella 5.2: Siti archeologici schedati al 2023 nel GNA	64

### INDICE DELLE FIGURE

Figura 2.1: L'area di intervento nell'ambito del territorio di Bagnoli	6
Figura 2.2: L'area di intervento: area a mare e area a terra	7
Figura 2.3: Area di intervento. Immagine satellitare	8
Figura 2.4: Particolare della scogliera frangiflutti che chiude la colmata verso mare	8
Figura 2.5: Evoluzione geomorfologica della depressione di Bagnoli-Fuorigrotta	10
Figura 2.6: Ubicazione delle indagini geotecniche più recenti nell'area di progetto	11
Figura 2.7: Isopiezometrica dell'area della Piana di Bagnoli-Fuorigrotta	12
Figura 2.8: La colmata in fase di realizzazione	13
Figura 2.9: Schema della distribuzione spaziale verticale e orizzontale in epoca romana delle linee di costa tra Baia e Capri	13
Figura 2.10: La piana di Bagnoli nel 1584 di Mario Cartaro. In evidenza, la zona in cui ricade l'area di progetto (riquadro rosso) e la <i>Via Regia</i> (frecche nere)	14
Figura 2.11: La piana di Bagnoli nel 1775 come rilevata dal Duca di Noja. I canali azzurri indicano il sistema di bonifica realizzato in risposta all'impaludamento. In evidenza, la zona in cui ricade l'area di progetto	15
Figura 2.12: La piana di Bagnoli nel 1793 (Rizzi Zannoni). Nel riquadro rosso, i Bagni della Joncara; in blu, l'area di progetto	16
Figura 2.13: La planimetria del Real Ufficio Topografico della Guerra (1840). In evidenza, la zona in cui ricade l'area di progetto	16
Figura 2.14: La planimetria dell'Istituto Geografico Militare (1907). In evidenza, la zona in cui ricade l'area di progetto	17
Figura 2.15: La planimetria dell'Istituto Geografico Militare (1919). In evidenza, la zona in cui ricade l'area di progetto	18
Figura 2.16: La planimetria dell'Istituto Geografico Militare (1936). In evidenza, la zona in cui ricade l'area di progetto	18
Figura 2.17: La planimetria dell'Istituto Geografico Militare (1957). In evidenza, la zona in cui ricade l'area di progetto	19
Figura 3.1: Rappresentazione del volume di escavo in sezione e in pianta	28
Figura 3.2: Rappresentazione schematica dei percorsi dei materiali escavati	30
Figura 4.1: La colmata oggetto di intervento vista dal pontile nord	33
Figura 4.2: L'imbarcazione utilizzata per le indagini	34
Figura 4.3: Ubicazione delle aree di intervento	35
Figura 4.4: Restituzione su base cartografica satellitare del rilievo MBES	36
Figura 4.5: Restituzione su base cartografica satellitare del rilievo SSS	41
Figura 4.6: Dettaglio del confronto tra anomalia MBES e SSS in corrispondenza dell'Area A2	46
Figura 4.7: Ispezione in immersione	46
Figura 4.8: Fase pre-immersione dei sommozzatori per le operazioni di pulizia del fondale	47

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

Figura 4.9: Attività di recupero di alcuni rifiuti raccolti dal fondo marino	47
Figura 4.10: Rifiuti raccolti nell'area B3	48
Figura 4.11: Rifiuti raccolti nell'area B2	48
Figura 4.12: Rifiuti raccolti nell'area D1	49
Figura 4.13: Riprese del fondo in corrispondenza dell'area A2	49
Figura 4.14: Riprese del fondo in corrispondenza dell'area B2	50
Figura 4.15: Riprese del fondo in corrispondenza dell'area C1	50
Figura 4.16: Posizionamento dei due punti di campionamento su cartografia satellitare	51
Figura 4.17: Il carotatore manuale utilizzato per il prelievo dei campioni stratigrafici	52
Figura 5.1: I siti localizzati durante le indagini più recenti nell'area di progetto	53
Figura 5.2: Disegno della necropoli individuata nel 1938	55
Figura 5.3: Estratto dalla <i>Mappa di Pozzuoli secondo lo stato presente</i> di Petri (1750). La freccia indica la località <i>Acqua della Grotta di Silla</i>	56
Figura 5.4: Carta Archeologica dell'isola di Nisida redatta nel 2005	57
Figura 5.5: Rilievo delle <i>pilae</i> sul lato est dell'isola di Nisida	58
Figura 5.6: Veduta di Nisida con navi alla fonda davanti la piana di Bagnoli (1635)	59
Figura 5.7: I siti inseriti nel database ministeriale Vincoli in Rete (VIR)	60
Figura 5.8: I siti inseriti nel database ministeriale GNA	62
Figura 5.9: Aree archeologiche come identificate dagli strumenti urbanistici del Comune di Napoli	65
Figura 5.10: Delimitazione del parco dei Campi Flegrei come riportata dagli strumenti urbanistici del Comune di Napoli	66
Figura 5.11: Elementi a vincolo paesaggistico nel PTM della Città Metropolitana di Napoli	67
Figura 5.12: Aree archeologiche e di emergenza archeologica nel PTM	68
Figura 5.13: Assi viari storici nel PTM	68
Figura 5.14: Centri storici e siti UNESCO secondo quanto riportato nel PTM	69
Figura 6.1: Carta del Potenziale Archeologico	70
Figura 6.2: Carta del Rischio Archeologico Assoluto	72
Figura 6.3: Carta del Rischio Archeologico Relativo	73

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

### ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

<b>ASNa</b>	Archivio di Stato di Napoli
<b>BOB</b>	Bonifica Ordigni Bellici
<b>CDR</b>	Database Ministeriale Carta del Rischio
<b>DM</b>	Decreto del Ministero della Cultura
<b>GNA</b>	Geoportale Nazionale per l'Archeologia
<b>ICA</b>	Istituto Centrale per l'Archeologia del Ministero della Cultura
<b>IGM</b>	Istituto Geografico Militare
<b>MBES</b>	Multi Beam Echo Sounder
<b>MIBACT</b>	Ministero per i Beni e le Attività Culturali e del Turismo
<b>MiC</b>	Ministero della Cultura
<b>PTM</b>	Piano Territoriale Metropolitano della Città Metropolitana di Napoli
<b>SABAP</b>	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio
<b>SBP</b>	Sub Bottom Profiler
<b>SN-SUB</b>	Soprintendenza Nazionale per il Patrimonio Culturale Subacqueo
<b>SSS</b>	Side Scan Sonar
<b>VIR</b>	Database Ministeriale Vincoli in Rete
<b>VPIA</b>	Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico

## 1 PREMESSA

Il presente documento di Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico relativo al progetto "Appalto misto di servizi di ingegneria e architettura per la progettazione definitiva e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione per appalto integrato, comprensivo di servizi di indagini e di lavori di test di dimostrazione tecnologica, oltre ai servizi di direzione dei lavori e di coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, afferente all'intervento denominato "Rimozione Colmata, bonifica degli arenili emersi "nord" e "sud" e risanamento e gestione dei sedimenti marini compresi nell'area di Rilevante Interesse Nazionale di Bagnoli-Coroglio (NA)", è stato redatto in ottemperanza alla vigente normativa in materia di Archeologia Preventiva, come disciplinata dal DM 14/02/2022 e secondo le linee guida dell'Istituto Centrale per l'Archeologia del Ministero della Cultura.

Il presente documento è stato redatto dal dott. Francesco Tiboni, della società ASPSP Servizi Archeologici s.n.c. di Vobarno (BS), Archeologo iscritto all'Elenco MiC dei Professionisti dei Beni Culturali come "Archeologo di fascia 1 – Operatori abilitati alla redazione del documento di valutazione archeologica preventiva", ex elenco dei soggetti abilitati alla redazione del Documento di Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico al n. 3375.

Le diverse attività di ricerca e studio finalizzate alla redazione del documento sono state realizzate sotto la direzione scientifica della SABAP per il comune di Napoli, nella persona del funzionario archeologo responsabile per territorio dott. Enrico Angelo Stanco, e, per quanto di competenza in materia di coordinamento, come da normativa vigente, della Soprintendenza Nazionale per il Patrimonio Subacqueo.

Gli esiti dei vari sistemi di indagine, come definiti dalle linee guida del template GNA dell'ICA, sono confluiti nel documento, insieme ad alcuni studi ed analisi aggiuntivi, condotti in occasione delle diverse fasi propedeutiche alla progettazione degli interventi a progetto.

In particolare, per quanto attiene ai dati di nuova acquisizione, sono stati utilizzati per la valutazione generale del progetto gli elementi raccolti durante le indagini strumentali a mare realizzate mediante sistemi Side Scan Sonar e Multi Beam Echo Sounder (SSS e MBES), così come i dati ottenuti in occasione delle attività di bonifica da ordigni bellici e di pulizia dei fondali condotte nel corso del 2022.

Tali operazioni, previste nell'ambito dell'appalto e funzionali allo studio del progetto di dragaggio e risanamento dei fondali antistanti alla colmata, sono state infatti oggetto di assistenza archeologica subacquea, secondo la prassi propria dell'archeologia preventiva in fase di progettazione e come richiesto dalla Stazione Appaltante.

Ad integrazione del presente documento è stato anche prodotto il geopackage richiesto dalla nuova normativa in materia di archeologia preventiva per il GNA, che viene fornito in versione digitale per l'invio agli enti preposti (Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per il Comune di Napoli).

## 2 AREA DI INTERVENTO

L'area interessata dalle lavorazioni corrisponde al fronte mare del Sito di Interesse Nazionale di Bagnoli Coroglio (Figura 2.1) e più precisamente all'attuale colmata che insiste tra i pontili nord e sud del tratto di lungomare ad ovest di via Coroglio, ai margini della ex area industriale di Bagnoli-Coroglio, tra l'arenile di Bagnoli e la Città della Scienza.

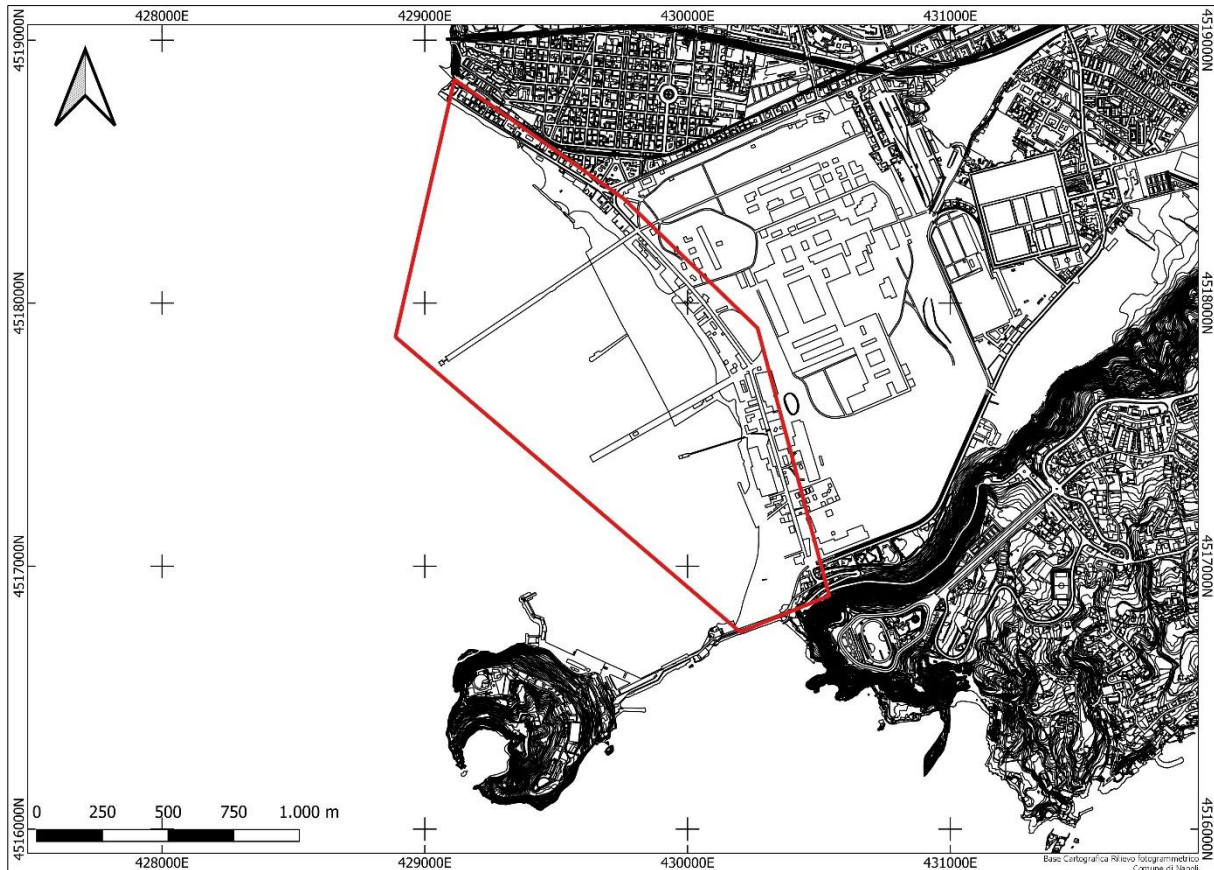


Figura 2.1: L'area di intervento nell'ambito del territorio di Bagnoli

Fonte: El. in ambiente GIS ASPS

Dal punto di vista geografico, l'area di progetto corrisponde ad un tratto di territorio costiero emerso che occupa una fascia pari a circa 800 metri di lunghezza in direzione NO/SE, allungandosi sul mare per circa 250 metri, e ad un'area sommersa che, dalla linea di costa attuale, si estende verso il largo per circa 700 metri, con profondità comprese tra 0 e -10 metri circa (Figura 2.2).

Per quanto concerne la geografia antropica di questa porzione del territorio napoletano, la superficie di progetto, sia in ambiente emerso, sia in ambiente sommerso, rappresenta l'esito di recenti attività industriali che hanno completamente alterato il paesaggio preesistente, obliterando i livelli superficiali della stratigrafia naturale di base e modificando in maniera sostanziale la linea di costa.



## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

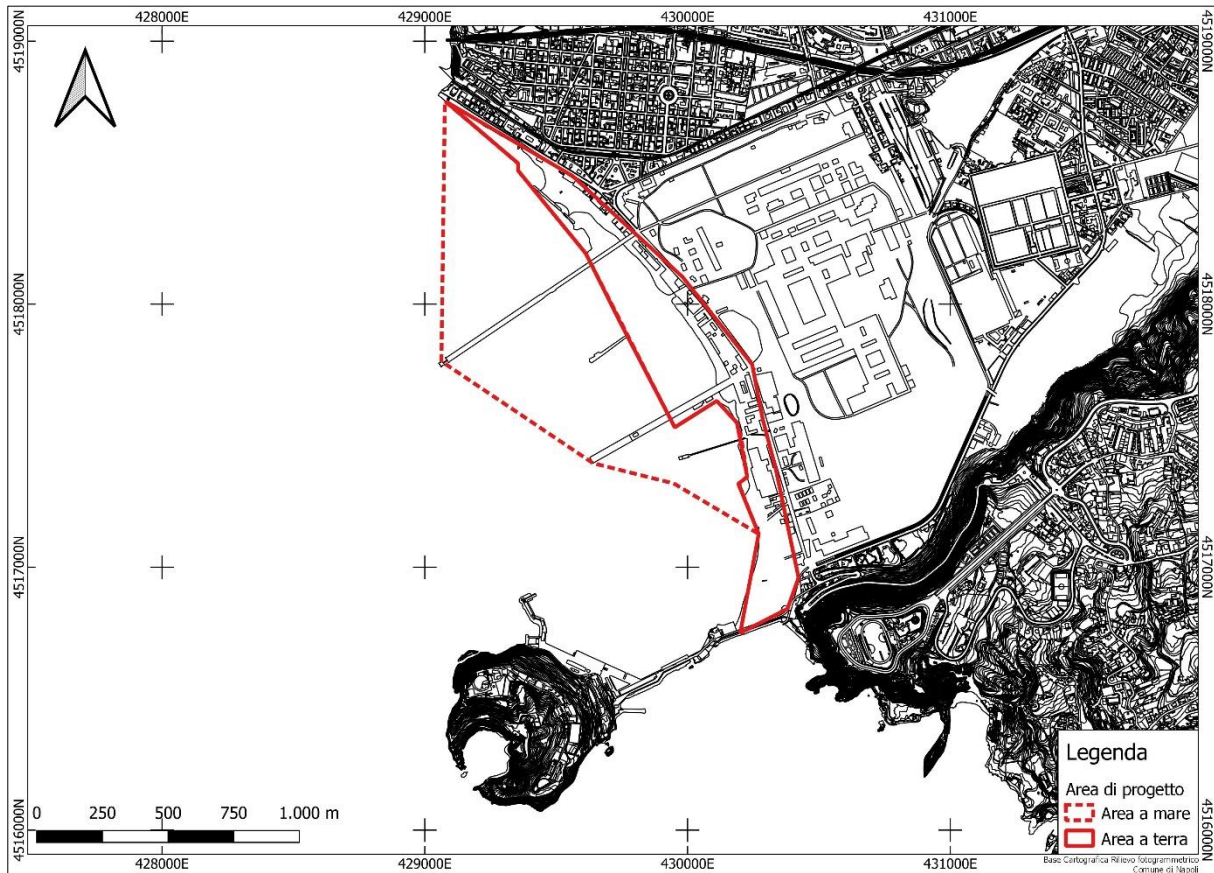


Figura 2.2: L'area di intervento: area a mare e area a terra

Fonte: El. in ambiente GIS ASPS

In particolare, per quanto concerne la porzione di territorio emerso, la piattaforma costiera realizzata mediante colmata e funzionale alle attività industriali ha determinato un generale avanzamento della linea di costa, facilmente riconoscibile attraverso l'osservazione delle attuali immagini satellitari (Figura 2.3), conferendole un'innaturale andamento pianeggiante garantito e stabilizzato dalla presenza di una scogliera in massi di grandi dimensioni, posta a protezione del moto ondoso (Figura 2.4).

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023



**Figura 2.3: Area di intervento. Immagine satellitare**

Fonte: El. in ambiente GIS ASPs da ESRI Satellite©



**Figura 2.4: Particolare della scogliera frangiflutti che chiude la colmata verso mare**

Fonte: fotografia F. Tiboni

Anche in ambiente sommerso appare chiaramente leggibile, non solo attraverso l'analisi visiva diretta della diversa composizione del fondo, l'effetto che l'accumulo successivo di scarti di lavorazione e scarichi a mare di tipo industriale ha determinato sull'andamento naturale del fondale, sebbene i moti d'acqua e di accumulo dei sedimenti superficiali abbiano, nel tempo, reso meno evidente il limite esterno di tali depositi.

## 2.1 CARATTERI GEOMORFOLOGICI ATTUALI

La piana di Bagnoli, ai margini della quale è ubicata l'area di progetto, può essere oggi descritta come un'area pianeggiante che affaccia sul Mar Tirreno nel settore orientale del Golfo di Pozzuoli, tra il promontorio su cui sorge il nucleo urbano storico di Pozzuoli e Napoli. Delimitata verso ovest dal centro abitato di Bagnoli, verso nord dal nucleo urbano di Fuorigrotta, verso est dalla collina di Posillipo e dall'isola di Nisida, elemento di pregio paesaggistico, questa piana è circondata dai rilievi collinari che formano parte integrante del complesso sistema vulcanico dei Campi Flegrei.

Attore principale della morfologia dei luoghi, tutt'ora molto attivo, questo sistema vulcanico ha determinato, nel corso dei millenni, l'attuale configurazione strutturale del territorio. Il distretto flegreo è infatti stato sede di numerose attività vulcaniche, registrate in diversi periodi della storia geologica, l'ultima delle quali, ricordata con il nome di *Eruzione del Monte Nuovo*, è avvenuta nel 1538.

Dal punto di vista della conformazione geomorfologica del territorio, i principali elementi strutturali che caratterizzano l'attuale piana di Bagnoli risultano connessi a due calderici (Orsi *et al.* 1996), uno dai quali legato all'evento che ha determinato la formazione dei livelli di *Ignimbrite Campana*, avvenuta all'incirca 39.000 anni fa, mentre il secondo è responsabile dell'accumulo e del consolidamento dei cosiddetti prodotti vulcanici afferenti alla formazione del *Tufo Giallo Napoletano*, verificatisi all'incirca 15.000 anni fa.

Gli eventi vulcano-tettonici che hanno interessato questo settore dell'area flegrea, in particolare quello afferente al collasso calderico del *Tufo Giallo Napoletano*, sono responsabili della genesi della depressione di Bagnoli-Fuorigrotta, ovvero dell'area in cui, nel corso del XX secolo, sono state realizzate le strutture dell'insediamento industriale ILVA. A seguito dell'eruzione del *Tufo Giallo Napoletano*, infatti, gran parte dell'area posta all'interno della corona formata dagli elevati collinari del sistema vulcanico dei Campi Flegrei sprofondò in direzione del Mar Tirreno, così che la piana costiera su cui sorge Bagnoli venne invasa dal mare, come dimostra la presenza, nelle colonne stratigrafiche della zona, di livelli di sedimentazione marina.

Partendo dalla base di questo sostrato pre-olocenico, per effetto della variazione del livello del mare, il cui innalzamento progressivo è avvenuto in concomitanza a una serie di nuove eruzioni vulcaniche, l'area ha subito molteplici modifiche paleo-ambientali, spesso rintracciabili solo marginalmente, dando origine a differenti ambienti deposizionali sovrapposti, tra i quali si individuano livelli marini, alluvionali, lacustri e palustri (Figura 2.5).

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

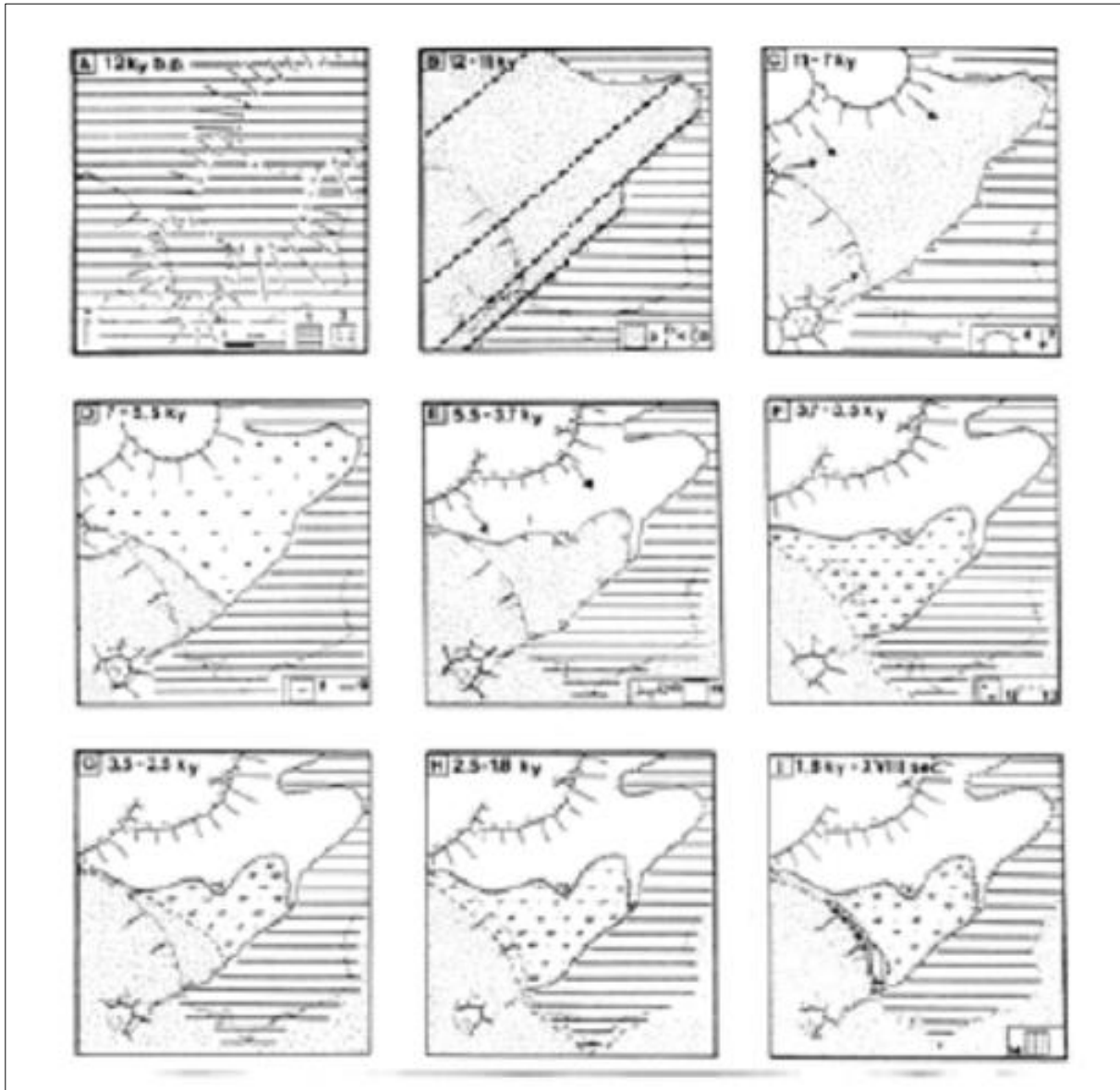


Figura 2.5: Evoluzione geomorfologica della depressione di Bagnoli-Fuorigrotta

Fonte: Russo *et al.* 1998

La diretta conseguenza di queste modifiche può essere identificata, da un lato, con la continua migrazione della linea di riva e, dall'altro, con la messa in posto di una potente coltre di depositi piroclastici, per lo più sciolti, che possono essere riferiti sia a prodotti primari, quali cineriti a granulometria limo-sabbiosa, sia ad elementi rimaneggiati in diversi ambienti deposizionali, come testimoniano, ad esempio, le alternanze di sabbie-ghiaiose, sabbie-limose e livelli limo-sabbiosi intercalati a paleosuoli torbosi.

Inoltre, nel settore centrale, oggi occupato dall'ex area industriale ILVA di Bagnoli, le indagini geologiche recenti evidenziano, sia in affioramento, sia nell'ambito della successione di livelli sopramenzionata, i depositi di riempimento e di colmata, derivanti dall'attività industriale che, iniziata nel 1853, hanno modificato fortemente i livelli superiori della stratigrafia naturale, nel periodo compreso tra la metà del XIX secolo e oggi, anche in virtù della ridotta attività vulcanica.

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

Nella parte centrale della piana di Bagnoli e Fuorigrotta, infine, le analisi geologiche dell'ultimo secolo hanno messo in evidenza la presenza di un piccolo dosso scoriaceo, denominato *Montagnella di S. Teresa*, la cui genesi è probabilmente connessa con locali lineamenti tettonici.

L'analisi delle indagini geotecniche più recenti (Figura 2.6) consente di ottenere informazioni molto utili alla comprensione dell'attuale sequenza stratigrafica dell'area di progetto.

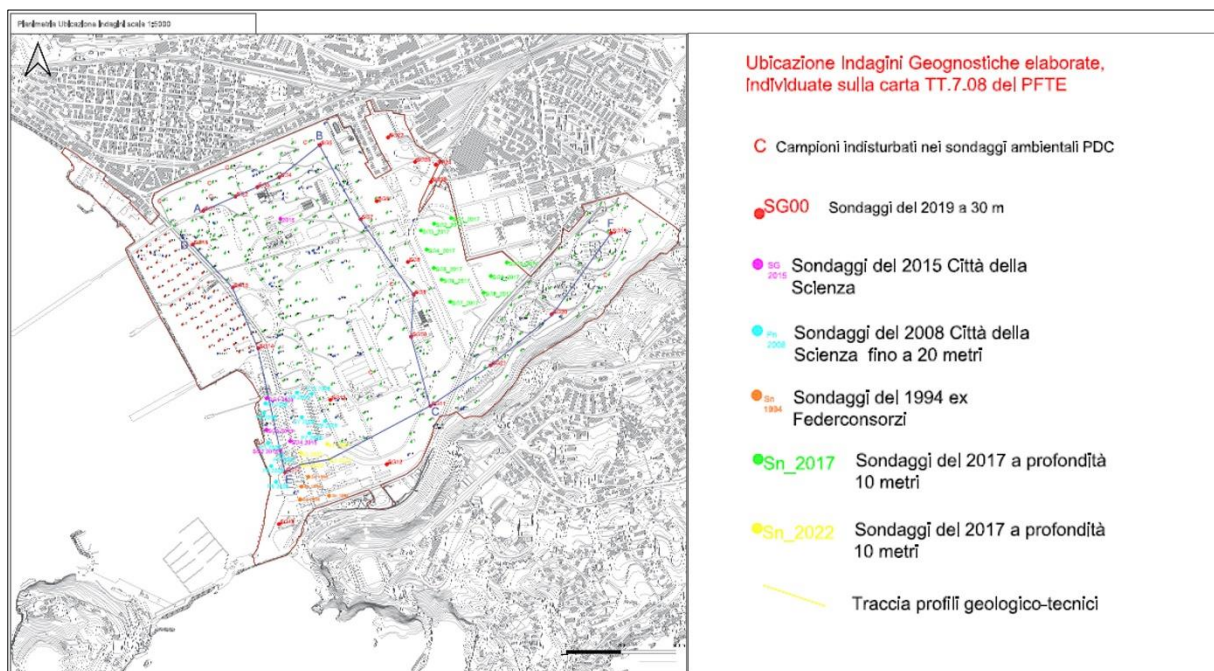


Figura 2.6: Ubicazione delle indagini geotecniche più recenti nell'area di progetto

Fonte: Relazione Geotecnica di progetto

Nel dettaglio, i primi 30 metri della successione stratigrafica della piana attuale si contraddistinguono, per quanto concerne la porzione a terra, per la presenza delle seguenti unità litologiche:

- ✓ **RP:** *Riporto Antropico e scarti di lavorazione.* Di spessore variabile tra un minimo di 1 metro e un massimo di 5 metri e natura molto eterogenea, questo deposito risulta costituito da materiale legato all'edificazione dei diversi complessi industriali.
- ✓ **DP:** *Depositi lacustri e palustri.* Di spessore compreso tra un minimo di 3 metri e un massimo di 8 metri, questo deposito è costituito da successioni di forma lenticolare, formate da un'alternanza di cineriti a granulometria sabbio-limosa e limo-sabbiosa in deposizione secondaria, con intercalati orizzonti torbosi.
- ✓ **CR:** *Cinerite rimaneggiata.* Di spessore compreso tra 5 metri e 10 metri, questo deposito è costituito da cineriti medio-fini rimaneggiate, la cui granulometria varia dalla sabbia limosa al limo sabbioso.
- ✓ **SM:** *Piroclastiti rimaneggiate in ambiente marino.* Solitamente rinvenuto tra i 12 metri e i 15 metri di profondità dall'attuale piano di campagna, questo livello, che ha uno spessore variabile tra 10 metri e 15 metri, è composto da depositi vulcano-clastici rimaneggiati in ambiente marino, con granulometria assimilabile alla sabbia grossolana.
- ✓ **CP:** *Cinerite medio-fine.* Rinvenuto a profondità elevate, questo deposito, a prevalente granulometria sabbiosa-limosa, deve essere riferito ai *fall* messi in posto durante gli eventi eruttivi del cosiddetto *III Periodo Flegreo*.

Per quanto attiene in particolare alla zona definita degli "arenili" e della "colmata", oggetto della presente indagine, è tuttavia da segnalare come la successione stratigrafica specifica non possa essere perfettamente sovrapposta a quella, appena esposta, relativa in generale alla piana di Bagnoli-Fuorigrotta.

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

In ambiente costiero e marino, infatti, il livello *RP-Riporto Antropico e Scarti di Lavorazione* poggia direttamente, con interfaccia netta, sul sostrato *SM-Piroclastiti rimaneggiate in ambiente marino*, molto probabilmente proprio per l'effetto morfogenetico del mare che, nel corso dell'Olocene e almeno fino a tutta la metà del XIX secolo, ha rappresentato l'attore principale della conformazione geomorfologica di queste superfici sommerse.

Dal punto di vista dell'idrologia, infine, è da considerare come i diversi litotipi che costituiscono l'acquifero, eterogenei ed anisotropi, creano un ambiente favorevole all'interdigitazione delle acque di falda in più livelli idrici tra loro interconnessi. In tali condizioni, quindi, l'acquifero deve essere considerato, se osservato e analizzato a piccola scala, come di tipo multi-falda, mentre, a grande scala, può essere interpretato come acquifero con carattere di unicità della circolazione idrica sotterranea, la cui piezometria è posta a quote comprese tra 1 metro e 4 metri s.l.m. (Figura 2.7).

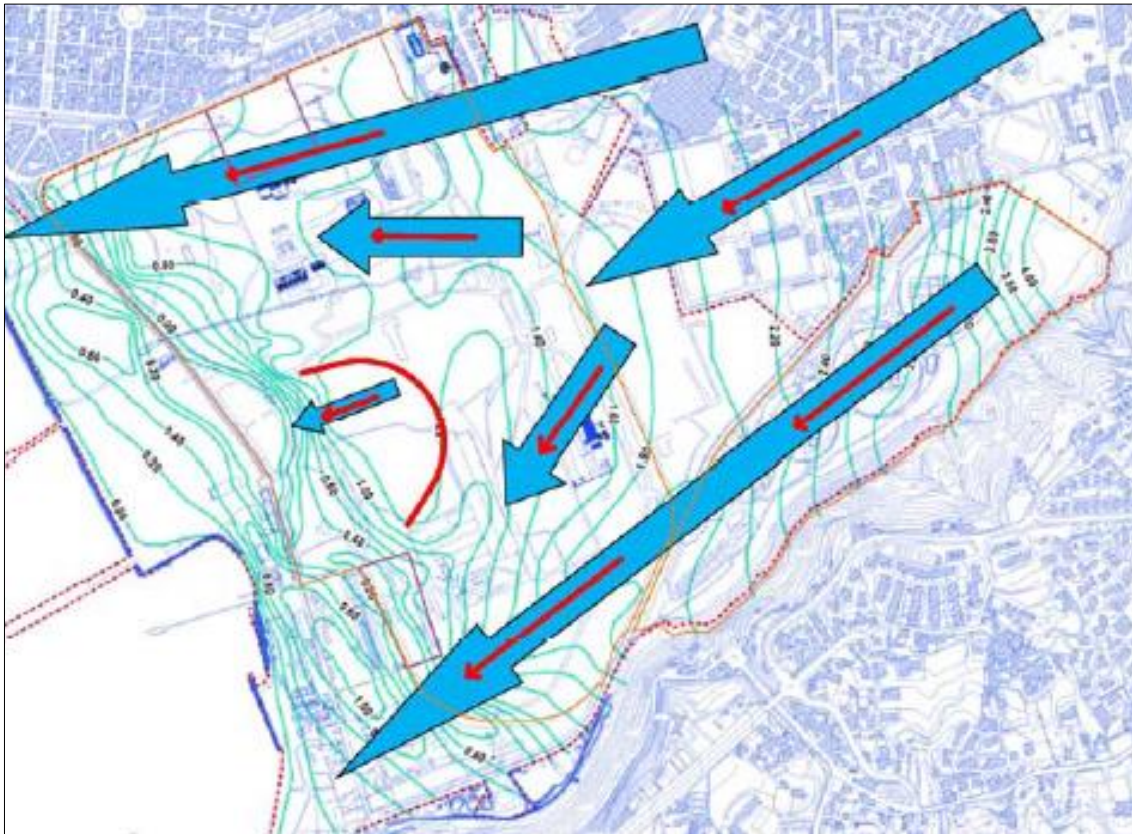


Figura 2.7: Isopiezometrica dell'area della Piana di Bagnoli-Fuorigrotta

Fonte: Relazione Geotecnica di progetto

## 2.2 CARATTERI AMBIENTALI STORICI

Sotto il profilo plano-altimetrico, l'assetto attuale dell'area di progetto rappresenta l'esito della più recente antropizzazione, evidente soprattutto a livello dell'avanzamento della linea di costa in corrispondenza della colmata compresa tra gli arenili nord e sud (Figura 2.8), realizzata nella seconda metà del secolo scorso nell'ambito di uno dei tentativi di rilancio dell'industria metallurgica di Bagnoli, ad opera della società Finsider (Belli 1991: 165-168).

**VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO**

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

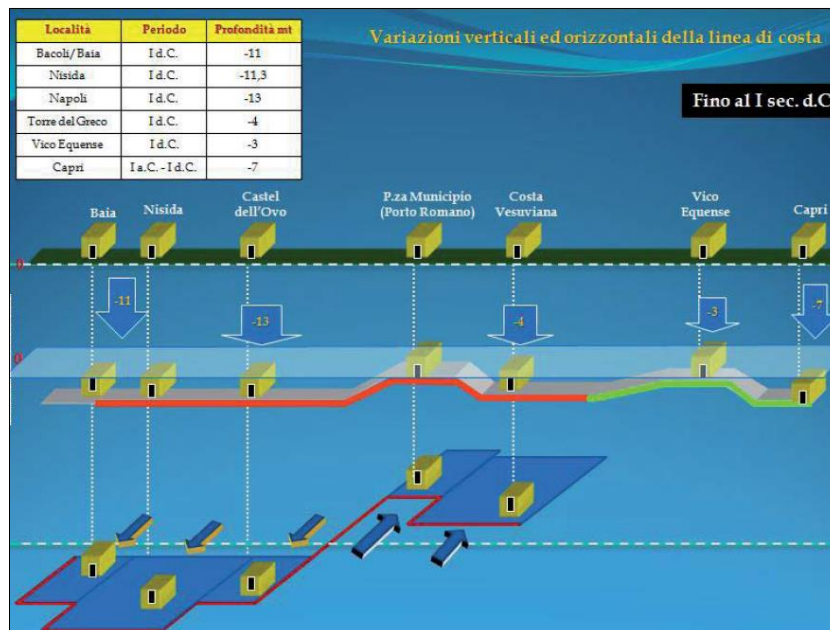


**Figura 2.8: La colmata in fase di realizzazione**

Fonte: Belli 1991: 166

Dal punto di vista storico, tuttavia, è necessario evidenziare come, tra l'età romana e la modernità, questa porzione del territorio di Napoli non è stata oggetto di occupazione continua per effetto degli eventi naturali di bradisismo e ingressione marina, che, in diversi periodi della storia, hanno reso inaccessibile o paludosa parte della piana stessa.

Gli studi condotti per la ricostruzione delle linee di costa di quest'area in età antica, infatti, hanno dimostrato come l'attuale posizionamento in ambiente sommerso di alcune strutture di età romana lungo il litorale compreso tra Baia e Capri (Figura 2.9) consenta di ubicare i livelli antropizzati di età romana, in corrispondenza dell'isola di Nisida, a profondità prossime a -11 metri rispetto al livello marino attuale (Caputo, Ortolani, Santanastasio 2012; Somma *et al.* 2023).



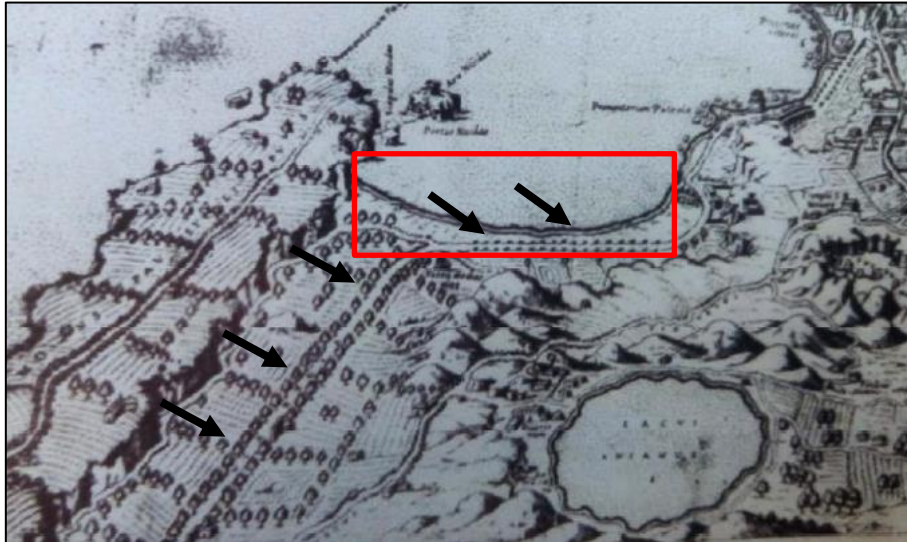
**Figura 2.9: Schema della distribuzione spaziale verticale e orizzontale in epoca romana delle linee di costa tra Baia e Capri**

Fonte: Caputo, Ortolani, Santanastasio 2012, fig. 9

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

Tra I e X secolo d.C., ad esempio, si ebbe una importante fase di ingressione delle acque marine, che culminò con la formazione del Lago di Agnano, cui seguì una fase di bradisismo ascendente che, in concomitanza dell'eruzione detta del Monte Nuovo, nel 1538, vide la distruzione anche di alcuni centri abitati, tra cui Tripergole, in corrispondenza del quale erano attivi degli stabilimenti termali (Giacomelli, Scandone 2012: 25; Dvorak, Gasparini 1991: 77-92).



**Figura 2.10: La piana di Bagnoli nel 1584 di Mario Cartaro. In evidenza, la zona in cui ricade l'area di progetto ( riquadro rosso) e la Via Regia (frecce nere)**

Fonte: ASNa

A seguito di questo evento vulcanico, che modificò in maniera sostanziale la topografia della piana, nel 1568 venne realizzata la *Via Regia*, oggi corrispondente al tracciato della strada provinciale, che dalla *Crypta Neapolitana* collegava la spiaggia di Bagnoli per unire Napoli a Pozzuoli. Ben visibile nella planimetria del 1584 della piana di Bagnoli ad opera di Mario Cartaro (Figura 2.10), questa strada ebbe un ruolo molto importante per la ripresa dell'occupazione antropica all'interno dell'area, legata soprattutto allo sfruttamento agricolo e come meta per passeggiate turistiche, come ci ricordano alcune cronache dell'inizio del XVII secolo (Capaccio 1604: 19-26), così come alla presenza di bagni termali che furono riattivati, dopo gli abbandoni medievali, a partire almeno dalla seconda metà del Seicento (Belli 1991: 72).



## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023



**Figura 2.11: La piana di Bagnoli nel 1775 come rilevata dal Duca di Noja. I canali azzurri indicano il sistema di bonifica realizzato in risposta all'impaludamento. In evidenza, la zona in cui ricade l'area di progetto**

Fonte: ASNa

Tra XVII e XIX secolo, tuttavia, una nuova fase di bradisismo discendente determinò l'impaludamento di parte della piana, rendendola essenzialmente inospitale. Questa nuova situazione fu affrontata mediante la creazione di una serie di canali di drenaggio e opere di bonifica che, iniziate almeno nel Settecento, furono portate a compimento definitivo soltanto dopo l'Unità d'Italia. L'osservazione della pianta del Duca di Noja datata 1775 (Figura 2.11) consente di avere un'idea precisa della complessità del sistema di canalizzazioni resi necessari per il drenaggio delle acque stagnanti legate al fenomeno del bradisismo discendente. Se la parte interna della piana risulta occupata da coltivazioni di specie arboree e vigneti, in corrispondenza della piana costiera queste lasciano il posto ad un'agricoltura più rada, molto probabilmente a causa della presenza di una maggiore quantità di acqua stagnante.

Dal punto di vista dell'occupazione del territorio, questa pianta, che riproduce il sistema di utilizzo dell'area basato su poderi suddivisi in maniera piuttosto regolare dalla maglia della viabilità principale e secondaria (in giallo nell'immagine), consente di localizzare alcuni toponimi proprio legati ai poderi, tra cui *Podere de Rispo*, *Podere de Galluppo* e *Luogo detto San Martino*, oltre a masserie e costruzioni, come la *Masseria dei Padri Teresiani*, alle spalle del colle di Santa Teresa, e una chiesetta dedicata a Santa Maria dell'Arco in corrispondenza dell'area ILVA, a sud dell'attuale via Campegnà.

Due decenni più tardi, il Rizzi Zannoni rappresenta nuovamente la piana di Bagnoli confermando sia i toponimi, sia il posizionamento dei diversi edifici visibile nel 1775. In aggiunta a quanto già descritto dal Duca di Noja, tuttavia, questa nuova carta consente di localizzare i Bagni della Joncara, che il cartografo posiziona esattamente all'interno dell'area che sarà poi occupata dall'ILVA, al limite sud dell'area di progetto (Figura 2.12).

Come si evince dall'osservazione di questa carta, l'utilizzo agricolo della piana appare ormai più regolare, ad eccezione della sola porzione pericostiera, a dimostrazione dell'effettiva valenza del sistema di drenaggio delle acque stagnanti messo in opera nella seconda metà del Settecento.

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

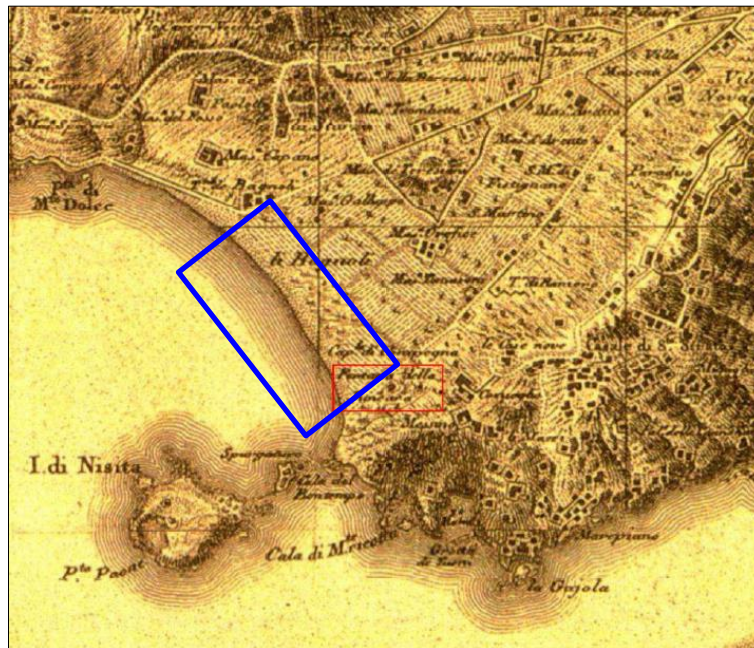


Figura 2.12: La piana di Bagnoli nel 1793 (Rizzi Zannoni). Nel riquadro rosso, i Bagni della Joncara; in blu, l'area di progetto

Fonte: ASNa



Figura 2.13: La planimetria del Real Ufficio Topografico della Guerra (1840). In evidenza, la zona in cui ricade l'area di progetto

Fonte: ASNa

La planimetria dell'area redatta dal Real Ufficio Topografico della Guerra nel 1840 (Figura 2.13) conferma l'utilizzo e la sistemazione topografica raggiunta dalla piana di Bagnoli alla fine del XVIII secolo, mostrando peraltro una

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

rinnovata attenzione alla sistemazione degli assi viari che consentivano il collegamento tra Napoli e Pozzuoli, così come tra Napoli e il litorale antistante l'isola di Nisida.

È interessante notare come, in questa riproduzione, l'attenzione nella resa delle batimetrie metriche e della presenza di edifici quali *Fabbrica Nuova*, foci di canali *Coroglio* e stazioni di guardia, suggerisca il possibile utilizzo della spiaggia per operazioni di ormeggio, scalo e riassetto delle imbarcazioni, secondo una prassi cartografica propria del periodo delle grandi navigazioni a vela sette-ottocentesche.



Figura 2.14: La planimetria dell'Istituto Geografico Militare (1907). In evidenza, la zona in cui ricade l'area di progetto

Fonte: IGM

Se nella pianta del 1840 appaiono ancora ben visibili i canali di bonifica già riprodotti nella carta del Duca di Noja del 1775, il confronto tra il rilievo del Real Ufficio Topografico della Guerra e quello, datato 1907, dell'Istituto Geografico Militare italiano (Figura 2.14) consente di riconoscere gli effetti della nuova stagione di bonifica dell'area che, a partire dal 1852, diede un grande impulso all'occupazione industriale di questo litorale.

Del resto, a partire proprio dalla metà dell'Ottocento, la creazione della fabbrica Lefevre lungo il litorale, posizione legata alla possibilità di utilizzare lo scalo marittimo naturale per l'approvvigionamento di zolfo, seguita a breve dalla Vetreria Damiani, stabilimenti alla base del primo polo Montecatini (Russo 1990: 466-476), sancì la vocazione industriale della piana, cui si legò, nella prima parte del '900, un controllo e utilizzo per scopi militari, ben evidenti proprio nella planimetria del 1907, dove sono raffigurati la *Piazza d'Armi* e il *Poligono di Tiro*.

Accanto a questi primi stabilimenti, e grazie alla bonifica del Lago d'Agnano del 1870, tra la fine dell'Ottocento e i primi anni del Novecento si diede inizio alla costruzione del polo industriale dell'acciaio ILVA, nato dalla confluenza della Società Siderurgica di Savona, della Società Ligure Metallurgica, della Società Altforni Fonderie e delle Acciaierie di Terni.

L'impatto delle nuove edificazioni sull'area e sul suo assetto topografico appare evidente dal confronto tra il rilievo dell'IGM datato 1907 ed il rilievo dello stesso istituto datato 1919 (Figura 2.15). In questa mappa, infatti, si nota non soltanto l'effetto dei nuovi fabbricati all'interno della piana, con volumi veramente importanti, ma anche le conseguenze che la nuova vocazione produttiva ha sul litorale, con la creazione dei nuovi assi stradali che collegano Bagnoli a Coroglio e, soprattutto, del lungo pontile che supera la batimetrica dei -5 metri, al fine di garantire sufficiente pescaggio per i mezzi nautici necessari alla gestione del sistema di produzione dell'acciaio in opera presso lo *Stab.<sup>o</sup> Ilva*.

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

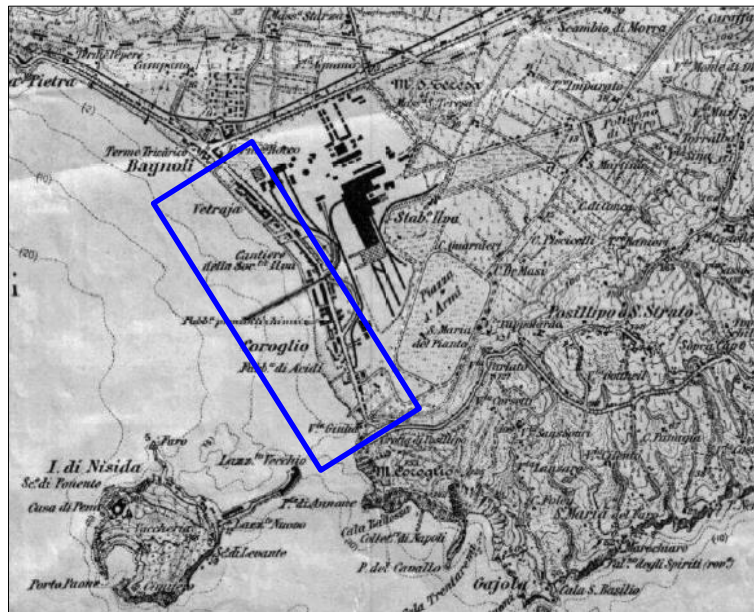


Figura 2.15: La planimetria dell'Istituto Geografico Militare (1919). In evidenza, la zona in cui ricade l'area di progetto

Fonte: IGM

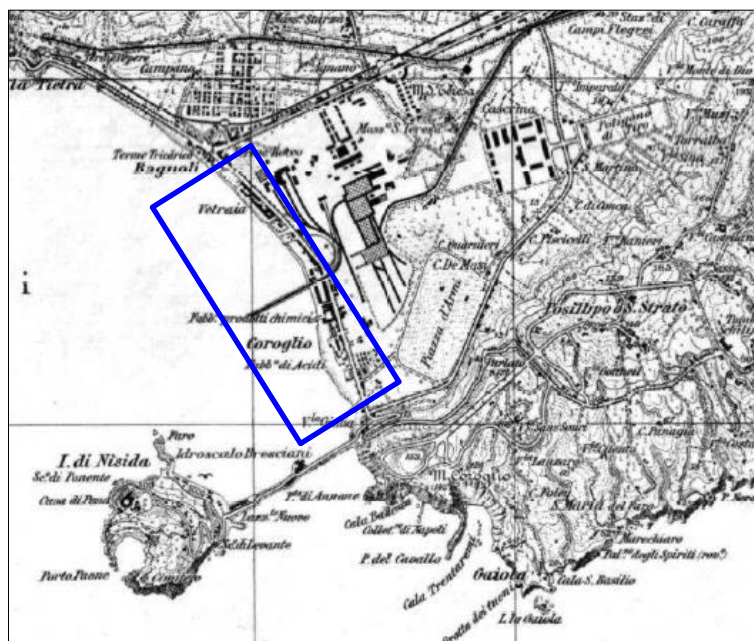


Figura 2.16: La planimetria dell'Istituto Geografico Militare (1936). In evidenza, la zona in cui ricade l'area di progetto

Fonte: IGM

Vent'anni più tardi, oltre all'ampliamento degli edifici industriali, l'analisi del rilievo IGM realizzato nel 1936 consente di riconoscere la strada di collegamento con l'isola di Nisida, che ha ormai inglobato il lazzaretto, e la nuova conformazione dell'area militare, con spostamento della *Piazza d'Armi* in direzione sud, la creazione della *Caserma*

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

*Cavalleggeri* e il ridimensionamento del *Poligono di Tiro*. Per quanto attiene al litorale, tuttavia, non si notano grandi modifiche, come appare invece più evidente nel rilievo del 1957 (Figura 2.17).



**Figura 2.17: La planimetria dell'Istituto Geografico Militare (1957). In evidenza, la zona in cui ricade l'area di progetto**

Fonte: IGM

In questo documento cartografico, infatti, si può constatare l'ampliamento degli stabilimenti all'interno e alle spalle dell'area ILVA, dove trovano sede Eternit e Cementir, oltre alla realizzazione di due nuovi pontili che modificano di fatto l'arenile tra le Terme Manganella a nord e il Lido delle Sirene a sud. Tuttavia, è soltanto dopo gli anni '90 del secolo scorso che, come si è detto, la linea di costa acquisisce la sua nuova conformazione con la creazione della colmata atta ad ospitare, negli intenti del piano di rilancio industriale, edifici produttivi.

### 3 SINTESI DEGLI INTERVENTI A PROGETTO

Dal punto di vista topografico, le aree oggetto di intervento sulla linea di costa saranno ricomprese fra la foce dello scolmatore di scarico del collettore di Bagnoli e l'infrastruttura di chiusura dell'istmo di Nisida (Figura 3.1).

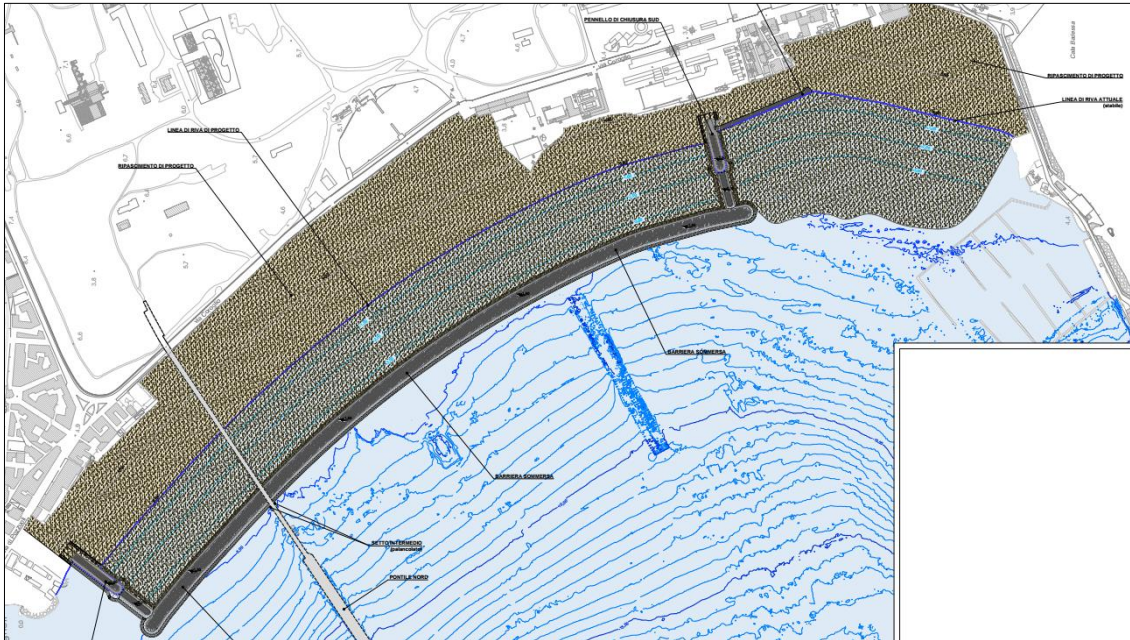


Figura 3.1: Planimetria di progetto con la nuova linea di costa da raggiungere al termine delle attività

#### 3.1 OPERE A MARE

Data l'attuale condizione delle aree oggetto di intervento, il progetto è stato concepito in modo tale da garantire un'adeguata separazione fisica fra le aree esterne e quelle di intervento, caratterizzate dalla presenza di contaminanti, e le aree di realizzazione della nuova linea di riva mediante ripascimento, e contemporaneamente di assicurare adeguate condizioni di stabilità della spiaggia, nelle sole aree in cui le condizioni idraulico-marittime lo richiedano.

Nel caso specifico, il livello di idrodinamicità delle aree oggetto di intervento, variabile lungo lo sviluppo delle stesse e indagato tramite modellistica numerica, ha condotto alla scelta progettuale – peraltro già considerata negli studi pregressi sull'area – di realizzare un intervento di tipo "misto" (ripascimento protetto da opere di stabilizzazione mediante difesa a celle), ma con esclusione della zona meridionale, in cui sussistono già allo stato attuale adeguate condizioni di stabilità idrodinamica.

La nuova linea di riva è stata quindi determinata al fine di contemperare la giacitura prevista in sede "PRARU" con le esigenze di stabilità a lungo termine.

Nell'area oggetto di intervento di "tipo misto" con difesa a celle, le opere di stabilizzazione e protezione sono state minimizzate e ottimizzate facendo ampio ricorso all'ausilio dei più avanzati strumenti modellistici (cfr. elaborato 2021E022INV-01-D-00-GE-RS-REL-11-00) come segue:

- ✓ **Opere di stabilizzazione trasversali** (pennelli ortogonali alla linea di riva):
  - **Pennello di chiusura "Nord"**: coincide con l'armatura di foce in sinistra idraulica dello scolmatore, assume la duplice funzione di assicurare officiosità idraulica alla suddetta foce nonché di garantire la separazione fisica dell'area oggetto di realizzazione della nuova linea di riva mediante ripascimento con sedimenti privi di contaminanti dalle aree esterne caratterizzate da sedimenti nativi (contaminati); esso coincide quindi con la conterminazione laterale fisica settentrionale dell'area di realizzazione della nuova linea di riva;

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

- **Pennello o Setto "Intermedio" (sotto pontile):** sfrutta la presenza del pontile esistente, quest'opera trasversale consente la parzializzazione dell'area di intervento misto, suddividendola in due celle con conseguente incremento delle condizioni di stabilità (in particolar modo della cella più piccola situata a nord del setto intermedio);
- **Pennello di chiusura "Sud":** radicato in corrispondenza della testata settentrionale della storica "scogliera a mosaico", assume la medesima funzione di conterminazione del pennello di chiusura "Nord", garantendo adeguate condizioni di stabilità al ripascimento e il necessario isolamento rispetto alle aree esterne; esso coincide quindi con la delimitazione laterale fisica meridionale dell'area di realizzazione della nuova linea di riva.
- ✓ **Opere di stabilizzazione longitudinali (scogliera parallela alla linea di riva):**
- **Scogliera Sommersa:** al fine di garantire, nell'area oggetto di realizzazione della nuova linea di riva (i.e. fra i due pennelli di chiusura), le medesime condizioni di stabilità riconosciute nella zona meridionale già allo stato attuale, si è reso necessario realizzare una barriera frangiflutti longitudinale, interamente sommersa, la cui sezione è stata ottimizzata mediante modellistica numerica. Nello specifico, previa approfondita caratterizzazione meteomarina del paraggio, è stato possibile verificare sotto quali condizioni la linea di riva "PRARU" potesse essere resa stabile sul lungo termine all'interno dell'area di intervento come sopra determinata; tali condizioni, scientificamente individuate, risultano garantite grazie alla previsione progettuale di una scogliera sommersa, imbasata sulla batimetria media -5,00 m. s.l.m.m. e con sviluppo parallelo alla nuova linea di riva, avente berma orizzontale superiore di larghezza pari a 20 m e sommergenza pari a -1,50 m s.l.m.m.; tale scogliera garantisce condizioni tendenziali di stabilità del litorale a tergo del tutto comparabili con le condizioni rilevate nel tratto riconosciuto stabile a sud (ove infatti non è prevista alcuna opera rigida di stabilizzazione). Nell'ottica di un'economia circolare che massimizzi il riuso di risorse non rinnovabili, si prevede il salpamento di tutte le scogliere radenti esistenti e la ricollocazione (previo adeguato trattamento di lavaggio ove necessario) dei relativi elementi lapidei in seno alla scogliera sommersa.

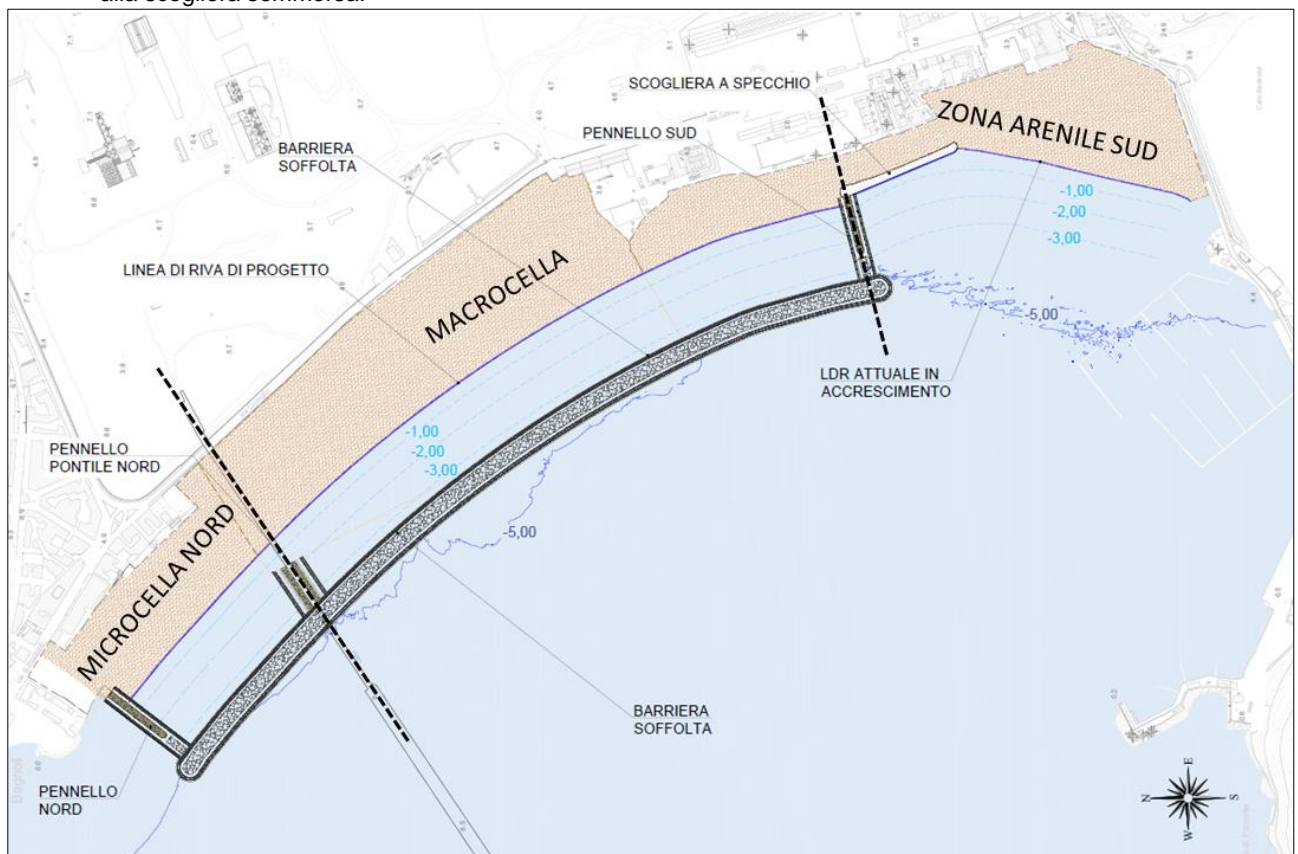


Figura 3.2: Individuazione aree e scogliera sommersa

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

La definizione delle opere di stabilizzazione sopra descritte (Figura 3.2) deriva da un processo iterativo di analisi progettuale nell'ambito del quale sono state analizzate anche possibili alternative, sia in termini di giacitura, sia in termini di tipologia strutturale, pervenendo, tramite ottimizzazione, alla presente configurazione definitiva.

Rimandando alla Relazione specialistica ove si illustrano le valutazioni e le considerazioni che hanno supportato la scelta del layout di progetto durante l'iter di concezione progettuale, si riporta una sintetica descrizione per ciascuna tipologia di opera prevista:

- ✓ Pennelli di chiusura: le opere trasversali di conterminazione dell'intervento sono state ridotte al minimo, limitandosi ai due pennelli di chiusura "Nord" e "Sud".
- ✓ Pennello (Setto) Intermedio: la previsione di mantenimento del Pontile Nord in seno all'area di intervento (al contrario degli altri pontili di cui si prevede la demolizione), ha comportato l'opportunità di sfruttare tale circostanza per inserire un elemento stabilizzatore – i.e. un setto trasversale – in seno all'area di ripascimento senza alcuna refluenza di natura paesaggistica, potendo essere utilmente collocato al di sotto dell'impalcato del pontile stesso.
- ✓ Scogliera Sommersa: analogamente a quanto illustrato sopra in relazione ai pennelli trasversali di chiusura, sussiste la necessità di garantire una adeguata conterminazione della zona di realizzazione della nuova spiaggia (sommersa) dalle aree esterne adiacenti verso il largo; una soluzione di continuità può essere ottenuta mediante la realizzazione di una c.d. "soglia", andando a configurare una "perched beach" (spiaggia "sospesa", cfr. precedente §3.1.5) nel caso in cui il piede del ripascimento non intercetti il fondale attuale, ma si "appoggi" al paramento interno della stessa soglia.
- ✓ Giacitura della linea di riva: da quanto sopra descritto, ben si evince che la progettazione del ripascimento e delle relative opere di stabilizzazione è stata sviluppata mediante un approccio integrato e sinergico, partendo comunque dalla giacitura della linea di riva "PRARU" e traguardando, mediante i necessari accorgimenti progettuali, l'ottenimento di una linea di riva certamente stabile sul lungo termine ma sostanzialmente rispettosa delle scelte operate in sede di PRARU.

Dal punto di vista della progettazione concettuale in sezione trasversale della spiaggia (*ferma restando la posizione della linea di riva come identificata, sezione per sezione*), si è provveduto a sviluppare una procedura tale da ottenere una spiaggia che funga anche da ricoprimento in sicurezza degli arenili (emersi e sommersi) originari, al fine di scongiurare qualsiasi rischio sanitario per gli utenti e garantire la balneabilità della cittadinanza in piena sicurezza.

Nel dettaglio, sezione per sezione, la procedura si sviluppa secondo i seguenti step:

1. La superficie iniziale per la corretta sequenza concettuale di progettazione del ripascimento coincide con lo stato di fatto degli arenili emersi e sommersi, a valle dei salpamenti di tutte le scogliere esistenti nonché della totale rimozione della colmata (parte satura e parte insatura).
2. Viene quindi riportata la scogliera sommersa e la posizione della nuova linea di riva tratta dal layout-plan di progetto; la parte sommersa del ripascimento è definita dal profilo di DEAN (connesso con un  $D_{50}$  progettuale pari a 0,40 mm); la parte emersa è definita da una pendenza pari a 1:20 fino al raggiungimento della quota berma pari a +4,00 m s.l.m.m. (area nord colmata) e + 3,50 m s.l.m.m. (area sud colmata), che rimane costante verso monte.
3. Attraverso l'applicazione di apposita modellistica numerica monodimensionale [cfr. elaborato 2021E022INV-01-D-00-GE-RS-REL-11-00] è stata valutata la modifica del profilo trasversale di sabbia, principalmente per effetto del trasporto *cross-shore*, in diverse condizioni di mareggiata e di livello del mare. In particolare, si è fatto riferimento a mareggiate relative a tempi di ritorno pari a 1, 5, 10, 50 e 100 anni, anche tra loro combinate, e a condizioni di livello variabili, comprese tra il livello minimo di marea astronomica ed il livello estremo, incrementato del sovrizzo previsto a causa dei cambiamenti climatici. Tale applicazione modellistica ha consentito di definire l'inviluppo dei massimi scavi, garantendo così l'individuazione del **Comparto Dinamico**, ovvero di quella parte del volume di spiaggia emersa e sommersa che può essere movimentato nelle condizioni più gravose durante la vita utile dell'intervento.
4. In ossequio all'analisi di rischio condotta, si verifica se e dove (lungo l'intero sviluppo della sezione trasversale, e per ogni sezione dell'area di intervento) l'off-set di 100 cm della linea degli inviluppi intercetta il fondale originario (sedimenti nativi, cfr. punto 1); nei tratti in cui la linea degli inviluppi presenta sempre una potenza non inferiore a 100 cm sono garantite adeguate condizioni di sicurezza; nei tratti in cui ciò non avviene sarà necessario prevedere il dragaggio dei sedimenti nativi fino a ottenere le richieste condizioni di sicurezza.
5. Nelle suddette aree in cui risulta necessario il dragaggio si provvede ad un ulteriore off-set di 50 cm per garantire il risultato tenendo altresì conto del c.d. "over-dredging", e la superficie così ottenuta viene infine regolarizzata e semplificata in pianta (avendo cura di contenere comunque le superfici sopra individuate



## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

sempre all'interno dei volumi da bonificare), al fine di fornire una superficie di dragaggio tecnicamente regolare ed eseguibile.

Questo approccio integrato consente di definire il progetto di dragaggio ed escavo dei sedimi originari sommersi ed emersi in maniera tale che il successivo ripascimento presenterà, in ogni punto e in ogni momento della propria vita utile, uno spessore (potenza dello strato) di sabbia di prestito priva di contaminanti) tale da garantire i fruitori del nuovo litorale nei confronti dei rischi connessi alle caratteristiche di contaminazione dei sedimenti originari.

Definita la procedura concettuale come sopra, è quindi possibile illustrare la sequenza costruttiva dell'intervento, a partire dalla condizione iniziale ante-dragaggio (*stato di fatto degli arenili emersi e sommersi, a valle dei salpamenti di tutte le scogliere esistenti nonché della totale rimozione della colmata*), cui seguono appunto le operazioni di rimozione dei sedimenti, la realizzazione della scogliera sommersa e il ripascimento, secondo le fasi esecutive di seguito illustrate.

A fronte della evidente semplicità della sequenza costruttiva, si è visto come l'ottenimento di tale configurazione abbia per contro richiesto un certo sforzo concettuale, al fine di individuare una procedura di progettazione alquanto innovativa, ma scientificamente rigorosa, e il cui processo di formazione risulta perfettamente ripercorribile, che consentirà la realizzazione di una spiaggia sicura, stabile e duratura.

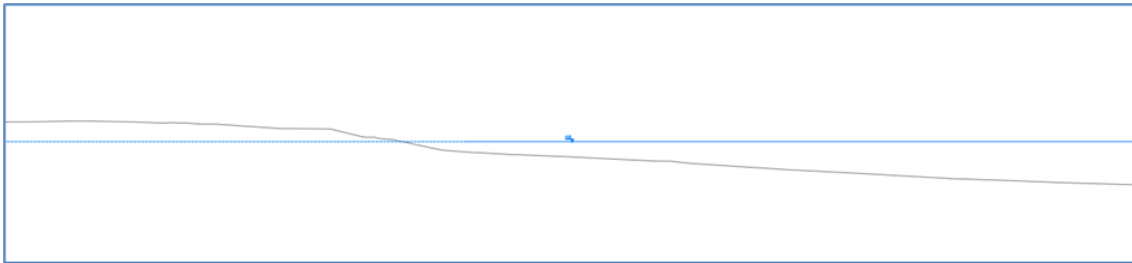


Figura 3.3: Condizione iniziale per intervento di dragaggio e ripascimento (arenili preesistenti a valle dei salpamenti e della rimozione della colmata)

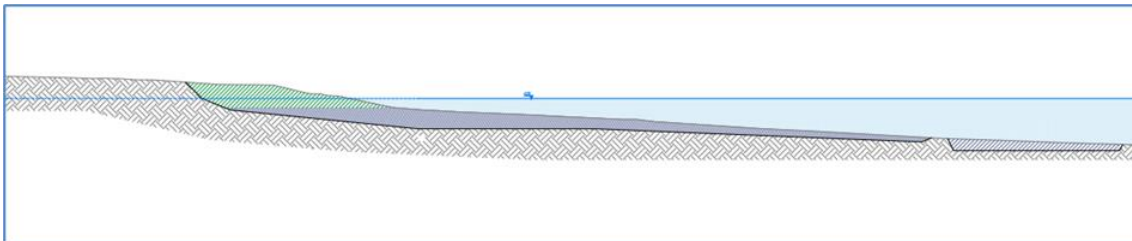


Figura 3.4: Definizione delle superfici da raggiungere mediante escavo/dragaggio (comparto dinamico e scanno di imbasamento scogliera sommersa) e relativi volumi

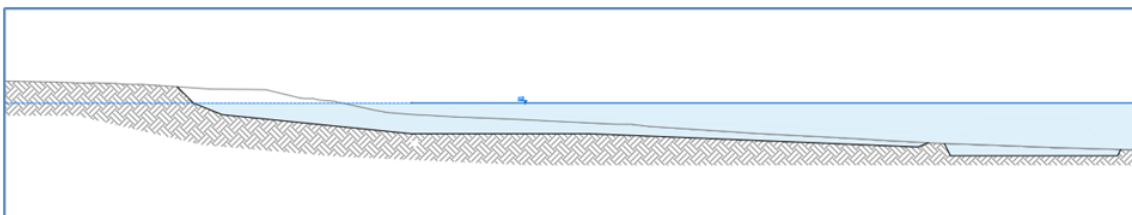


Figura 3.5: Sezione trasversale di spiaggia a seguito dell'intervento di escavo/dragaggio (comparto dinamico e scanno di imbasamento)

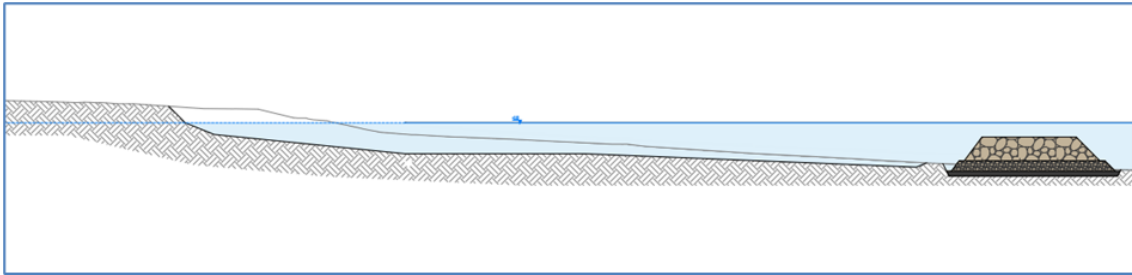


Figura 3.6: Realizzazione della scogliera sommersa parallela a riva

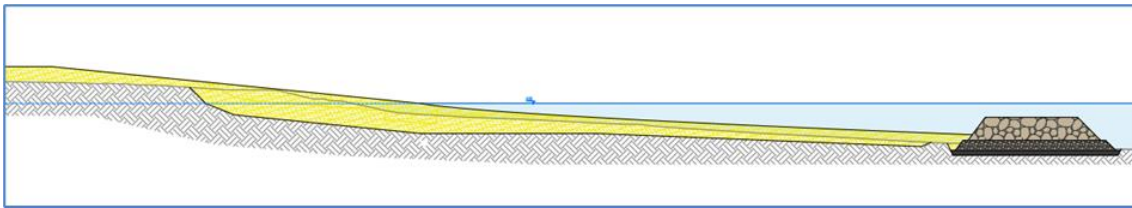


Figura 3.7: Realizzazione del ripascimento: sezione trasversale tipologica di progetto

Rinviamo per maggiori dettagli tecnici e di dimensionamento agli elaborati grafici e alla relativa Relazione Tecnica, si riportano di seguito sinteticamente le caratteristiche costruttive delle opere di stabilizzazione.

### 1. Pennello di Chiusura "Nord"

La soluzione progettuale prevede la realizzazione di un pennello di chiusura a nord dell'area di intervento con la funzione di intercettare il trasporto solido per tutta la lunghezza degli stessi e fino alla barriera sommersa.

Il pennello sarà costituito da un doppio strato di massi naturali di terza categoria (3-7 tonnellate), spessore minimo pari a 2,50 m, uno strato filtro in massi naturali di prima categoria (50-1500kg), spessore minimo 1,10 m, uno scanno di imbasamento di 0,50 m di tout venant (50-500 kg), al fine di evitare la risalita del terreno di fondazione nella mantellata e uno strato di geocomposito allo scopo di evitare la risalita del terreno di fondazione nello stato di filtro di tout venant.

### 2. Setto intermedio

Il setto intermedio assume anche funzione di elemento isolante per il sedime presente in corrispondenza del Pontile "Nord" che verrà mantenuto. Rimandando all'elaborato specialistico dedicato, il setto intermedio è costituito da una coppia di diaframmi realizzati mediante paratie in c.a. nel tratto di ricadenza, in seno alla colmata, e da palancoato, nel tratto a mare antistante la colmata; quest'ultima tipologia si estende fino a qualche metro oltre il piede della scogliera sommersa, in modo da svincolare la realizzazione delle opere costiere (scogliera, ripascimento) dalla presenza del sedime di infissione dei pali del Pontile "Nord".

### 3. Pennello di Chiusura "Sud"

La soluzione progettuale, che prevede la realizzazione di un pennello di chiusura a sud dell'area di intervento radicato in corrispondenza della testata settentrionale della storica "scogliera a mosaico", assume la medesima funzione di conterminazione del pennello di chiusura "Nord", garantendo adeguate condizioni di stabilità al ripascimento e il necessario isolamento rispetto alle aree esterne; esso coincide quindi con la delimitazione laterale fisica meridionale dell'area di realizzazione della nuova linea di riva.

Il pennello sarà costituito da un doppio strato di massi naturali di terza categoria (3-7 tonnellate), spessore minimo pari a 2,50 m, uno strato filtro in massi naturali di prima categoria (50-1500kg), spessore minimo 1,10 m, uno scanno di imbasamento di 0,50 m di tout venant (50-500 kg), al fine di evitare la risalita del terreno di fondazione nella mantellata e uno strato di geocomposito allo scopo di evitare la risalita del terreno di fondazione nello stato di filtro di tout venant. Scogliera Sommersa

Come detto, la soluzione progettuale prevede la realizzazione di una scogliera sommersa che, analogamente a quanto illustrato sopra in relazione ai pennelli trasversali di chiusura, garantisce una adeguata conterminazione della zona di realizzazione della nuova spiaggia (sommersa) dalle aree esterne adiacenti verso il largo; essa creerà

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

una "perched beach" (spiaggia "sospesa") in quanto il piede del ripascimento non intercetta il fondale attuale ma si appoggia al paramento interno della stessa soglia.

La barriera sarà costituita da un doppio strato di massi naturali di terza categoria (3-7 tonnellate), spessore minimo pari a 2,50 m; uno strato filtro in massi naturali di prima categoria (50-1500kg), spessore minimo 1,10 m; uno scanno di imbasamento di 0,50 m di tout venant (50-500 kg), al fine di evitare la risalita del terreno di fondazione nella mantellata e uno strato di geocomposito, allo scopo di evitare la risalita del terreno di fondazione nello stato di filtro di tout venant.

Al di là della cosiddetta "profondità di chiusura", vale a dire la batimetrica oltre la quale non si verificano cambiamenti significativi del profilo di spiaggia sommersa per azione delle forze idrodinamiche, sarà invece realizzata l'operazione di *capping*, che interesserà un'area compresa tra i due limiti nord e sud della zona di progetto, come identificata nella figura seguente (Figura 3.8) mediante retinatura azzurra.

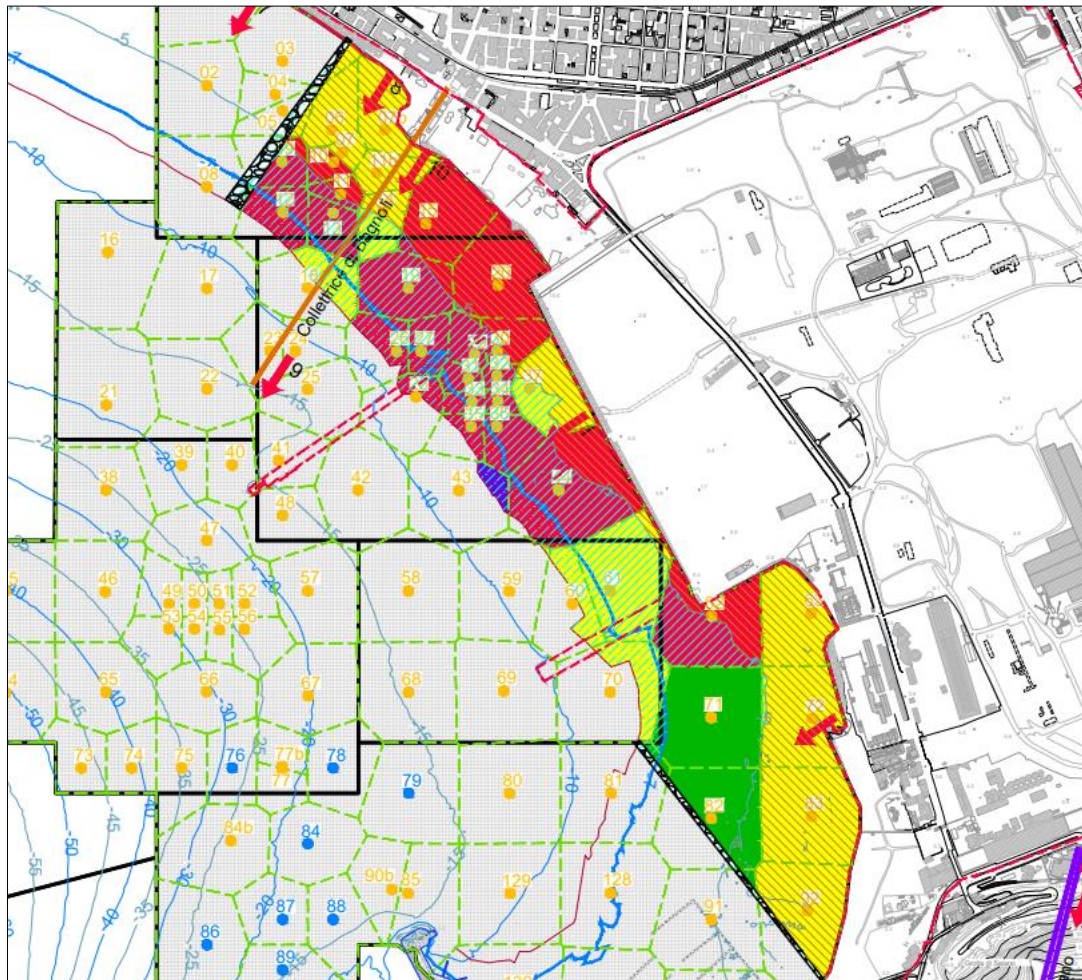


Figura 3.8: Area interessata dall'intervento di *capping* (retinata in azzurro)

L'obiettivo del *capping*, con ricostruzione dell'habitat naturale, è quello di isolare i sedimenti contaminati dalla colonna d'acqua sovrastante, impedire il contatto degli organismi scavatori con i sedimenti contaminati, evitare che i sedimenti siano interessati dai fenomeni di erosione e turbolenza, al fine di prevenirne i fenomeni di dispersione in ambiente marino e permettere la ricostruzione dell'habitat marino.

Per il *capping* le alternative progettuali riguardano l'utilizzo di un sistema composto da materiali attivi o convenzionali (passivi). Entrambi i sistemi prevedono l'utilizzo di un materassino filtrante.

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

Nel primo caso si tratta dell'utilizzo di due tipologie di materassini simultaneamente, il **Tektoseal® Active AC 3400 DC2** (Geocomposito per l'adsorbimento di contaminanti mediante carboni attivi) e il **Tektoseal® Active HM 3000** (Geocomposito agugliato per l'adsorbimento di metalli pesanti).

Il Tektoseal Active è un geocomposito attivo che viene utilizzato come filtro e barriera antinquinanti per la protezione del suolo e delle acque sotterranee e per la messa in sicurezza dei siti contaminati. Questo materiale ha la capacità di assorbire efficacemente le sostanze inquinanti, mentre lascia passare liberamente il fluido pulito (acqua, aria, gas, ecc.) e permette la realizzazione di strati filtranti dei contaminanti anche su grandi superfici, senza rischio di erosione. I geocompositi attivi rendono possibile il trattamento passivo di percolato contaminato, acqua interstiziale, acqua di drenaggio e di deflusso da infrastrutture viarie, evitando in questa maniera la contaminazione del suolo e delle acque sotterranee da parte di inquinanti inorganici, organici o petrolchimici. Questi sistemi impediscono inoltre il trasporto di sostanze inquinanti e sedimenti già contaminati attraverso la filtrazione delle acque di dilavamento, di ruscellamento e delle acque sotterranee. Con il passare del tempo sempre più sostanze inquinanti vengono adsorbite o assorbite dalle componenti attive, permettendo conseguentemente la decontaminazione del terreno.

Il Tektoseal Active AC consente l'applicazione dei carboni attivi - una sostanza adsorbente già largamente usata con successo - in nuovi campi di applicazione. I carboni attivi si utilizzano per il trattamento dell'acqua potabile, nell'industria chimica e negli impianti di depurazione. Le nuove possibilità aperte dal Tektoseal Active AC includono l'incapsulamento dei contaminanti già presenti nell'ambiente, la prevenzione di contaminazione agendo direttamente alla fonte dell'inquinamento e la rimozione di contaminanti da liquidi o gas. La stabilità meccanica dello strato attivo permette una posa del materiale in maniera facile e veloce. Al tempo stesso, lo strato attivo è perfettamente protetto dall'erosione causata dall'acqua e dal vento. Come per tutti gli altri prodotti della famiglia Tektoseal Active, un altro grande vantaggio è la possibilità di personalizzare il processo produttivo, ad esempio scegliendo ad hoc i materiali costituenti i tre strati in funzione delle specifiche necessità e condizioni del sito.

Nel secondo caso, si procederà ad utilizzare il modello **Tektoseal® Sand NF 5800 BAW** (Geocomposito composto da due geotessili filtranti e riempimento in sabbia).

Questa tipologia di materassino ha la funzione di filtro ad elevata stabilità con:

- ✓ Strato superiore Geotessile non tessuto 800 g/m<sup>2</sup>
- ✓ Strato centrale Sabbia di quarzo 4.750 g/m<sup>2</sup>
- ✓ Strato inferiore Geotessile non tessuto 220 g/m<sup>2</sup>

Il Tektoseal Sand è un geocomposito a tre strati che incorpora sabbia di quarzo e che consente la posa in opera di un geosintetico con funzione filtrante anche in complesse condizioni di cantiere. Il Tektoseal Sand trova il suo utilizzo ideale nei casi in cui le condizioni idrauliche rendano impossibile o estremamente costosa e complicata la posa di soluzioni filtranti standard. L'elevato peso per unità di superficie ottenuto grazie alla sabbia di quarzo semplifica la posa del materiale e ne evita possibili spostamenti a causa della corrente. In questo modo il sistema di rivestimento risulta essere di semplice posa in opera e con prestazioni filtranti stabili e uniformi anche in condizioni sommersi.

In entrambi i casi, i materassini saranno protetti con uno strato destinato alla protezione dall'erosione, costituito da sabbia media.

Le sabbie che saranno utilizzate per coprire il geocomposito saranno dotate di certificato che ne attesti la provenienza, caratteristiche chimico fisiche prestazionali nonché la Classe di Qualità A ai sensi dell'Allegato tecnico al DM 173/2016.

Gli interventi di *capping* della macrozona 2 sono chiaramente legati agli interventi di dragaggio e rimozione di sedimenti nella macrozona 1 e avranno effetti, insieme a tutti gli interventi proposti (come rimozione colmata e nuova linea di costa), con le aree a mare del SIN di Bagnoli-Coroglio esterne alle zone di intervento.

Infatti, le attività previste lungo la costa e nelle due macrozone suddette andranno a ridurre la massa di contaminanti che migreranno dai sedimenti verso l'acqua di mare, non solo nelle aree di intervento, ma anche in quelle limitrofe, generando un generale miglioramento della qualità dell'ambiente marino dell'intero Golfo di Bagnoli.

Vista l'interconnessione fra gli interventi proposti, al fine di non ridurre l'efficacia di un singolo intervento a seguito della realizzazione di quello successivo, si prevede di effettuare le attività in un preciso ordine temporale, che vede la realizzazione del *capping* come ultimo step, subito dopo gli interventi di rimozione dei sedimenti nella macrozona1.

Ai fini della redazione del progetto sono stati previsti 2 test di *capping* e ricostruzione dell'habitat naturale. In particolare, sono state identificate due aree per la realizzazione dei test di ricostruzione dell'habitat naturale

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

attraverso trapianto a mezzo di talee, ubicate entrambe all'interno dello specchio acqueo antistante l'Arenile Nord compreso tra la batimetrica -5 m e la batimetrica -7 m, distanti 50 m l'una dall'altra.

- ✓ n.1 un'area operativa denominata D1 di dimensioni 50m X 50m, per testare la tecnologia di *capping* composto da materiali attivi e con ricostruzione dell'habitat naturale.
- ✓ n.1 un'area operativa denominata D2 di dimensioni 50m X 50m, per testare la tecnologia di *capping* composto da materiali convenzionali (passivi) con ricostruzione dell'habitat naturale.

Si è prevista, in entrambi i casi (D1 e D2), la realizzazione di una cinturazione temporanea della porzione di area destinata alla dimostrazione tecnologica. I test sono attualmente in corso, in quanto devono essere eseguite le attività di ricostruzione dell'habitat naturale.

Indicativamente si prevede il ricorso alle specie di piante attualmente o storicamente presenti sui fondali delle aree marine di Bagnoli come la Posidonia Oceanica. Saranno individuati cinque settori quadrati di 5 m di lato, posizionati a scacchiera, secondo lo schema della quinquonce. In ciascuno dei 5 settori è previsto un numero minimo di 40 talee per un totale minimo di 200 talee.

L'impatto prodotto dalle attività di *capping* e ricostruzione dell'habitat naturale nei confronti dell'ambiente marino costiero è verificato mediante un piano di monitoraggio, costituito da campagne di indagine da eseguirsi nelle fasi ante operam, in corso d'opera e post operam.

Il monitoraggio prevede, tra le varie attività: misure di torbidità giornaliere tramite sonda multiparametrica dell'intera colonna d'acqua; parametri di ossigeno disciolto, potenziale di ossidoriduzione (ORP), pH, conducibilità, temperatura, pressione e caratteristiche idrodinamiche, tramite l'utilizzo di un correntometro; campionamenti settimanali della colonna d'acqua in corrispondenza di stazioni situate una al centro di ciascuna delle aree D1 e D2 ed una all'esterno di ciascuna delle stesse; esecuzione di sondaggi geognostici e relative analisi di laboratorio chimiche, in corrispondenza di stazioni situate rispettivamente ciascuna al centro delle aree D1 e D2; rilievi batimetrici e di integrità dell'habitat.

## 3.2 OPERE A TERRA

La progettazione dell'intervento è stata definita al fine di ottenere il risanamento complessivo del sito (sia del comparto dinamico sia del comparto statico), ponendo le basi nella progettazione e definizione della nuova Linea di Riva "stabile" (LdR progettuale) e dei sistemi di confinamento della stessa che, insieme, permettono di rendere "permanenti" gli interventi progettati. A questo scopo è stata supportata dalla procedura di Analisi di Rischio (AdR), che ha permesso la verifica dell'accettabilità del rischio da esposizione di eventuali contaminazioni residue, a valle dell'applicazioni degli interventi.

### 3.2.1 Arenili Emersi Nord e sud

Le due aree degli arenili sono identificate come segue.

- ✓ Microcella Nord:
  - confine NO: limite del lido comunale Bagnoli
  - confine NE: limite degli edifici commerciali e residenziali accessibili da via Coroglio
  - confine SE: Pontile Nord ubicato in area colmata (limite sud della cosiddetta "Microcella Nord")
  - confine SO: linea di confine dell'escavo necessario alla creazione della nuova LdR progettuale
- ✓ Zona Arenile Sud:
  - confine N: pennello sud progettato per la stabilità della LdR progettuale (limite sud della cosiddetta "Macrocella")
  - confine E: limite degli edifici commerciali e residenziali accessibili da via Coroglio
  - confine S: via Nisida
  - confine O: linea di confine dell'escavo necessario alla creazione della nuova LdR progettuale

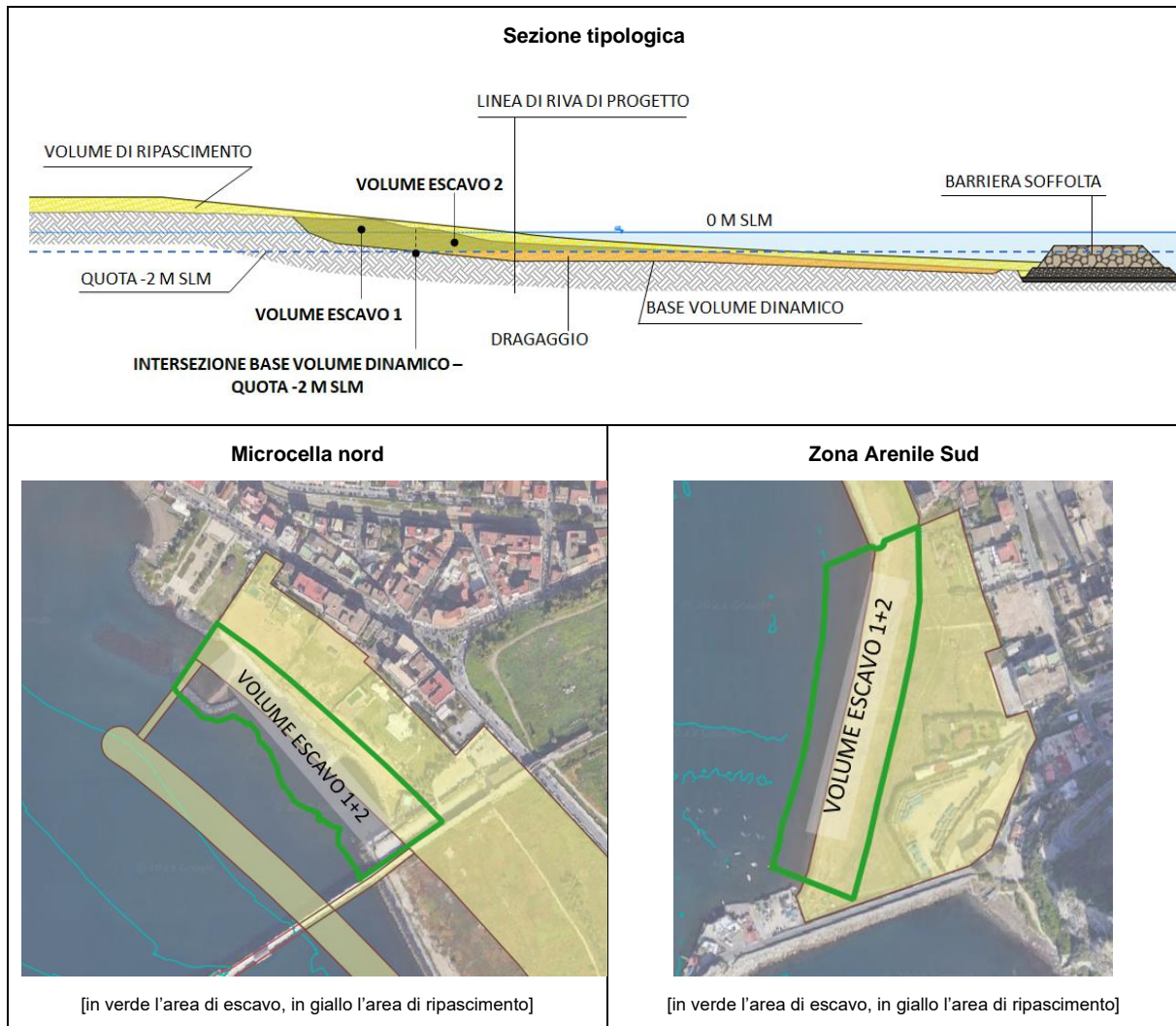
Le volumetrie dei materiali di scavo sono state definite nelle elaborazioni condotte nell'ambito della progettazione della nuova LdR e corrispondono ai volumi di escavo calcolati dal profilo attuale della spiaggia emersa e sommersa sino ad una quota pari alla base del volume dinamico o alla quota -2 m s.l.m., cioè definibili come somma di:

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

- 1) [VOLUME 1] volumi di sedimenti calcolati considerando la superficie del piano campagna attuale e la superficie di base del volume dinamico nella zona retrostante il punto di intersezione tra la base del volume dinamico e la quota - 2 m s.l.m.;
- 2) [VOLUME 2] volumi di sedimenti calcolati considerando la superficie del piano campagna attuale o la superficie batimetrica attuale e la quota di -2 m s.l.m. nella zona antistante il punto di intersezione tra la base del volume dinamico e la quota - 2 m s.l.m.

L'immagine seguente (Figura 3.1) mostra l'ubicazione dei due volumi sopra indicati nella sezione tipologica e la superficie totale di escavo in pianta nella Microcella Nord e nella Zona Arenile Sud.



**Figura 3.1: Rappresentazione del volume di escavo in sezione e in pianta**

Ad essi vanno aggiunti, per la Microcella Nord, i volumi afferenti alla rimozione della colmata nella porzione a nord del Pontile Nord.

La tabella seguente (Tabella 3.1) sintetizza le volumetrie complessive di scavo.

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

Tipologie di volumi	Volume di scavo (m <sup>3</sup> in banco)	
	Microcella Nord	Zona Arenile Sud
volumetria di sedimenti naturali da escavare per la realizzazione della LdR progettuale [VOLUME 1 + 2]	59.700	140.000
volumetria di riporti da scavare nell'ambito della rimozione della colmata (zona a nord del Pontile Nord)	19.600	-
<b>Totale (m<sup>3</sup>)</b>	<b>79.300</b>	<b>140.000</b>

**Tabella 3.1: Volumi di scavo nella Microcella Nord e nella Zona Arenile Sud**

A livello generale, le attività di realizzazione della LdR progettuale e, quindi, le attività di risanamento procederanno in parallelo sia nella Microcella Nord sia nella Zona Arenile Sud e anticiperanno le attività di risanamento della Macrocella, sfruttando le aree della colmata come zona di deposito e trattamento dei sedimenti escavati.

Prima di avviare le attività di risanamento vere e proprie sarà necessario:

1. **Fase 1:** preparazione delle aree tecniche di cantiere che saranno realizzate in due zone: un deposito preliminare sarà installato in corrispondenza della colmata e un altro deposito sarà installato all'interno dell'ex area industriale in maniera tale da ripartire le volumetrie suddette in diversi flussi e minimizzare le interferenze con via Coroglio;
2. **Fase 2:** esecuzione di opere propedeutiche quali:
  - a. pulizia delle aree di lavoro;
  - b. bonifica bellica sia delle aree a terra, sia delle aree a mare;
  - c. rilievi topografici e batimetrici
  - d. caratterizzazione preliminare delle aree non oggetto di escavo;
  - e. messa in sicurezza del Pontile Nord.
3. **Fase 3:** verifica ed eventualmente aggiornamento della progettazione degli interventi, sulla base dei rilievi topografici/batimetrici e dei risultati delle analisi di caratterizzazione svolte.

A valle delle attività sopra elencate potranno essere eseguite le opere di risanamento (**Fase 4**) che comprenderanno:

- a) rilievi e tracciamenti iniziali per pianificare la movimentazione dei materiali e permetterne la tracciabilità;
  - ✓ Saranno adottate tecniche di scavo differenti in funzione dell'ubicazione delle diverse aree di escavo, per cui la zona di escavo a terra sarà risanata tramite escavatori cingolati che opereranno direttamente dalla spiaggia, così come i riporti di colmata presenti nella zona a nord del Pontile Nord; la zona di escavo a mare sarà risanata tramite le tecniche che si utilizzeranno per il dragaggio dei sedimenti marini (draga dotata di benna mordente bivalve ermetica montata su motopontone).
- b) la movimentazione e il trattamento dei materiali secondo differenti flussi in funzione della loro posizione iniziale (a terra o a mare) e della loro qualità (materiali conformi o non conformi ai limiti definiti dal D.Lgs.152/06 e dai Valori di Fondo dell'ARIN di Bagnoli- Coroglio);
- c) la gestione delle acque di dewatering dei sedimenti escavati a mare.

Più in dettaglio, la gestione del materiale prevede che i sedimenti provenienti dall'escavo della zona a terra della Microcella Nord e dallo scavo della porzione di colmata a nord del Pontile Nord siano inviati al deposito preliminare predisposto nell'ex stabilimento. Il materiale proveniente dagli escavi a mare e dall'escavo a terra della Zona Arenile Sud saranno invece inviati al deposito predisposto in corrispondenza della colmata.

L'immagine seguente (Figura 3.2) mostra lo schema dei percorsi che seguiranno i diversi materiali escavati.

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

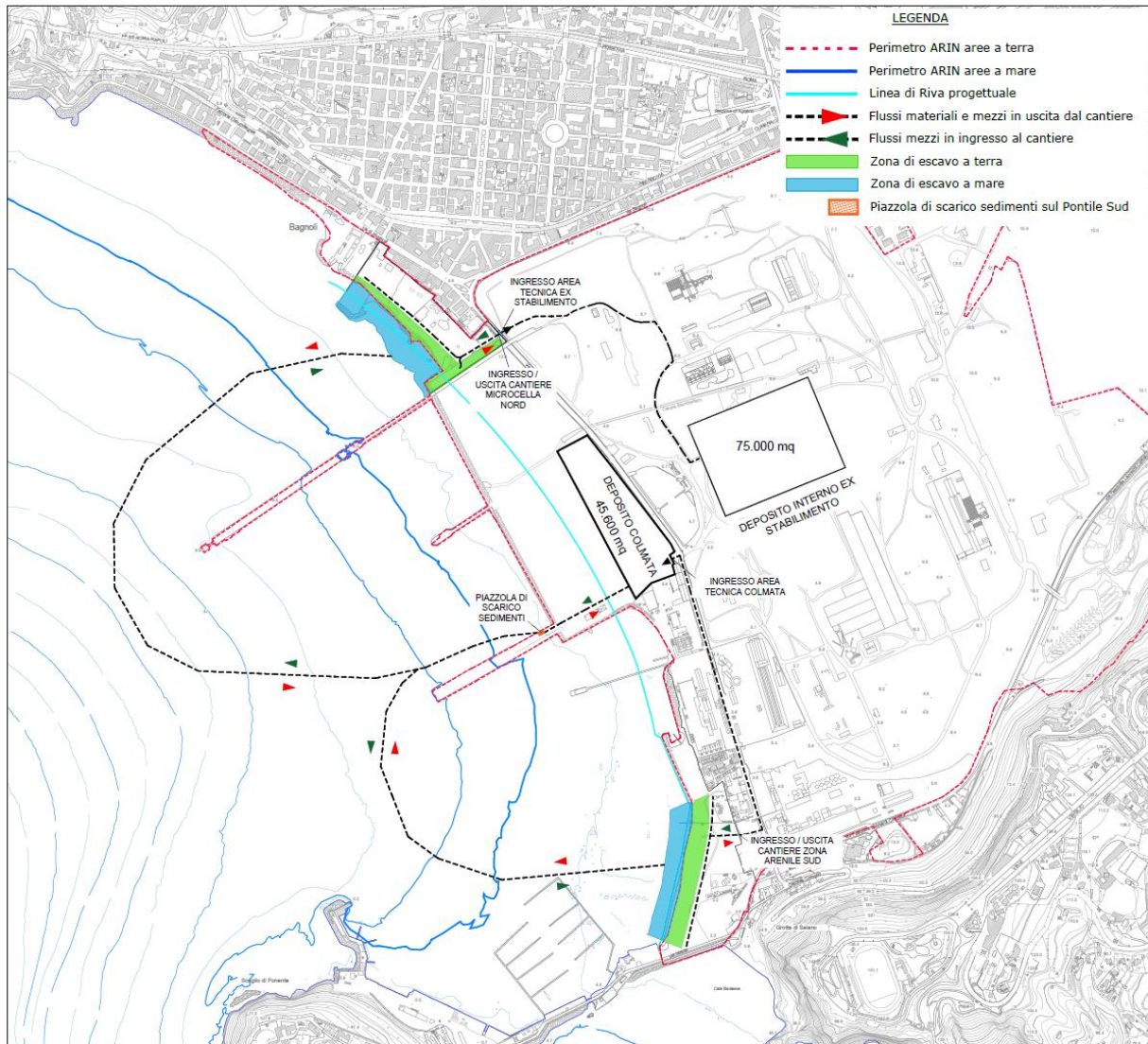


Figura 3.2: Rappresentazione schematica dei percorsi dei materiali escavati

Il materiale abbancato nei due depositi preliminari sarà sottoposto ad analisi chimiche di laboratorio per verificare la possibilità di riutilizzo all'interno dell'ARIN nelle aree con adeguate destinazioni d'uso. I materiali non conformi saranno avviati a trattamento (impianto soil washing installato nel cantiere della colmata e impianto di vagliatura installato nel cantiere dell'ex stabilimento). A valle del trattamento, saranno ripetute le analisi di laboratorio sui volumi trattati e, in funzione degli esiti analitici, i flussi potranno essere indirizzati verso le aree di riutilizzo nella zona ex industriale (per i volumi conformi) e verso gli impianti di smaltimento/recupero off-site (per i volumi non conformi, previa caratterizzazione ai fini dell'identificazione del codice EER e della verifica dei requisiti di ammissibilità in discarica/recupero).

Le attività di escavo saranno seguite dalle attività di dragaggio (**Fase 5**) che, sinteticamente, comprenderanno un dragaggio per la formazione del piano di posa degli scanni di imbasamento dei pennelli e della barriera soffolta nella Microcella Nord e un dragaggio alle spalle della futura barriera soffolta, per sostituzione con materiali conformi del volume dinamico e/o sostituzione arenili emersi esistenti (nella zona arenile sud).

A valle delle operazioni di escavo e dragaggio saranno quindi realizzate le opere rigide (**Fase 6**) di protezione della LdR comprendenti i 3 pennelli trasversali (pennello chiusura nord, pennello-setto Pontile Nord, pennello chiusura sud) e la scogliera sommersa parallela a riva nella zona della Microcella Nord.



## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

Terminata l'installazione delle opere rigide potrà essere realizzato il ripascimento (**Fase 7**) con materiale caratterizzato da sabbie conformi alle CSC di Tab.1 Col.A del D.Lgs.152/06 e/o ai Valori di Fondo dell'ARIN di Bagnoli-Coroglio e con  $D_{50} = 0,40$  mm necessario per la stabilità delle aree attive, esposte al moto ondoso.

### 3.2.2 Colmata - zona emersa (non dinamica)

L'intervento di rimozione della colmata è propedeutico alle attività previste dalla progettazione della Linea di Riva stabile nell'area identificata come "Macrocella". Le volumetrie di scavo sono state determinate tramite la digitalizzazione ed elaborazione con software EVS dei dati stratigrafici dei sondaggi eseguiti dal 1997 al 2021 in corrispondenza della colmata e sono sintetizzate nella tabella seguente (Tabella 3.2).

	Riporto di Colmata
Volumi insaturi (m <sup>3</sup> in banco)	903.100
Volumi saturi (m <sup>3</sup> in banco)	341.300
<b>Volumi totali (m<sup>3</sup> in banco)</b>	<b>1.244.400</b>

Tabella 3.2: Volumi di riporto della colmata

Preliminarmente all'avvio delle fasi operative di rimozione della colmata, saranno realizzate le opere propedeutiche quali:

- pulizia delle aree di lavoro;
- bonifica bellica;
- rilievi topografici e tracciamenti delle aree di lavoro
- caratterizzazione in banco della zona insatura della colmata.

Inoltre, già durante il risanamento delle Microcella Nord, sarà effettuata la messa in sicurezza del Pontile Nord.

Le operazioni di rimozione dei riporti della colmata saranno suddivise in due macrofasi inerenti rispettivamente allo scavo del materiale insaturo e di quello saturo.

Lo scavo del materiale insaturo sarà effettuato tramite escavatori cingolati che opereranno direttamente dalla superficie della colmata. La rimozione del materiale saturo avverrà tramite l'utilizzo di escavatori a fune e potrà essere eventualmente completato con le tecniche che si utilizzeranno per il dragaggio dei sedimenti marini (draga dotata di benna mordente bivalve ermetica montata su motopontone), operando da mare verso terra. Tali tecniche, infatti, saranno utilizzate nelle attività di escavo e dragaggio dei sedimenti naturali sottostanti la colmata, la cui rimozione risulta necessaria ai fini della sostituzione del volume dinamico con materiale conforme e la creazione della nuova LdR stabile.

Sulla base della caratterizzazione in banco che sarà effettuata nella zona insatura, i materiali potranno essere gestiti secondo flussi differenziati, ovvero potranno essere conferiti alle aree di riutilizzo se conformi, oppure inviati al deposito temporaneo ubicato nell'ex stabilimento per essere trattati tramite vagliatura. I materiali trattati, a seguito di nuova caratterizzazione in cumulo, saranno inviati a riutilizzo (se conformi) oppure classificati come rifiuto e conferiti a smaltimento/recupero off-site.

Preliminarmente e contestualmente alle attività di scavo saranno eseguite le attività di demolizione delle strutture/opere interferenti con le celle di scavo. Inoltre, al confine con via Coroglio, saranno installate opere provvisorie per garantire il sostegno del muro perimetrale.

I materiali saturi saranno dapprima scavati (tramite escavatore a fune) e poi caratterizzati in cumulo presso i depositi presenti sia in corrispondenza della colmata, sia in corrispondenza dell'ex stabilimento. Seguiranno quindi i flussi di gestione già illustrati per i materiali insaturi (paragrafo 3.2.1).

Le acque di dewatering dei materiali di escavo delle aree saranno inviate all'impianto trattamento acque Invitalia TAF3 previa integrazione della autorizzazione esistente da richiedere agli Enti competenti.

Lo schema di intervento può pertanto essere riassunto nelle seguenti fasi principali:

- attività propedeutiche;

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

2. caratterizzazione a cumulo rovescio per la porzione insatura;
3. fasi di scavo del riporto insaturo e gestione dei materiali insaturi;
4. fasi di scavo del riporto saturo, caratterizzazione dei materiali insaturi in cumulo, gestione dei materiali saturi e delle acque di dewatering.

Al termine delle attività di rimozione dei riporti di colmata sarà effettuato il salpamento della scogliera a mare e saranno eseguiti gli escavi / dragaggi e ripascimenti necessari alla creazione della nuova linea di costa.

Il collaudo dell'intervento sarà eseguito al termine del risanamento complessivo della Macrocella, tramite le medesime attività illustrate nel precedente paragrafo 3.2.1 per la Microcella Nord e Zona Arenile Sud.

## 4 RICOGNIZIONE SUL CAMPO E INDAGINI

In funzione della stesura del presente documento e della realizzazione delle attività di progetto, tra il 2021 ed il 2023 sono state realizzate le attività di ricognizione sul campo, oltre ad una serie di indagini in ambiente sommerso ed intertidale.

### 4.1 AREA A TERRA

Per quanto concerne la porzione a terra, le indagini hanno permesso di verificare come la stessa non conservi visibili elementi di carattere storico o archeologico o indicatori che suggeriscano la presenza di siti sepolti che potrebbero essere interferiti dalle attività di progetto.

Del resto, la parte identificata come "colmata", così come la piana retrostante, inserita nella zona di proprietà ILVA, risulta fortemente compromessa nei livelli superficiali dalle attività di accumulo volontario di sedimento e riporti di carattere antropico, legato alla necessità di rendere la stessa funzionale alla produzione industriale.



Figura 4.1: La colmata oggetto di intervento vista dal pontile nord

Fonte: foto F. Tiboni

In particolare, la zona della colmata, posta a ridosso del mare, presenta forti caratteri artificiali, con una planimetria molto regolare, chiusa a nord e a sud dai due pontili con relativi rinforzi spondali, e verso il mare dalla massicciata di sostegno, mentre la sua superficie, attualmente non utilizzabile, appare volontariamente spianata a formare un vero e proprio piazzale incolto.

Le indagini geotecniche e geologiche condotte negli anni, confermate anche in occasione delle ricerche funzionali al presente progetto, mostrano un accumulo artificiale di notevole potenza, tale da aver coperto i possibili paleosuoli.

Peraltro, l'esame della linea di costa riportata dalla cartografia storica (cfr. infra par. 2.2), dimostra come questa zona fosse, almeno fino alla metà dell'Ottocento, completamente sommersa, parte integrante del litorale marino dell'area.

### 4.2 AREA A MARE

Data la finalità di bonifica della parte a mare e di ripristino della linea di costa funzionale ad un utilizzo turistico della zona dichiarata dal progetto, nel corso del 2022 sono state realizzate anche alcune indagini strumentali mediante SSS e MBES dell'area sommersa da sottoporre a bonifica e *capping*, in funzione delle quali sono state anche eseguite bonifiche belliche ed ispezioni visive in immersione diretta. Tutte queste attività sono state oggetto di supervisione archeologica ad opera dello scrivente.

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

Allo stesso modo, sono state oggetto di assistenza ed analisi archeologica le operazioni di prelievo di campioni di sedimento mediante carotatore manuale, effettuate nello specchio acqueo antistante all'arenile di Bagnoli.

### 4.2.1 INDAGINI STRUMENTALI

Per quanto attiene alle indagini strumentali, tra luglio e settembre 2022, sono state oggetto di indagine alcune aree campione ubicate tra il lido comunale di Bagnoli, a nord del Pontile Nord di Bagnoli, e il pontile Feder Consorzi a sud.

Le indagini, realizzate mediante sistema MBES e SSS, sono state condotte dalla società PRISMA s.r.l. di Napoli (Figura 4.2).



Figura 4.2: L'imbarcazione utilizzata per le indagini

Fonte: foto F. Tiboni

Dal punto di vista operativo, infatti, le diverse attività propedeutiche allo svolgimento dei test dimostrativi si sono concentrate su 9 aree di indagine di dimensioni pari a 10 x 10 metri (Figura 4.3), identificate rispettivamente come A1, A2, A3, B1, B2, B3, C1, C2, C3, e due aree di indagine di dimensioni pari a 50 x 50 metri, identificate come D1 e D2 tutte ubicate lungo batimetriche comprese tra 0 e -5 metri.

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023



**Figura 4.3: Ubicazione delle aree di intervento**

Fonte: Documenti operativi Prisma s.r.l.

Al fine di verificare l'eventuale presenza di targets di possibile interesse archeologico, dispersi sul tetto topografico dello strato di fondo o semi-affioranti dallo stesso, in corrispondenza delle aree oggetto di progettazione, si è innanzitutto proceduto all'esame archeologico dei rilievi strumentali SSS e MBES, realizzati in corrispondenza degli 11 punti operativi tra il 28 luglio ed il 23 settembre.

### 4.2.2 IL RILIEVO MBES

Per quanto attiene al rilievo mediante MBES, le attività di indagine sul campo sono state condotte mediante l'utilizzo di un sistema ad alta risoluzione Norbit Winghead i77h con frequenza 400 kHz, che consente un'apertura angolare fino a 210°.

I dati sono quindi stati rielaborati dai tecnici con software PDS 2000, al fine di ottenere in tempo reale l'identificazione di eventuali anomalie (Figura 4.4).

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

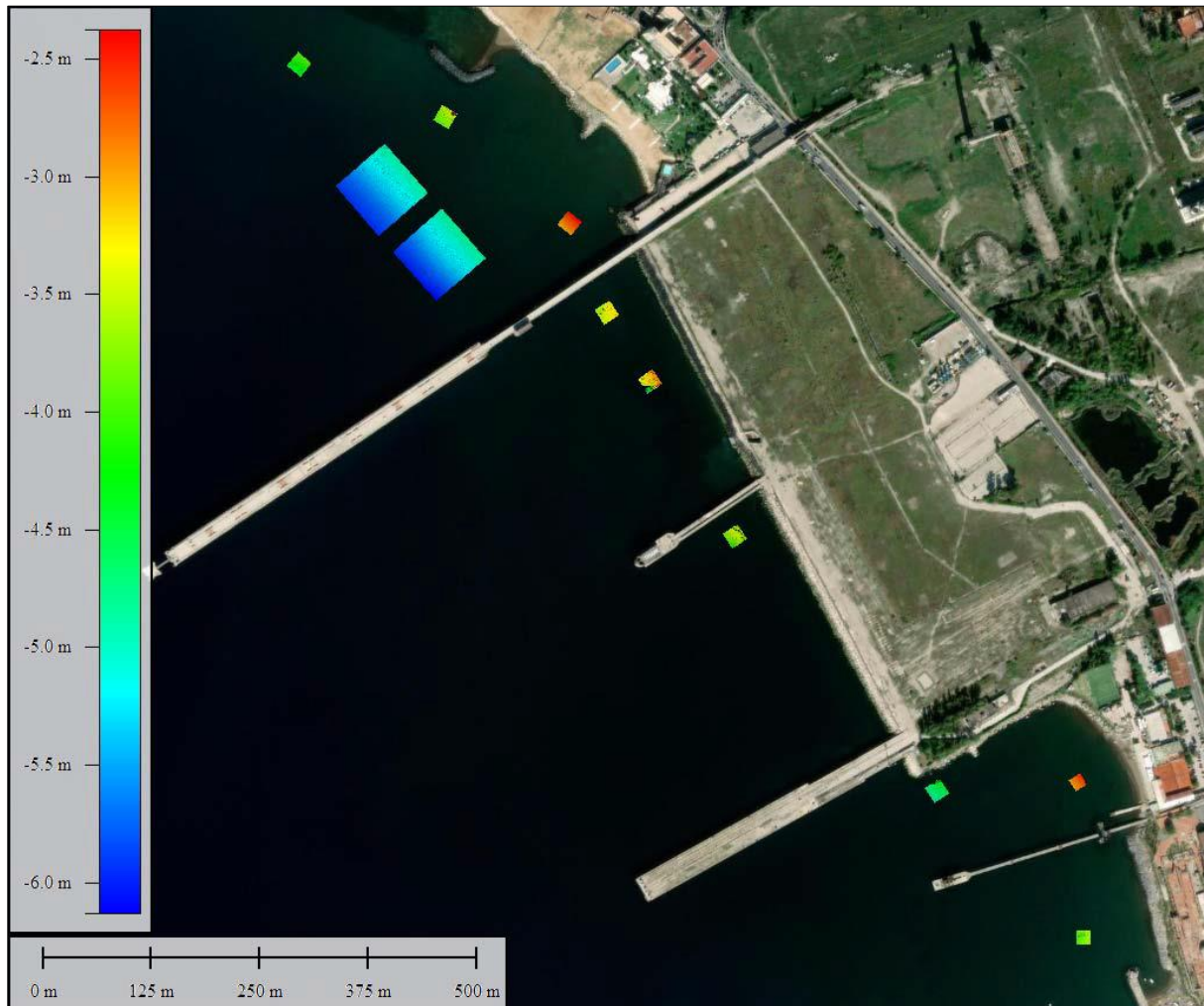


Figura 4.4: Restituzione su base cartografica satellitare del rilievo MBES


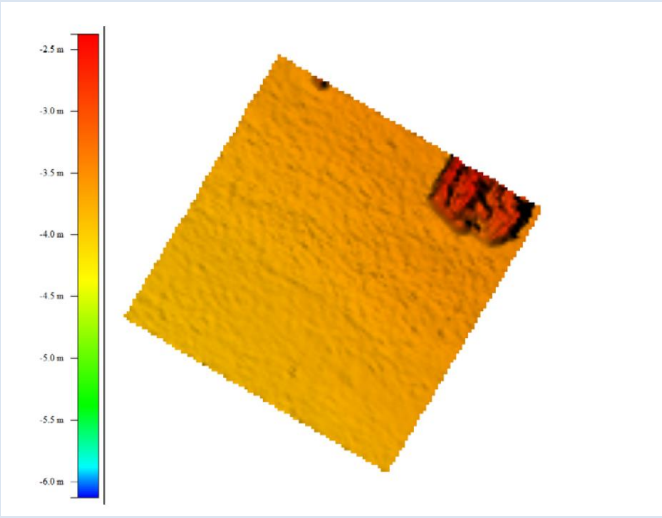
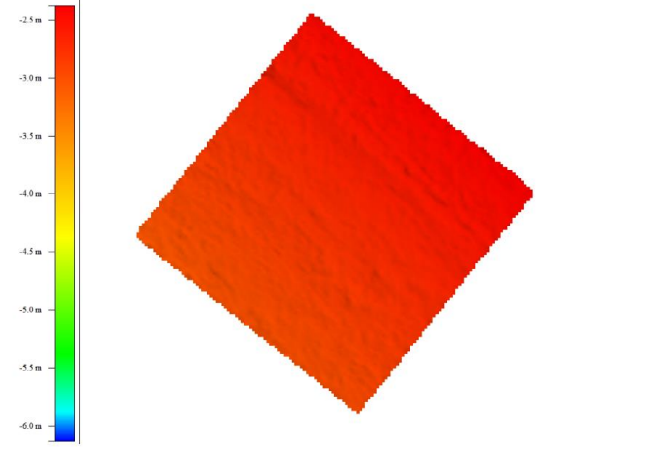
Fonte: Prisma s.r.l.

Al termine delle indagini, accanto alle restituzioni fornite dai tecnici rilevatori impegnati in cantiere, sono stati ri-analizzati dal punto di vista archeologico anche i dati grezzi di rilevamento (files in formato .xyz), impiegando software di lettura Multibeam Teledyn Caris © e integrandoli in piattaforma QGis ©.

Le indagini condotte hanno escluso la presenza di elementi di possibile interesse archeologico nell'ambito delle diverse aree oggetto di indagine (Tabella 4.1).

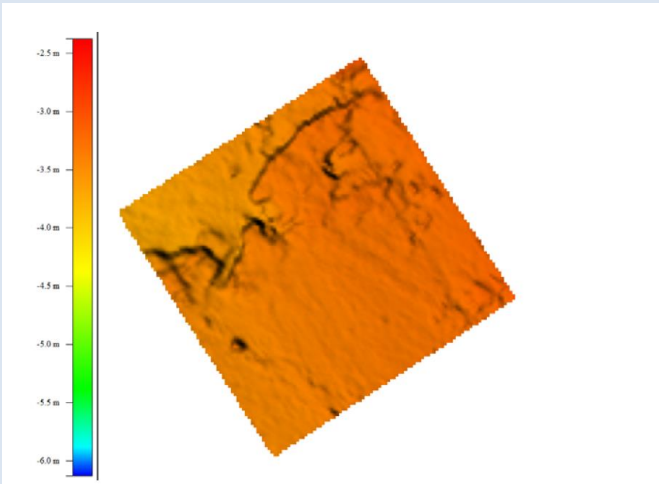
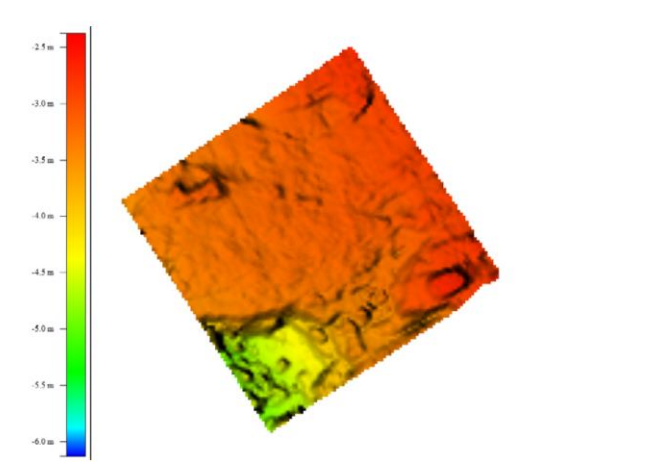
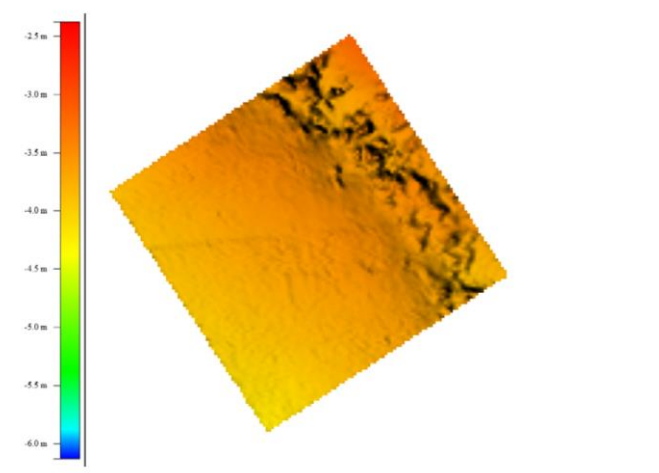
**VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO**

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

Area di intervento	Interpretazione
	<p>Area A1 (10 x 10 m)</p> <p>Non si notano anomalie di carattere archeologico. Tutti i markers appaiono di carattere naturale e con scarso rilievo.</p>
	<p>Area A2 (10 x 10 m)</p> <p>Al limite nord dell'area di indagine si notano due anomalie bati-morfologiche. La più pronunciata, a nord-est, sembra compatibile, per forma e contorni, con un salto di quota del fondo, forse legato alla presenza di una roccia.</p>
	<p>Area A3 (10 x 10 m)</p> <p>Non si notano anomalie di carattere archeologico. Tutti i markers appaiono di carattere naturale e con scarso rilievo.</p>

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

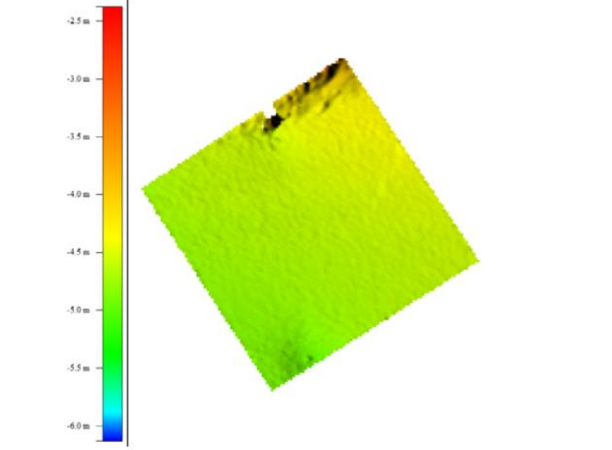
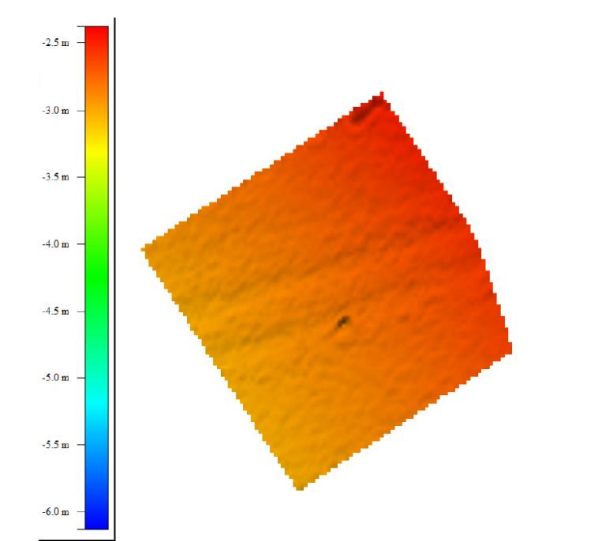
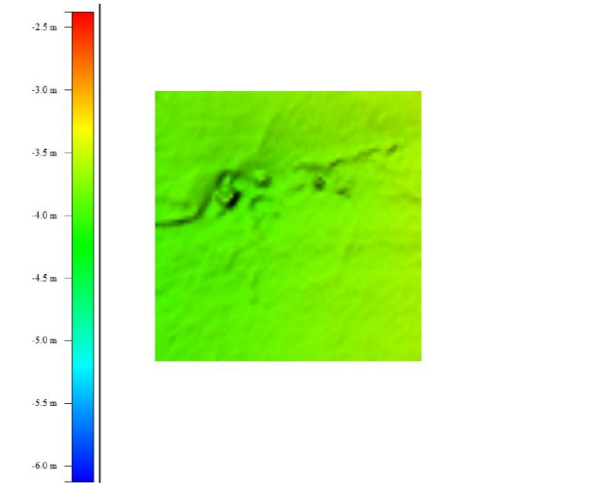
Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

	<p><b>Area B1 (10 x 10 m)</b></p> <p>Sul fronte nord-ovest si nota un piccolo salto morfologico del fondo, con profilo pronunciato. Si tratta di una variazione di tessitura del fondo.</p>
	<p><b>Area B2 (10 x 10 m)</b></p> <p>In quest'area il fondo presenta tessitura irregolare, con pendenza che aumenta verso sud.</p> <p>In questo punto si nota una netta variazione morfo-batimetrica, comunque di origine naturale. Non si evidenziano profili compatibili con targets sommersi.</p>
	<p><b>Area B3 (10 x 10 m)</b></p> <p>Piccola variazione della tessitura del fondo in direzione della linea di costa che non comporta salti di quota netti.</p>



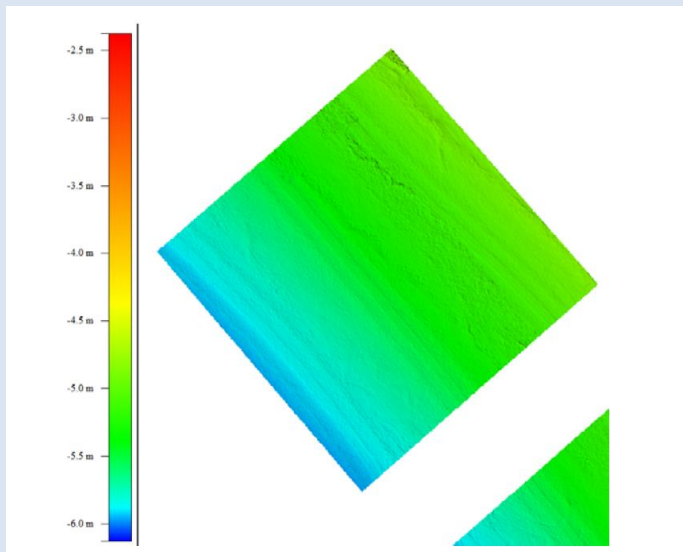
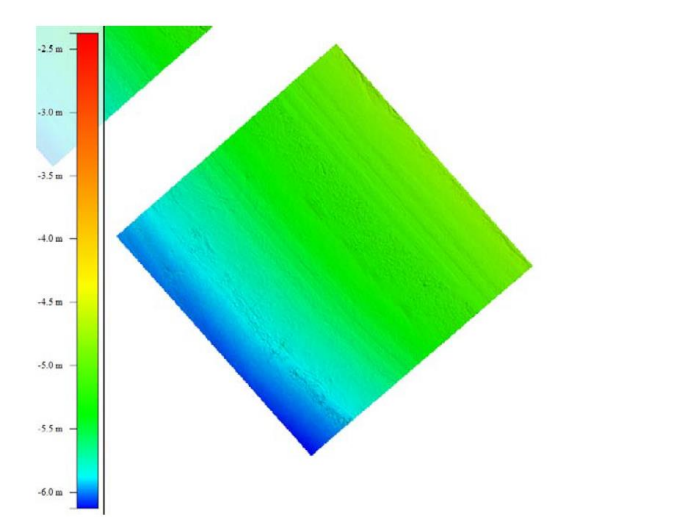
## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

	<p><b>Area C1 (10 x 10 m)</b></p> <p>Il fondo è regolare e piano, privo di anomalie. L'area nord-est corrisponde alla risalita della scogliera alla base del pontile.</p>
	<p><b>Area C2 (10 x 10 m)</b></p> <p>Fondo regolare. Non ci sono anomalie di tipo e dimensioni tali da essere compatibili con possibili elementi di interesse culturale.</p>
	<p><b>Area C3 (10 x 10 m)</b></p> <p>Fondo con variazione di tessitura e resti di rifiuti di età contemporanea, forse identificabili con corpi morti per ormeggi.</p>

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

 <p style="text-align: center;"><i>Figura 18 - DTM per l'area D1</i></p>	<p><b>Area D1 (50 x 50 m)</b></p> <p>L'area non presenta anomalie di possibile interesse culturale. Si notano variazioni nella tessitura superficiale del fondo e una pendenza piuttosto regolare, con variazioni batimetriche parallele alla linea di costa.</p>
	<p><b>Area D2 (50 x 50 m)</b></p> <p>L'area non presenta anomalie di possibile interesse culturale. Si notano variazioni nella tessitura superficiale del fondo e una pendenza piuttosto regolare, con variazioni batimetriche parallele alla linea di costa.</p>

**Tabella 4.1: Analisi archeologica dei rilievi MBES**

Pur in assenza di elementi di possibile interesse culturale, in corrispondenza delle aree A2 e B2, il rilievo acustico ha evidenziato la presenza di variazioni del profilo bati-morfologico del fondo marino, compatibili con salti di quota legati a una variazione repentina del profilo del fondo o alla presenza di affossamenti di origine naturale.

### 4.2.3 IL RILIEVO SSS

Ad integrazione del rilievo mediante sistema MBES, tra luglio e settembre 2022, le undici aree di intervento sono state sottoposte ad indagine anche mediante sistema Side Scan Sonar Edgetech 4125, con frequenze operative comprese tra 600 e 1600 KHz.

Questo sistema di indagine consente l'individuazione e il riconoscimento di eventuali elementi posizionati al di sopra del tetto topografico del fondo o da esso affioranti, permettendo, inoltre, di fornire un primo dimensionamento sulla base delle ombre acustiche generate.

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

Anche in questo caso, al termine delle indagini sono state visionate ed analizzate sia le restituzioni ed i mosaiking forniti dai tecnici rilevatori (Figura 4.5), sia le singole strisciate di rilevamento utilizzando il software di lettura DeepView FV ©.

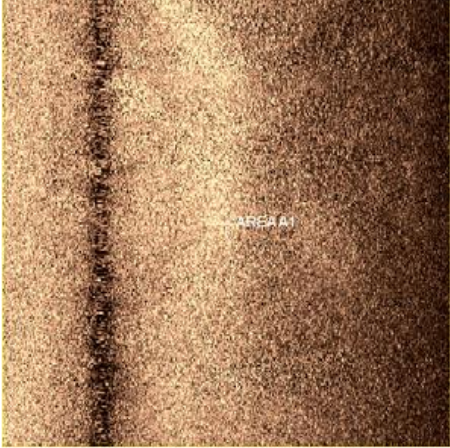
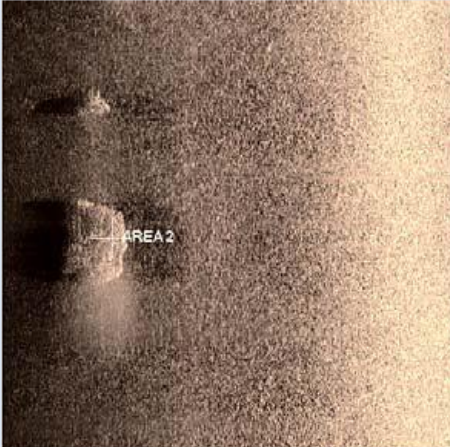
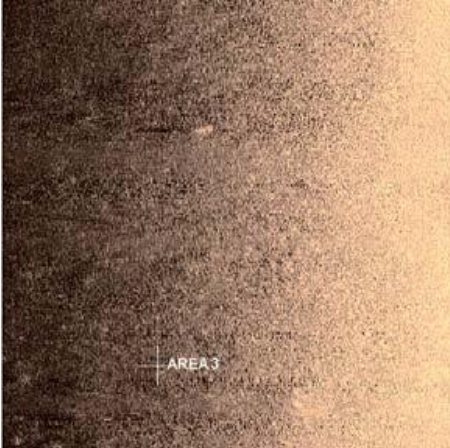


**Figura 4.5: Restituzione su base cartografica satellitare del rilievo SSS**

Fonte: Prisma s.r.l.

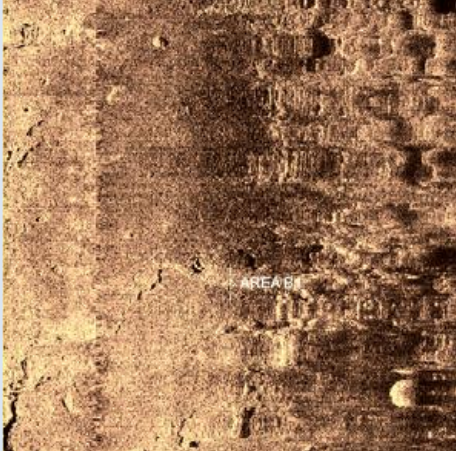
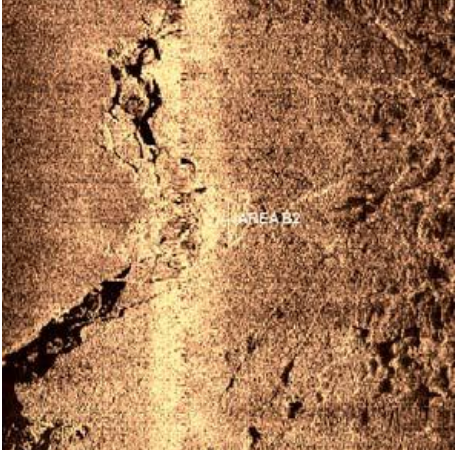

**VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO**

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

Area di intervento	Interpretazione
	<p>Area A1 (10 x 10 m)</p> <p>L'area non presenta elementi o targets acustici che emergano dal tetto topografico del fondo.</p>
	<p>Area A2 (10 x 10 m)</p> <p>Anomalie al margine dell'area di rilevamento la cui ombra sembra compatibile con elementi di origine naturale.</p>
	<p>Area A3 (10 x 10 m)</p> <p>L'area non presenta elementi o targets acustici che emergano dal tetto topografico del fondo.</p>

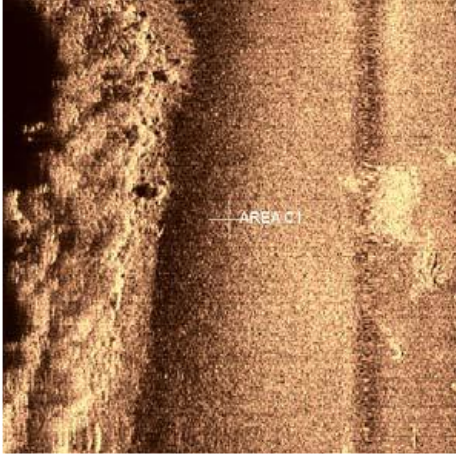
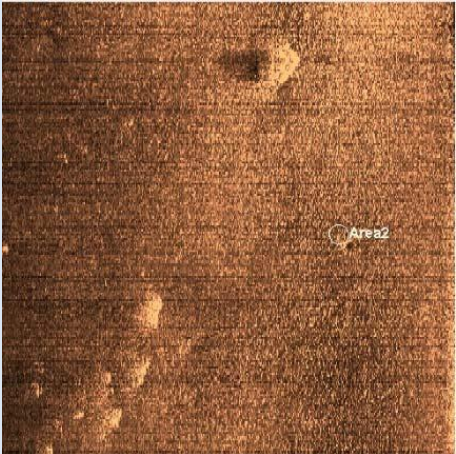
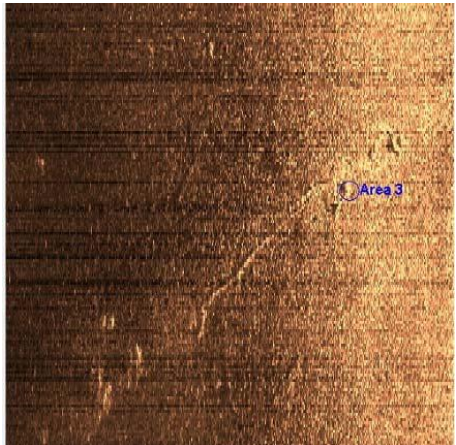
## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

	<p>Area B1 (10 x 10 m)</p> <p>Tipico profilo acustico di fondo irregolare e/o banco roccioso privo di elementi puntuali che suggeriscano la presenza di anomalie esposte o targets di interesse archeologico.</p>
	<p>Area B2 (10 x 10 m)</p> <p>Tipico profilo acustico di fondo irregolare e/o banco roccioso privo di elementi puntuali che suggeriscano la presenza di anomalie esposte o targets di interesse archeologico.</p>
	<p>Area B3 (10 x 10 m)</p> <p>Tipico profilo acustico di fondo irregolare e/o banco roccioso privo di elementi puntuali che suggeriscano la presenza di anomalie esposte o targets di interesse archeologico.</p>

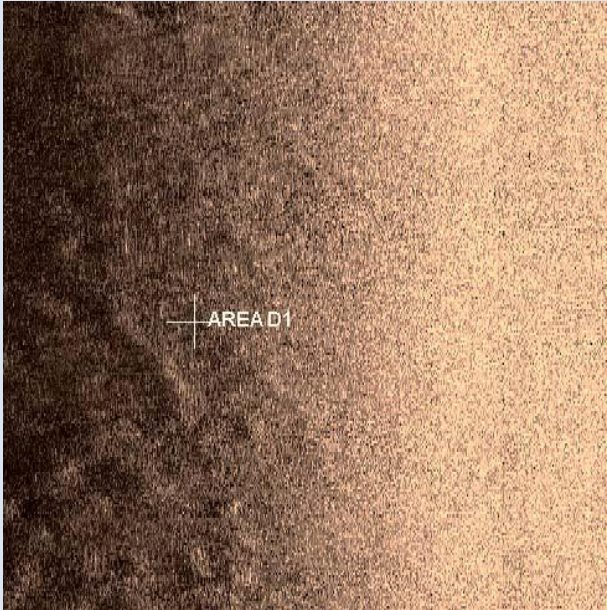
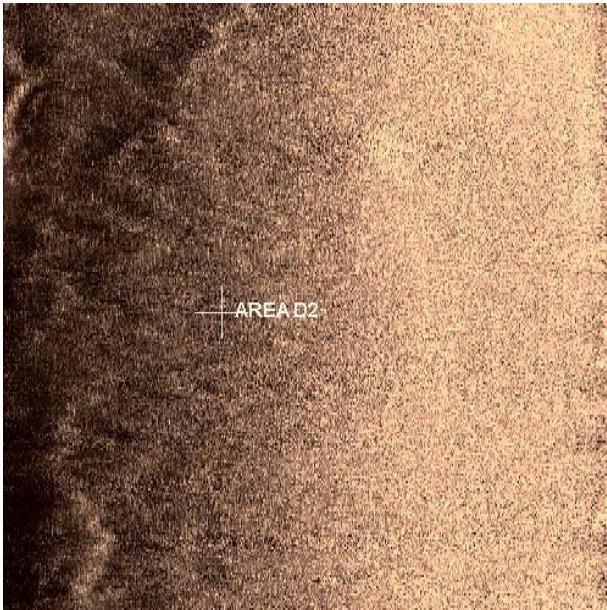
## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

	<p>Area C1 (10 x 10 m)</p> <p>Il fondo è regolare e piano, privo di anomalie, si nota la risalita della scogliera alla base del pontile.</p>
	<p>Area C2 (10 x 10 m)</p> <p>Fondo regolare con piccole anomalie di carattere naturale, prive di ombra acustica.</p>
	<p>Area C3 (10 x 10 m)</p> <p>Fondo regolare con presenza di un possibile corpo morto con cima perduta, molto probabilmente ormeggio abbandonato.</p>

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

	<p>Area D1 (50 x 50 m)</p> <p>L'area non presenta anomalie acustiche in elevato rispetto al tetto topografico dello strato di fondo.</p>
	<p>Area D2 (50 x 50 m)</p> <p>L'area non presenta anomalie acustiche in elevato rispetto al tetto topografico dello strato di fondo.</p>

**Tabella 4.2: Analisi archeologica dei rilievi SSS**

L'analisi realizzata ha permesso di confermare quanto evidenziato mediante la lettura dei dati MBES in merito all'assenza di possibili elementi di interesse archeologico nelle aree oggetto di indagine (Tabella 4.2).

Per quanto attiene alle anomalie bati-morfologiche già rilevate con il MBES, in particolare in corrispondenza dell'area A2, l'esame dei sonogrammi SSS ha confermato che si tratta di elementi di possibile origine naturale, come dimostra l'analisi della tessitura del target e dell'ombra acustica proiettata (Figura 4.6).

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

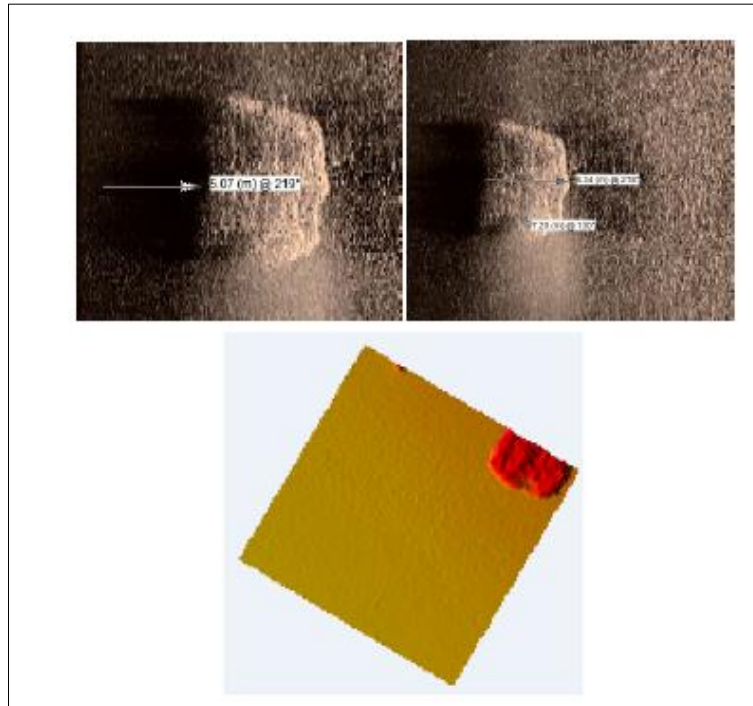


Figura 4.6: Dettaglio del confronto tra anomalia MBES e SSS in corrispondenza dell'Area A2

Fonte: El. ASPS da dati Prisma s.r.l.

### 4.2.4 ISPEZIONI IN IMMERSIONE DIRETTA

Sebbene l'esame strumentale delle aree avesse permesso di escludere la presenza di elementi di possibile interesse archeologico all'interno delle superfici interessate dalla progettazione, nel corso del mese di settembre, nella settimana tra il 19 ed il 25, sono stati effettuati sopralluoghi in immersione diretta (Figura 4.7).

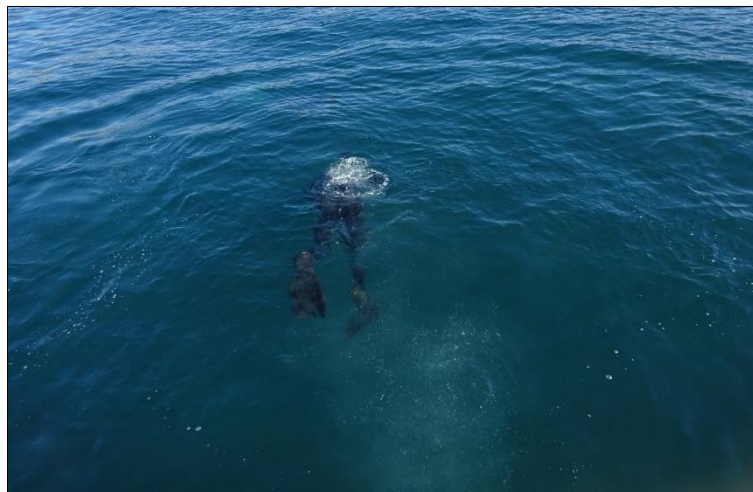


Figura 4.7: Ispezione in immersione

Fonte: foto F. Tiboni



## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

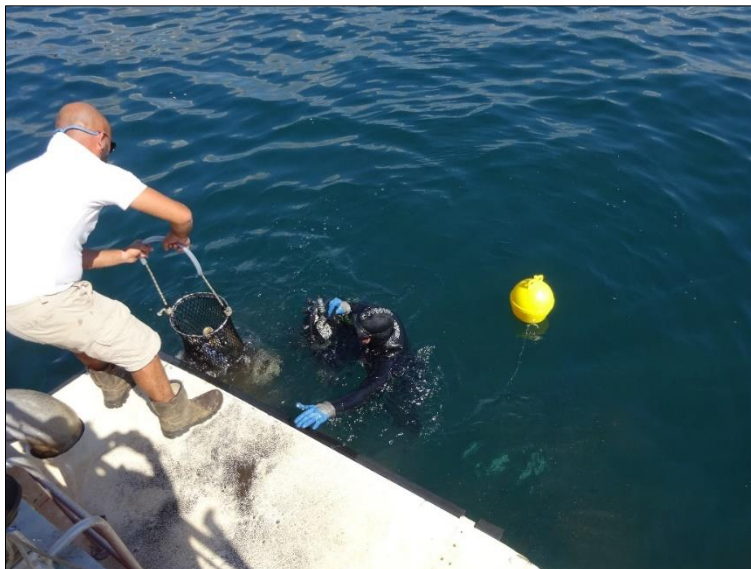
Alle attività ha preso parte, in qualità di archeologo subacqueo responsabile sul campo, lo scrivente dott. Francesco Tiboni, archeologo subacqueo professionista.



**Figura 4.8: Fase pre-immersione dei sommozzatori per le operazioni di pulizia del fondale**

Fonte: foto F. Tiboni

Le attività di ispezione, condotte contestualmente alla pulizia dei fondali (Figura 4.8) necessaria per la prosecuzione delle attività e dei test, hanno escluso la presenza di elementi di possibile interesse culturale dispersi sul tetto topografico del fondo, portando al solo recupero di rifiuti di età moderna (Figure 4.9-4.12).



**Figura 4.9: Attività di recupero di alcuni rifiuti raccolti dal fondo marino**

Fonte: foto F. Tiboni

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023



**Figura 4.10: Rifiuti raccolti nell'area B3**

Fonte: foto F. Tiboni



**Figura 4.11: Rifiuti raccolti nell'area B2**

Fonte: foto F. Tiboni

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023



**Figura 4.12: Rifiuti raccolti nell'area D1**

Fonte: foto F. Tiboni

Per quanto concerne lo stato dei fondali oggetto di pulizia e prospezione, le attività di ispezione hanno confermato i dati raccolti attraverso l'indagine strumentale, escludendo la presenza di elementi di possibile interesse archeologico e/o culturale dispersi sul fondo e confermando la natura delle diverse anomalie bati-morfologiche individuate attraverso i sistemi MBES e SSS (Figure 4.13-4.15)



**Figura 4.13: Riprese del fondo in corrispondenza dell'area A2**

Fonte: Prisma s.r.l.

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023



**Figura 4.14: Riprese del fondo in corrispondenza dell'area B2**

Fonte: Prisma s.r.l.



**Figura 4.15: Riprese del fondo in corrispondenza dell'area C1**

Fonte: Prisma s.r.l.

Come desumibile dalla documentazione presentata, le attività di assistenza archeologica subacquea condotte nell'ambito delle indagini a mare realizzate in corrispondenza delle aree oggetto della progettazione dei sistemi di rimozione e trattamento dei sedimenti marini all'interno del sito di Bagnoli-Coroglio, nel periodo compreso tra luglio e settembre 2022, hanno permesso di escludere la presenza di elementi di interesse archeologico esposti o affioranti dal tetto topografico del fondo.

In particolare, la possibilità di esaminare i rilievi MBES e SSS relativi alle zone di progetto non ha portato al rinvenimento di anomalie o targets di dimensioni o forme tali da suggerire la possibile presenza di elementi di carattere archeologico, quand'anche erratici.

Anche l'esame visivo del fondo marino, condotto in immersione diretta durante le fasi di pulizia, ha escluso la presenza di evidenze archeologiche nelle aree indagate.

Del resto, l'attuale livello superficiale del fondo sembra essere riconducibile, nella conformazione e nella composizione, all'esito delle attività industriali che hanno interessato la zona durante il secolo scorso. In particolare, la presenza di sedimenti sovraconsolidati di età contemporanea consente di escludere che eventuali elementi di interesse archeologico possano oggi trovarsi esposti nell'intera area oggetto della progettazione della bonifica.

È invece più probabile che eventuali resti di età storica, anche antica, possano trovarsi al di sotto di questo strato di sedimento, a quote quindi molto più basse di quelle attuali.

#### 4.2.5 PRELIEVI DI CAMPIONI

Le attività di prelievo effettuate dai tecnici della società Aquavet Sas di Pozzuoli (NA) mediante carotatore manuale, realizzate in immersione nella giornata del 6 aprile 2023, hanno permesso di esaminare due brevi colonne stratigrafiche, di lunghezza pari a circa 1 metro, recuperate nello specchio acqueo antistante all'Arenile Nord, tra le batimetriche -5 m e -7 m (Figura 4.16).



Figura 4.16: Posizionamento dei due punti di campionamento su cartografia satellitare

Fonte: Ambiente SpA

Dal punto di vista operativo, le perforazioni sono state eseguite seguendo uno schema che ha previsto il posizionamento sul punto di carotaggio mediante sistema GPS, l'immersione in situ con infissione del tubo campionatore per prelievo del materiale in corrispondenza del punto di indagine e della profondità prevista, l'estrazione e la sigillatura del tubo e l'applicazione di una sigla identificativa durante le fasi di spostamento in mare.

L'attrezzatura utilizzata per il campionamento consiste in un carotatore manuale (Figura 4.17), all'interno del quale è inserito un tubo di policarbonato indicato a contenere il sedimento prelevato.

In seguito alla realizzazione dei sondaggi è stato quindi possibile ricostruire il profilo stratigrafico dell'intero orizzonte litologico attraversato dall'utensile come riportato sul Log di perforazione. La sequenza stratigrafica, che è stata redatta da un geologo qualificato ed ha consentito di rilevare orizzonti interamente riferibili a deposizioni di età contemporanea, risulta caratterizzata da un primo livello di scarso sedimento marino, sovrimposto a una coltre detritica di natura artificiale, in parte consolidata e frammista a livelli di provenienza fluviale, giustificata dalla vicinanza del Collettore dell'Emissario Bagnoli.

Per quanto concerne il profilo archeologico, le attività di prelievo dei campioni di sedimento mediante carotatore manuale hanno escluso la presenza, in corrispondenza dei punti di prelievo e fino alle quote interessate dalle attività, di possibili elementi di interesse culturale.

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

L'esame visivo della stratigrafia prelevata, sostenuto anche dall'analisi specialistica del profilo stratigrafico prodotta in occasione delle attività, ha infatti confermato come l'area indagata presenti, nei livelli superficiali e almeno fino alla quota oggetto di prelievo mediante carotiere manuale, un accumulo di sedimento che corrisponde ad un orizzonte temporale piuttosto recente, all'interno del quale non si conservano tracce relative alla possibile frequentazione antropica di età antica.

Allo stesso modo, l'esame dei profili deposizionali ha permesso di escludere che la stratigrafia dei due punti di prelievo conservi elementi propri della geologia storica dell'area utili alla ricostruzione del profilo paleo-ambientale e paleo-geografico dell'area di progetto, dal momento che i sedimenti risultano attribuibili ad accumuli naturali e/o antropici di età recente.

Inoltre, durante le attività di campionamento, realizzate da operatori direttamente in mare, non è stato possibile individuare elementi di possibile interesse archeologico o culturale esposti sul fondo in corrispondenza dei punti di prelievo.

Del resto, già in occasione delle attività di survey subacqueo e pulizia dei fondali svolte nel corso del 2022 (cfr, infra par. 3.2.4), era stato possibile escludere la presenza di elementi di interesse culturale dispersi sul tetto topografico del fondo, ovvero da esso affioranti, in corrispondenza di tutte le superfici interessate dalle lavorazioni previste per questa fase di progetto.



Figura 4.17: Il carotatore manuale utilizzato per il prelievo dei campioni stratigrafici

Fonte: Foto F. Tiboni

## 5 QUADRO STORICO ARCHEOLOGICO DELL'AREA

L'area di progetto è collocata al margine sud-orientale della macro-zona dei campi Flegrei, in corrispondenza di una piana di origine vulcanica e marina, colmata nella parte superficiale da depositi di natura antropica.

Dal punto di vista geografico, la depressione si presenta per lo più pianeggiante, con una debole inclinazione in direzione della costa e quote comprese tra 0 e +0.50 metri s.l.m.m., nella quale spicca il debole elevato morfologico della collinetta di Santa Teresa, possibile residuo di cono vulcanico, anch'esso coperto da sedimenti di origine antropica.

La rilevante attività vulcanica ha fortemente condizionato, specie in età preistorica, la possibilità di frequentazione antropica di questa porzione del territorio. La disponibilità di un'area di facile accesso al mare, al riparo naturale dei promontori che chiudono il golfo alle due estremità e dell'isola di Nisida, ha infatti risentito dei fenomeni di bradisismo vulcanico che, nel corso delle prime fasi della preistoria, hanno obliterato a fasi alterne la fascia costiera.

Per quanto concerne il record archeologico, le più antiche testimonianze relative alla presenza umana provengono dalla località denominata Terracina, alle pendici del Monte Sant'Angelo, in corrispondenza di Fuorigrotta, dove, nel corso di indagini geologiche condotte intorno alla metà del secolo scorso, furono recuperati alcuni frammenti di ceramica ed uno strumento in selce, in associazione a resti faunistici, in un contesto forse di abitato databile all'età del Rame (Perozzi 1949: 1025; Albore Livadie, 1986: 198-99).

All'età del Bronzo, più precisamente alla fase del Bronzo Medio collocabile tra XVII e XVI sec. a.C., risale un sito indagato, tra 2004 e 2005, nei pressi di Piazzale Tecchio a Fuorigrotta, in una zona lievemente sovrelevata rispetto alla piana e quindi più adatta alla frequentazione antropica anche durante le fasi di ingressione marina (Vecchio *et al.* 2007: 961-64). In questo contesto, sono stati rinvenuti frammenti ceramici con decorazioni a fasce di punti, triangoli e cerchi incisi e cordoni digitati applicati, in associazione con resti faunistici. La presenza, nel record archeologico, di un possibile galleggiante da rete in pomice ha suggerito una connessione tra il sito e le attività di pesca praticate, molto probabilmente, nei pressi della costa, mentre il rinvenimento di scorie di fusione porta a ritenere plausibile che questo insediamento avesse anche carattere produttivo (Albore Livadie 2007).

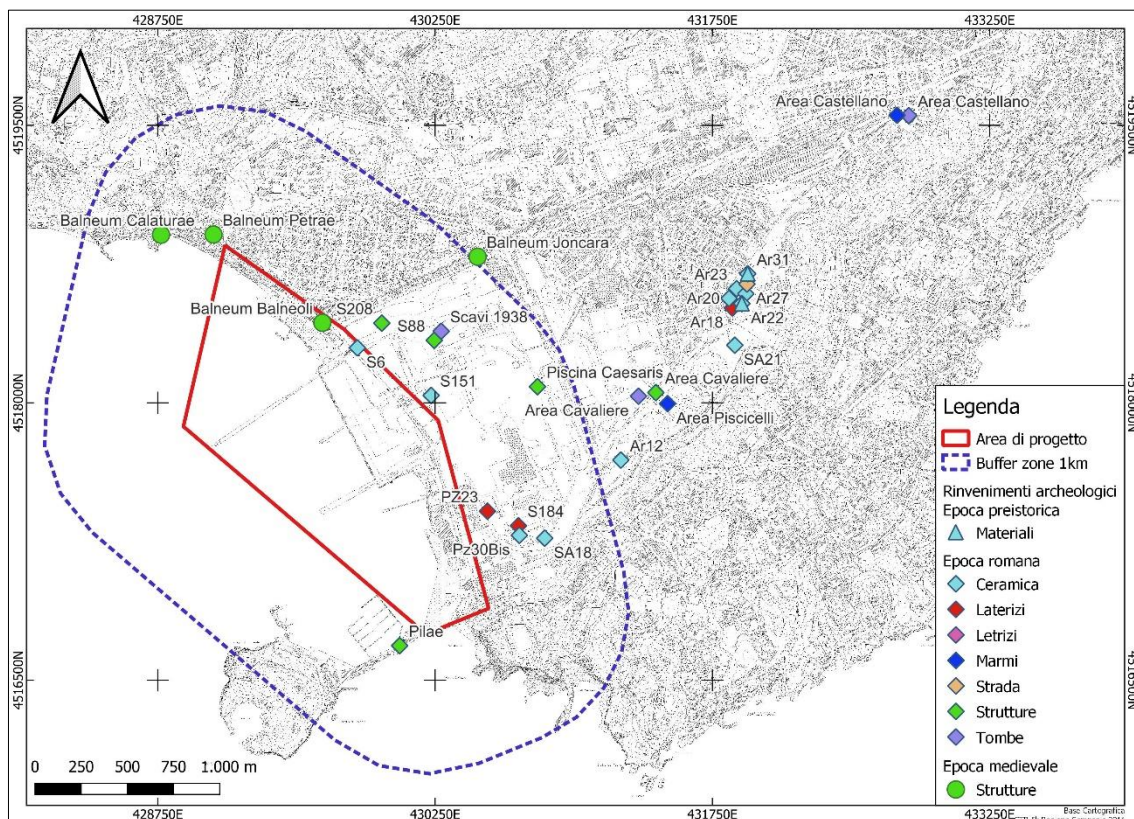


Figura 5.1: I siti localizzati durante le indagini più recenti nell'area di progetto

Fonte: El. GIS da archivio SABAP, relazioni e documenti INVITALIA

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

Per quanto attiene nello specifico l'area di progetto e le sue immediate adiacenze (Figura 5.1), alcuni sondaggi condotti nel 2010 dalla società Tecno In, realizzati in occasione della costruzione della Linea 6 della Metropolitana di Napoli, hanno restituito pochissimi elementi utili a comprendere l'eventuale occupazione dell'area in età pre e protostorica.

In particolare, in livelli posti al di sopra degli strati attribuiti all'eruzione di Astroni, che data all'incirca a 3800 anni da oggi, sono stati localizzati, in terreni umottizzati, un frammento ceramico in giacitura secondaria (Sondaggio AR22) ed un frammento d'impasto (Sondaggio AR23), genericamente attribuibili, per tipologia, ad un periodo compreso tra l'età del Bronzo e la prima età del Ferro (Amato *et al.* 2010: 33).

Anche nel corso dell'età del Ferro le testimonianze relative all'antropizzazione dell'area di Bagnoli, che doveva ricadere sotto il controllo della città greca di Cuma almeno tra VII e V sec. a.C., non consentono di fornire un quadro organico. Possiamo solo ipotizzare che, a seguito della fondazione di *Neapolis*, progettata da coloni cumani intorno al 470 a.C. (Guzzo 2011), potesse esistere una via terrestre all'interno della piana, alternativa alla via marittima di collegamento tra Cuma e la nuova fondazione. Del resto, con la conquista sannita del 425 a.C., tutto il territorio dei Campi Flegrei entrò sotto il controllo della neonata città.

Il primo vero cambiamento nell'utilizzo del territorio risale invece al momento della fondazione di *Puteoli*, datata 194 a.C., che, ubicata pochi chilometri a nord dell'area di progetto, divenne ben presto un porto fondamentale per il controllo delle vie marittime di questa porzione del Tirreno. Da questo momento, possiamo infatti desumere alcuni elementi di sicuro interesse attraverso lo studio della viabilità antica.

Il collegamento terrestre con *Neapolis*, garantito da quella che viene definita la *Via per colles*, passante per Fuorigrotta, potrebbe in parte aver ricalcato percorsi precedenti di età greca ricadenti nell'area di Bagnoli (Johannowsky 1952: 98-104). In particolare, sappiamo che in corrispondenza dell'attuale via Terracina di Fuorigrotta doveva trovarsi il collegamento tra la *Via per colles* e la *Via per cryptam*, asse che collegava, grazie alla *Crypta Neapolitana* scavata nella collina di Posillipo, i due centri. Tracce di questa strada sono ancora oggi riconoscibili alle spalle delle terme di via Terracina (Laforgia 1981: 83-146), e in corrispondenza del Giardino Zoologico e della Mostra d'Oltremare (Adamo Muscettola 1985: 347; Amalfitano *et al.* 1990: 22-23). Più controversa è, invece, la possibile presenza di una via costiera che collegasse l'asse principale all'area di Bagnoli, biforcandosi proprio nell'area di Coroglio (Scherillo 1859: 224; De Criscio 1897: 94-95; Johannowsky 1952: 110-111).

L'accresciuta importanza dei centri di *Neapolis* e *Puteoli* determina, per l'età romana, un incremento sostanziale delle tracce di occupazione antropica di questo settore del territorio campano, concentrate soprattutto nella parte sud-est della piana di Bagnoli.

Già sul finire del XIX secolo, infatti, in occasione dello scavo delle fondazioni di una casa lungo via Campegnna, furono rinvenuti un sarcofago in marmo con inumato privo di corredo, un'erma virile su pilastro con fallo scolpito e accenno dei piedi e un busto femminile panneggiato, associati ad altri frammenti scultorei, tra cui un busto con iscrizione mutila (Colonna 1880: 303), tutti datati tra II e III sec. d.C.

Poco più tardi, gli scavi di una fognatura di collegamento al collettamento di Coroglio portarono alla luce alcune tombe del tipo *alla cappuccina*, con copertura in *tegulae*, un dolio in terracotta e strutture in tufo, in una zona in cui, stando alle relazioni dell'epoca, erano già state rinvenute altre sepolture (Colonna 1890: 327). La presenza di sepolture nella zona di Bagnoli fu quindi confermata dalla scoperta, nel 1891, di alcuni scheletri umani rigettati in fosse comuni divise da murature in tufo, oltre a due tronchi di colonna in marmo bianco, lastre ed altri elementi provenienti, molto probabilmente, dal disfacimento di una pavimentazione in *opus sectile* ed altre tombe del tipo *alla cappuccina* (Colonna 1891: 373, 1892: 27).

Queste rade ma importanti notizie relative all'area di Bagnoli hanno quindi trovato riscontro nell'analisi dell'esito dei sondaggi condotti nel 2010 che hanno messo in luce un paleosuolo di età romana caratterizzato dalla presenza di cineriti umificate, in cui si conservano tre frammenti di pareti in ceramica comune di età romana (sondaggio AR 12).

Anche altri carotaggi hanno restituito, a quote comprese tra -3,40 e -5,30 metri di profondità rispetto all'attuale piano di campagna, una serie di reperti ceramici in associazione con queste stratigrafie, tra i quali devono essere annoverati frammenti di laterizi (sondaggio AR 18), ceramiche bianche depurate insieme a vetri e ceramica rozza da mensa (sondaggio AR 20 e AR 23) e ceramiche comuni associate a ossa (sondaggio AR 24).

Molto interessante, per la comprensione dell'effettiva natura dei rinvenimenti, appare l'analisi del sondaggio AR27, all'interno del quale è stato individuato, al di sopra del livello di cineriti umificate, uno strato caratterizzato da scaglie di lava sovrimposto ad una possibile preparazione stradale. Questo elemento consente di ipotizzare la presenza di un percorso stradale che, in età romana, poteva ricalcare la via Campegnna, posta immediatamente a nord dell'area industriale di Bagnoli.



## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

Concentrando, invece, l'attenzione all'interno dell'area ILVA, l'unico sito archeologico attestato con certezza sulla base di informazioni provenienti da scavi puntuali risulta essere parte di una necropoli di epoca romana scoperta, negli anni '30 del secolo scorso, in occasione dello scavo di un canale nella zona degli altiforni della fabbrica (Figura 5.2).

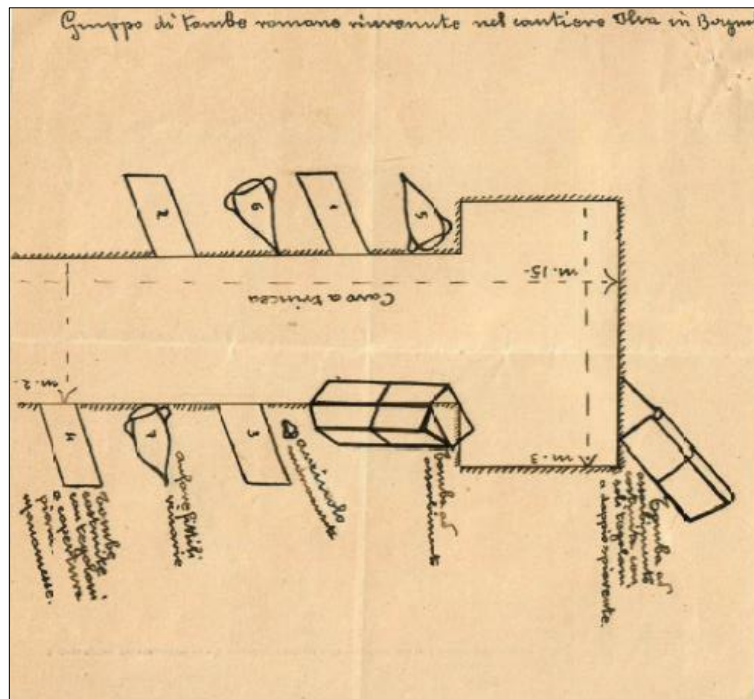


Figura 5.2: Disegno della necropoli individuata nel 1938

Fonte: archivio SABAP-NA

Il 25 marzo del 1938, infatti, venne individuata, ad una profondità di circa -1,20 metri dal piano di campagna, una tomba con spallette in blocchi di tufo e copertura *alla cappuccina* (SBAP NA – Pratiche Estinte B 4/21), con inumato e corredo composto da un guscio d'uovo e una moneta in bronzo. Altre cinque tombe, di analoga tipologia, vennero quindi rinvenute durante l'ampliamento dello scavo e si dimostrarono già violate in antico e prive di corredo. Tra le tombe vennero poi messe in luce due anfore prive di contenuto, forse in origine adibite a sepolture d'infanti del tipo a *enchytrismos*. La presenza di un'anfora vinaria frammentaria nel terreno di riporto nei pressi della prima sepoltura confermò l'ipotesi di una spoliazione in antico, dal momento che di tutti i corredi provenienti dal sito furono recuperati e consegnati, dal presidente dell'Ilva all'allora soprintendente Maiuri, soltanto una moneta in bronzo ed un brocchetta in terracotta.

Alcune testimonianze archeologiche di età romana, tuttavia, sono state rinvenute nel corso del 2017, in occasione di alcuni sondaggi realizzati dalla società Naus. In particolare, il carotaggio S184 ha messo in evidenza, ad una quota compresa tra -3,20 e -3,40 metri dal piano di campagna, la presenza di alcuni laterizi, il sondaggio S6 ha invece restituito, a quote tra -4,40 e -5,15 metri, un frammento di ceramica comune e uno di sigillata italyca, mentre nei sondaggi S88 e S208, a profondità comprese tra -3,00 e -4,80 metri dal piano di campagna, sono stati isolati resti di suoli antropizzati, sebbene privi di elementi diagnostici.

Anche le indagini del 2020, condotte dalla società Sosandra, hanno consentito di collocare a quote comprese tra -4,30 e -5,70 metri rispetto all'attuale piano di campagna, due pareti in ceramica comune ed un frammento di orlo di tegame da cucina (sondaggio SA 18), mentre ad una quota di -6,70 metri è stato rinvenuto un frammento ceramico a vernice nera (sondaggio SA 21) e, 1,50 metri al di sotto di questo, in corrispondenza del sondaggio PZ30bis, un fondo di tegame da fuoco di produzione africana.

Un elemento di grande interesse per la comprensione dell'utilizzo di questa piana e, in particolare, dell'area ILVA nel corso dell'età romana è poi la possibile presenza di una struttura forse a carattere termale o di una cisterna che, riportata nella cartografia redatta da Pietro e Francesco La Vega dell'area compresa tra i Campi Flegrei e Posillipo, era indicata in antico come *Piscina di Cesare*. Sfortunatamente, i sondaggi mediante carotiere realizzati

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

in quest'area nel 2017 dalla Società Naus (sondaggio S151) e nel 2019 dalla società Sosandra (sondaggio PZ 23) non hanno fornito elementi dirimenti per la localizzazione e la contestualizzazione della struttura, all'infuori di alcuni laterizi, forse di epoca romana, ad una profondità di -7,80 metri dal piano di campagna.

Altri dati in merito all'utilizzo dell'area di Bagnoli, sebbene al di fuori della zona di progetto e dell'area ILVA, possono essere desunti dallo studio della toponomastica e della cartografia storica e riguardano la presenza di strutture e edifici termali.

D'altra parte, sappiamo che la conformazione geologica e la natura dei suoli flegrei, con polle e risorgive di acque dolci e sulfuree, hanno da sempre rappresentato un elemento chiave per la creazione di siti e strutture in cui lo sfruttamento delle caratteristiche naturali delle acque giocavano un ruolo chiave. Specie a partire dall'epoca romana, probabilmente fino a tutta l'epoca tardoantica, alcune di queste sorgive naturali di acque termali furono oggetto di utilizzo da parte degli abitanti della zona, come dimostrerebbero i dati desunti dai rinvenimenti epigrafici e ceramici nella zona (Laforgia 1985: 340-347).

Al margine sud-est dell'area di progetto, del resto, in corrispondenza del costone roccioso che chiude la piana di Bagnoli collegando la costa all'isola di Nisida, esplorazioni speleologiche condotte tra gennaio e febbraio 2023 hanno permesso di indagare all'incirca 800 metri della struttura ipogea del cosiddetto "Acquedotto Augusteo della Campania", che, nella sua diramazione verso Nisida, si sviluppa a ridosso dell'area di progetto, confermando l'importanza dello sfruttamento delle diverse risorse idriche naturali dell'area fin dall'età imperiale romana.

Dopo una lunga fase di abbandono, l'interesse per le acque termali e per le terme crebbe nuovamente, per l'area flegrea, a partire dalla metà del XVII secolo, grazie all'opera del viceré di Napoli, Pietro di Aragona, e del medico Sebastiano Bartoli. Proprio al Bartoli dobbiamo l'individuazione di alcuni dei quaranta siti termali che, durante le fasi di occupazione romana, erano localizzati tra Napoli e Miseno, in particolare dei nove siti rimasti attivi dopo l'eruzione del Monte Nuovo, datata 1538 (Ameduni 1878).

Secondo Bartoli, che descrive la struttura termale dell'area sul finire del XVII secolo, nell'area di Bagnoli dovevano essere presenti diversi *balnea*. Tra questi, all'esterno dell'area ILVA, molto probabilmente in corrispondenza della zona indicata dalla stampa del 1750 di Nicolò Petrini come *Acqua della Grotta di Silla* (Figura 5.3), vi era il *Balneum Foris Cryptae*, descritto dall'autore come posto in corrispondenza del litorale ed alimentato da una pozza di acqua dolce, fredda e potabile (Bartoli 1679: 113-122). Più all'interno dell'area della piana, nei pressi della costa, vi sono poi i *Bagni di Giangerà*, a sud dell'odierna via Campegnà, in corrispondenza dei quali era forse presente un edificio che, richiamato anche dal Capaccio all'inizio del Seicento (Capaccio 1604: 71), continua ad essere indicato anche nelle cartografie settecentesche. Sebbene sia ancora visibile una sorgente esistente nei pressi della spiaggia di Coroglio, identificata da Giacomelli e Scandone come *Acqua della Giancara* (Giacomelli, Scandone 2012: 22), resti del possibile edificio termale vennero identificati dal Bartoli sul lato destro della *Via Regia*, in direzione mare, in un tratto posto "a riparo dagli impaludamenti" (Bartoli 1679: 123).



Figura 5.3: Estratto dalla *Mappa di Pozzuoli secondo lo stato presente* di Petrini (1750). La freccia indica la località *Acqua della Grotta di Silla*

Fonte: Giuliani 2016: 132

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

Lungo la strada che porta al litorale, poi, vi era il *Balneum Balneoli*, sito eponimo che avrebbe poi dato il nome proprio alla zona di Bagnoli, detto anche *Balneum Plagae*, posto nei pressi della torre che segna l'intersezione tra la *Via Regia* per Pozzuoli e la strada litoranea. Altri due siti, il *Balneum Petrae* e il *Balneum Calaturas*, si trovavano poi ai lati della strada.

Abbandonate tra XVIII e XIX secolo, le sorgenti termali vennero riscoperte nella prima metà del XIX secolo, dando vita a edifici complessi che, nel corso del tempo, furono inglobati nei nuovi Bagni, come lo stabilimento Manganella, sorto in corrispondenza del *Balneum Balneoli* e lo stabilimento Manzelli-Pepere, situato in corrispondenza del *Balneum Petrae*.

Per quanto concerne, invece, l'area di Nisida, sappiamo con certezza che la *villa marittima* di Marco Giunio Bruto, prima testimonianza di un'occupazione antropica stabile sull'isolotto vulcanico oggi sede del riformatorio giovanile, risale all'età romana repubblicana. Posizionata sulla sommità dell'isola, la villa era raggiungibile attraverso un percorso stradale di cui si conserva ancora un tratto di lunghezza pari a circa 750 metri. Tracce delle strutture della villa sono state rinvenute nel corso delle attività di costruzione del penitenziario ed alla base della torre, sotto forma di murature e pavimentazioni relitte, poste a -6 metri di profondità nel terreno (Severino 2005: 128-129).

Collegata al mare mediante una struttura a gradoni ed una serie di canalizzazioni, la villa si sviluppa fino all'area di Porto Paone, dove la presenza di un sistema di captazione delle acque ha permesso di ipotizzare l'esistenza di un'area per la produzione/allevamento del pesce (Caputo, Severino 2005: 63).

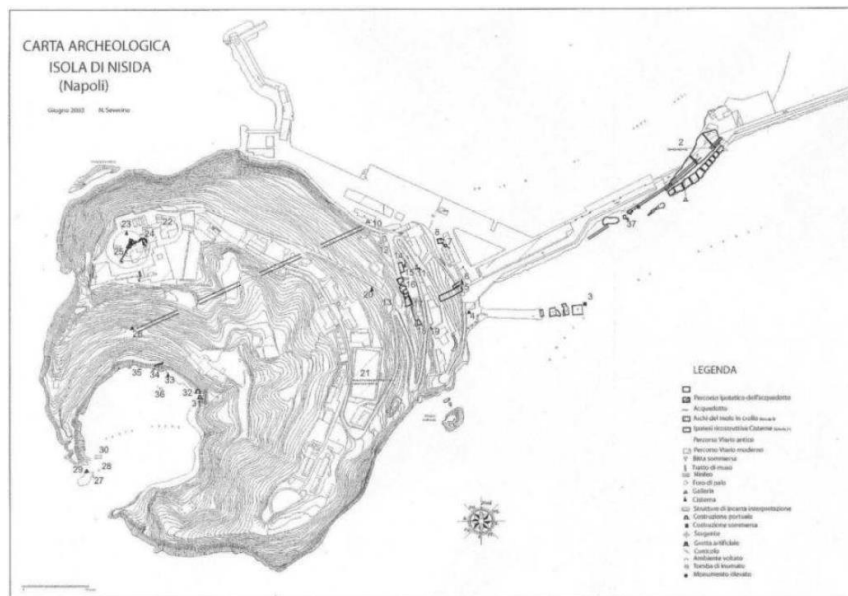


Figura 5.4: Carta Archeologica dell'isola di Nisida redatta nel 2005

Fonte: Severino 2005, fig. 4

Alcuni elementi archeologici (Figura 5.4) confermano lo sviluppo dell'occupazione antropica sull'isola a partire soprattutto dai primissimi secoli del I millennio d.C. Tra questi, di notevole importanza risulta la realizzazione del cosiddetto *acquedotto augusteo*, ramo derivato dall'*Acquedotto del Serino* (Severino 2005: 121) a servizio idrico proprio delle strutture presenti sull'isola, tracce del quale sono state localizzate presso l'isola del Chiuppino, al di sotto del ponte di terra che lega oggi Nisida alla terraferma inglobando l'isolotto del Lazzaretto.

Più controversa l'interpretazione di alcune *pilae* in *opus cementicium* individuate ad una profondità di circa -11 metri nel settore est dell'isola (Figura 5.5), in corrispondenza proprio dell'allineamento dell'acquedotto. Secondo alcuni autori (Severino 2005: 121), infatti, questa struttura confermerebbe come l'*acquedotto augusteo* fosse stato in origine concepito e strutturato quale sistema di rifornimento idrico del complesso produttivo marittimo presente sull'isola. Tuttavia, una delle ipotesi ad oggi accreditate vedrebbe in queste *pilae* sommerse, quattro delle quali oggetto di recenti indagini strumentali e in immersione (Stefanile *et al.* 2018: 86-93), elementi propri di un porto di servizio all'isola (Gianfrotta 1996; Mattei *et al.* 2018).

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

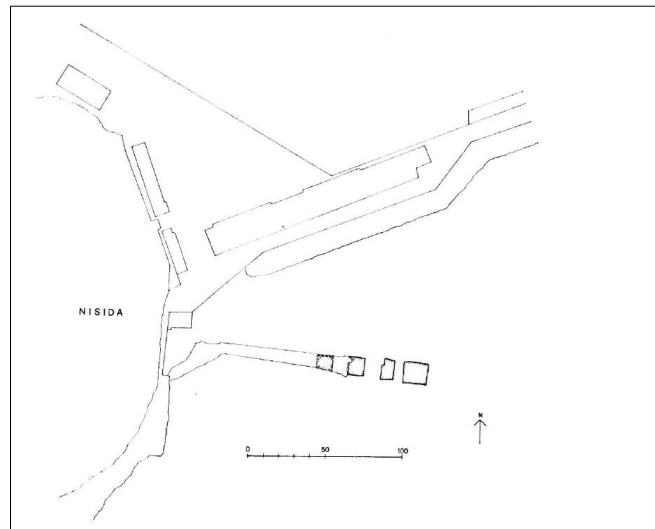


Figura 5.5: Rilievo delle *pilae* sul lato est dell'isola di Nisida

Fonte: Gianfrotta 1996: fig. 3

Nel corso dell'età imperiale, l'isola di Nisida divenne molto probabilmente proprietà dell'Imperatore Costantino, che qui sembra conservasse addirittura alcune reliquie del Golgota, acquisendo il nome di *Zippiumm*, anche se non abbiamo molte informazioni in merito alla durata di utilizzo delle strutture della *villa marittima*.

Sappiamo invece che Nisida è ricordata con il nome di *Gipeum* o *Zippium* in alcuni documenti di XII secolo nei quali si ricorda la presenza di un convento, forse una struttura monastica, denominata Sant'Arcangelo e talora Sant'Angelo (Ferri Missano 1987: 25-26). Del resto, ancora in epoca angioina, l'isola, dotata di una torre di avvistamento e difesa delle rotte marittime, risulta inserita nelle proprietà ecclesiastiche della Chiesa di Napoli (Ferri Missano 1987: 27-43).

La torre viene quindi trasformata in residenza nel corso del XVI secolo, quando l'isola passa di proprietà della famiglia Piccolomini, duchi d'Amalfi, per poi essere più volte rivenduta nel corso del Seicento, periodo cui si data la creazione del Lazzaretto.

Con l'Ottocento, invece, l'isola diviene dapprima riserva di caccia e quindi proprietà del Demanio che, data la particolare posizione isolata ed il facile controllo delle vie di accesso, decide di convertire il palazzo che fu della famiglia Piccolomini in ergastolo e, nel corso degli anni '30 del secolo scorso, in riformatorio.

Solo dopo quest'ultima trasformazione, in funzione della quale viene meno la necessità di controllo costante del perimetro dell'isola, si realizza, nel 1939, il ponte di collegamento con la terraferma che, sviluppandosi indicativamente sull'allineamento dell'antico acquedotto romano, ingloba l'isola del Lazzaretto, obliterandola.

Le informazioni archeologiche di cui disponiamo per l'isola di Nisida pongono in evidenza l'importanza dell'area del promontorio che chiude a sud il golfo di Pozzuoli come area di approdo e di sfruttamento marittimo di questa porzione di Tirreno. Tuttavia, se per quanto concerne il settore settentrionale del golfo, tra Pozzuoli e Baia, i dati ci permettono di tratteggiare un sistema molto complesso di insediamenti e porti, per quanto riguarda gli specchi acquei che si sviluppano tra la piana di Bagnoli e Nisida non disponiamo di una mole di dati utile a fornire indicazioni in merito alla sua dimensione marittima e navale. Alcuni autori (Gianfrotta 1996: 66-67) hanno però proposto di localizzare presso l'isola di Nisida possibili cantieri navali di età romana, in funzione sia della presenza di risorse primarie quali acqua e legname, sia per la naturale conformazione difensiva del golfo.

Possiamo soltanto ipotizzare, supportati da alcune vedute e carte d'epoca (Figura 5.6), che la presenza delle strutture sull'isola di Nisida, dei percorsi costieri e delle foci di fiumi ed emissari, così come della piana in cui sorge proprio l'insediamento industriale ottocentesco, abbiano rappresentato un elemento attrattore sia per le attività di cabotaggio, sia per le attività di rassetto delle imbarcazioni.

Del resto, la nota e diffusa prassi di cantierizzazione navale dei litorali in prossimità dei corsi d'acque e delle sorgive, legata alla necessità di reperimento di materie prime indispensabili per le riparazioni e l'armamento delle

imbarcazioni almeno fino alla comparsa dell'elica e del motore a vapore, sembra aver trovato, negli specchi acquei ridossati da Nisida e dell'isolotto del Chiuppino, un elemento di grande importanza.



Figura 5.6: Veduta di Nisida con navi alla fonda davanti la piana di Bagnoli (1635)

Fonte: Stefanile et al. 2018: fig.4

## 5.1 VINCOLI E BENI TUTELATI NELL'AREA DI PROGETTO

L'analisi dei database ministeriali Carta del Rischio, Vincoli in Rete e Geoportale Nazionale dell'Archeologia, così come degli strumenti urbanistici sviluppati dall'amministrazione comunale di Napoli, consente di evidenziare alcuni aspetti di criticità archeologica e culturale all'interno di una *buffer zone* di 1.000 metri centrata sul perimetro esterno dell'area vasta di progetto.

Per quanto concerne i vincoli esistenti di carattere archeologico, monumentale ed ambientale, i database del MiC individuano, infatti, nel perimetro oggetto di indagine, otto siti complessivi (Figura 5.7 e Tabella 5.1).

Si tratta, nello specifico di:

- tre siti archeologici, due dei quali considerati di interesse culturale, mentre per uno la procedura non è ancora stata completata;
- quattro beni architettonici, uno di interesse culturale, uno dichiarato di non interesse culturale, ma sottoposto a tutela normativa e due per i quali la procedura di interesse culturale non è stata espletata;
- un parco di interesse culturale.

Come si evince dalla cartografia prodotta in ambiente GIS, due dei siti, il sito n. 1, composto da una serie di edifici ubicati proprio in via Coroglio, nella zona industriale ex ILVA, e il sito n. 6, ricadono all'interno dell'area interessata dalle lavorazioni a progetto, mentre gli altri 6 beni segnalati sono collocati all'interno della fascia di rispetto considerata.

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

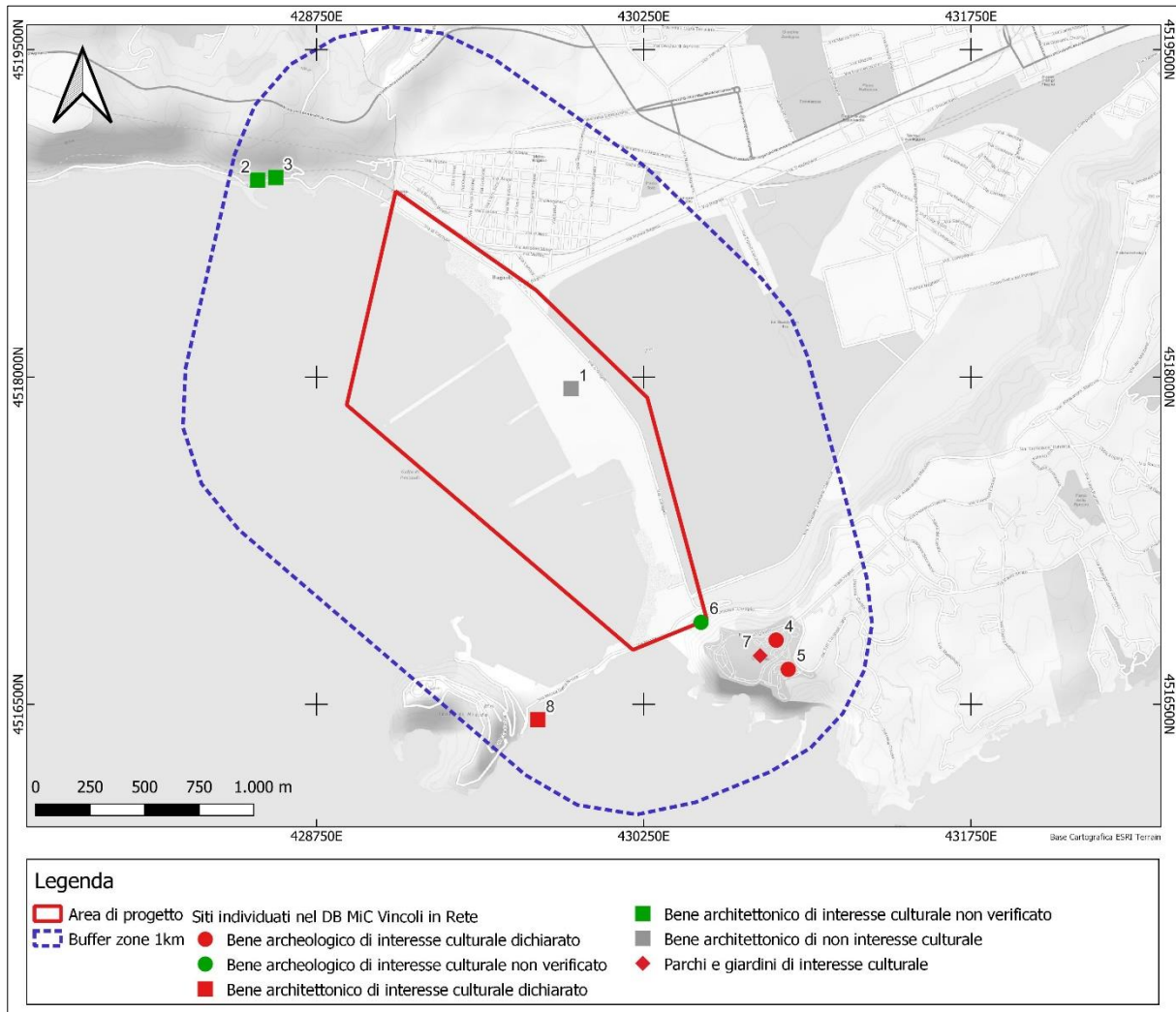


Figura 5.7: I siti inseriti nel database ministeriale Vincoli in Rete (VIR)

Fonte: El. GIS da [www.vincolinrete.it](http://www.vincolinrete.it)

N	Id VIR	Descrizione e localizzazione	Tipo di bene	Id CDR	Atto specifico	Allegati alla scheda
1	504359	Fabbricato sito in Via Coroglio 57/D (Corpo M4)	Architettonici di non interesse culturale	-	Proprietà di un ente senza scopo di lucro, non sono presenti atti relativi a vincoli diretti.	
	462884	Fabbricato sito in Via Coroglio 57/D (corpo E)	Architettonici di non interesse culturale	-	Proprietà di un ente senza scopo di lucro, non sono presenti atti relativi a vincoli diretti.	
	462893	Fabbricato sito in Via Coroglio 57/D (corpo F2)	Architettonici di non interesse culturale	-	Proprietà di un ente senza scopo di lucro, non sono presenti atti relativi a vincoli diretti.	
	462897	Fabbricato sito in Via Coroglio 57/D (corpo H)	Architettonici di non interesse culturale	-	Proprietà di un ente senza scopo di lucro, non sono presenti atti relativi a vincoli diretti.	

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

	462891	Fabbricato sito in Via Coroglio 57/D (Corpo F1)	Architettonici di non interesse culturale	-	Proprietà di un ente senza scopo di lucro, non sono presenti atti relativi a vincoli diretti.	
	504374	Fabbricato sito in Via Coroglio 57/D (Corpo D)	Architettonici di non interesse culturale	-	Proprietà di un ente senza scopo di lucro, non sono presenti atti relativi a vincoli diretti.	
	462889	Fabbricato sito in Via Coroglio 57/D (Corpo G)	Architettonici di non interesse culturale	-	Proprietà di un ente senza scopo di lucro, non sono presenti atti relativi a vincoli diretti.	
	462882	Fabbricato sito in Via Coroglio 104/D (corpo B)	Architettonici di non interesse culturale	-	Proprietà di un ente senza scopo di lucro, non sono presenti atti relativi a vincoli diretti.	
	462895	Fabbricato sito in Via Coroglio 57/D (corpo W)	Architettonici di non interesse culturale	-	Proprietà di un ente senza scopo di lucro, non sono presenti atti relativi a vincoli diretti.	
	462872	Fabbricato sito in Via Coroglio 104/D (corpo A, corpo A1)	Architettonici di non interesse culturale	-	Proprietà di un ente senza scopo di lucro, non sono presenti atti relativi a vincoli diretti.	
2	3726287	Villa Pigna sul lungomare di Pozzuoli (NA)	Architettonici di interesse culturale verificato non	253369	Proprietà Privata. Non sono presenti atti normativi di vincolo.	
3	3726288	Palazzo in Via Napoli, 97-99-101-103-105 a Pozzuoli (NA)	Architettonici di interesse culturale verificato non	253370	Proprietà Privata. Non sono presenti atti normativi di vincolo.	
4	300462	Resti di antiche costruzioni sul tempio di Virgilio a Posillipo-Contrada Gaiola	Archeologici di interesse culturale dichiarato	212536	Vincolato dal 06-04-1926 ai sensi dell'Articolo 5 della Legge 364/1909	
5	315103	Antico tunnel con ambienti annessi	Archeologici di interesse culturale dichiarato	39293	Vincolato dal 06-04-1926 ai sensi dell'Articolo 5 della Legge 364/1909	
6	398113	Grotta di Seiano	Archeologici di interesse culturale verificato non	219708	Di competenza della SABAP-NA, il sito non è oggetto di vincolo diretto	
7	3769886	Parco Virgiliano e Viale della Rimembranza	Parchi e giardini di interesse	169397	Di proprietà comunale, il parco è oggetto di vincolo ai sensi dell'art.	

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

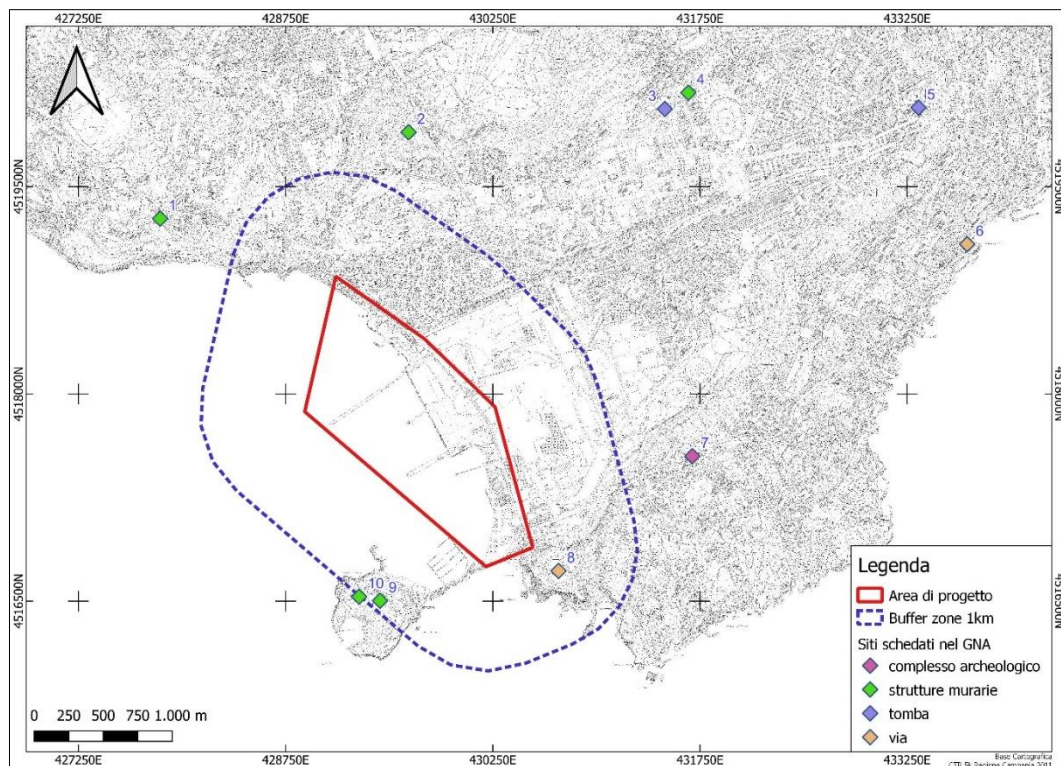
Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

			culturale dichiarato		12 del D. Lgs. 42/2004 dal 17-03-2022 su istanza di parte.
8	429080	"Cas. Cappellini" - Via Nuova Nisida n. 46	Architettonici di interesse culturale dichiarato	200030	Oggetto di vincolo diretto dal 10-12-2004.

**Tabella 5.1: Siti vincolati identificati nei pressi dell'area di progetto**

Fonte: Vincoli in Rete e Carta del Rischio

All'interno del GNA del MiC, invece, l'esame della cartografia ha permesso di localizzare 10 siti archeologici ubicati a distanze comprese tra un minimo di 250 metri circa ed un massimo di oltre 4 km dall'area di progetto, in asse con la piana di Bagnoli (Figura 5.8 e Tabella 5.2).



**Figura 5.8: I siti inseriti nel database ministeriale GNA**

Fonte: El. GIS da [www.gna.cultura.gov.it](http://www.gna.cultura.gov.it)

N	Id GNA	Localizzazione	Tipo di bene	Descrizione
1	17198	Pozzuoli (NA) - Monte Dolce	Ponte	Ponte a cinque luci sul quale la via Puteolis-Neapolim, nel tratto che attraversava la Conca di Agnano, valicava un ripido fossato proveniente dal versante N del Monte Dolce. Si conservano, quasi per l'altezza originaria, i quattro pilastri di sostegno (m 7.40x 2.40) in opera cementizia con paramento in opera mista, mentre la spalla occidentale e gli archi (con luci di m 5.60, tranne quella centrale pari a m 5.20) sono quasi completamente distrutti.
2	17199	Centro Abitato Napoli	Terme	Del complesso termale sorto sulle pendici del Monte Spina per sfruttare le sorgenti di calore naturale dell'antico cratere d'Agnano, si conservano resti modesti, quasi di fronte alle attuali Terme Nuove, che ben poco lasciano intuire dell'imponenza dell'edificio originario, articolato su più piani con una disposizione a terrazze che sfruttava lo scosceso pendio del monte. Le strutture visibili sono pertinenti ad un unico livello, nel



## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 - agosto 2023

				<p>quale si riconoscono due nuclei: quello occidentale, di età adrianea, comprende il frigidarium e gli ambienti caldi; il settore orientale è il risultato di un ampliamento successivo che dotò il complesso di una serie di sale minori (apoditeri e depositi di unguenti e profumi); anche i piani superiori, accessibili per mezzo di due scale poste subito dopo l'ingresso, furono aggiunti in epoca posteriore al primo impianto. Il percorso termale prevedeva un andamento circolare, con soste successive negli ambienti caldi per la sauna e i bagni a diversa temperatura (laconica, caldarium, tepidarium), e permanenza nel frigidarium per il bagno freddo. In quest'ultima sala, di pianta rettangolare, sono state rinvenute, all'interno di nicchie, le statue di Ganimede e Venere con le armi, quella di Venere Marina ed il gruppo di Hermes e Dioniso. Il complesso antico comprendeva anche l'area occupata dalle terme moderne, dove sorgevano altri sudatori naturali (cd. Stufe di San Germano), formati da una serie di ambienti comunicanti a temperatura crescente. Fonti letterarie e documentarie attestano l'uso delle strutture termali ancora in epoca tardoantica ed oltre. È nota, ad esempio, un'imponente ricostruzione ad opera del re vandalo Trasamondo (496-523), che permise la continuità funzionale dell'impianto ricordato, ancora per uso terapeutico, da Gregorio Magno (VI secolo). La decadenza delle terme subentrò più tardi, in seguito ai movimenti bradisismici del suolo, che tra il IX ed il X secolo provocarono l'abbassamento di questa zona e la formazione di un lago al centro dell'antico cratere, con danni anche alle strutture del complesso termale.</p>
3	17205	Napoli - Mostra d'Oltremare	Monumento Funerario	<p>I lavori per la costruzione della Mostra d'Oltremare (1939) hanno riportato alla luce, oltre a molti altri resti, un imponente mausoleo il cui aspetto è stato profondamente alterato da un restauro ricostruttivo. Ne resta ora visibile solo la camera interna, prima della quale l'area sepolcrale era in origine delimitata da un grande recinto quadrangolare in tufo, conservato solo in minima parte. Al centro del recinto, la camera funeraria presenta la forma di un tempietto, con le pareti esterne scandite da lesene in laterizio sormontate da capitelli. E' probabile che il monumento, provvisto anche di ustrina, appartenesse ad una ricca famiglia locale o con rendita prediale nella zona.</p>
4	17201	Napoli - Via Terracina	Terme	<p>Nell'attuale via Terracina a Fuorigrotta, all'angolo con via Marconi, inclusi nell'area della facoltà di Ingegneria, si trovano i resti di un edificio termale scoperto durante i lavori per la costruzione della Mostra d'Oltremare nel 1939. In quell'occasione si rinvennero anche un mausoleo, resti di abitazioni, tratti stradali appartenenti al tracciato romano che collegava Napoli a Pozzuoli (due dei quali- un tratto principale ed un diverticolo che sale a N- immediatamente ad O delle terme) e tracce dell'acquedotto del Serino, che doveva probabilmente alimentare il complesso termale. Quest'ultimo è realizzato in gran parte in opera listata, tranne le stanze calde in laterizio e la sala circolare in opera mista. Poiché sorgeva lungo la strada Puteolis- Neapolis, circa a metà del percorso tra le due città, sembra verosimile l'ipotesi che l'edificio termale appartenesse ad un luogo di sosta (statio), in accordo con i numerosi ritrovamenti verificatisi nella zona. Più esattamente, le terme si trovavano ad E della strada, nel punto in cui da essa si dipartiva un diverticolo che conduceva verso N (i cui resti di strada romana sono stati rinvenuti nel 1939). La posizione presso un crocevia era tra le più favorevoli per lo sviluppo di un centro abitato; nell'ambito di un insediamento lungo la strada (statio, mutatio, mansio), la presenza di terme appare del tutto normale. È però anche possibile che si riferissero ad un grande complesso rurale, in quanto edifici termali di grandi dimensioni si trovano frequentemente uniti a grandi complessi di ville rustiche, staccati dal corpo centrale della costruzione.</p>
5	17204	Napoli Piedigrotta -	Monumento Funerario	<p>In corrispondenza del secondo miglio della via per Pozzuoli (a breve distanza dall'attuale piazza Amedeo), sorgeva secondo le fonti la villa di Virgilio, divenuta in seguito proprietà di Silio Italico. Nello stesso luogo doveva trovarsi anche il sepolcro del poeta mantovano, comunemente identificato con un monumento funerario ancora esistente presso la chiesa di Piedigrotta, con l'ingresso rivolto verso la strada nel punto in cui essa si inserisce nella crypta. Si tratta di una sepoltura del tipo a colombario in opera cementizia con paramento in reticolato, formata da basamento cubico e soprastante tamburo cilindrico, databile agli inizi dell'età imperiale; l'interno, a pianta quadrata, presenta dieci nicchie sulle pareti.</p>
6	17202	Napoli - Vecchia Pozzuoli Grotta di	Galleria stradale	<p>Galleria stradale tagliata nel fianco del colle del Vomero in età augustea (Strabone la attribuisce a Cocceio; dell'età di Claudio secondo Nissen 1902, p. 744), nell'ambito della sistemazione della via "per criptam" tra Puteolis e Neapolim. Compresa tra Piedigrotta e Fuorigrotta, attualmente non accessibile, lunga circa 705 m, larga in media m 4,5, alta in media m 5, quasi interamente scavata nel tufo con parti in muratura (tufelli, opera reticolata), coperta da volta a botte, illuminata da due lucernai obliqui presso gli ingressi. Della sede stradale, conservati parte del basolato, con poligoni in lava trachitica, e delle opere di sostegno in opus reticulatum.</p>
7	17203	Napoli Gaiola - La	Villa	<p>Villa marittima sorta alla fine dell'età repubblicana lungo la costa occidentale del golfo di Napoli, sulle pendici della collina di Posillipo, che da essa prende il nome, tra la baia di Trentaremi, le isole della Gaiola, la cala di S. Francesco e quella dei Lampi, fino a Marechiaro. Alla morte del primo proprietario (Publio Vedio Pollione, 15 a.C.), passò ad Augusto e quindi al demanio imperiale, fu ingrandita ed abbellita, con continuità d'uso fino ad età tardoantica (interventi certi fino ad età adrianea). Iscrizioni attestano l'amministrazione della proprietà imperiale mediante procuratori. Solo una parte dell'ampia superficie (ca. 9 ha) era edificata, con vari corpi di fabbrica disposti scenograficamente su terrazze verso il mare, differenziati in base alle funzioni</p>

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

				(residenziali, termali, di spettacolo). Risultano identificati alcuni monumenti: teatro, odeion, ninfeo (o piccolo stadio), cd. tempio (forse il vestibolo di accesso alla pars publica); quartiere termale (visibile il calidarium); serie di edifici allineati lungo la strada che scendeva ai quartieri residenziali, a quelli marittimi ed al porto privato. Di quest'ultimo sono stati riconosciuti alcune pilae, resti di porticati, ninfei (tra cui la cd. Scuola di Virgilio), peschiere.
8	17200	Napoli - Grotta di Seiano	Galleria stradale	La galleria denominata "Grotta di Seiano" fu aperta in prossimità del mare, probabilmente poco dopo la Crypta Neapolitana, inizialmente in funzione della villa imperiale detta Pausilypon. Acquisita in eredità da Augusto, la villa fu da questi rinnovata ed ampliata, forse traendo il tufo per la costruzione da una cava che sarebbe divenuta la galleria di accesso alla proprietà. All'imbocco occidentale del tunnel giungevano due diverticoli della strada Puteolis-Neapolim, l'uno costiero da Bagnoli e Coroglio (utilizzato provenendo da Puteoli), l'altro interno da Fuorigrotta (utilizzato provenendo da Neapolis attraverso la via per cryptam). Nel IV-V sec. d.C., quando ormai la villa imperiale doveva essere stata abbandonata, la galleria si trovò ad essere inserita in una viabilità pubblica, a servizio di una strada che raggiungeva Napoli seguendo probabilmente un percorso collinare. La Grotta presentava una lunghezza di 770 m circa; a causa della conformazione orografica del promontorio di Posillipo (con uno spessore di oltre m 100 al di sopra della galleria) e della sua natura geologica (in prevalenza tufo friabile), fu evitato lo scavo di pozzi verticali o obliqui, in luogo dei quali furono aperti tre cunicoli laterali, tutti posti nella metà orientale del tunnel (rispettivamente a m 87, 194 e 300 dall'imbocco). In questa parte, infatti, la presenza di un'insenatura (Cala dei Trentaremi) rendeva più facile il collegamento con l'esterno. Al contrario, nel settore occidentale della galleria, per un tratto di m 470, non venne aperto nessun cunicolo a causa del notevole spessore della parete rocciosa che si protendeva in mare formando Punta Cavallo.
9	17208	Napoli - Nisida	Porto	Sul lato nord-orientale dell'isola di Nisida, sono stati individuati i resti di una delle installazioni portuali dell'antico sistema flegreo di porti. In seguito ad indagini subacquee, sono state riconosciute tre pilae ancora in piedi sul fondo marino, mentre numerose altre sono state coperte dal molo moderno o si trovano all'interno del riempimento che alla fine del secolo scorso portò alla formazione della stretta lingua di terra che unisce Nisida al promontorio di Coroglio.
10	17206	Napoli - Nisida	Villa (?)	In alternativa all'ipotesi tradizionale che interessa l'isoletta di Megaris e la costa antistante, è stato proposto di localizzare a Nesis la sede della celebre villa di Lucullo (Jolivet 1987), riferendole alcune strutture datate però in età imperiale (Lafon 2001).

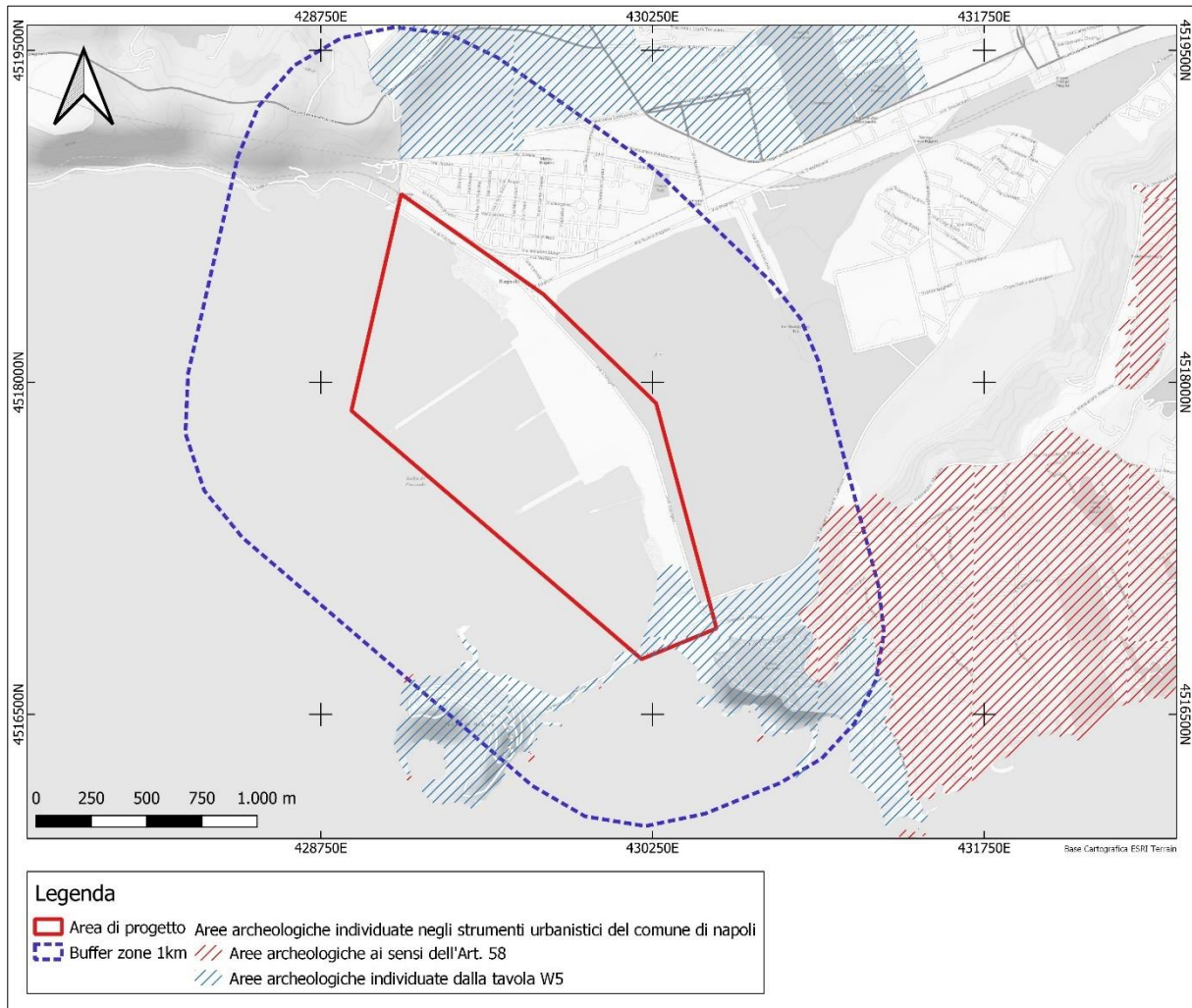
**Tabella 5.2: Siti archeologici schedati al 2023 nel GNA**

Fonte: ICA-MiC e SABAP-NA

Per quanto riguarda, invece, gli strumenti urbanistici, l'esame della documentazione disponibile presso gli archivi e gli archivi digitali del Comune di Napoli consente di localizzare, in corrispondenza dell'area di progetto, due aree classificate dagli strumenti urbanistici come Zone di Interesse Archeologico (Figura 5.9).

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023



**Figura 5.9: Aree archeologiche come identificate dagli strumenti urbanistici del Comune di Napoli**

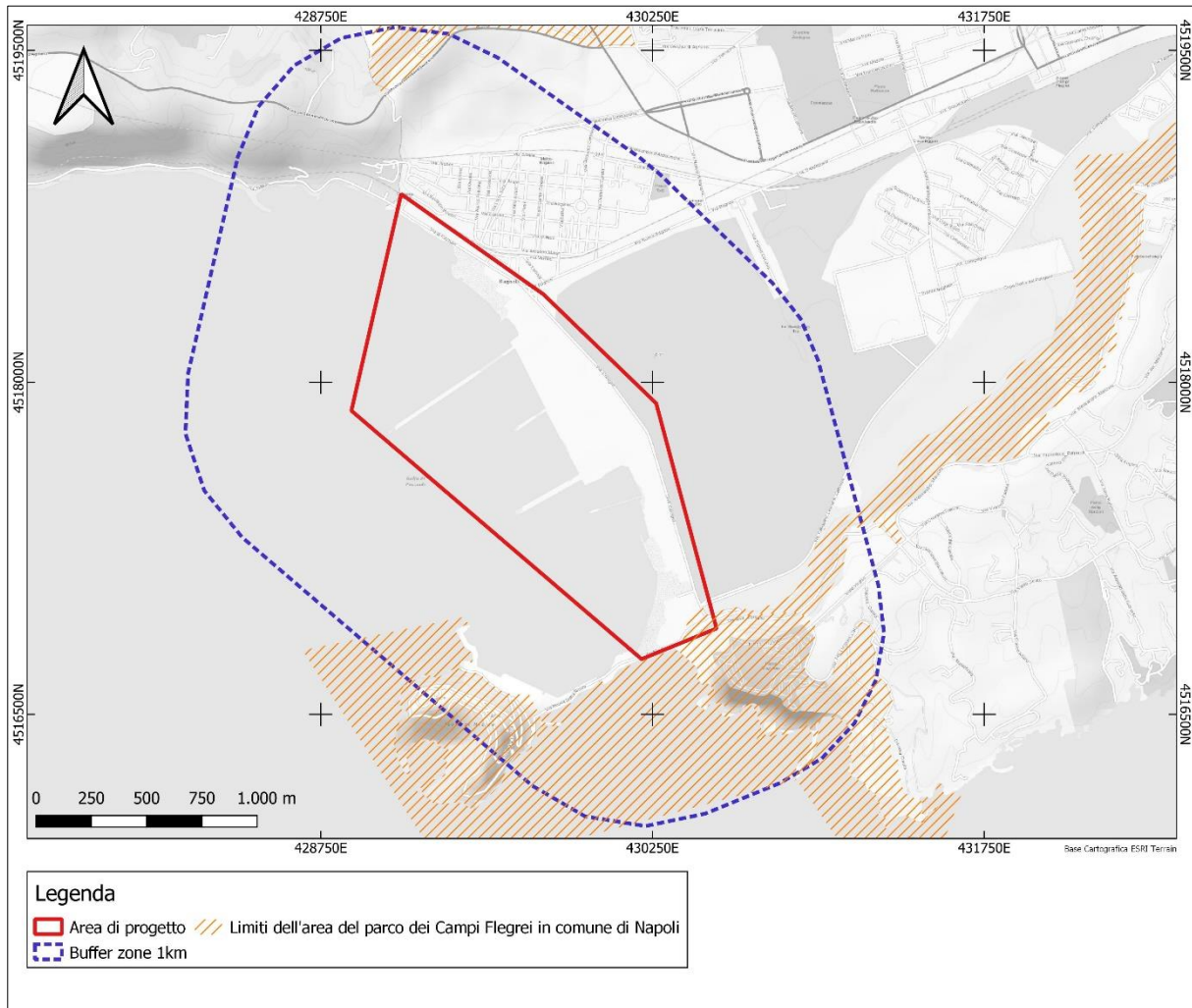
Fonte: El. GIS da [www.comune.napoli.it](http://www.comune.napoli.it)

Le aree archeologiche, rispettivamente sottoposte a tutela ai sensi dell'articolo 58 del PRG del Comune e individuate alla tavola W5 degli strumenti urbanistici attuali, rientrano solo marginalmente nella porzione sud dell'area di progetto, in corrispondenza del versante settentrionale del colle di Posillipo e quindi della parte terminale dell'Arenile Sud, sebbene si estendano all'interno della buffer zone sia in direzione sud, all'altezza di Nisida e Posillipo, sia nella parte nord, alle spalle di Bagnoli e sulla direttrice delle alture di Pozzuoli.

È inoltre da sottolineare che, come evidenziato ancora una volta negli strumenti urbanistici comunali, l'area di progetto, che ricade all'interno della macro-zona dei Capi Flegrei, risulta ubicata ai margini dei confini ad oggi stabiliti per normativa del "Parco dei Campi Flegrei" (Figura 5.10).

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023



**Figura 5.10: Delimitazione del parco dei Campi Flegrei come riportata dagli strumenti urbanistici del Comune di Napoli**

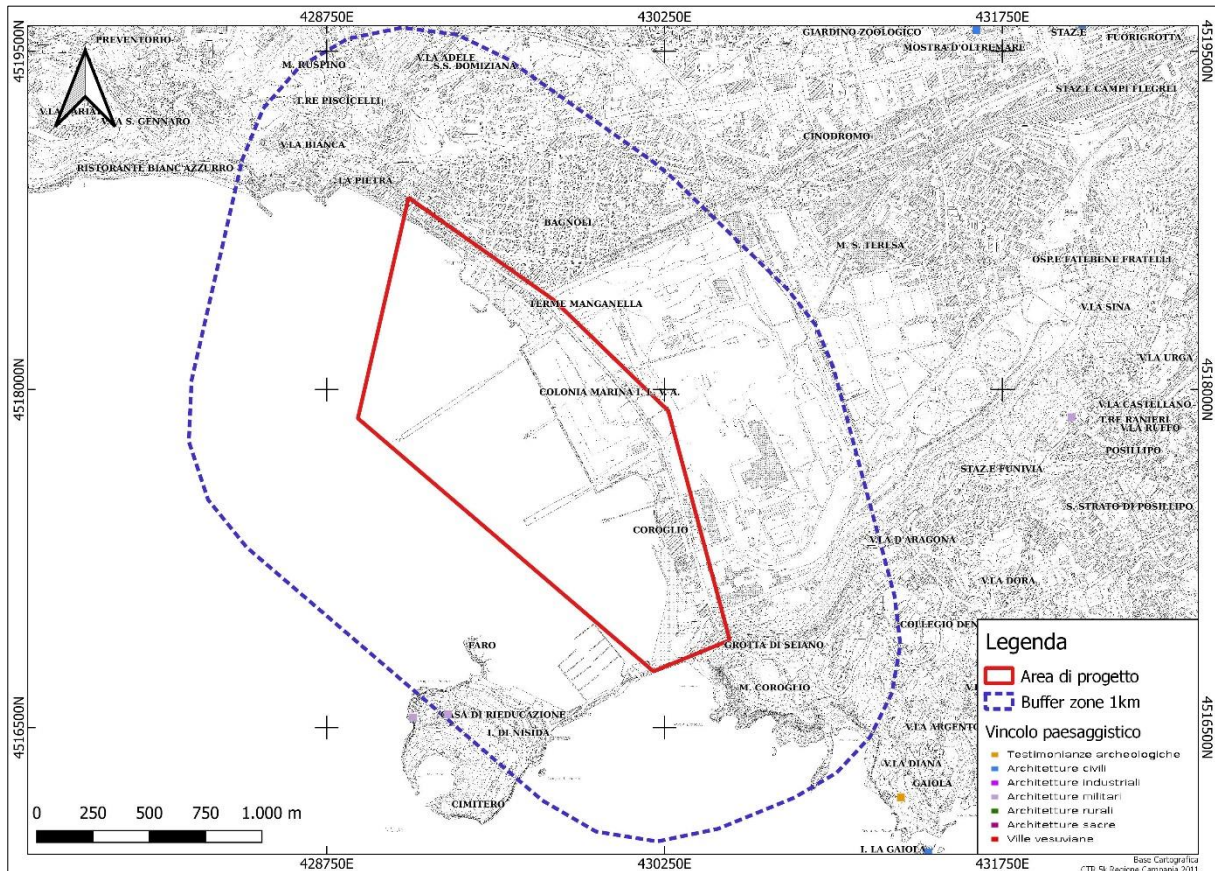
Fonte: El. GIS da [www.comune.napoli.it](http://www.comune.napoli.it)

Alcune importanti informazioni sono anche contenute nel PTM della Città Metropolitana di Napoli, strumento di pianificazione territoriale redatto ai sensi dell'art. 16bis della Legge Regionale n. 16/2004 della regione Campania, come elemento chiave del sistema regionale di pianificazione territoriale e approvato, nella sua versione attuale, con delibera del Sindaco Metropolitano il 20 dicembre del 2022 (Delibera 298/2022).

Per quanto concerne lo strumento dei siti sottoposti a Vincolo Paesaggistico puntuale, l'esame della cartografia allegata al PTM non evidenzia alcuna criticità all'interno dell'area di progetto, dal momento che l'unico elemento che ricade all'interno dei confini della buffer zone di un chilometro è rappresentato dall'edificio della *Casa di Rieducazione* di Nisida (Figura 5.11), classificato come architettura militare a vincolo.

**VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO**

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023



**Figura 5.11: Elementi a vincolo paesaggistico nel PTM della Città Metropolitana di Napoli**

Fonte: El. GIS da [sit.cittametropolitana.it](http://sit.cittametropolitana.it)

Analizzando, invece, gli elementi propriamente archeologici, la cartografia allegata al PTM napoletano (Figura 5.12) conferma la ricchezza dell'area vasta del golfo di Pozzuoli, sebbene non ponga elementi di sicuro interesse all'interno dell'area vasta di progetto, ad eccezione della zona caratterizzata dalla presenza del sito della Grotta di Seiano, al margine sud degli arenili sud, sulle pendici del colle, di Nisida e del tratto costiero nord verso Pozzuoli. Tutte queste zone sono considerate *Aree ad emergenza archeologica*.

Per quanto attiene alle aree archeologiche in senso proprio, tuttavia, soltanto ai margini meridionali dell'area oggetto di indagine, in corrispondenza del limite sud della buffer zone considerata, si individua una zona classificata come *Area Archeologica*, in funzione della presenza di un sito schedato ed oggetto di vincolo. Si tratta del "Parco della Gaiola".

Dal punto di vista della viabilità storica (Figura 5.13), il PTM colloca a nord dell'area di progetto, il percorso dell'asse stradale che in età romana collegava *Neapolis a Puteoli*, corrispondente alle odierne via Bagnoli e via Pozzuoli, con punto di intersezione ubicato in corrispondenza di Torre Manganella, lambendo l'area di progetto alle spalle degli arenili nord.

Accanto agli assi stradali di età romana, il PTM riporta anche alcuni percorsi storici successivi, uno dei quali corrispondente all'attuale via Coroglio e alla Discesa Coroglio, indicato nello strumento di pianificazione con il nome di via Posillipo, collega la collina di Posillipo alla via litoranea per Pozzuoli, correndo alle spalle della colmata e degli arenili sud. Altri percorsi storici collinari e di versante corrono invece a nord e a sud dell'area di progetto, nell'area individuata come fascia di rispetto per il presente studio.

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

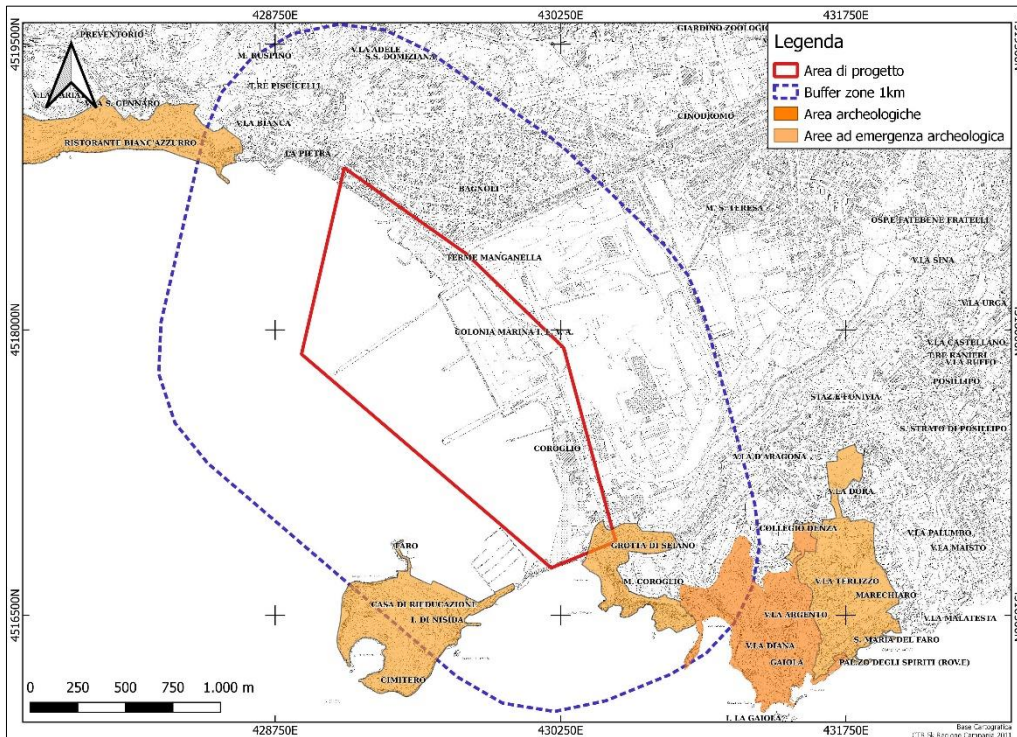


Figura 5.12: Aree archeologiche e di emergenza archeologica nel PTM

Fonte: El. GIS da [sit.cittametropolitana.it](http://sit.cittametropolitana.it)

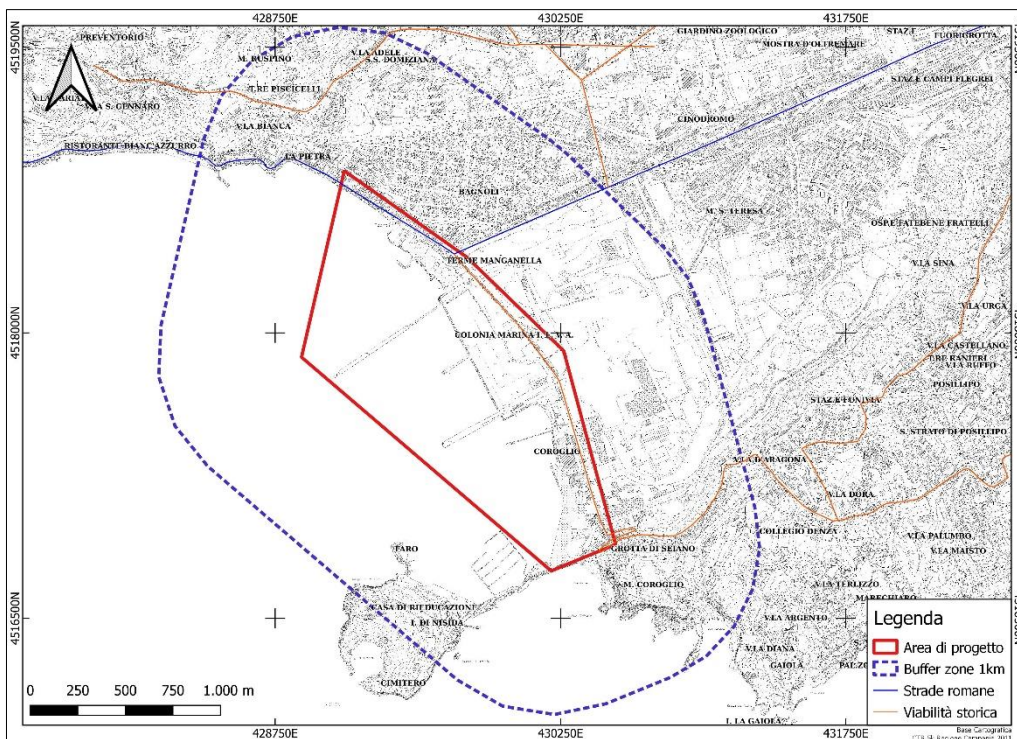


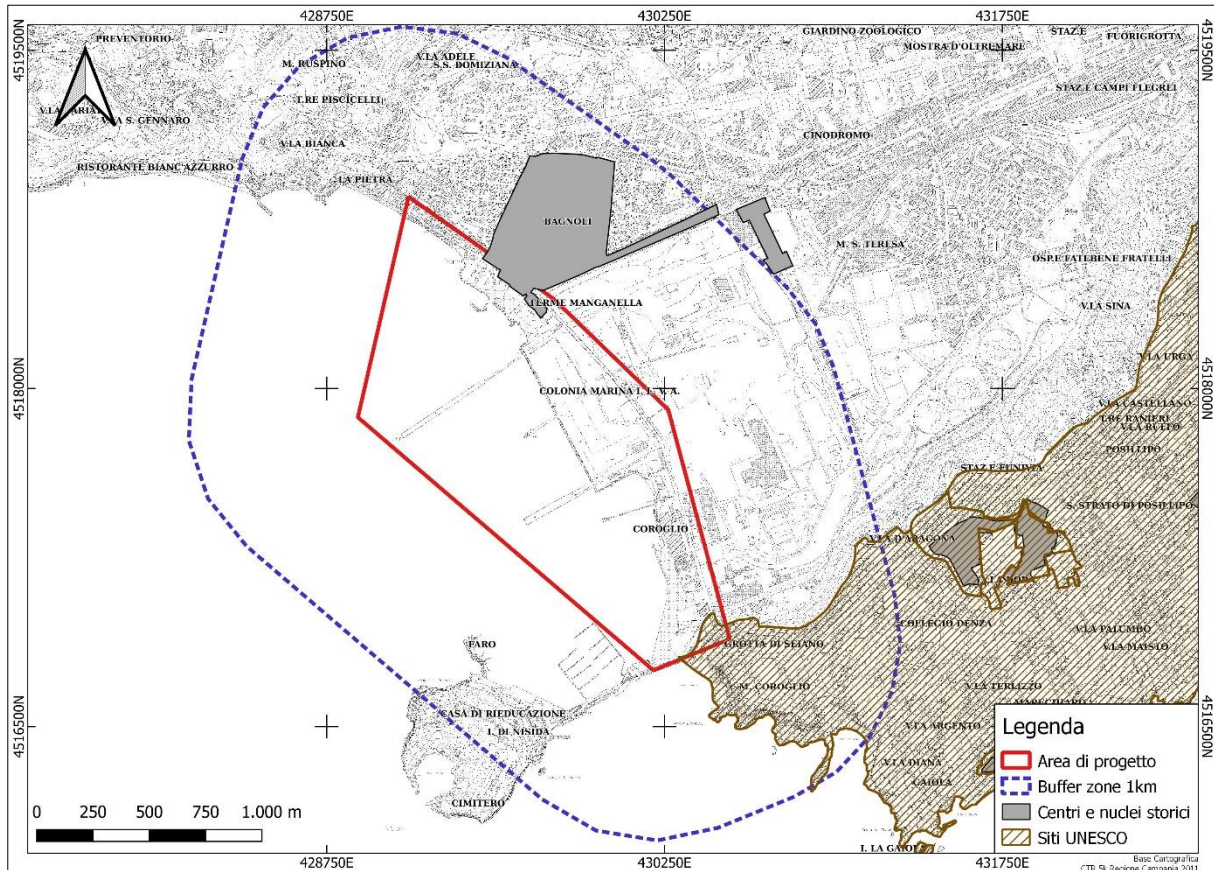
Figura 5.13: Assi viari storici nel PTM

Fonte: El. GIS da [sit.cittametropolitana.it](http://sit.cittametropolitana.it)

**VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO**

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

Pur in assenza di elementi propriamente archeologici, per quanto attiene agli elementi di possibile incidenza culturale, l'analisi delle aree cittadine classificate come *centri storici* (Figura 5.14), mostra, nel settore nord della superficie di progetto, la presenza del *nucleo storico* di Bagnoli e delle *terme Manganella* ed è inoltre da sottolineare che la parte meridionale del golfo di Pozzuoli, in particolare l'area di Gaiola e del Monte Coroglio, rientrano nel sito UNESCO di Napoli, secondo il Documento di Orientamento Strategico.



**Figura 5.14: Centri storici e siti UNESCO secondo quanto riportato nel PTM**

Fonte: El. GIS da [sit.cittametropolitana.it](http://sit.cittametropolitana.it)

Come facilmente desumibile dall'analisi dei diversi database nazionali e territoriali di cui disponiamo, l'area di progetto si colloca a breve distanza da zone caratterizzate da una grande valenza ambientale e culturale, all'interno delle quali, peraltro, non sono stati rari, nel corso del tempo, i rinvenimenti di carattere archeologico.

Tuttavia, i dati a nostra disposizione non sembrano confermare, al momento, la presenza di elementi e strutture esposti e ben riconoscibili all'interno delle superfici oggetto della progettazione, sebbene, come abbiamo avuto modo di evidenziare (cfr. infra par. 4), alcune recenti indagini mediante carotaggio abbiano messo in luce la presenza di possibili paleosuoli e resti molto frammentari, che sembrano suggerire l'esistenza di stratigrafie indisturbate all'interno della porzione della piana di Bagnoli occupata fin dalla metà del XIX secolo dai fabbricati industriali e dagli edifici militari e quindi dal complesso dell'ILVA.

## 6 VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Le attività realizzate per la redazione del presente documento di VPIA consentono di tracciare un quadro molto attendibile del potenziale archeologico dell'area di progetto e di stimare, di conseguenza, sia il rischio archeologico assoluto, sia il rischio archeologico in funzione delle opere previste.

A tal fine, è innanzitutto doveroso sottolineare che la natura complessa del progetto di "Rimozione Colmata, bonifica degli arenili emersi "nord" e "sud" e risanamento e gestione dei sedimenti marini compresi nell'area di Rilevante Interesse Nazionale di Bagnoli-Coroglio (NA)", in funzione del quale è stata realizzata la VPIA, richiede un'analisi approfondita non soltanto dello scenario attuale sul quale le opere previste andranno ad incidere, ma anche delle caratteristiche che l'area assumerà al termine delle lavorazioni.

Se, infatti, tutti gli indicatori analizzati in occasione del presente studio sembrano suggerire per l'area un **Potenziale Archeologico** (Figura 6.1 e Appendice A Tavola 1) di grado **Medio**, con aree circoscritte a potenziale Alto, sia per quanto attiene alle zone oggi in ambiente emerso, sia per quanto concerne gli specchi acquee oggetto della progettazione, diversi elementi concorrono nel sottolineare come, in ragione delle dinamiche di genesi dell'attuale conformazione dei luoghi, soprattutto quelle legate alle attività industriali che hanno interessato l'area a partire dalla metà del XIX secolo, le quote di conservazione delle eventuali tracce di antropizzazione antica, rinvenute in diversi punti soprattutto nelle aree a terra, possano trovarsi conservate ben al di sotto dell'attuale piano di campagna, così come del tetto topografico del fondo marino.

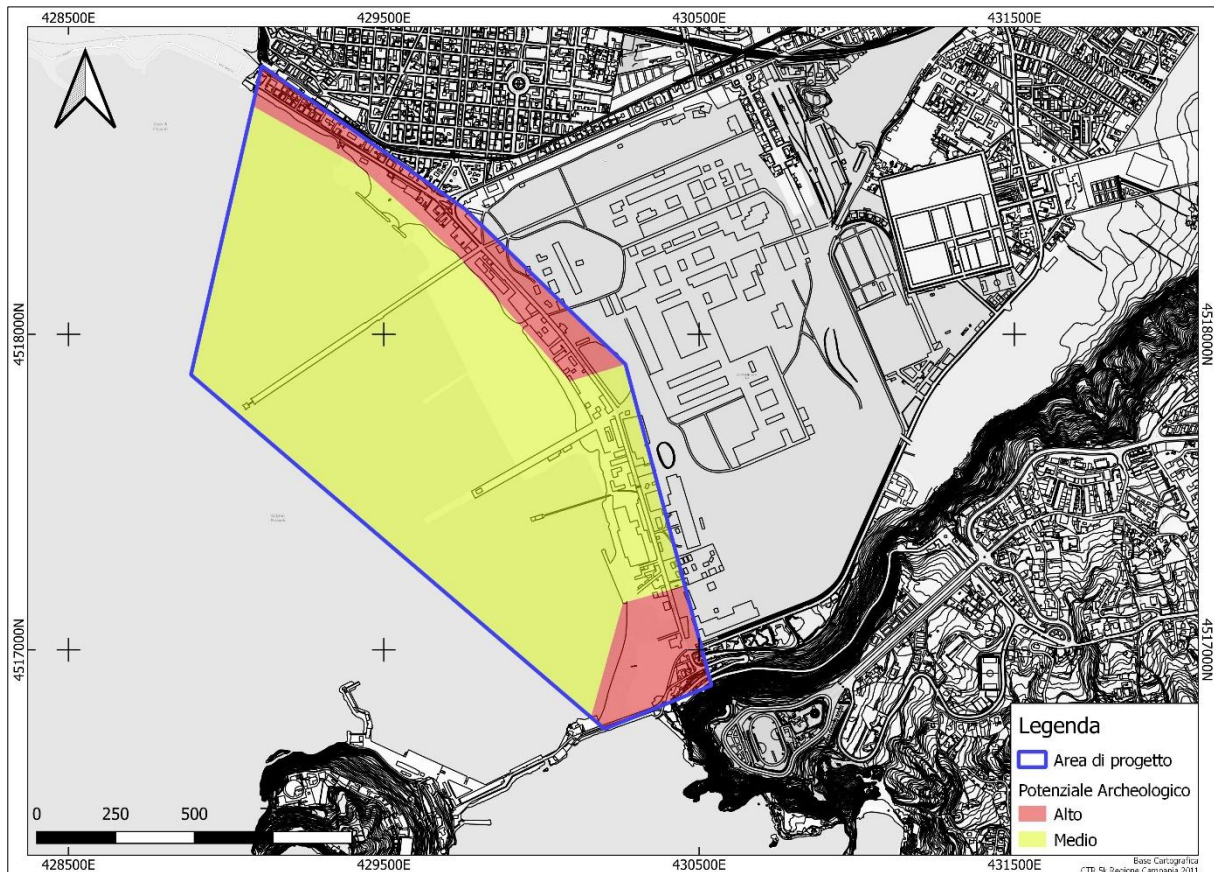


Figura 6.1: Carta del Potenziale Archeologico

Fonte: El. GIS ASPS



## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

L'esito positivo di alcuni dei carotaggi eseguiti all'interno dell'area industriale di Bagnoli-Coroglio e nelle sue immediate adiacenze, infatti, ha permesso di verificare l'esistenza, a profondità superiori ai -3 metri dall'attuale piano di campagna, di paleosuoli umotici e resti di strutture, tra cui una possibile strada, oltre a frammenti ceramici.

Del resto, già negli anni '30 dell'Ottocento, in occasione delle prime attività connesse con la risistemazione dell'area in funzione della sua nuova destinazione d'uso industriale, alcune indagini consentirono di individuare, ad una profondità compresa tra -0,80 e -1,20 metri dal piano di campagna, i resti di una necropoli con tombe *alla cappuccina* e ad *enchytrismos*.

Oltre a questi rinvenimenti materiali, devono poi essere considerati alcuni elementi desumibili dalle fonti storiche e dalla cartografia antica, attraverso i quali è possibile ricostruire, sebbene non nel dettaglio, il sistema di sfruttamento delle polle d'acqua termale e delle sorgenti naturali che, dall'epoca romana a quella tardo-antica e di nuovo a partire dal XVII secolo, ha determinato la creazione di strutture termali, bagni e terme che, sebbene ormai non sempre riconoscibili e parzialmente inglobate in edifici moderni, confermano l'utilizzo di diverse aree della piana di Bagnoli, proprio in funzione dello sfruttamento di questa risorsa naturale.

Per quanto attiene, nello specifico, alla parte a mare del progetto, così come all'area della colmata artificiale compresa tra i pontili industriali, lo studio dell'evoluzione storica del territorio conferma come l'avanzamento della linea di costa, connesso con i recenti tentativi di rilancio industriale, formato da riporti successivi di scarti di lavorazioni e materiali di origine antropica, abbia di fatto determinato l'obliterazione dei paleofondi marini che, sulla scorta del confronto con la linea di costa conservata a nord dell'Arenile Nord di Bagnoli e a sud verso l'istmo che collega l'isola di Nisida alle pendici del Monte Coroglio, sembra collocabile in arretramento fino ad una distanza di circa 300 metri dal fronte attualmente delimitato dalla scogliera di contenimento artificiale.

Sebbene i carotaggi realizzati a terra e in acqua non abbiano fornito indicazioni precise in merito ai livelli dei paleofondi di questo tratto di mare, appare evidente che gli stessi si potrebbero individuare a profondità superiori ai -3,00 m dall'attuale livello di calpestio della colmata e di oltre -1,50 m dal tetto topografico dello strato di fondo indagato sulle batimetriche attuali dei -5,00 m e -7,00 m, in occasione delle indagini propedeutiche alla presente progettazione.

L'analisi dei rinvenimenti subacquei che caratterizzano l'area flegrea, sia per quanto riguarda strutture portuali e residenziali oggi sommerse, soprattutto in corrispondenza di Nisida a sud e Baia al limite nord-ovest dell'ampio golfo di Pozzuoli, il ruolo rivestito proprio dai due promontori di Capo Miseno e Posillipo, il primo come sede della principale flotta di età romana, il secondo come ridosso e chiusura naturale sui due golfi di Pozzuoli e Napoli, oltre alle vicende storico-marittime e storico-navali di questo tratto del Tirreno, permettono di tratteggiare un quadro di assoluta rilevanza culturale e storica anche per gli specchi acquei antistanti la piana di Bagnoli.

Pur in assenza di strutture portuali, infatti, non si può ignorare il fatto che la presenza, lungo la costa, di approvvigionamenti di acqua, ricordati ad esempio dalle fonti in corrispondenza della spiaggia di Coroglio e della foce dell'emissario Bagnoli, devono essere considerati marker archeologico-navali. Come evidente dal confronto con situazioni topograficamente simili in diversi punti del Mediterraneo, si pensi ad esempio all'area del crotonese o alla foce del Birgi nella Sicilia occidentale o all'area di Capo San Bartolomeo a La Spezia o *Histonium* a Vasto, solo per citare alcuni dei casi più interessanti direttamente analizzati dallo scrivente, la concomitante presenza di un fondale con pendenze dolci, di una piana costiera e di fonti di approvvigionamento di acqua dolce rappresenta l'elemento chiave per la creazione di punti di scalo e rassetto dei natanti in epoca storica, all'esterno delle strutture portuali, secondo una prassi in uso ancora alla fine dell'Ottocento/inizi del Novecento.

Stanti questi elementi, in considerazione delle diverse attività di progetto previste nell'ambito dei lavori di rimozione della colmata, bonifica degli arenili e risanamento dei sedimenti marini, i dati acquisiti per la redazione del presente documento di VPIA consentono di affermare che, al momento, è possibile stimare un **Rischio Archeologico Assoluto** di grado **Medio** (Figura 6.2 e Appendice A Tavola 2), per tutta l'area di intervento, sia in ambiente emerso che sommerso.

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

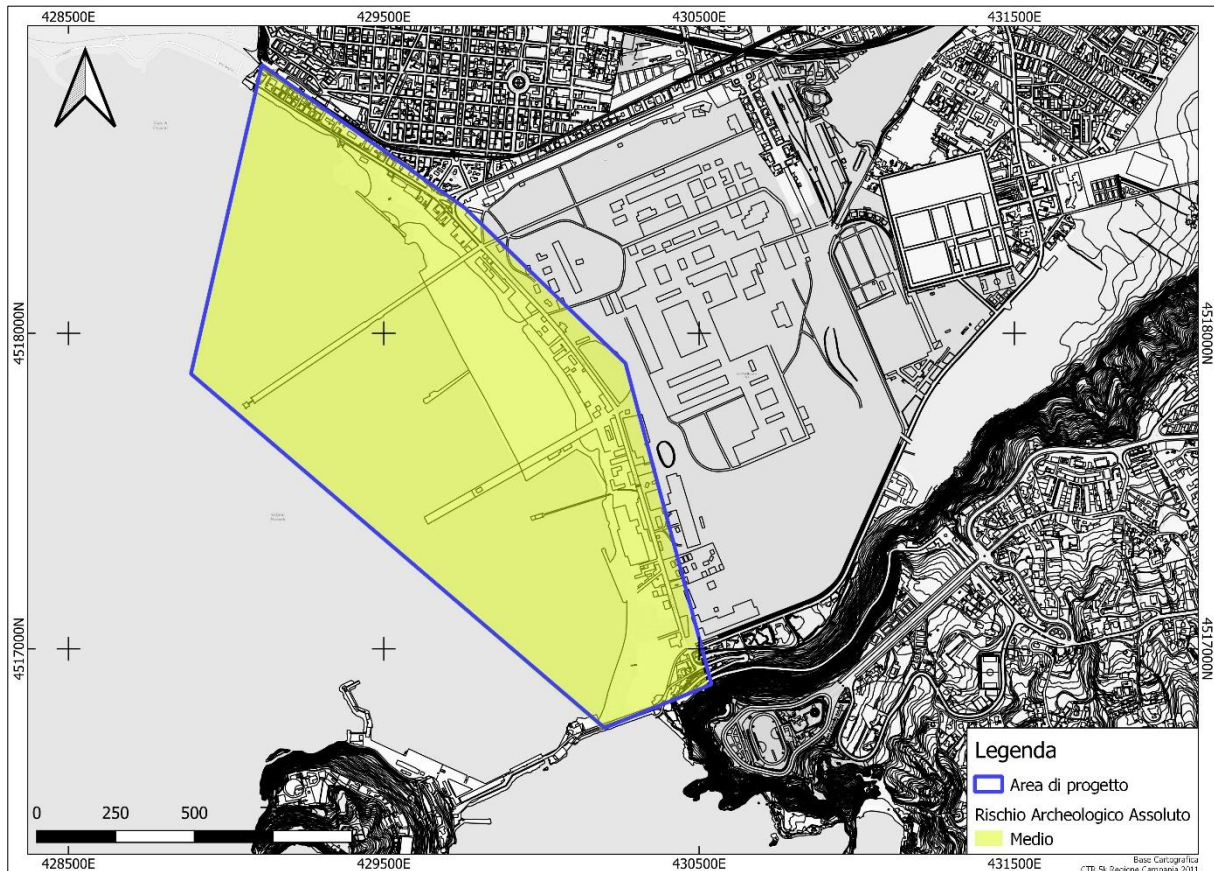


Figura 6.2: Carta del Rischio Archeologico Assoluto

Fonte: El. GIS ASPSP

Per quanto riguarda, però, il grado di Rischio Archeologico Relativo alle opere a progetto, la stima di questo elemento deve tenere conto di una serie di parametri, tra cui l'attuale conformazione del territorio e delle aree interessate e la configurazione che questo territorio e queste aree assumeranno al termine dei lavori.

Per quanto concerne le opere di cantierizzazione, quali strade, piazzali, vasca di decantazione dei sedimenti dragati, così come per le attività di rimozione della colmata, le possibilità di interferenza con elementi archeologici e culturali risulta pressoché nulla, tanto da consentire di stimare come **Basso** il grado di **Rischio Archeologico Relativo** (Figura 6.3 e Appendice A Tavola 3). Per contro, operazioni come l'infissione di palancole a ridosso delle linee di costa, la rimozione di eventuali scogliere e pontili, il dragaggio dei sedimenti di fondo in funzione del *capping* e la rimozione dei sedimenti a mare, comportano, in fase operativa, un grado di **Rischio Archeologico Relativo** quantomeno **Medio**.

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

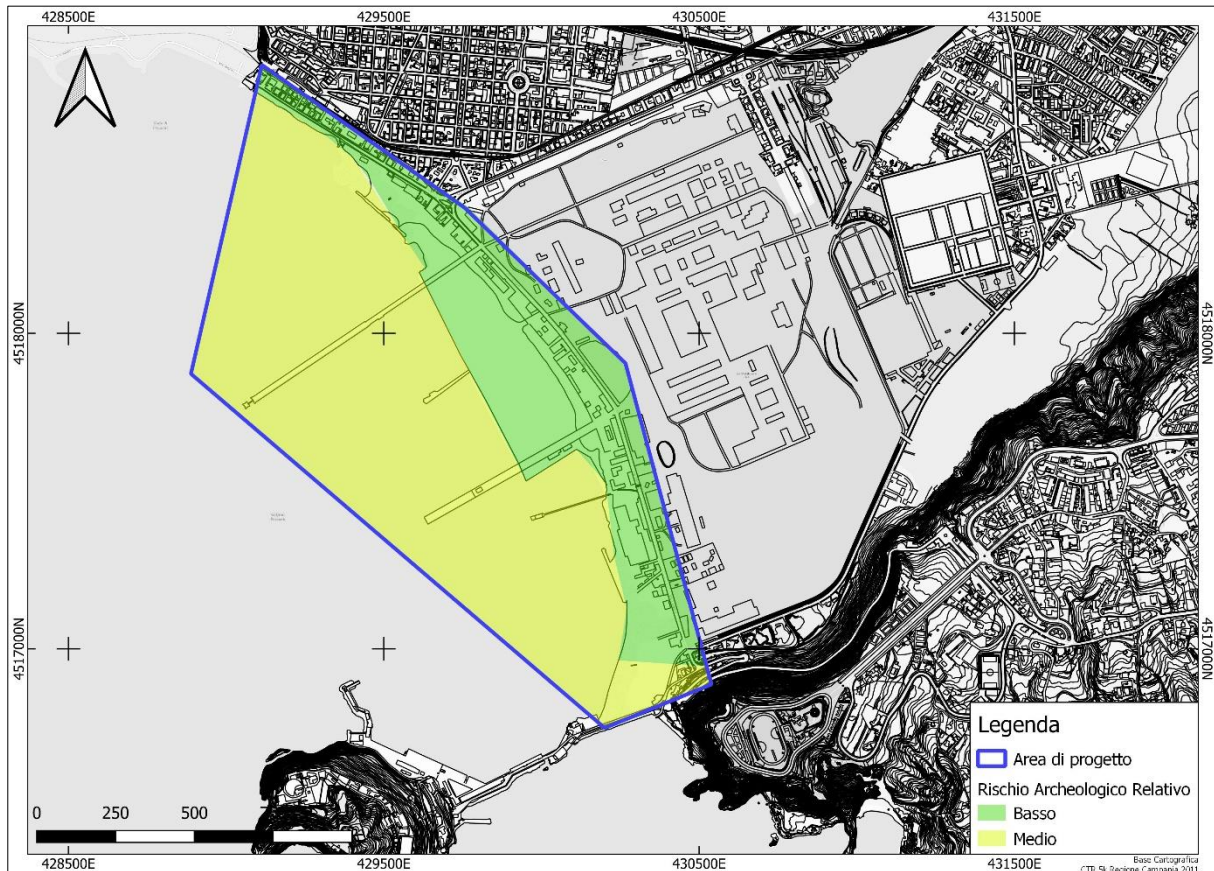


Figura 6.3: Carta del Rischio Archeologico Relativo

Fonte: El. GIS ASPS

Infine, è doveroso sottolineare che l'esito delle lavorazioni di rimozione dei sedimenti determinerà, specie per la porzione di territorio costiero che sarà restituita al mare, un notevole innalzamento del grado di rischio. Come riscontrato, ad esempio, durante le attività di rimozione di scarti di lavorazione moderne nel corso di operazioni di dragaggio oggetto di analisi e assistenza archeologica da parte dello scrivente nei porti di Piombino e Genova nel corso del decennio scorso, infatti, la rimozione degli scarichi antropici accumulatisi a partire, in questo caso, da un periodo successivo alla metà del XIX secolo e più ancora nel corso del secolo scorso, potrebbe esporre elementi e testimonianze della frequentazione navale della rada di Bagnoli databili a periodi storici precedenti alla creazione dei primi scali industriali.

Per questo motivo, il grado di **Rischio Archeologico** che l'area a mare raggiungerà al termine delle attività di ripristino deve essere considerato **Alto**, pur in assenza di testimonianze recenti, molto probabilmente legata anche all'impraticabilità subacquea dell'area, considerata di approdo e quindi portuale, dalla seconda metà del Novecento, periodo di introduzione dell'autorespiratore ad aria e di diffusione della subacquea sportiva, cui si lega l'incremento delle scoperte fortuite di siti archeologici e resti sommersi in tutto il Mediterraneo.

## 7 BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1998. *Il terremoto del 28 luglio 1883 a Casamicciola nell'isola di Ischia*, Roma
- Adamo Muscettola S., 1985. "Il ritratto di Augusto dalla Mostra d'Oltremare", in AA.VV., *Napoli Antica*, Napoli, p. 347
- Albore Livadie C., 1986. "Considérations sur l'homme préhistorique dans le territoire Phlégréen", in AA.VV. *Tremblements de terre, éruptions volcanique et vie des hommes dans la Campanie Antique*, Napoli, pp. 198-205
- Albore Livadie C., 1991. *Archeologia e Vulcanologia nei Campi Flegrei*, Monte di Procida (NA)
- Albore Livadie C., 2007. "L'età del Bronzo antico e medio nella Campania nord-occidentale", *Atti della XL Riunione dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*, pp. 179-203
- Amalfitano P., Camodeca G., Medri M. (a cura di), 1990. *I Campi Flegrei. Un itinerario archeologico*, Venezia
- Amenduni G., 1878. *Dell'incendio dell'agro puteolano. Epistola di Simone Porzio al Viceré Don Pietro da Toledo*, Napoli
- Avilia F., Caputo P., Santanastasio R., 2018. "Nuove scoperte archeologiche e Posillipo (NA): per una revisione della mappa archeologica del Gunther", *Annali dell'Associazione Nomentana*, 2017-2018, pp. 66-72
- Avilia F., Santanastasio P., 2019. "Evidenze geo-archeologiche nel Golfo di Napoli, tra Posillipo e Castel dell'Ovo", *GT&A*, 1, pp. 15-22
- Balconi M., 1988. "La gestione comunitaria della crisi siderurgica (1975-1987)", in R. Malman, F. Ranci (a cura di) *Le politiche industriali della CEE*, Bologna
- Bartoli S., 1679. *Thermologia Aragonia sive Historia Naturalis Thermarum in occidentali Campaniae Ora inter Pausillipum et Misenum iam inuria deperditarum et Petri Antoni ab Aragona studio et munificentia restitutarum*, Napoli
- Belli A., 1991. *Il luogo e la fabbrica: l'impianto siderurgico di Bagnoli e l'espansione occidentale di Napoli*, Napoli
- Betocchi A., 1874. *Forze produttive della provincia di Napoli*, vol. II, Napoli
- Buccaro A., 2017. "All'ingresso dei Campi Flegrei: una fonte inedita sul paesaggio storico di Nisida e sull'architettura del Castello Piccolomini", *Città e Storia*, XII-2, 171-199
- Camardo D., Notomista M., 2020. "La luna in fondo al pozzo. Una straordinaria ricostruzione settecentesca del territorio ercolanese in età romana realizzata dai fratelli La Vega", *Cronache Ercolanensi*, 50, pp. 285-295
- Capaccio G.C., 1604. *Puteolana hitoria. Accessit eiusdem de balneis libellus*, Napoli
- Capaldo L., 1984. "Un vulcano scomparso: la montagnella di Santa Teresa nella piana di Bagnoli", *Napoli Nobilissima*, n.s., III-IV.
- Caputo P., Severino N., 2005. "Le rotte dall'Anatolia ai Campi Flegrei: il caso di Nisida e la colonizzazione di Cuma", *Kyme*, 2005, pp. 57-70
- Caputo P., Ortolani F., Santanastasio R., 2012. "modificaione della linea di costa nel golfo di Napoli e Pozzuoli durante il Periodo Storico", *Geologia dell'Ambiente*, XX, Suppl. 1, pp. 3-7
- Castronovo C., 1982. *L'industrializzazione in Italia*, Roma
- Cennamo G. M., 2014. *Il quartiere Giusso a Bagnoli. Documentazione iconografica di un ambito urbano*, Roma
- Ciasca R., 1928. *Storia delle Bonifiche nel Regno di Napoli*, Bari
- Cinque A., Rolandi G., Zamparelli V., 1985. "l'estensione dei depositi marini olocenici nei Campi Flegrei in relazione alla vulcano-tettonica", *Bollettino del Servizio Geologico d'Italia*, 104, pp. 327-348
- Cirillo C., Acampora G., Bertoli B., Russo M., Scarpa L., 2016. "Napoli e il paesaggio costiero: il recupero ambientale di Bagnoli e la rigenerazione del litorale flegreo", in AA.VV., *Atti del VI Simposio – Il monitoraggio costiero Mediterraneo: problematiche e tecniche di misura*, Napoli, pp. 112-118
- Colonna F., 1880. "Napoli", *Notizie dagli Scavi di Antichità*, Roma, p. 303
- Colonna F., 1890. "Napoli", *Notizie dagli Scavi di Antichità*, Roma, p. 327
- Colonna F., 1891. "Napoli", *Notizie dagli Scavi di Antichità*, Roma, p. 374
- Colonna F., 1892. "Napoli", *Notizie dagli Scavi di Antichità*, Roma, p. 27
- De Crisio G., 1895. *I Campi Flegrei illustrati*, Pozzuoli
- De Jorio A., 1822. *Guida di Pozzuoli e contorni*, Napoli
- De Simone C., Giglio M., Soricelli G., 2020. "Il progetto NesIS (Neapolis Information System): analisi territoriale diacronica del settore nord-occidentale della città di Napoli", *Newsletter di Archeologia CISA*, 11, pp. 149-164
- Delli Falconi M.A., 1538. *Dell'incendio di Pozzuolo*, Napoli
- De Vito M., Isaia R., Orsi G., Southon J., D'Antonio M., de Vita S., Pappalardo L., Piochi M., 1999. "Volcanic and deformation of the Campi Flegreu caldera in the past 12 ky", *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 1991, pp. 221-246
- Dvorak JJ., Gasparini P., 1991. "History of earthquakes and vertical ground movement in Campi Flegrei caldera, Southern Italy: comparison of precursory events to the A.D. 1538 eruption of Monte Nuovo and of activity since 1968", *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 48, pp. 77-92

## VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

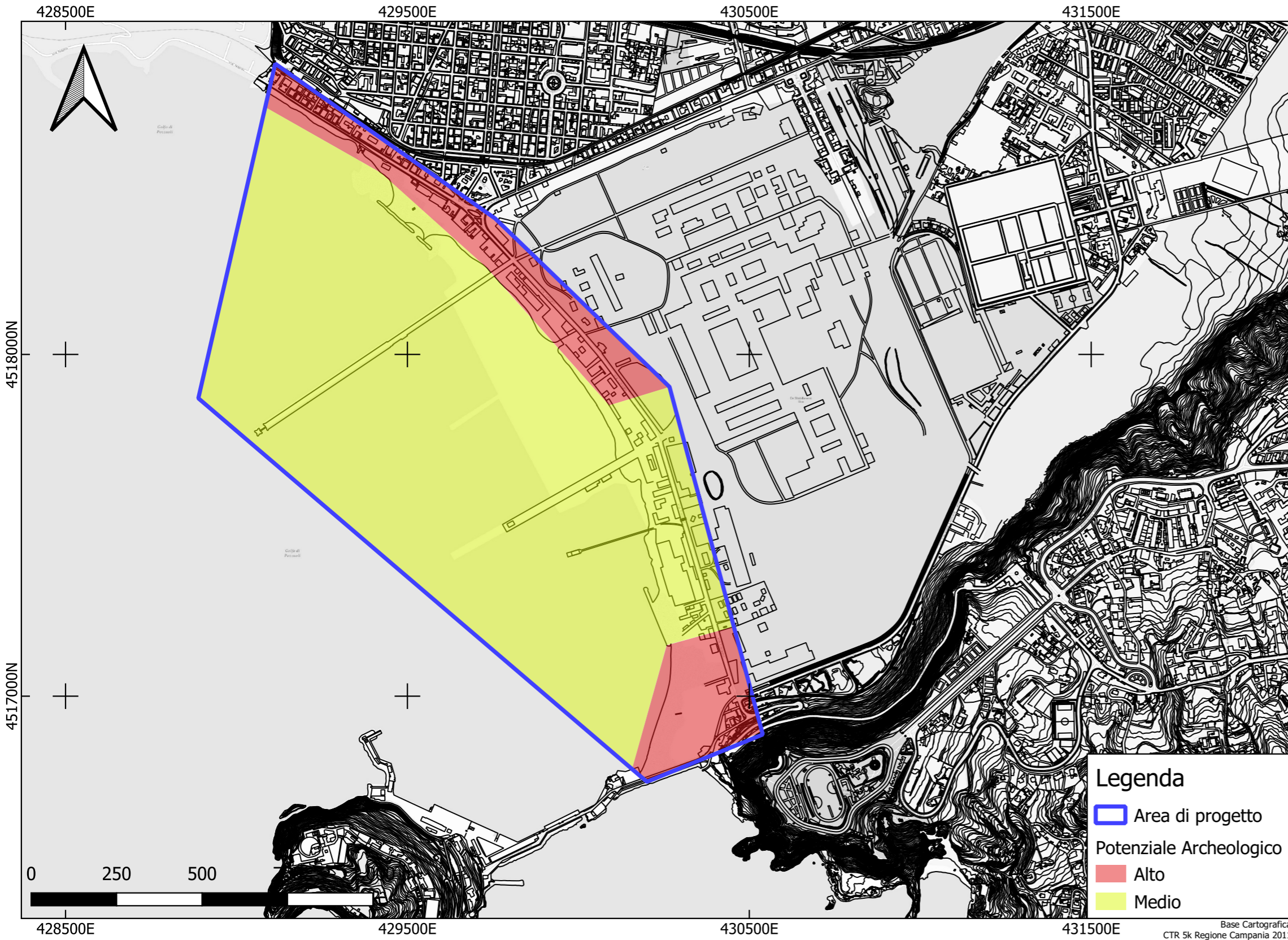
Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023

- Ebanista C., Rotili M., 2009. *La Campania fra tarda antichità e alto medioevo. Ricerche di archeologia del territorio*, Cimitile (NA)
- Ferri Missano A., 1987. *Nisida: materiale per una ricerca sul territorio. Documenti e immagini*, Napoli
- Gianni M., Orioli R., 1978. "La cultura medica di Pietro da Eboli", in R. Manselli et alii (a cura di) *Studi su Pietro da Eboli*, Roma, pp. 89-117
- Giacomelli L., Scandone R., 2012. "History of the exploitation of thermo-mineral resources in Campi Flegrei and Ischia, Italy", *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 209, pp. 19-32
- Gianfrotta P.A., 1996. "Harbour structures of the Augustan Age in Italy", in A. Raban, K.G. Holum (a cura di) *Cesarea Marima: a retrospective after two millennia*, Haifa, pp. 65-76
- Giglio M., 2016. "Le terme ed il santuario ellenistico di Agnano. Nuovi dati sul territorio di Neapolis e Puteoli tra il III a. C. ed il V d.C.", *Fasti On Line*, 2016-368, pp. 1-10
- Gilot P.Y., Albore Livadie C., Lefèvre J.-C., 2013. "Giuseppe de Lorenzo, l'isola di Nisida e il vulcanismo dei Campi Flegrei", *Territori della Cultura*, 13, pp. 28-35
- Giuliani A., 2016. *Campi Flegrei. Atlante di cartografia storica*, Tricase (LE)
- Iavarone S., Stefanile M., 2016. "Il relitto di età Augustea-Tiberiana dai fondali di Bacoli", in G. Camodeca, M. Giglio (a cura di) *Puteoli. Studi di storia e archeologia dei Campi Flegrei*, Napoli, pp. 89-118
- Johannowsky W., 1952. "Contributi alla topografia della Campania Antica. La via Puteolis-Neapolim", *Rendiconti dell'Accademia di Archeologia, Lettere e Belle Arti di Napoli*, XXVII, pp. 83-146
- Kauffman C.M., 1959. *The baths of Pozzuoli. A study of the Medieval illumination of Pietro of Eboli's poem*, Oxford
- Laforgia E., 1981. "Edificio termale romano di Fuorigrotta (Napoli)", *Rendiconti dell'Accademia di Archeologia, Lettere e Belle Arti di Napoli – Monumenti*, VI
- Mattei G., Troisi S., Aucelli P.P.C., Pappone G., Peluso F., Stefanile M., 2018. "Sensing the Submerged Landscape of Nisida Roman Harbour in the Gulf of Naples from Integrated Measurement on a USV", *Water*, 10, 1686 pp. 2-31
- Laforgia E., 1985. "I complessi termali", in AA.VV., *Napoli Antica*, Napoli, pp. 340-347
- Percopo E., 1886. "I Bagni di Pozzuoli", *Archivio Storico per le Province Napoletane*, 11, pp. 597-750
- Perozzi A., 1949. "Ritrovamenti di resti dell'eneolitico in provincia di Napoli", *La Ricerca Scientifica*, 19
- Persico G., 2002. *La città dismessa: spazi consumati e desideri. Le aree ex Italsider ed Eternit di Bagnoli*, Napoli
- Petrucci L., 1973. "Per una nuova edizione dei "Bagni di Pozzuoli"" *Studi Mediolatini e Volgari*, 21, pp. 215-260
- Russo G., 1960. *La città di Napoli dalle origini al 1860*, Napoli
- Scherillo A., 1977. "Vulcanismo e bradisismo nei Campi Flegrei", in AA.VV., *I Campi Flegrei nell'Archeologia e Nella Storia*, Roma, pp. 81-116
- Schivardi P., 1896. *Guida descrittiva e medica alle acque minerali e ai bagni d'Italia*, Milano
- Severino N., 2005. "Ricerche archeologiche sull'isola di Nisida", *Orizzonti*, 6, pp. 119-133
- Sgobbo I., 1938. "Serino. L'acquedotto romano della Campania. Fonti Augustei Aquaeductus", *Notizie dagli Scavi di Antichità*, pp. 75-97
- Somma R., Musto P., Benini A., Fedele A., Trocciola A., 2023. "L'evoluzione del paesaggio costiero della Penisola di Misano (Campi Flegrei, Campania)", *Memorie Descrittive della carta Geologica d'Italia*, 110, pp. 487-506
- Stefanile M., Mattei G., Troisi S., Aucelli P.P.C., Pappone G., Peluso F., 2018. "Le *Pilae* di Nisida. Alcune osservazioni geologiche e archeologiche", *Archeologia Marittima Mediterranea*, 15, pp. 81-100
- Vecchio G., Castaldo N., Pappalardo M.T., Pizzano N., Albore Livadie C., Amato L., Amato V., di Vito M.A., 2007. "Napoli – L'insediamento protoappenninico di Fuorigrotta-Piazzale Tecchio", in AA.VV., *Strategie di insediamento tra Lazio e Campania in età preistorica e protostorica*, Firenze, pp. 961-964

## Appendix A

### TAVOLE

Codice Elaborato 2021E014INV-D-00-GE-RS-  
REL-06-01 Rev.1 – agosto 2023



**Legenda**

  Area di progetto

Potenziale Archeologico

Alto

Medio

**AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE  
DI BAGNOLI - COROGLIO (NA)**

MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

PIANO DI SVILUPPO E COESIONE DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

D.P.C.M. 15.10.2015  
Interventi per la bonifica ambientale e rigenerazione urbana dell'area di Bagnoli - Coroglio.

---

**APPALTO MISTO DI SERVIZI DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE PER APPALTO INTEGRATO, COMPRESIVO DI SERVIZI DI INDAGINI E DI LAVORI DI TEST DI DIMOSTRAZIONE TECNOLOGICA, OLTRE AI SERVIZI DI DIREZIONE DEI LAVORI E DI COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE, AFFERENTE ALL'INTERVENTO DENOMINATO "RIMOZIONE COLMATA, BONIFICA DEGLI ARENILI EMERSI "NORD" E "SUD" E RISANAMENTO E GESTIONE DEI SEDIMENTI MARINI COMPRESI NELL'AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE DI BAGNOLI-COROGLIO" (NA)"**

CIG: 87792756EA - CUP: C65E19000350001 - CUP: C65E19000390001

---

Presidenza del Consiglio dei Ministri  
IL COMMISSARIO STRAORDINARIO DEL GOVERNO  
PER LA BONIFICA AMBIENTALE E RIGENERAZIONE URBANA  
DELL'AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE  
BAGNOLI - COROGLIO

---

**STAZIONE APPALTANTE**

Funzione Servizi di Ingegneria

Direzione Area Tecnica  
Ambiente:  
Ing. Edoardo Roboretella Stacul

**RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Lorenzo MORRA**

**RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO**

_PROGER S.p.A. (mandataria) _AMBIENTE S.p.A. _RINA CONSULTING S.p.A. _ARCADIS ITALIA S.r.l. Coordinatore della Progettazione e Responsabile della Integrazione delle Relazioni Specialistiche PMI _Ing. M. Bazzarini (RNA)	_FINALCA INGEGNERIA S.r.l. _3BA S.r.l. _DHE SRL A SOCIO UNICO _ASPS Servizi Archeologici s.r.l. Coordinatore della Progettazione e Responsabile della Integrazione delle Relazioni Specialistiche PMI	Responsabile Paesaggio, Ambiente, Naturalizzazione, Agroalimentare, Zootecnica, Ruralità, Foreste (CAT.P.03) _Ing. L. Rossi (ARCADIS) Responsabile Paesaggio, Ambiente, Naturalizzazione, Agroalimentare, Zootecnica, Ruralità, Foreste (CAT.P.01) _Ing. E. Scantleria (PROGER) Responsabile Strutture (CAT. S.03) _Ing. A. Tomarcho (RNA)	Responsabile Impianti (CAT. IB.06) _Ing. G. Moifando (FINALCA)	Responsabile Rilievi _Geol. L. Bignotti (AMBIENTE)
---	---	---	---	---

**Archeologo**  
\_Dott. F. Tiboni (ASPS)

**Responsabile Paesaggistica**  
\_Ing. F. Tamburini (AMBIENTE)

**Responsabile Aspetti Naturalistici e S.I.A.**  
\_Ing. L. Bertoli (ARCADIS)

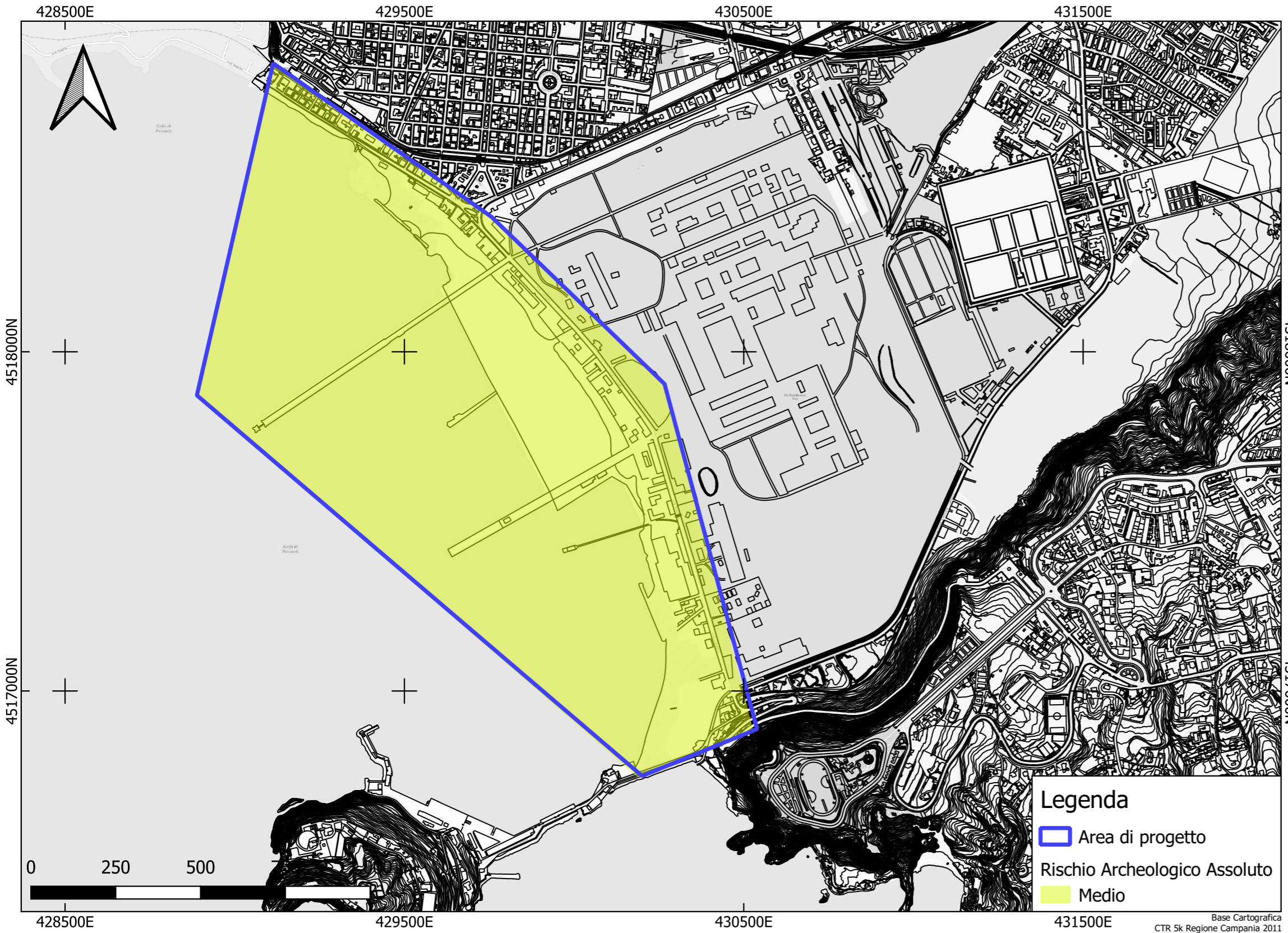
**Responsabile della Modellazione Numerica**  
\_Ing. A. Pedroni (DHE)

---

**PROGETTO DEFINITIVO**

ELABORATO	DATA	NOME	FIRMA
TAVOLA 1			
CARTA DEL POTENZIALE ARCHEOLOGICO			
REDDATO	07/2023	Francesco Tiboni	
VERIFICATO	07/2023	Francesco Tiboni	
APPROVATO	07/2023	Ing. Edoardo Roboretella Stacul	
DATA	07/2023		

REVISIONE	DATA	AGGIORNAMENTI	SCALA
Rev. 0	19/07	EMISSIONE	12.500
Rev. 1	-		
Rev. 2	-		



**Legenda**

- Area di progetto
- Rischio Archeologico Assoluto Medio

**AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE DI BAGNOLI - COROGLIO (NA)**

PIANO DI SVILUPPO E COESIONE DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA  
 D.P.C.M. 15.10.2015  
 Interventi per la bonifica ambientale e rigenerazione urbana dell'area di Bagnoli - Coroglio.

**APPALTO MISTO DI SERVIZI DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE PER APPALTO INTEGRATO, COMPRESIVO DI SERVIZI DI INDAGINI E DI LAVORI DI TEST DI DIMOSTRAZIONE TECNOLOGICA, OLTRE AI SERVIZI DI DIREZIONE DEI LAVORI E DI COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE, AFFERENTE ALL'INTERVENTO DENOMINATO "RIMOZIONE COLMATA, BONIFICA DEGLI ARENILI EMERSI "NORD" E "SUD" E RISANAMENTO E GESTIONE DEI SEDIMENTI MARINI COMPRESI NELL'AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE DI BAGNOLI-COROGLIO" (NA)"**  
 CIG: 87792756EA - CUP: C65E19000350001 - CUP: C65E19000390001



STAZIONE APPALTANTE

INVITALIA

Funzione Servizi di Ingegneria

Direzione Area Tecnica  
Ambiente:  
Ing. Edoardo Robertella Stacul

**RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Lorenzo MORRA**

**RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO**

_PROGER S.p.A. (mandataria) _AMBIENTE S.p.A. _RINA CONSULTING S.p.A. _ARCADIS ITALIA S.r.l. _Ing. M. Baccari (RINA) _Ing. L. Rossi (ARCADIS) _Ing. E. Scantleria (PROGER)	_FINALCA INGEGNERIA S.r.l. _SBA S.r.l. _DHS SRL A SOCIO UNICO _ASPS Servizi Archeologici s.n.c. _Ing. F. Tamburini (AMBIENTE) _Ing. L. Bertoli (ARCADIS) _Ing. N. Sciarra (PROGER)	_Geom. G. Pedroni (DHI) _Geom. G. Pietrolungo (PROGER)
---	--	---

Coordinatore della Progettazione e Responsabile della Integrazione delle Relazioni Specialistiche PMI:  
 \_Ing. M. Baccari (RINA)  
 Responsabile Paesaggio, Ambiente, Naturalizzazione, Agroalimentare, Zootecnica, Ruralità, Foreste (CAT.P.03)  
 \_Ing. L. Rossi (ARCADIS)  
 Responsabile Paesaggio, Ambiente, Naturalizzazione, Agroalimentare, Zootecnica, Ruralità, Foreste (CAT.P.01)  
 \_Ing. E. Scantleria (PROGER)  
 Responsabile Strutture (CAT. S.03)  
 \_Ing. A. Tomarchio (RINA)  
 Archeologo  
 \_Dot. F. Tiboni (ASPS)  
 Responsabile Paesaggistica  
 \_Ing. F. Tamburini (AMBIENTE)  
 Responsabile Aspetti Naturalistici e S.I.A.  
 \_Ing. L. Bertoli (ARCADIS)  
 Responsabile della Modellazione Numerica  
 \_Ing. A. Pedroni (DHI)

Responsabile Impianti (CAT. B.06)  
 \_Ing. G. Morando (FINALCA)  
 Responsabile Acustica  
 \_Ing. C. Di Michele (PROGER)  
 Responsabile Geologia  
 \_Geom. M. Santucci (PROGER)  
 Coor. Sicurezza in fase di Progettazione  
 \_Ing. N. Sciarra (PROGER)  
**BIM MANAGER**  
 \_Geom. G. Pietrolungo (PROGER)

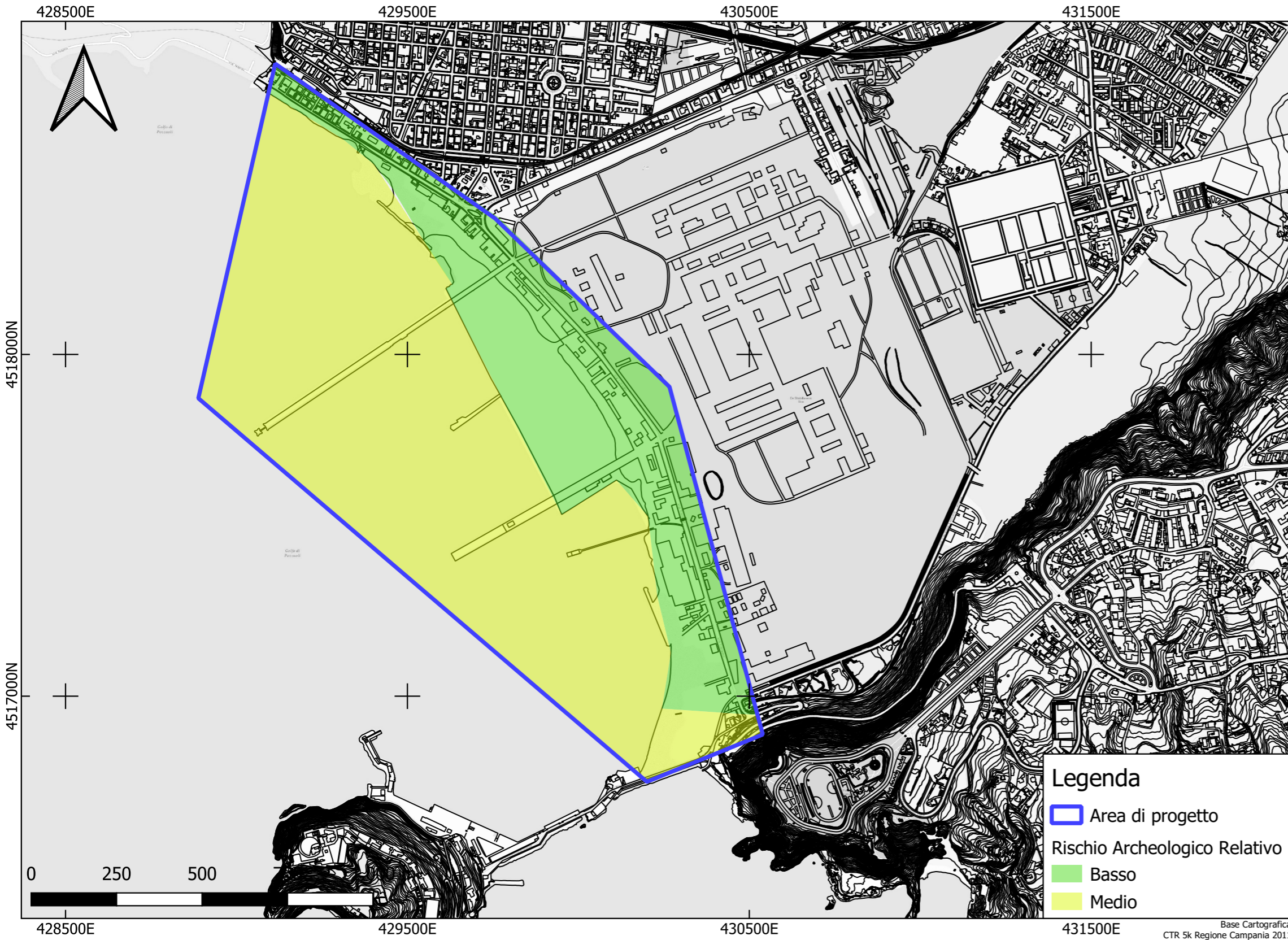
Responsabile Rilevi  
 \_Geom. L. Bignotti (AMBIENTE)  
 Responsabile Indagini  
 \_Geom. M. Mannocò (AMBIENTE)  
 Resp. Test dimostrazione Tecno.  
 \_Rimozione Sedimenti  
 \_Geom. R. Costa (ARCADIS)  
 Resp. Test dimostrazione Tecno.  
 \_Capping  
 \_Geom. P. Mauri (AMBIENTE)

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO	DATA	NOME	FIRMA
TAVOLA 2			
CARTA DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO ASSOLUTO	07/2023	Francesco Tiboni	
	07/2023	Francesco Tiboni	
	07/2023	Ing. Edoardo Robertella Stacul	
	07/2023		

REVISIONE	DATA	AGGIORNAMENTI	SCALA
Rev. 0	19/07	EMISSIONE	12 500
Rev. 1	-		
Rev. 2	-		





**Legenda**

  Area di progetto

Rischio Archeologico Relativo

Basso

Medio

**AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE DI BAGNOLI - COROGLIO (NA)**

PIANO DI SVILUPPO E COESIONE DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA  
 D.P.C.M. 15.10.2015  
 Interventi per la bonifica ambientale e rigenerazione urbana dell'area di Bagnoli - Coroglio.

**APPALTO MISTO DI SERVIZI DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE PER APPALTO INTEGRATO, COMPRESIVO DI SERVIZI DI INDAGINI E DI LAVORI DI TEST DI DIMOSTRAZIONE TECNOLOGICA, OLTRE AI SERVIZI DI DIREZIONE DEI LAVORI E DI COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE, AFFERENTE ALL'INTERVENTO DENOMINATO "RIMOZIONE COLMATA, BONIFICA DEGLI ARENILI EMERSI "NORD" E "SUD" E RISANAMENTO E GESTIONE DEI SEDIMENTI MARINI COMPRESI NELL'AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE DI BAGNOLI-COROGLIO" (NA)**  
 CIG: 87792756EA - CUP: C65E19000350001 - CUP: C65E19000390001

**Presidenza del Consiglio dei Ministri**  
IL COMMISSARIO STRAORDINARIO DEL GOVERNO PER LA BONIFICA AMBIENTALE E RIGENERAZIONE URBANA DELL'AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE BAGNOLI - COROGLIO



**STAZIONE APPALTANTE**

Funzione Servizi di Ingegneria  
 Direzione Area Tecnica Ambiente  
 Ing. Edoardo Robertella Stacul

**RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Lorenzo MORRA**

**RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO**

_PROGER S.p.A. (mandataria) _AMBIENTE S.p.A. _RINA CONSULTING S.p.A. _ARCADIS ITALIA S.r.l. Coordinatore della Progettazione e Responsabile della Integrazione delle Relazioni Specialistiche PMI _Ing. M. Bazzarini (RINA)	_FINALCA INGEGNERIA S.r.l. _3BA S.r.l. _DNE SRL A SOCIO UNICO _ASPS Servizi Archeologici s.n.c. Responsabile Paesaggio, Ambiente, Naturalizzazione, Agroalimentare, Zootecnica, Ruralità, Foreste (CAT.P.03) _Ing. L. Rossi (ARCADIS) Responsabile Paesaggio, Ambiente, Naturalizzazione, Agroalimentare, Zootecnica, Ruralità, Foreste (CAT.P.01) _Ing. E. Scarietta (PROGER) Responsabile Strutture (CAT. S.03) _Ing. A. Tomarcho (RINA) Archeologo _Dott. F. Tiboni (ASPS) Responsabile Paesaggistica _Ing. F. Tamburini (AMBIENTE) Responsabile Aspetti Naturalistici e S.I.A. _Ing. L. Bertoli (ARCADIS) Responsabile della Modellazione Numerica _Ing. A. Pedronovi (DNE)	Responsabile Impianti (CAT. 06.06) _Ing. G. Molando (FINALCA) Responsabile Acustica _Ing. C. Di Michele (PROGER) Responsabile Geologia _Geol. M. Sandrucci (PROGER) Coord. Sicurezza in fase di Progettazione _Ing. N. Sciarra (PROGER) BIM MANAGER _Geom. G. Petrolungo (PROGER)	Responsabile Rilevi _Geol. L. Bignotti (AMBIENTE) Responsabile Indagini _Geol. M. Mannocci (AMBIENTE) Resp. Test dimostrazione Tecno. _Rimozione Sedimenti _Geol. R. Costa (ARCADIS) Resp. Test dimostrazione Tecno. _Capping _Geol. P. Mauri (AMBIENTE)
--	--	--	---

**PROGETTO DEFINITIVO**

ELABORATO	DATA	NOME	FIRMA
TAVOLA 3	07/2023	Francesco Tiboni	
CARTA DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO RELATIVO	07/2023	Francesco Tiboni	
	07/2023	Ing. Edoardo Robertella Stacul	

REVISIONE	DATA	AGGIORNAMENTI	SCALA
Rev. 0	19/07	EMISSIONE	1:2.500
Rev. 1	-		CODICE FILE
Rev. 2	-		

