

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

**D.P.C.M. 15.10.2015**

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

## Infrastrutture, reti idriche, trasportistiche ed energetiche dell'area del Sito di Interesse Nazionale di Bagnoli - Coroglio



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

**INVITALIA S.p.a.:** Soggetto Attuatore, in ottemperanza all'art. 33 del D.L. n. 133/2014, convertito con legge n. 164/2014, e del D.P.C.M. 15 ottobre 2015, ai fini della predisposizione ed esecuzione del Programma di Risanamento Ambientale e la Rigenerazione Urbana per il Sito di Rilevante Interesse Nazionale di Bagnoli-Coroglio

**RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:** Ing. Daniele BENOTTI

#### PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

**PROGETTAZIONE GEOTECNICA, STRUTTURALE e STRADALE**  
Ing. Letterio SONNESSA

**RELAZIONE GEOLOGICA**  
Dott. Geol. Vincenzo GUIDO

#### GRUPPO DI LAVORO INTERNO

Collaboratori:  
Geom. Gennaro DI MARTINO  
Geom. Alessandro FABBRI  
Ing. Davide GRESIA  
Ing. Nunzio LAURO  
Ing. Alessio MAFFEI  
Ing. Angelo TERRACCIANO  
Ing. Massimiliano ZAGNI

Supporto operativo:  
Ing. Irene CIANCI  
Arch. Alessio FINIZIO  
Ing. Carmen FIORE  
Ing. Federica Jasmeen GIURA  
Ing. Leonardo GUALCO

**PROGETTAZIONE IDRAULICA**  
Ing. Claudio DONNALOIA

**PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA**  
Ing. Michele PIZZA

**PROGETTAZIONE ENERGETICA e TELECOMUNICAZIONI**  
Ing. Claudio DONNALOIA

**COMPUTI E STIME**  
Geom. Gennaro DI MARTINO

**SUPPORTO TECNICO-SCIENTIFICO**  
Prof. Ing. Alessandro PAOLETTI  
Ing. Domenico CERAUDO  
Ing. Cristina PASSONI

#### RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

##### MANDATARIA



**VIA INGEGNERIA Srl**  
Via Flaminia, 999  
00189 Roma (RM)

**COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE**  
Ing. Matteo DI GIROLAMO

**PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI**  
Ing. Giovanni PIAZZA

**COORDINAMENTO SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE**  
ai sensi D.Lgs. 81/08  
Ing. Massimo FONTANA

##### MANDANTI



**QUANTICA INGEGNERIA Srl**  
Piazza Bovio, 22  
80133 Napoli (NA)

**PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI SPECIALI**  
Ing. Francesco NICCHIARELLI

**PROGETTAZIONE OPERE IMPIANTISTICHE ELETTRICHE**  
Ing. Paolo VIPARELLI

**RELAZIONE GEOLOGICA**  
Geol. Maurizio LANZINI

**RELAZIONE ARCHEOLOGICA**  
Arch. Luca DI BIANCO



**WEE WATER ENVIRONMENT ENERGY Srl**  
Piazza Bovio, 22  
80133 Napoli (NA)

**PROGETTAZIONE OPERE DI VIABILITA' ORDINARIA**  
Ing. Giuseppe RUBINO

**PROGETTAZIONE ARENA SANT'ANTONIO-HUB DI COROGLIO**  
Ing. Giuseppe VACCA

**RELAZIONE ACUSTICA**  
Ing. Tiziano BARUZZO

**GIOVANE PROFESSIONISTA**  
Ing. Veronica NASUTI  
Ing. Andrea ESPOSITO  
Ing. Raffaele VASSALLO  
Ing. Serena ONERO  
Ing. Francesco CAPACCIONE



**AMBIENTE SPA**  
Via Frassina, 21  
54033 Carrara (MS)

**PROGETTAZIONE OPERE IDRAULICHE A RETE**  
Ing. Giulio VIPARELLI

**PROGETTAZIONE OPERE A MARE E IMPIANTO TAF 3**  
Ing. Roberto CHIEFFI



**HYSOMAR SOCIETA' COOPERATIVA**  
Corso Umberto I, 154  
80138 Napoli (NA)



**ALPHATECH**  
Via S. Maria delle Libertà, 13  
80127 Napoli (NA)

**ING. GIUSEPPE RUBINO**  
Via Riviera di Chiaia, 53  
80121 Napoli (NA)

Ing. Giuseppe Rubino

**DISEGNATORI**  
Geom. Salvatore DONATELLO  
Geom. Paolo COSIMELLI  
Ugo NAPPI  
Daniele CERULLO

**COMPUTI E STIME**  
Per. Ind. Giuseppe CORATELLA  
Geom. Luigi MARTINELLI



Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa SpA

Funzione Servizi di Ingegneria

Direzione Area Tecnica  
Opere civili:  
Arch. Giulia LEONI

## PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato			GEOLOGIA, GEOTECNICA E SISMICA SERVIZI E LAVORI DI INDAGINE GEOGNOSTICA			
Piano gestione materie - Parte 1 di 4			DATA	NOME	FIRMA	
REVISIONE	DATA	AGGIORNAMENTI	REDATTO	GIU. 2023	L.M.	
0	GIUGNO 2023	EMISSIONE	VERIFICATO	GIU. 2023	G.V.	
			APPROVATO	GIU. 2023	M.D.G.	
			DATA	GIU. 2023	CODICE ELABORATO	
			SCALA		RT-03-02-01-03_1/4	
			CODICE FILE	2021INVD0RT03020103PARTE1-4		

## Sommario

<b>PREMESSA.....</b>	<b>5</b>
<b>1. Descrizione degli interventi di progetto.....</b>	<b>8</b>
<b>1.1. Adeguamento del collettore Arena Sant'Antonio e le opere di urbanizzazione primaria.....</b>	<b>11</b>
1.1.1. Opere fognarie.....	11
1.1.2. Impianti.....	19
1.1.3. Manufatti principali .....	29
1.1.4. Condotte Prementi .....	32
1.2. Approvvigionamento e distribuzione idrica potabile .....	33
1.3. Realizzazione del nuovo sistema fognario e di drenaggio urbano.....	34
1.4. Viabilità.....	35
1.5. Demolizioni .....	41
<b>2. Inquadramento delle aree di intervento.....</b>	<b>41</b>
2.1. Inquadramento territoriale .....	42
2.2. Inquadramento geologico .....	43
2.3. Inquadramento idrogeologico .....	44
2.4. Destinazione d'uso.....	45
2.5. Interferenza fra le opere di progetto e gli interventi di bonifica.....	46
2.6. Sintesi delle caratterizzazioni ambientali pregresse utili all'inquadramento delle terre e rocce da scavo da gestire in esclusione dal regime dei rifiuti .....	51
2.6.1. Indagini area Base 15-Ex Cementir – porzione impianto di grigliatura, collegamento HUB, collettore collegamento con emissario Coroglio e opere relative al TAF.....	51
2.6.2. Indagini Base 15 Ex Cementir – porzione in cui ricadrà l'impianto di sollevamento e pretrattamento .....	57
2.6.3. Area esterna al SIN dove sarà realizzato l'impianto TAF .....	60

2.6.4. Indagini Lotto 2 Parco Urbano – porzione in cui ricadrà l’Arena Sant’Antonio .....	62
3. Bilancio dei materiali delle terre gestite ai sensi dell’art. 185 del D. Lgs. 152/2006 .....	63
4. Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire .....	64
4.1. Piano di indagine aree ubicata a nord del Lotto 2.....	64
4.1.1. Ubicazione punti di indagine e modalità di campionamento.....	64
4.1.2. Modalità di esecuzione dei sondaggi .....	65
4.1.3. Determinazioni analitiche .....	66
Le indagini previste sono all’esterno del Sin di Bagnoli per cui il protocollo analitico di riferimento sarà la .....	66
tabella 4.1 del DM 120/2017 per cui gli analiti da ricercare saranno:.....	66
4.2. Piano di indagine aree caratterizzate .....	67
4.2.1. Modalità di campionamento .....	67
4.2.2. Determinazioni analitiche .....	68
5. Individuazione dei siti di deposito intermedio .....	71
1. Gestione dei materiali secondo l’ambito normativo dei rifiuti.....	75
1.1. Caratterizzazione in fase di progettazione dei materiali da scavo da gestire come rifiuti .....	76
1.2. Modalità di deposito dei materiali da scavo da gestire come rifiuto .....	77
1.2.1. Caratteristiche delle aree di deposito temporaneo.....	78
1.2.2. Modalità di campionamento e verifiche analitiche da effettuare sui materiali da gestire come rifiuto .....	80
1.2.3. Determinazioni analitiche .....	81
1.3. Altre tipologie di rifiuti.....	82
2. Gestione dei materiali secondo il decreto 27 settembre 2022, n. 152 .....	84
2.1. Definizioni e condizioni di applicabilità del Decreto 27 settembre 2022, n. 152 .....	86
2.2. Modalità gestionali del materiale inerte proveniente dalle attività di demolizione .....	87

2.3. Modalità di deposito del materiale inerte proveniente dalle attività di demolizione .....	88
2.4. Modalità di campionamento e verifiche analitiche del materiale inerte proveniente dalle attività di bonifica.....	88
3. Fabbisogni e approvvigionamenti .....	89
4. Censimento cave e discariche .....	89
4.1. Requisiti normativi degli impianti.....	90
1. Premessa .....	97
1.1. Realizzazione di terza condotta .....	98
1.2. Prolungamento delle condotte sottomarine esistenti.....	99
1.1. Dati ambientali esistenti .....	100
1.2. Esiti della caratterizzazione.....	102
1.2.1. Campionamento di sedimento superficiale ( profondità 0,0-0,50m).....	102
1.2.2. Campionamenti di sedimento profondo ( profondità 0,50-4,0m) .....	103
1.2.3. Parametri fisico-chimici ricercati nei sedimenti .....	103
1.2.4. Parametri ecotossicologici.....	105
1.2.5. Risultati e metodologia di valutazione delle classi di qualità dei sedimenti .....	106
1.2.6. Indagini integrative .....	113

**ALLEGATI:**

**ALLEGATO 1:**

TAVOLA 1 UBICAZIONE INDAGINI ESEGUITE

TAVOLA 2 UBICAZIONE INDAGINI PROPOSTE

TAVOLA 3 UBICAZIONE CAVE E DISCARICHE

TAVOLA 4 UBICAZIONE INDAGINI MARINE PROPOSTE

**ALLEGATO 2: AUTORIZZAZIONI IMPIANTI**

**ALLEGATO 3: CERTIFICATI RIFIUTI INDAGINI A TERRA**

## PREMESSA

Il presente documento viene emesso nell'ambito del Progetto Definitivo denominato "*Infrastrutture, reti idriche, trasportistiche ed energetiche, dell'area del Sito di Interesse Nazionale di Bagnoli Coroglio*" facente parte del **Piano di Risanamento Ambientale e di Rigenerazione Urbana di Bagnoli – Coroglio** (di seguito SIN Bagnoli Coroglio), che vedrà sia la realizzazione di nuove opere sia la modifica/demolizione di alcune opere esistenti; in particolare, le principali opere in progetto sono:

- Nuovo collettore ASA (Arena S. Antonio) con manufatti (Nuovo Impianto di Sollevamento e Dissabbiatura, Nuovo Impianto di Grigliatura, Nuovo TAF3);
- Nuovi assi stradali;
- Nuove condotte prementi con manufatti;
- Nuovo collettore di pianura con manufatti.

Proprio in questo contesto progettuale, il presente documento ha la finalità di descrivere le modalità gestionali dei materiali di risulta prodotti nell'ambito delle lavorazioni previste da progetto ponendo particolare attenzione agli aspetti normativi, ai quantitativi di materiali da scavo e dei rifiuti prodotti, alla stima degli eventuali quantitativi recuperati in sito e alle indicazioni in merito al destino finale dei rifiuti, divisi per tipologia in funzione dello specifico codice EER.

Con tale finalità e alla luce delle alternative gestionali che si prospettano per i materiali di risulta prodotti, il presente documento sarà suddiviso nelle due sezioni principali:

**SEZIONE 1: PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI:** ai sensi dell'art. 24, comma 3 del DPR 120/2017, la presente sezione tratterà quelle volumetrie di progetto che si prevede di gestire in esclusione dal regime del rifiuto (art. 185, comma 1, lettera c)) rimpiegandole all'interno dell'opera, allo stato naturale previa verifica dei requisiti ambientali di cui all'Allegato 4 al DPR stesso;

**SEZIONE 2: PIANO DI GESTIONE DEI MATERIALI:** la presente sezione andrà a descrivere le modalità gestionali dei materiali di risulta che rientreranno nel campo di applicazione della normativa dei rifiuti (Parte IV del D. Lgs. 152/2006). Vista la tipologia di opere da realizzare, la presente sezione contiene anche un apposito paragrafo dedicato ai materiali da approvvigionare al di fuori del cantiere al fine di colmare il fabbisogno di progetto e un capitolo gestionale e di pianificazione all'interno del quale vengono individuati i volumi in esubero i siti esterni in cui conferire i volumi dei materiali in esubero, descritti in funzione delle caratteristiche specifiche

(autorizzazione, codice EER, distanza da Bagnoli, etc.) all'interno di specifiche schede identificatrici allegate al presente documento. Sarà, inoltre, predisposta un apposito paragrafo che descriverà le modalità di gestione dei materiali secondo il principio dell'End of Waste (Decreto 27 settembre 2022, n. 152) che sarà applicata principalmente ai materiali derivanti dalle attività di demolizione delle opere esistenti.

**SEZIONE 3:** la presente sezione sarà totalmente dedicata alla descrizione delle modalità di gestione dei sedimenti di escavazione provenienti dalle infrastrutture di progetto che sarà ubicata a SUD-EST di Nisida. In merito ai contenuti del documento preme sottolineare che sarà comunque cura dell'Appaltatore effettuare tutti gli accertamenti necessari per assicurare una completa e corretta gestione dei materiali di risulta ai fini di una piena assunzione di responsabilità da parte dell'Appaltatore stesso anche in fase di successivo sviluppo progettuale a livello esecutivo. Tutto ciò premesso di seguito si riporta un quadro generale delle volumetrie in gioco con particolare riferimento alla loro gestione che sarà poi dettagliata nelle specifiche sezioni.

#### **BILANCIO DEI MATERIALI E SCENARI GESTIONALI DEI MATERIALI DI RISULTA**

La realizzazione delle opere infrastrutturali porterà alla produzione complessiva di circa **437.493.18 mc** (in banco) di cui:

- ✓ 363.103,14 mc (in banco) di materiali derivanti dalle attività di scavo per la realizzazione delle opere
- ✓ 74.390,04 mc di materiali derivanti dalle demolizioni dei manufatti esistenti;

Stante quanto sopra le lavorazioni saranno caratterizzati dai seguenti flussi di materiali:

- circa **62.499,87 mc** di materiali da scavo da riutilizzare nell'ambito della stessa opera o, comunque, nel medesimo sito di produzione che saranno trasportati dal sito di produzione al sito di deposito intermedio per poi essere **riutilizzati allo stato naturale** senza la necessità di alcun tipo di trattamento; tali materiali saranno gestiti secondo le disposizioni dell'**art. 24, Titolo IV del D.P.R. 120/2017** (art. 185, comma 1, lettera c) D. Lgs. 152/2006) e sono, pertanto oggetto della **SEZIONE 1**;
- circa **300.603,28 mc** di materiali da scavo, non riutilizzabile per la realizzazione/completamento degli interventi di progetto a causa o delle loro caratteristiche chimico – fisiche o delle problematiche legate alla logistica di cantiere, che saranno **gestiti secondo il regime normativo dei rifiuti** ai sensi della **Parte IV del D. Lgs. 152/2006** e inviati ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati; la gestione di tali materiali è oggetto della **SEZIONE 2**;
- circa **74.390,04** di materiali derivanti dalle attività di demolizione di cui:
  - circa **73.286,44 mc** che si prevede di gestire secondo quanto disposto dal Decreto 27 settembre

2022, n. 152 - "Regolamento che disciplina la cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti da costruzione e demolizione e di altri rifiuti inerti di origine minerale, ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2, del D. Lgs. 152/2006" – End of Waste;

- circa 1.103,60 mc che saranno gestiti secondo il regime normativo dei rifiuti ai sensi della Parte IV del D. Lgs. 152/2006

La gestione di tali materiali è riportata nella **SEZIONE 2**;

- circa **565.445,97 mc** da **approvvigionare** da siti esterni al cantiere così come dettagliato nella **SEZIONE 2**.

In aggiunta a quanto si prevede di produrre ulteriori tipologie di rifiuti che saranno gestiti in conformità alla Parte IV della D. Lgs. 152/2006.

*Tabella 0-1: stima generale volumi*

	Volume di scavo	Stima materiale da riutilizzare	Fabbisogno infrastruttura di progetto	Rifiuto	Approvvigionamento
	mc	mc	mc	mc	mc
<b>INTERNO LOTTO 2</b>					
impianto di grigliatura ex cementir	33.121,75	11.971,55	11.971,55	21.150,21	0,00
PREMENTI A e B attraversamento ASA	1.061,38	0,00	0,00	1.061,38	0,00
Collettrice collegamento con emissario di Coroglio	11.151,18	5.575,59	9.020,52	5.575,59	3.444,93
Collegamento HUB ex cementir	20.907,00	10.453,50	15.319,00	10.453,50	4.865,50
Impianto sollevamento e pretrattamento	22.102,73	2.485,00	2.485,00	19.617,73	0,00
TAF	7.268,00	2.422,67	5.920,19	4.845,33	3.497,52
Opere annesse al TAF ( Prementi TAF e Vasche)	6.554,80	3.277,40	46.585,03	3.277,40	43.307,63
ASA - 01 INTERNO SIN	40.735,57	26.314,16	253.060,00	14.421,41	226.745,84
PREMENTI A - INTERNO SIN	6.640,97	0,00	10.555,09	6.640,97	10.555,09
CAMERETTE A INTERNO SIN	788,87	0,00	115,57	788,87	115,57
VIABILITA	50.057,14	0,00	99.900,30	50.057,14	99.900,30
<b>TOTALI A</b>	<b>200.389,39</b>	<b>62.499,87</b>	<b>454.932,25</b>	<b>137.889,53</b>	<b>392.432,38</b>
<b>ESTERNO LOTTO 2 E SIN</b>					
ASA COLLETRICE DI PIANURA	6.419,75	0,00	3.932,39	6.419,75	3.932,39
ASA CASA COLONICA	48.975,65	0,00	34.095,65	48.975,65	34.095,65
PREMENTE B ( compreso microtunneling)	6.640,99	0,00	9.716,58	6.640,99	9.716,58
CAMERETTE B ESTERNO SIN	822,26	0,00	70,79	822,26	70,79
ASA – 02	70.697,00	0,00	33.041,00	70.697,00	33.041,00
VIABILITA	29.158,10	0,00	92.157,18	29.158,10	92.157,18
<b>TOTALI B</b>	<b>162.713,75</b>	<b>0,00</b>	<b>173.013,59</b>	<b>162.713,75</b>	<b>173.013,59</b>
<b>TOTALI A+B</b>	<b>363.103,14</b>	<b>62.499,87</b>	<b>627.945,84</b>	<b>300.603,28</b>	<b>565.445,97</b>

## SEZIONE 1: PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

La presente sezione si focalizza e dettaglia le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti ai sensi del Titolo IV, art. 24 del DPR. 120/2017.

In linea con quanto riportato al comma 3 del sopra citato articolo, la presente sezione riporta le seguenti informazioni:

- ✓ Descrizione degli interventi in progetto;
- ✓ Inquadramento ambientale del sito;
- ✓ Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo;
- ✓ Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- ✓ Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

### 1. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

Gli interventi previsti dal Progetto Definitivo "Infrastrutture, reti idriche, trasportistiche ed energetiche, dell'area del Sito di Interesse Nazionale di Bagnoli Coroglio" sono ricompresi all'interno del Programma di Risanamento Ambientale e di Rigenerazione Urbana (PRARU) del SIN di Bagnoli-Coroglio che, data anche l'eccezionale bellezza del contesto, proietta l'intera area verso condizioni ambientali, paesaggistiche e di fruizione di grande rilievo e prestigio. Le esigenze di tutela del mare e della balneabilità del litorale di Bagnoli, di riequilibrio idrogeologico e di sicurezza idraulica dei bacini afferenti al medesimo litorale (bacini dell'Arena Sant'Antonio, della conca di Agnano, abitato di Bagnoli, area di Coroglio, etc.) sono state, infatti, prioritariamente e unitariamente considerate dal Tavolo Tecnico Idrico istituito nell'ambito dell'Accordo Inter-Istituzionale tra Commissario di Governo, Regione Campania, Comune di Napoli ed Invitalia dal quale è poi scaturito il PRARU.

In questo contesto la progettazione definitiva degli interventi previsti si è basata su:

- Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) "Infrastrutture e Servizi dell'Area di Interesse Nazionale Bagnoli-Coroglio" - febbraio 2020;
- gli esiti della Conferenza dei Servizi Preliminare sul PFTE – giugno 2020; le indicazioni dei "Tavoli Tecnici di Confronto" sulle determinazioni della CdS Preliminare - settembre 2020;
- il parere del Comitato Tecnico Amministrativo del Provveditorato Interregionale delle Opere



Pubbliche per la Campania, il Molise e la Basilicata – maggio 2021.

Partendo da quanto sopra sono stati introdotti ulteriori elementi di integrazione e ottimizzazione delle opere inizialmente previste finalizzati a:

- recepire le indicazioni/prescrizioni della CdS Preliminare e dei tavoli Tecnici;
- migliorare/mitigare ulteriormente gli effetti dell'intervento dal punto di vista idraulico e ambientale, con particolare riferimento allo scarico a mare in tempo di pioggia;
- recepire le indicazioni del gestore designato ABC Napoli delle opere idrauliche.

Tutto ciò premesso, facendo particolare riferimento ai volumi e alle profondità di scavo, di seguito si vanno a descrivere le principali opere e lavorazioni di progetto che in sintesi sono:

- adeguamento del Collettore Arena Sant'Antonio (in seguito ASA), uno dei principali collettori fognari dell'area Ovest della città di Napoli;
- adeguamento e potenziamento dell'HUB idrico di Coroglio (impianto di pretrattamento, sollevamento, scarico a mare) in cui attualmente confluisce il suddetto collettore ASA, unitamente ad altri due importanti fognature cittadine: la Collettrice di Pianura e l'Emissario di Coroglio;
- realizzazione dell'Impianto di Trattamento Acque di Falda denominato "TAF 3";
- opere idrauliche a rete previste in progetto, overrosia gli acquedotti e fognature al servizio dell'area SIN e del futuro Parco Urbano, sono invece decritti nelle relazioni specialistiche dedicate;
- nuove condotte prementi con manufatti;
- nuovi assi stradali.

Di seguito si riporta una planimetria schematica delle opere in progetto.

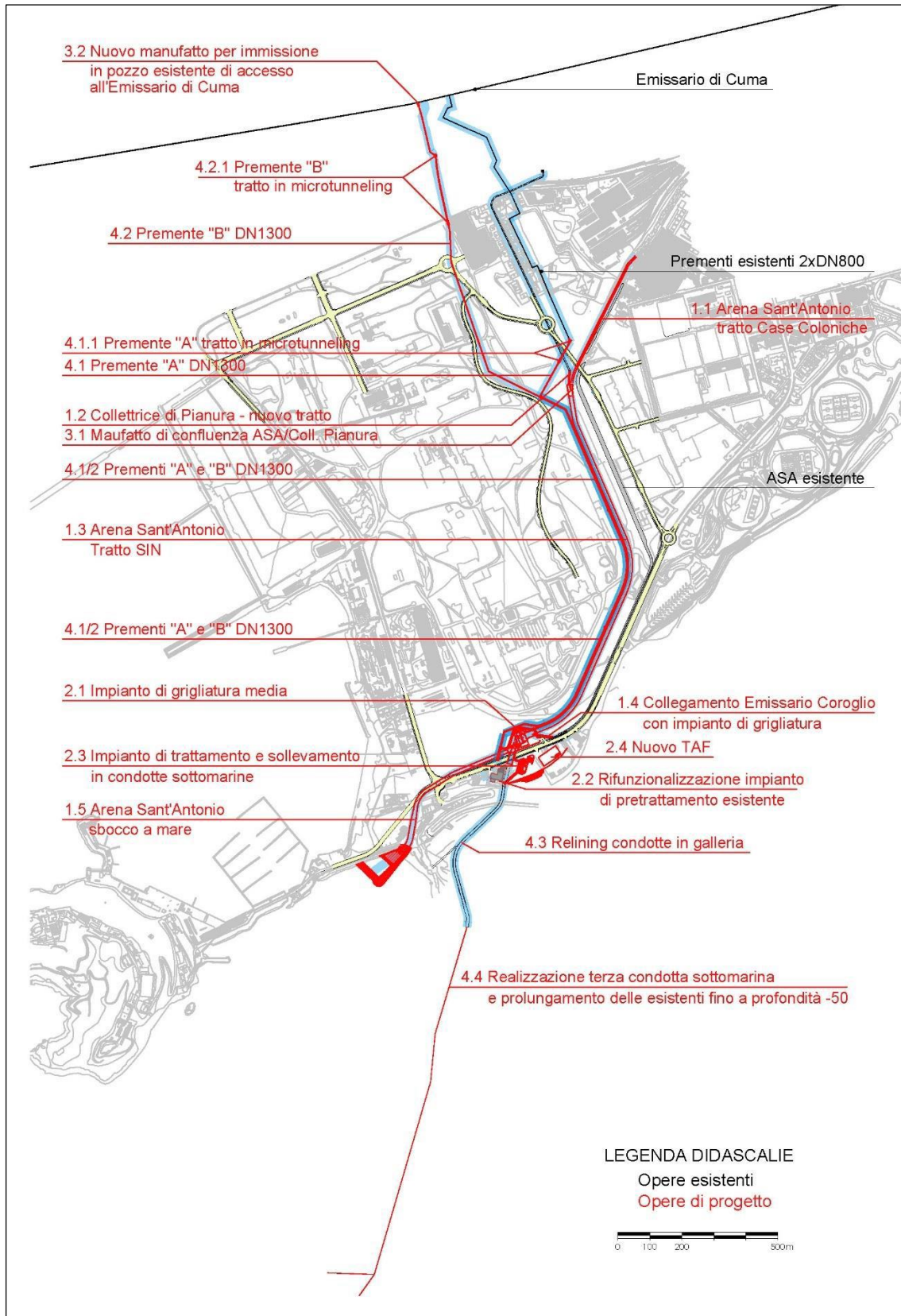


Figura 1-1: Planimetria schematica delle opere di progetto

## 1.1. Adeguamento del collettore Arena Sant'Antonio e le opere di urbanizzazione primaria

Di seguito si vanno a scrivere le principali nuove opere idrauliche previste dal Progetto Definitivo; per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni di progetto.

### 1.1.1. Opere fognarie

Il presente paragrafo descrive il nuovo collettore Arena Sant'Antonio (ASA) di progetto suddiviso nei due tratti denominati da progetto ASA01 e AS02.

#### 1.1.1.1. Nuovo collettore Arena Sant'Antonio (ASA) – ASA01

##### Tratto Case Coloniche e raccordo collettrice di pianura

Il progetto prevede la sostituzione del tratto di collettore ASA denominato "Case Coloniche" che attualmente, oltre ad essere a cielo aperto, è ubicato in fregio alle edificazioni esistenti. Considerata la posizione del collettore rispetto al predetto edificato, che ne impedisce la demolizione e ricostruzione in sicurezza, si prevede di ricostruire ex novo il manufatto in destra idraulica di quello esistente, in posizione compatibile con i vincoli territoriali esistenti.

Il nuovo tracciato, di sviluppo complessivo pari a ca. 450 m, prevede di deviare dall'attuale percorso a partire dalla curva posta in prossimità del deposito ANM fino al nuovo manufatto di confluenza così come riportato nella seguente figura. Il nuovo collettore avrà una sezione rettangolare 5,00 x 4,00 (h) con savanella centrale trapezia di dimensioni: 1,30 m (L al fondo, angolo delle pareti laterali: 45°) x 0,40 m, e pendenza dello 0,8 % fino all'immissione nel nuovo manufatto di confluenza.

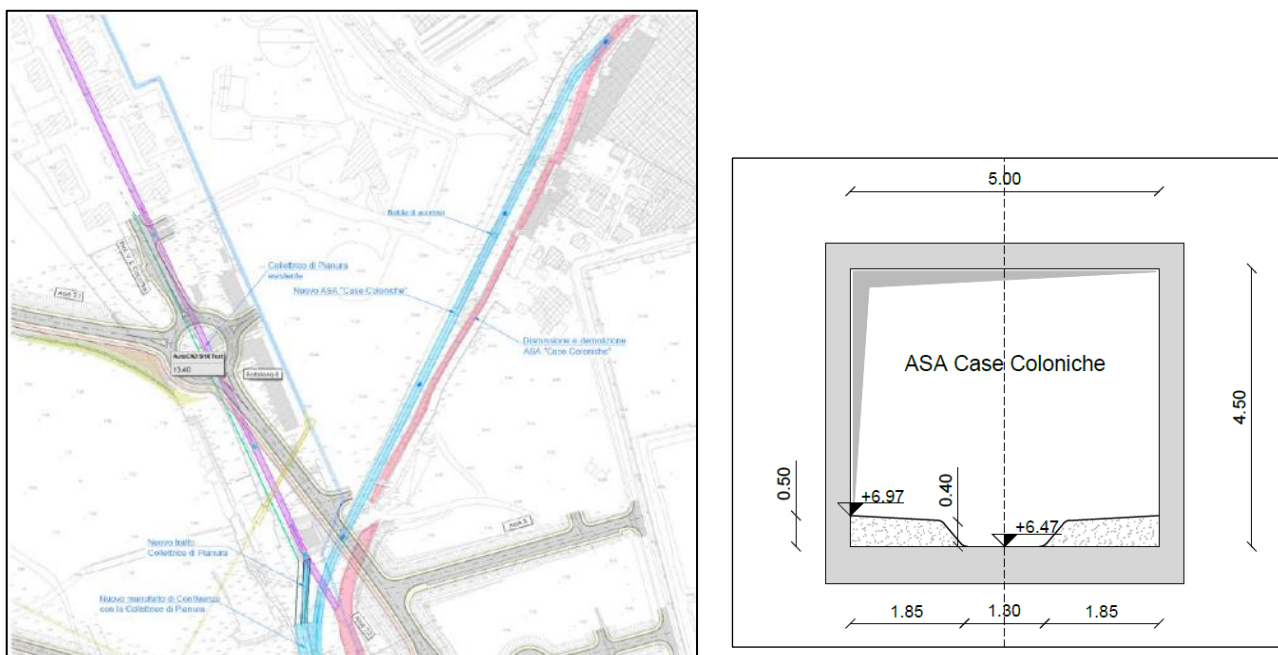


Figura 1-2: Tracciato del nuovo collettore ASA "Case coloniche" e del raccordo della Collettrice di Pianura e sezione del nuovo ASA "Case coloniche"

La realizzazione del nuovo ASA "Case Coloniche" impone la necessità di deviare opportunamente la Collettrice di Pianura per immetterla nel nuovo manufatto di confluenza. Il progetto prevede quindi un nuovo breve tronco di collegamento della collettrice di Pianura con il manufatto di confluenza, subparallelo al tratto terminale del collettore ASA Case Coloniche; tale raccordo di sviluppo pari a ca. 45 m e pendenza di progetto dell'1,0%, sarà realizzato con una sezione scatolare 3,60 x 2,70 (h) con savanella laterale rettangolare di dimensioni: 1,20 m x 0,40 m.

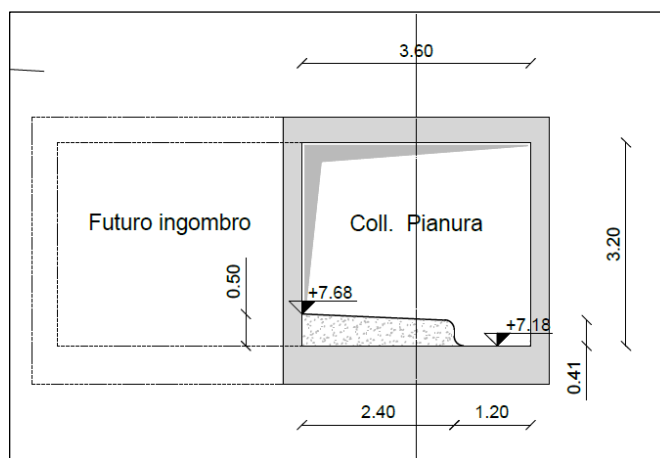


Figura 1-3: Sezione del raccordo della Collettrice di Pianura con il manufatto di confluenza

Il manufatto di confluenza della collettore di pianura ubicato in posizione differente rispetto all'attuale confluenza (in destra di quest'ultima) per tener conto del nuovo tracciato dell'ASA previsto interamente interrato all'interno del futuro parco urbano. Anche dal punto di vista altimetrico la configurazione del manufatto è ben diversa dall'attuale e tiene conto delle quote di arrivo dei due collettori confluenti e di quella uscita del nuovo ASA di valle, sensibilmente ribassata rispetto all'attuale onde consentirne il completo interrimento.

Nella configurazione di progetto, all'ingresso nel manufatto i collettori presentano le seguenti caratteristiche dimensionali:

- Nuovo ASA Case Coloniche: scatolare 5,00 x 4,00m; savanella 1,3 x 0,40; pendenza di fondo 0,8 %.
- Collettore di pianura: scatolare 3,60 m x 2,70 m; savanella 1,2 x 0,40; pendenza di fondo 1,0 %.

Il collettore in uscita (ASA area SIN), con pendenza 0,36 %, sarà uno scatolare costituito da due canne separate da un setto centrale, ciascuna delle quali di dimensioni interne 5,80 m x 4,40 m. Nella canna in sinistra idraulica sarà realizzato, mediante un setto di altezza 1 m ubicato ad 1,5 m dalla parete, un canale con fondo sagomato dedicato al convogliamento delle portate di tempo asciutto.

Così come desumibile dalle sezioni di progetto, per la realizzazione del tratto **ASA case coloniche** si prevede una **produzione** di circa **48.975,65 mc** di terre e rocce da scavo e un **fabbisogno** di circa **34.095,65 mc**, mentre per la realizzazione del tratto **ASA collettore di pianura** una **produzione** di circa **6.419,75 mc** di terre e rocce da scavo e un **fabbisogno** di circa **3.932,39 mc**.

#### Tratto "Area SIN"

Il nuovo collettore ASA avrà pendenza di progetto 0,36 % ed una sezione a doppia canna scatolare 5,40 m x 4,40 m e sarà in grado di trasportare a pelo libero le portate massime di progetto (5 Q<sub>nm</sub>).

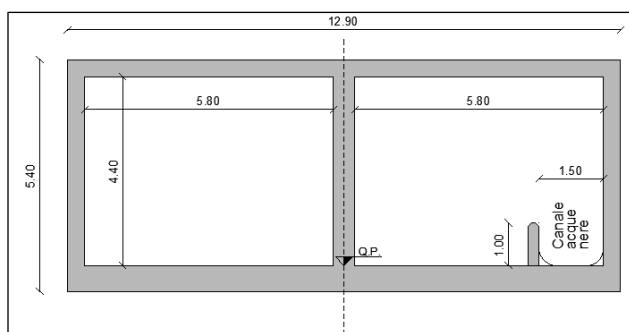


Figura 1-4: Sezione del nuovo collettore ASA "area SIN"

Si ricorda che a partire dal manufatto di confluenza e fino al nuovo manufatto di grigliatura media avrà per tutto il proprio sviluppo un tracciato interno all'area SIN ed al futuro parco urbano per il quale è stato approvato un progetto di bonifica; in ragione di ciò il canale verrà realizzato a valle dei lavori di bonifica dell'area e, all'esito del completamento del progetto del nuovo Parco Urbano, risulterà completamente interrato.

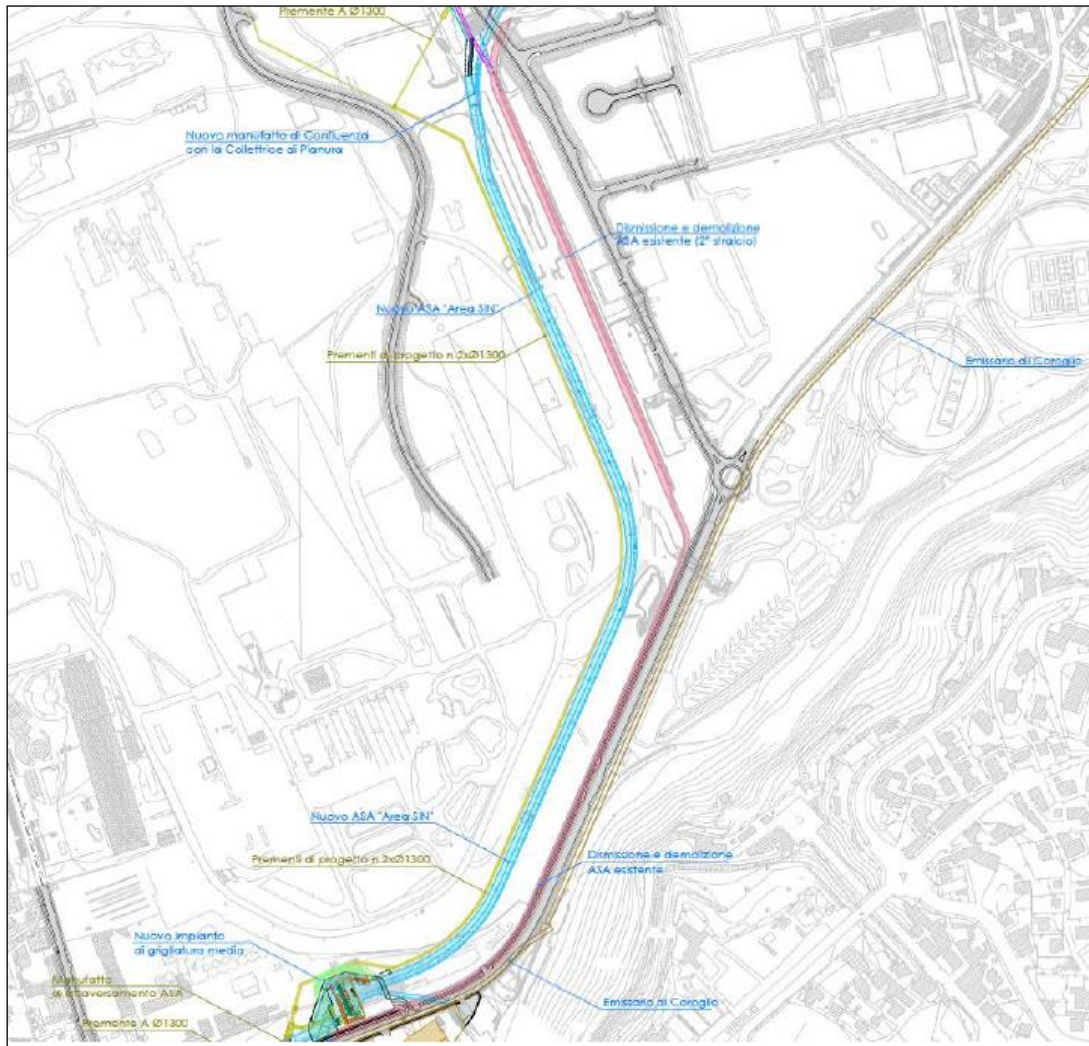


Figura 1-5: Tracciato del nuovo collettore ASA "area SIN"

Come desumibile dalle sezioni di scavo, per la realizzazione del tratto dell'arena Sant'Antonio denominata da progetto ASA01 si prevede la produzione di circa **40.735,57 mc** di materiali da scavo e un fabbisogno di circa **253.060,00 mc**

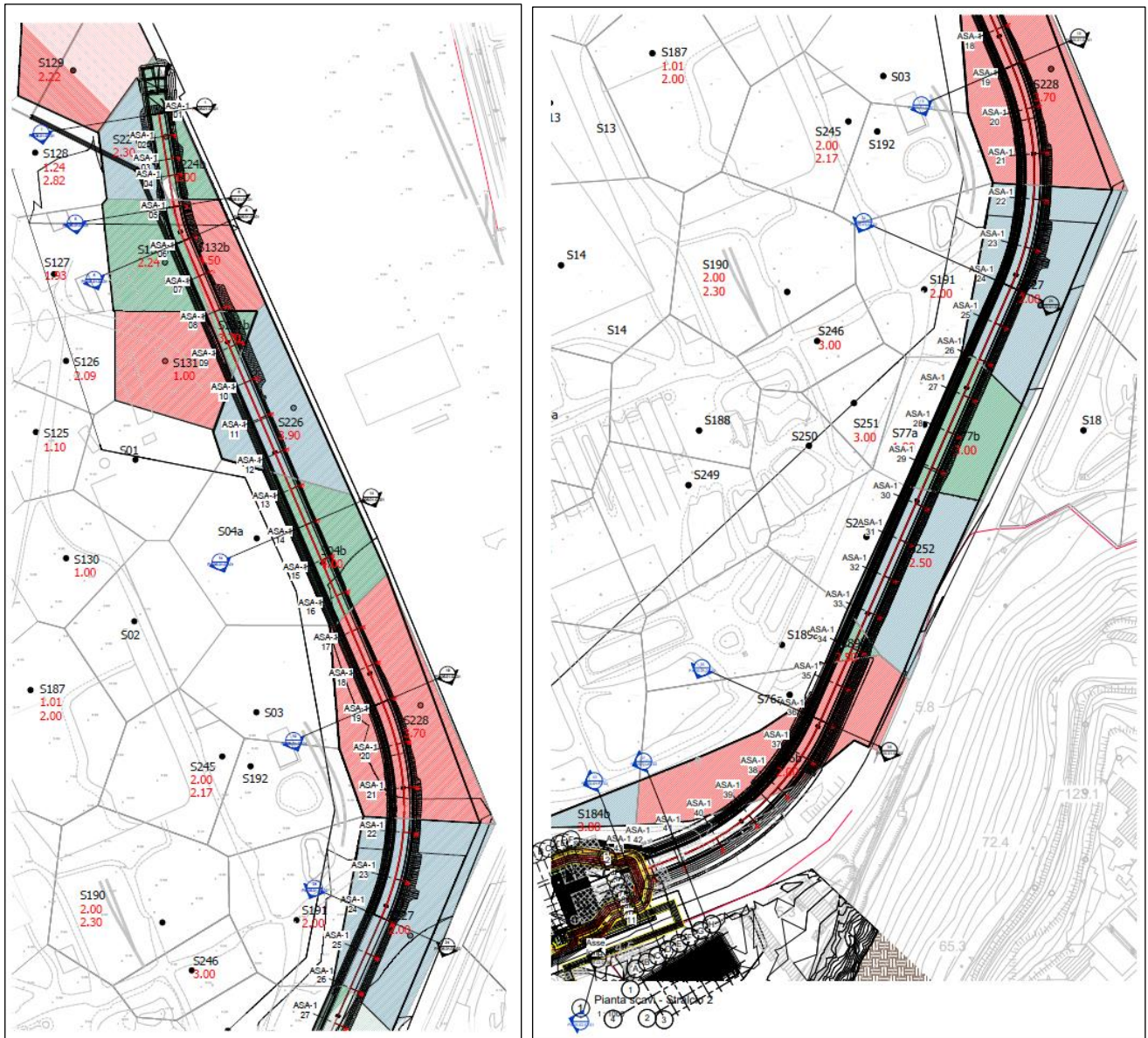


Figura 1-6: Pianta intervento AS01

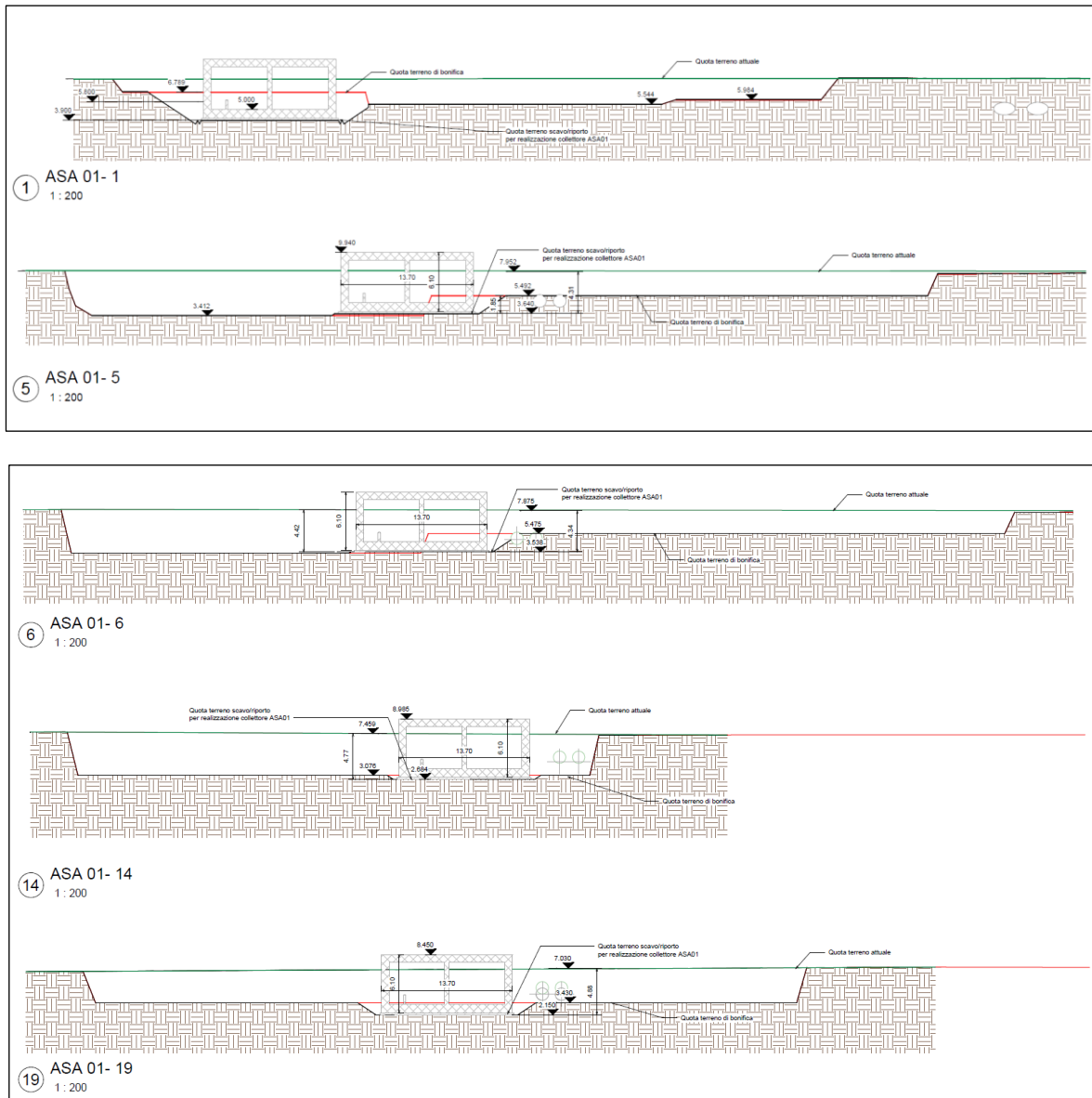


Figura 1-7: Sezioni di progetto ASA01

Nuovo emissario a mare dell'ASA (Nisida)

A valle del nuovo impianto di grigliatura media sarà realizzato un nuovo tratto di scarico a mare dell'Arena San Antonio, che consentirà lo scarico in battigia, nello specchio d'acqua della "spiaggia di Nisida". Come previsto da progetto definitivo il nuovo tratto di scarico sarà costituito da un canale in c.a. il cui tracciato sarà inizialmente in fregio all'area "ex Cementir", al di sotto della "controstrada" di Via Leonardi Cattolica.

Successivamente, dopo aver sottopassato Via Coroglio, lo scatolare attraversa Via Nisida, lasciandosi in destra



il Lido Pola, per sfociare sulla spiaggia di Nisida, con andamento tangenziale al molo, in corrispondenza dei resti dell'antico sbocco dell'ASA.

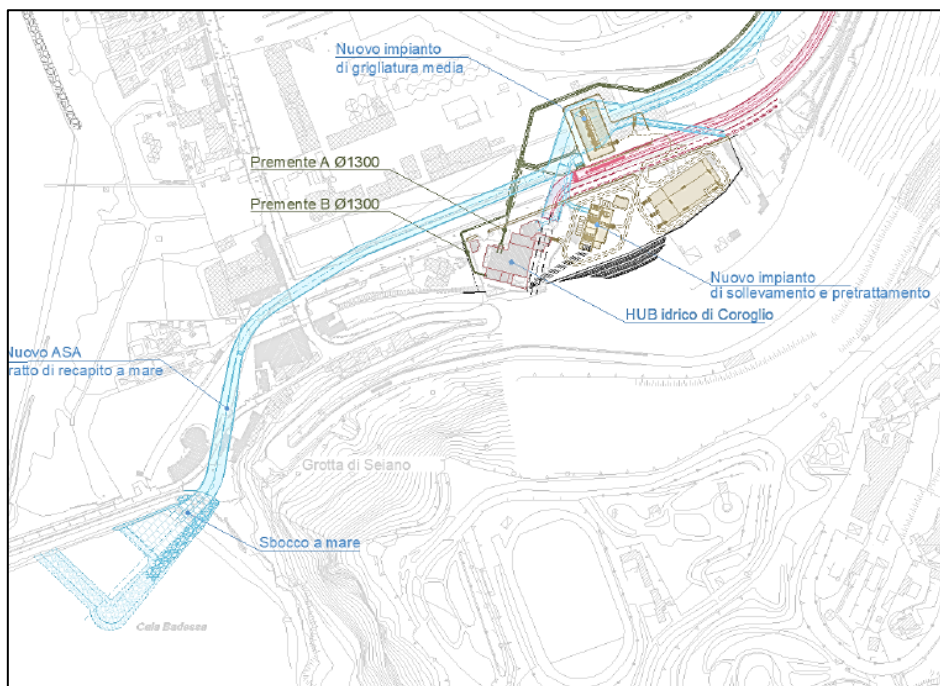


Figura 1-8: Tracciato del nuovo scarico a mare (Nisida) dell'ASA

Il canale in progetto sarà costituito:

- ✓ per i primi 347m, da un unico scatolare di dimensioni interne 10,00m x 4,40m;
- ✓ per i successivi 48m ca., da un tratto rettilineo di transizione, ubicato subito a monte del sottopasso di Via Nisida, in cui lo scatolare è costituito da n. 2 canne, separate da un setto centrale, ciascuna delle quali di dimensione interna variabile da 4,80m x 4,40m a 7,30m x 3,00m;
- ✓ per i successivi 76m ca., da un tratto curvilineo in cui il canale presenta due canne, ciascuna di dimensioni interne 7,30m x 3,00m;
- ✓ infine, da un tratto terminale di sbocco di ca. 28m, in cui scompare la soletta di copertura e le spalle laterali degradano progressivamente verso il fondo.

L'opera di sbocco sarà opportunamente protetta con un pennello in scogli parzialmente soffolto.

Come desumibile dalle sezioni di scavo, per la realizzazione del tratto dell'arena Sant'Antonio denominata da progetto ASA02 si prevede la **produzione** di circa **70.697,00 mc** di materiali da scavo e un **fabbisogno** di circa **33.041,00 mc**

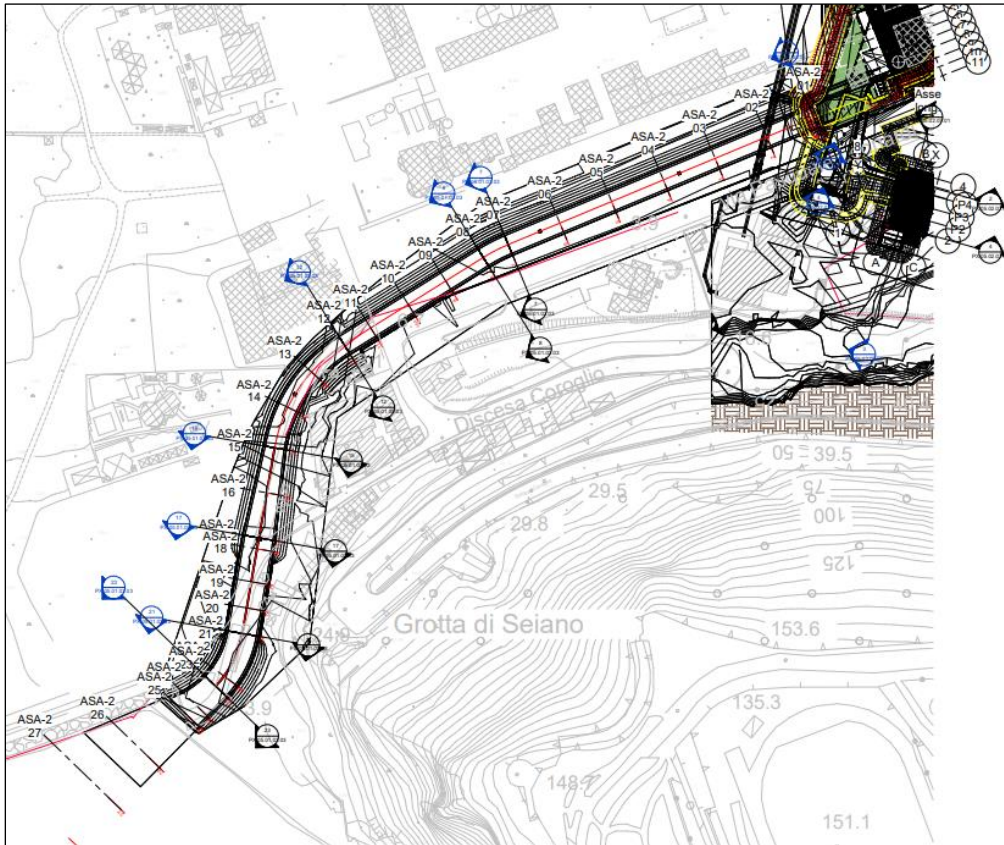
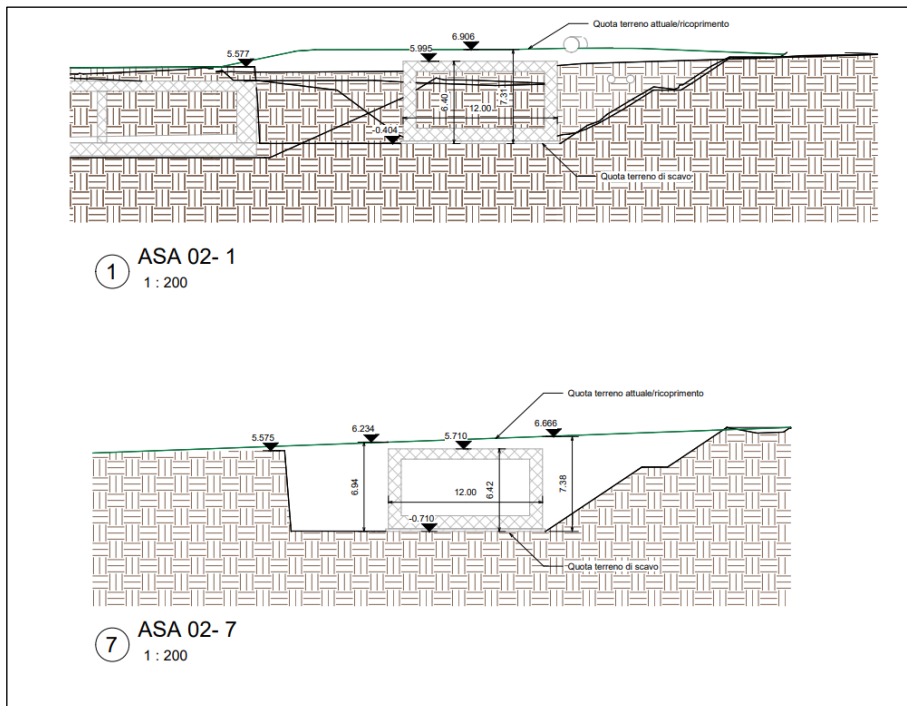


Figura 1-9: Pianta intervento AS02



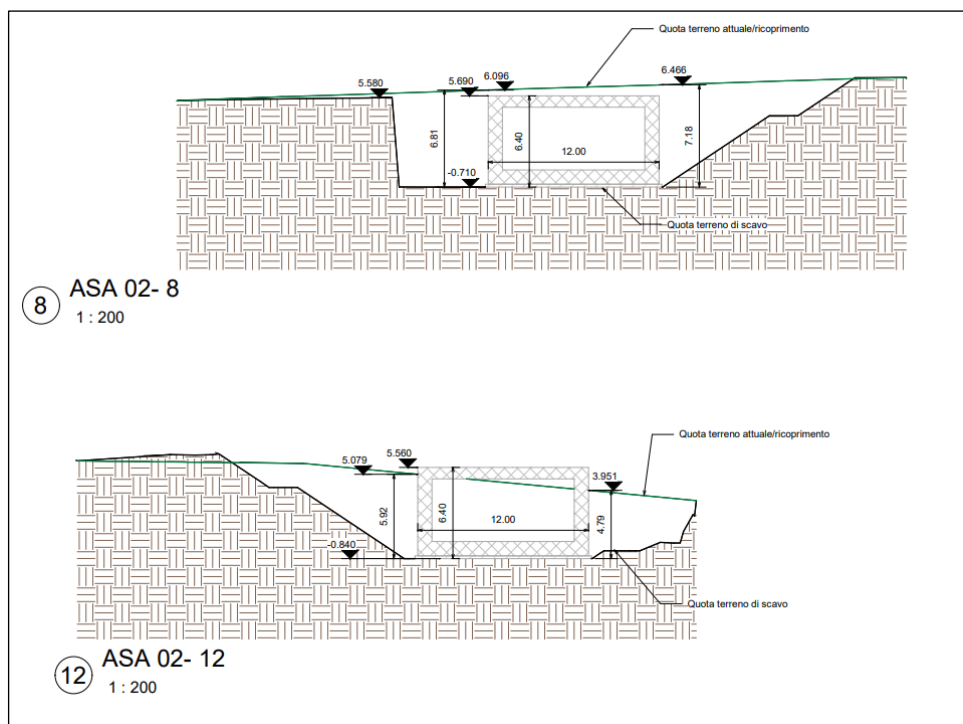


Figura 1-10: Sezioni di progetto AS02

### 1.1.2. Impianti

#### Nuovo impianto di grigliatura media

L'aggiunta del nuovo impianto di grigliatura media e ripartizione rappresenta una delle più importanti modifiche del progetto definitivo rispetto al PFTE originario. L'impianto in progetto sarà ubicato in prossimità dell'HUB idrico dal lato opposto di Via Leonardi Cattolica, nell'area attualmente occupata dai capannoni "ex Cementir" di cui è prevista la demolizione in altro progetto.

Tale impianto costituisce una fondamentale miglioria del progetto dal punto di vista ambientale, in quanto consentirà di sottoporre a trattamento di grigliatura media l'intera portata in arrivo dall'ASA e dall'Emissario di Coroglio, in qualsiasi condizione di funzionamento, fino ad una portata massima  $Q=206 \text{ m}^3/\text{s}$ , corrispondente ad un periodo di ritorno  $T=50$  anni.

La griglia ferma detriti, realizzata con elementi rimovibili con luce libera tra le barre di 30 mm ed avente una lunghezza complessiva di circa 34 m, è composta da:

- due moduli dedicati alle portate di tempo asciutto e prima pioggia (di lunghezza di circa 2,45 m ciascuno) corredati di sgrigliatore oleodinamico di tipo telescopico in postazione fissa;

- tre moduli (di lunghezza di circa 9,80 m ciascuno) dedicati alle portate di pioggia, a servizio dei quali saranno installati n.2 sgrigliatori oleodinamici semoventi di tipo telescopico.

Al di sopra della sezione idraulica di grigliatura vera e propria, ubicata in ipogeo, sarà realizzato un capannone in c.a. dedicato all'alloggiamento delle macchine.

Nella soletta di copertura della struttura ipogea (ovverosia nel piano di calpestio del capannone) saranno presenti apposite asole destinate a:

- accogliere gli sgrigliatori (fissi e mobili) e consentire il calo di una benna per la rimozione dei corpi grossolani non sollevabili con le griglie;
- calare una benna per la rimozione delle sabbie che si potranno accumulare sul fondo del manufatto a valle delle griglie.

A monte delle griglie, in destra idraulica, sarà realizzata una soglia di sfioro impostata a q.ta +4,10m slm, di sviluppo pari a ca. 35 m, che consentirà alle portate in ingresso, nell'eventualità di ostruzione delle griglie, di defluire in un canale di by pass, di larghezza 6,00m, realizzato in fregio al manufatto di grigliatura. Tale canale di bypass affluisce nel nuovo sbocco a mare dell'ASA in progetto.

A valle delle griglie sarà realizzata, in posizione frontale, una lunga soglia di sfioro con q.ta +1,4m slm, destinata allo scarico, in occasione delle piogge più intense, nel canale di sbocco a mare dell'ASA. Sempre a valle delle griglie, in sinistra idraulica, sarà realizzato un canale di collegamento con la vasca di confluenza dell'impianto di pretrattamento di Coroglio esistente. Tale canale, costituito da uno scatolare in c.a. di larghezza variabile da 9,50 m a 14,50 m ed altezza 3,80 m, sarà dotato di sfioratore laterale e relativo canale di collegamento con il nuovo impianto di pretrattamento e sollevamento in condotte sottomarine.

A margine del nuovo impianto di grigliatura media, a monte del suddetto canale di collegamento, sarà, inoltre, realizzata una camera dedicata al pompaggio del refluo grigliato all'Emissario di Cuma durante la fase transitoria di esecuzione dei lavori all'interno dell'HUB esistente.

Per la realizzazione dell'impianto di grigliatura si prevede la **produzione** di circa **33.121,75 mc** di terre e rocce da scavo e un **fabbisogno** di circa **11.971,55 mc** In quest'area è prevista anche l'attraversamento ASA delle prementi A e B che prevede la produzione di **1.061,38 mc** e con un fabbisogno pari a zero.

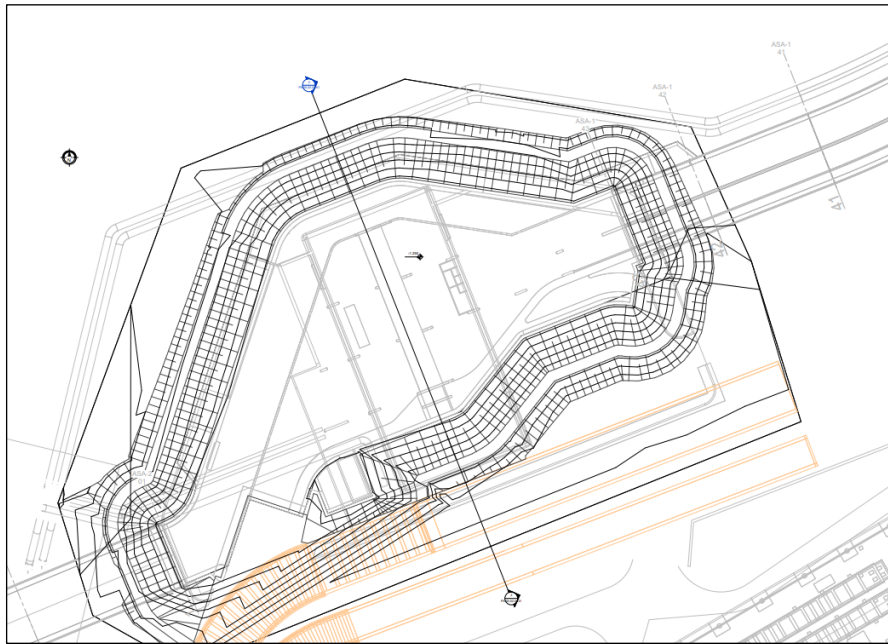


Figura 1-11: Pianta intervento impianto grigliatura

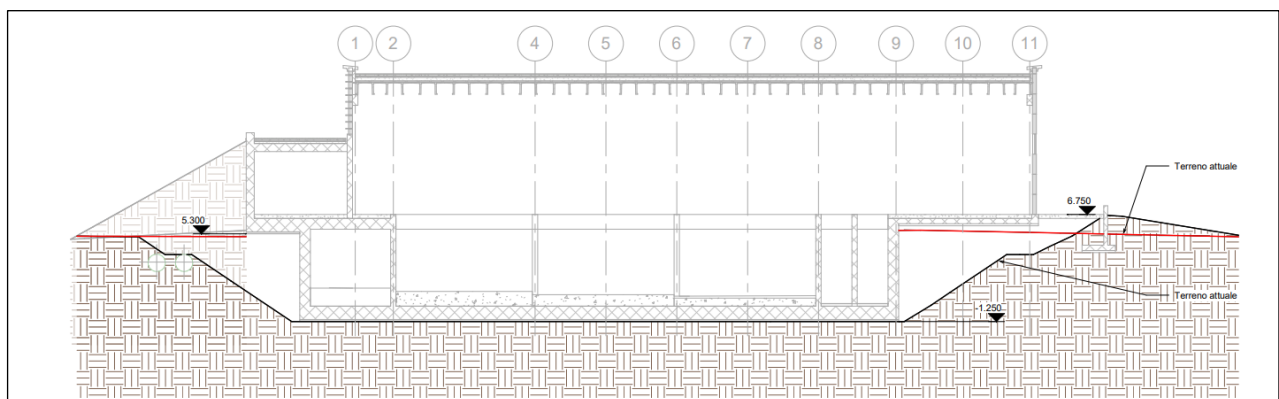


Figura 1-12: Sezioni di progetto impianto di grigliatura

### Rifunzionalizzazione dell'HUB idrico di Coroglio esistente

La rifunzionalizzazione dell'impianto sarà realizzata mediante i seguenti interventi:

- Adeguamento della vasca di confluenza mediante:
  - Installazione di un sistema di panconature nella sezione di imbocco della galleria scolmatrice di Seiano. Tale sistema consentirà di regolare ripartizione delle portate sfiorate, in occasione degli

eventi piovosi intensi, tra lo scarico esistente a Cala Badessa (mediante la galleria di Seiano) e quello nuovo in battigia a Nisida. La regolazione avverrà innalzando la quota di inizio sforo all'interno della galleria di Seiano;

- Installazione, a valle del suddetto sistema di panconature, di n. 4 paratoie motorizzate per sezionare l'imbocco della galleria di Seiano, sia nel caso in cui la galleria vada messa temporaneamente fuori esercizio per manutenzione, sia nel caso in cui si intenda convogliare l'intero scarico al nuovo sbocco di Nisida;
  - Realizzazione di un sistema di estrazione delle sabbie per consentire l'estrazione delle sabbie che, già oggi, si accumulano copiosamente all'interno della vasca, si prevede la realizzazione di n. 3 tramogge sul fondo della vasca, nelle quali saranno alloggiare apposite pompe per il sollevamento delle sabbie. Le pompe, mediante idonee condotte di mandata in acciaio, solleveranno la miscela di acque e sabbia a n. 3 nuovi classificatori posizionati in apposito capannone da realizzazione in fregio all'impianto esistente. La portata scaricata dai classificatori sarà recapitata nel canale di alimentazione dei sollevamenti dell'HUB esistente, subito a valle della stacciatura;
  - Rimozione dell'impianto di sollevamento provvisorio attualmente installato nella vasca.
- Revisione dell'attuale impianto primo sollevamento per una portata totale di 3,65 m<sup>3</sup>/s: sostituzione delle attuali 5 pompe, di cui 3 in esercizio, da 1,2 m<sup>3</sup>/s, con n.5 nuove pompe, di cui 4 in esercizio, da 0,9 m<sup>3</sup>/s;
- Riconfigurazione dei due impianti di sollevamento esistenti per adeguarli alla nuova portata totale di progetto da inviare all'Emissario di Cuma, pari a 3,65 m<sup>3</sup>/s. L'intervento prevede l'installazione di:
- n. 4 nuove elettropompe sommergibili con girante tricanale da 0,6 m<sup>3</sup>/s (3 in esercizio, 1 di riserva), in sostituzione delle n. 4 pompe centrifughe verticali da 1,2 m<sup>3</sup>/s attualmente deputate al sollevamento in condotta sottomarina;
  - n. 4 nuove elettropompe sommergibili con girante tricanale, per installazione orizzontale in camera asciutta, da 0,66 m<sup>3</sup>/s (3 in esercizio, 1 di riserva), in sostituzione delle n. 4 pompe orizzontali da 0,5 m<sup>3</sup>/s, già oggi deputate al sollevamento all'emissario di Cuma (mediante le due condotte prementi DN800 esistenti).

Per la realizzazione dell'HUB idrico di Coroglio si prevede la **produzione** di circa **20.907,00 mc** di terre e rocce da scavo e un **fabbisogno** di circa **15.319,00 mc**.

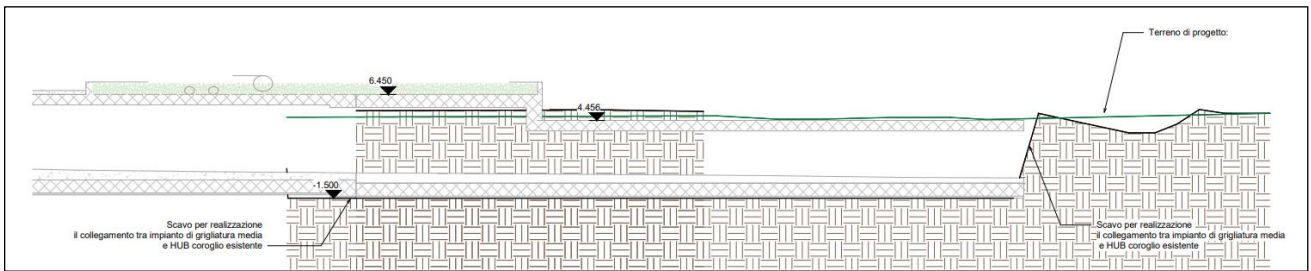


Figura 1-13: Sezioni di progetto collegamento HUB

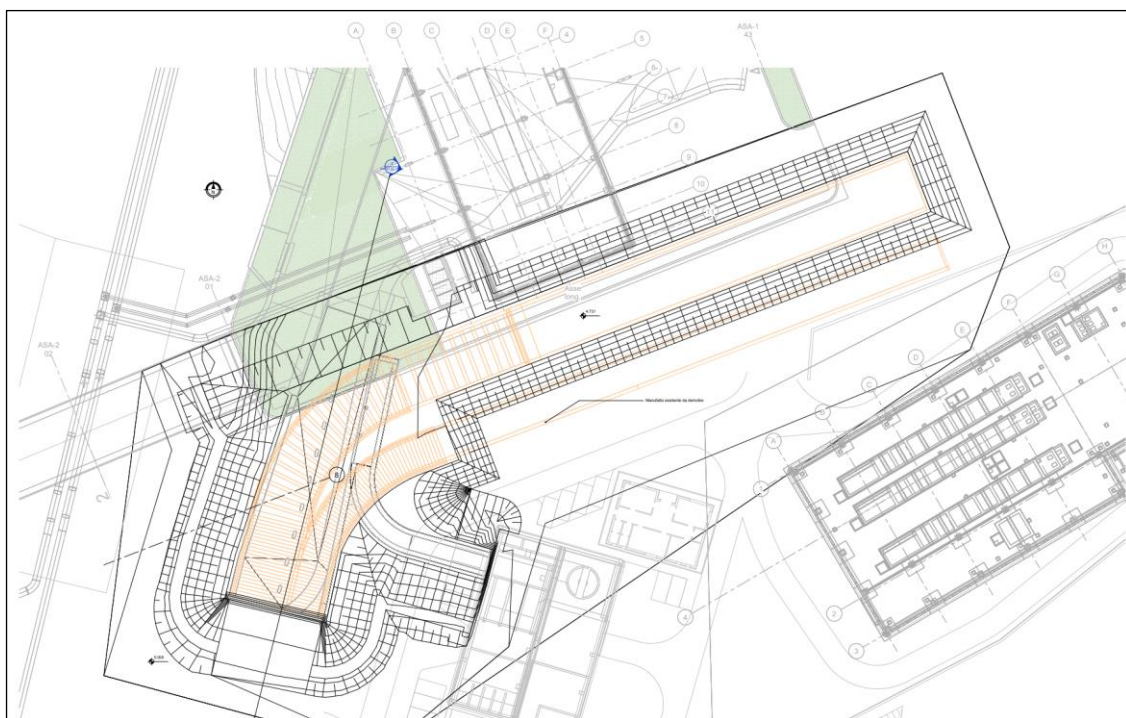


Figura 1-14: Pianta intervento collegamento HUB

Nuovo impianto di pretrattamento e sollevamento in condotte sottomarine

Altra importante miglioria del presente progetto rispetto al PFTS consiste nell'introduzione di un nuovo impianto dedicato al pretrattamento (dissabbiatura e grigliatura fine) ed al pompaggio in condotta sottomarina di una portata massima di 5,36 m<sup>3</sup>/s. Tale impianto è alimentato da un canale dedicato, posizionato a valle di apposito sfioratore ubicato lungo il canale di collegamento dal nuovo impianto di grigliatura alla vasca di confluenza dell'impianto esistente, che scolma le portate esuberanti i 3,65 m<sup>3</sup>/s da inviare all'Emissario di Cuma.

L'impianto dedicato al pretrattamento è suddiviso in due diverse sezioni:

- La prima in cui saranno ubicate le pompe per il sollevamento alla dissabbiatura, i canali di grigliatura con le relative griglie fini e le pompe per il sollevamento al torrino di carico. Al di sopra del livello dedicato al deflusso e al pretrattamento delle acque, l'edificio in progetto presenterà un solaio intermedio, al quale avranno accesso gli operatori. Su tale solaio sarà posizionato il nastro trasportatore dei grigliati ed avranno sede i canali di alimentazione e scarico della dissabbiatura.
- La seconda in cui avranno sede un dissabbiatore a pista deputato al trattamento di una portata di 1,3 m<sup>3</sup>/s (convogliata dall'Emissario di Coroglio, come meglio descritto nel seguito), il locale con i cassoni per le sabbie e i grigliati e la sala quadri.

In adiacenza all'impianto di sollevamento finale sarà realizzato il nuovo torrino di carico delle condotte sottomarine. Tutti gli impianti saranno confinati all'interno di un nuovo capannone chiuso e deodorizzato.

Per la realizzazione dell'impianto di pretrattamento e sollevamento si prevede la **produzione** di circa **22.102,73 mc** di terre e rocce da scavo e un **fabbisogno** di circa **2.485,00 mc**.



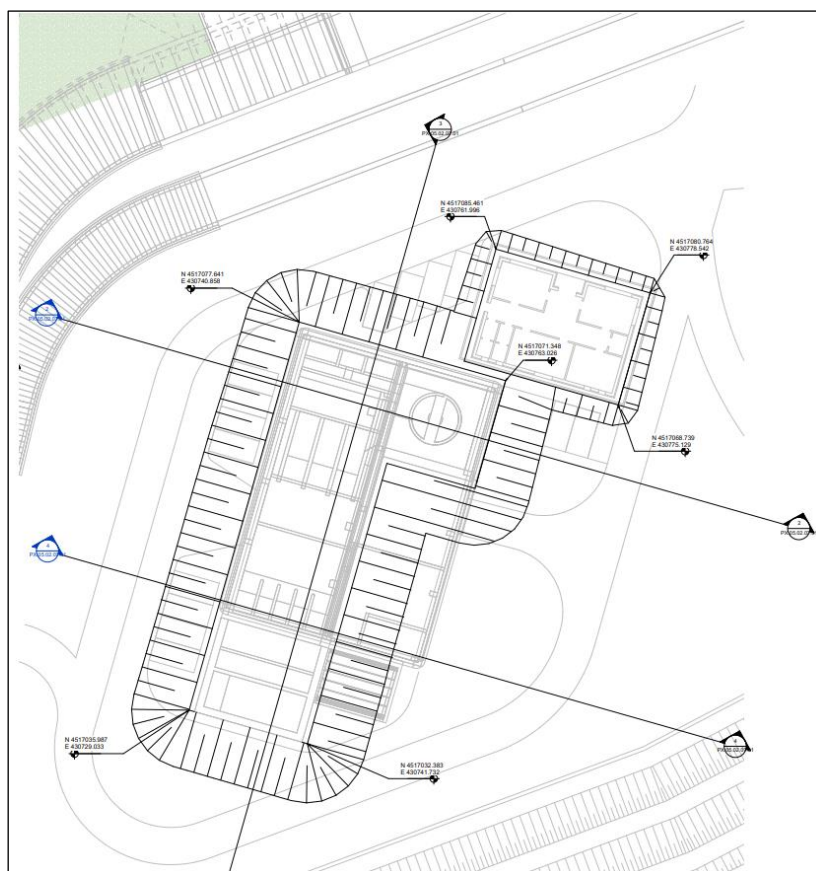


Figura 1-15: Pianta intervento impianto sollevamento e pretrattamento

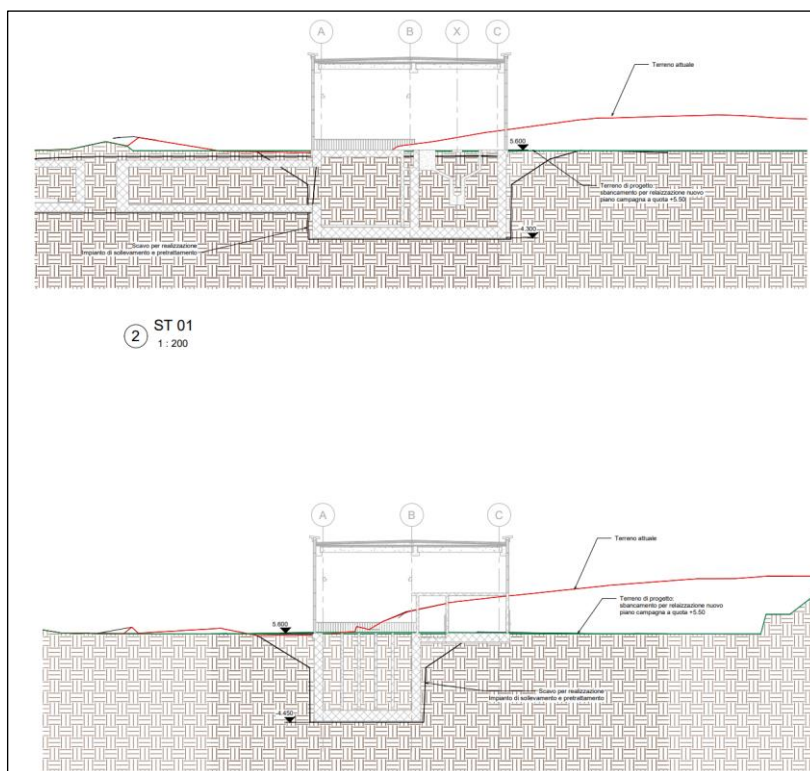


Figura 1-16: Sezioni di progetto impianto sollevamento e prerottamento

### Nuovo TAF e opere annesse

All'interno dell'area del nuovo HUB idrico sarà anche ubicato il nuovo impianto di Trattamento delle Acque di Falda - TAF, la cui realizzazione era già prevista dal PFTE. La principale modifica rispetto al PFTE riguarda l'inserimento, a valle del ciclo di trattamento previsto, di una sezione ad osmosi inversa, necessaria per l'abbattimento dei cloruri e dei fluoruri, e l'alloggiamento dell'impianto all'interno di un capannone dedicato. La sezione di osmosi prevista nel progetto definitivo sarà in grado di fornire una portata minima di 85 m<sup>3</sup>/h all'irrigazione (circa 45-50 m<sup>3</sup>/h per linea), mentre la restante aliquota di portata, pari al più a 55 m<sup>3</sup>/h (scarto di osmosi), verrà convogliata al limitrofo impianto di prerottamento di Coroglio e, di qui, alla depurazione (impianto di Cuma).

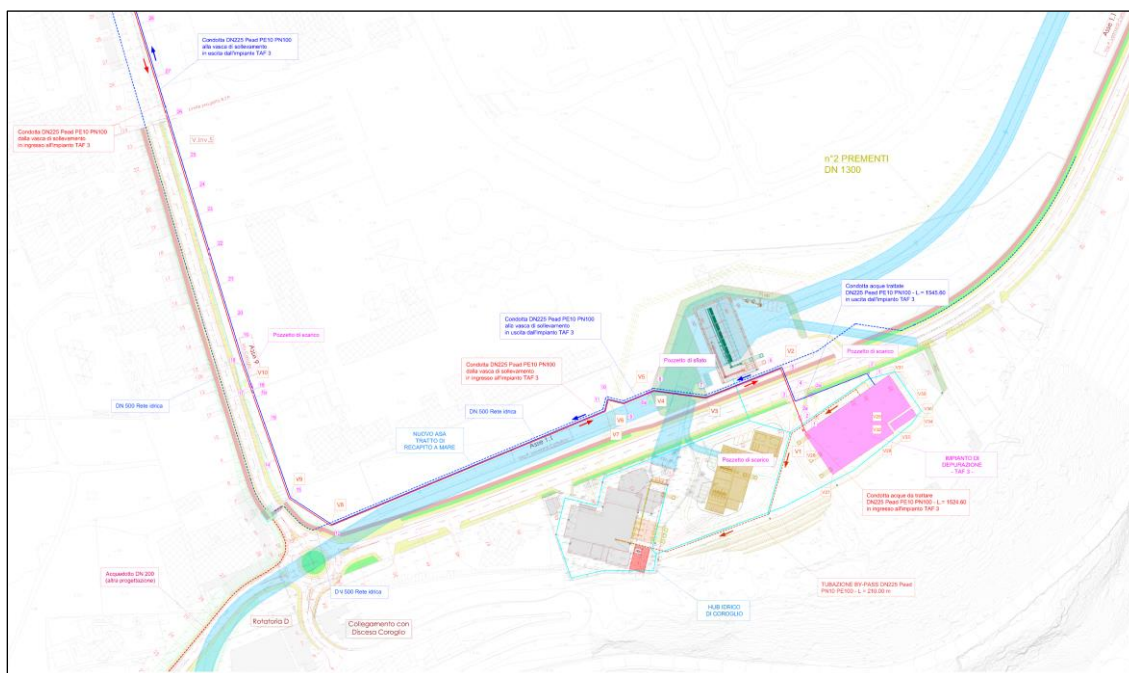


Figura 1-17: Ubicazione impianto TAF

In sintesi, l'impianto TAF di progetto è costituito dalle seguenti parti:

- a) Impianto di sollevamento iniziale delle acque da trattare; tale impianto costituisce il recapito delle acque provenienti dalla barriera idraulica di pozzi esistente (oggetto di revamping) e dagli arenili di Bagnoli e Coroglio. Il manufatto verrà localizzato nell'area del futuro Parco di Bagnoli a margine di via Coroglio, all'incirca all'altezza del canale Bianchettaro; mediante l'impianto in questione le acque di falda saranno indirizzate al TAF3 per consentirne il trattamento. La vasca di accumulo a servizio dell'impianto di sollevamento finale è stata prevista di dimensioni in pianta pari a 4.0 x 8.0 m2 ed altezza utile pari a 1.00 m (differenza tra il livello idrico max e min in vasca); La condotta premente dell'impianto è costituita da una tubazione in Pead DN225 PN10 PE100 di lunghezza pari a circa 1635 m che recapita nella sezione di ossidazione del TAF3;
- b) Vasca di accumulo delle acque irrigue; tale vasca costituisce il recapito delle acque trattate provenienti dal TAF3 ed ha la funzione di garantire il necessario volume di stoccaggio per l'utenza irrigua del futuro Parco di Bagnoli. Il manufatto verrà anche esso localizzato nell'area del futuro Parco di Bagnoli, a margine di via Coroglio, in prossimità degli attuali binari di attraversamento della sede stradale.
- c) N. 2 Condotte premezzati; la condotta premezzata delle *acque da trattare*, a servizio dell'impianto di cui al punto a), ha la funzione di convogliare tali acque verso l'impianto di trattamento TAF3, mentre la condotta premezzata delle *acque trattate*, in uscita dal TAF3, ha la funzione di convogliare dette acque

verso la vasca di accumulo a servizio della rete irrigua del futuro Parco di Bagnoli; si è previsto di prolungare quest'ultima condotta dalla suddetta vasca di accumulo fino alla vasca di sollevamento iniziale per utilizzare le acque trattate come "controlavaggio" della tubazione premente di alimentazione del TAF3. Le n. 2 condotte prementi corrono in parallelo, in parte, lungo via Coroglio ed in parte nell'area del futuro Parco di Bagnoli; esse, inoltre, attraversano via Cattolica per collegarsi, in entrata o in uscita, al TAF 3. Nella seguente figura si riporta lo sviluppo delle due condotte prementi

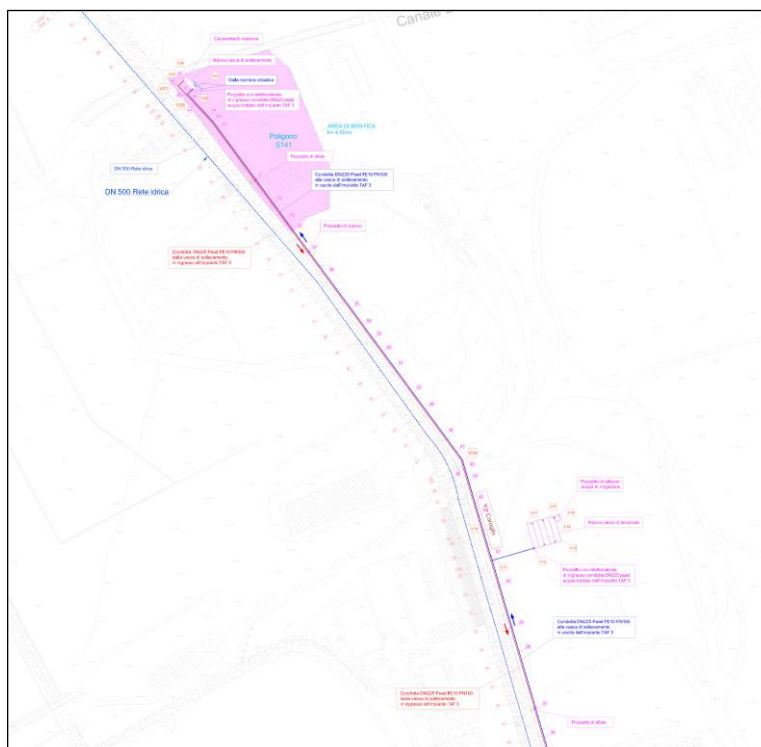


Figura 1-18: condotte prementi da TAF 3 a nuova vasca di sollevamento ubicata lungo al via Coroglio

- d) Impianto di trattamento TAF3; l'impianto sarà ubicato nell'ambito della futura configurazione dell'HUB idrico di Coroglio, di cui costituirà parte integrante. Esso sarà alloggiato in apposito edificio coperto (eccezion fatta per la sezione reattivi) ed avrà accesso da via Cattolica. Come detto, l'impianto sarà collegato in entrata/uscita con le suddette n. 2 condotte prementi che convogliano le acque da trattare e/o quelle trattate; inoltre, come meglio descritto in seguito, in uscita dall'impianto è prevista la realizzazione di ulteriori n. 2 condotte prementi indirizzate al limitrofo impianto di pre-trattamento di Coroglio (condotta di by-pass totale o parziale dell'impianto e condotta acque di scarto dell'osmosi inversa) e di n. 1 condotta premente (acque trattate dall'osmosi) indirizzata alla rete di lavaggio delle apparecchiature dello stesso impianto di Coroglio.

Le condotte prementi confluiranno in una nuova vasca di sollevamento che ricade all'interno del poligono di Thiessen n.141. è previsto dal progetto di bonifica che all'interno del poligono 141 la quota di scavo è pari a 4,50m da piano campagna. Questo significa che infrastrutture non produrrà terreno per la realizzazione della vasca in quanto la quota finita del piano della vasca coincide con la quota finita dello scavo della bonifica. I volumi di scavo da considerare per le condotte prementi del TAF derivano solo dalle condotte.

Per la realizzazione del TAF si prevede la **produzione** di circa **7.268,00 mc** di terre e rocce da scavo e un **fabbisogno** di circa **5.920,19 mc.**, mentre le opere annesse al TAF (prementi TAF e vasche) vedranno la **produzione** di circa **6.554,80 mc** di materiale da scavo e un **fabbisogno di 46.585,03 mc**

### 1.1.3. Manufatti principali

#### Manufatto di confluenza ASA/Collettrice di Pianura

Il nuovo manufatto è progettato in posizione differente rispetto alla confluenza attuale sia per rispettare tutti i vincoli territoriali derivanti dal complessivo progetto di riqualificazione dell'area, sia perché il nuovo collettore ASA di valle si sviluppa interamente all'interno dell'area SIN con un tracciato distante alcune decine di metri da quello attuale.

Anche dal punto di vista altimetrico la configurazione del manufatto tiene conto delle quote di arrivo dei due collettori confluenti e di quella del collettore ASA di valle, previsto a quota inferiore rispetto all'attuale onde consentirne il completo futuro interrimento all'interno del parco urbano.



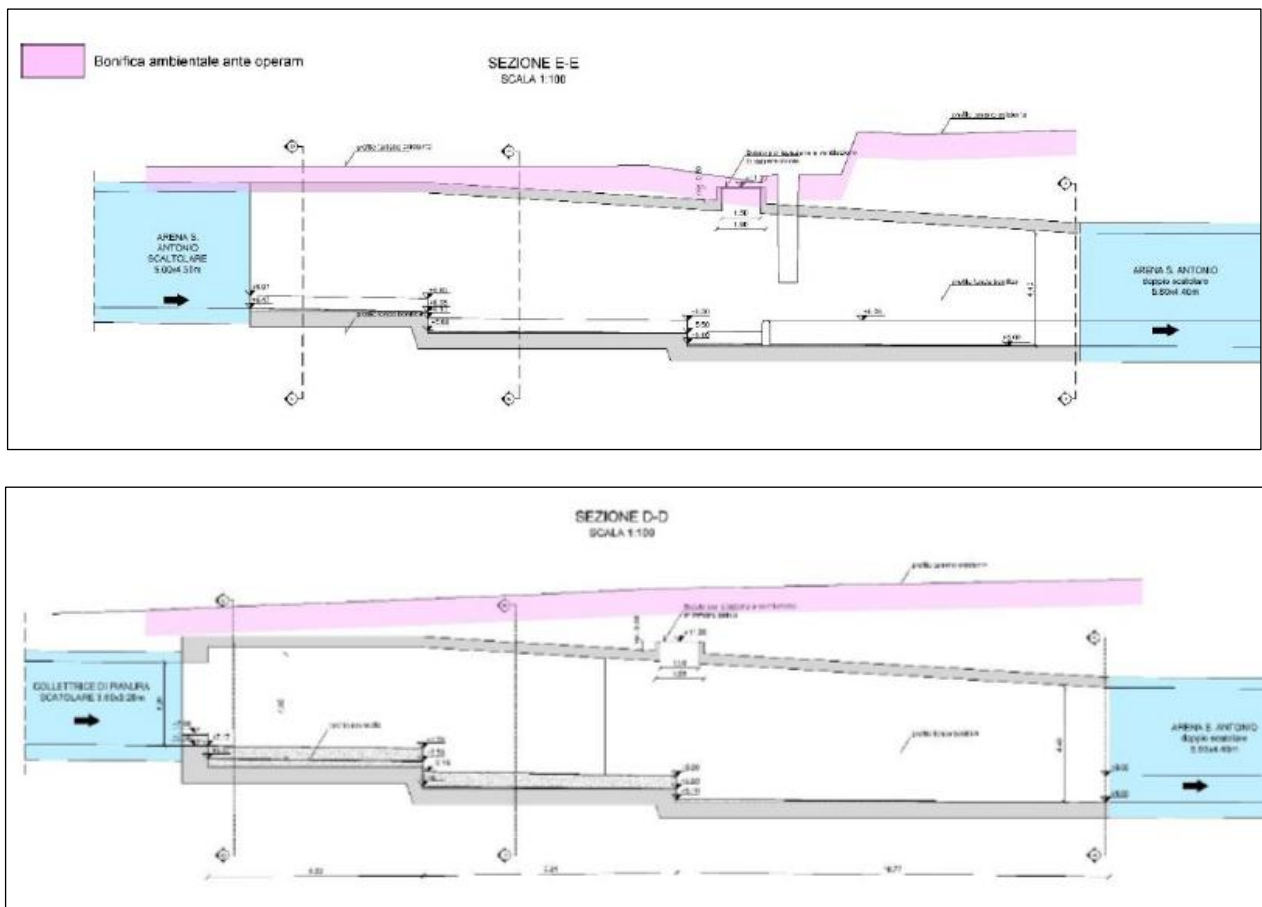


Figura 1-21: Manufatto di confluenza della Collettrice di Pianura nell'Arena San Antonio – Sezioni longitudinali

Per la realizzazione della confluenza ASA si prevede la **produzione** di circa **11.151,18 mc** di terre e rocce da scavo e un **fabbisogno** di circa **9.020,52 mc**.

Nuovo manufatto per immissione in pozzo esistente di accesso all'Emissario di Cuma

Per realizzare l'immissione dei reflui pretrattati sollevati dalla premente B all'interno del collettore Emissario di Cuma, sarà utilizzato un pozzo esistente di accesso al collettore, denominato "Pozzo 8", che è stato da poco oggetto di consolidamento e risanamento. Il pozzo sarà parzialmente demolito nella sua parte superiore, per una lunghezza di circa 4 m, e sarà realizzato un manufatto in c.a. di dimensioni complessive in pianta 4,50m x 8,80m. Tale manufatto sarà costituito da due diverse camere:

- Una camera a monte, di dimensioni interne 3,80m x 3,00m in pianta, in cui si immette la premente, che entra con un DN1200 in acciaio e, mediante una curva a 90°, ha sbocco verticale verso l'alto all'interno

del manufatto;

- Una camera a valle, di dimensioni interne 3,80m x 4,80m, ubicata in corrispondenza del pozzo e realizzata per immettere i reflui nel collettore mediante una condotta in acciaio DN1000. Tale condotta, dopo una curva a 90° percorre verticalmente il pozzo e rilascia la portata in corrispondenza di una griglia di dissipazione appositamente predisposta.

Per la realizzazione delle camerette di spinta e di arrivo e del pozzo si prevede la **produzione** di circa **822,26 mc** di terre e rocce da scavo e un **fabbisogno** di circa **70,79 mc**.

#### 1.1.4. Condotte Prementi

Il sollevamento della portata pretrattata di 3,65m<sup>3</sup>/s dall'HUB idrico all'Emissario di Cuma sarà effettuato per mezzo di due condotte prementi DN 1300 di nuova realizzazione, denominate "premente A" e premente "B".

La "premente A", di sviluppo complessivo pari a ca. 1650 m, sarà collegata al tratto terminale delle due condotte DN800 esistenti in prossimità di Via Cocchia. Da questo punto le due condotte proseguono all'esterno dell'area SIN per una lunghezza di ca. 970 m fino all'immissione nel collettore Emissario di Cuma. La "premente B" ha sviluppo complessivo pari a ca. 2540 m, misurato tra il sollevamento dell'HUB idrico ed il nuovo pozzo di immissione nell'Emissario di Cuma.

Le prementi saranno realizzate per gran parte del proprio tracciato con condotte in acciaio di diametro DN1300, ad eccezione dei tratti per i quali è prevista la posa in microtunneling.

Questa posa è prevista:

- lungo il tracciato della premente A, per una lunghezza di 62m ca., per sottopassare la collettrice di Pianura esistente ed in esercizio;
- lungo il tracciato della premente B, per un lungo tratto di sviluppo pari a ca. 205 m, con la funzione di sottopassare tutti i sottoservizi presenti lungo Via Nuova Bagnoli e soprattutto l'interferenza con n. 2 linee ferroviarie: la Cumana e la linea ferroviaria metropolitana di Napoli "linea 2" di Trenitalia, che incrociano Via Nuova Agnano, la prima a raso e la seconda con un impalcato ferroviario.

I tratti in microtunneling saranno realizzati con condotte in C.A.V DN2000 (De 2500), all'interno delle quali sarà inserita la condotta premente, che in tale tratto sarà costituita da una tubazione in ghisa DN1200, con giunti antisfilameto, poggiate su opportuni collari distanziatori.



Per la realizzazione della premente A si prevede la **produzione** di circa **6.640,97 mc** di terre e rocce da scavo e un **fabbisogno** di circa **10.555,09 mc.**

Per la cameretta di spinta A si prevede la **produzione** di circa **788,87 mc** di terre e rocce da scavo e un **fabbisogno** di circa **115,57 mc.**

Per la realizzazione della premente B si prevede la **produzione** di circa **6.640,99 mc** di terre e rocce da scavo e un **fabbisogno** di circa **9716,58 mc.**

## 1.2. Approvvigionamento e distribuzione idrica potabile

La progettazione della rete idropotabile di adduzione a servizio dell'area SIN ha richiesto la preliminare conoscenza dell'esistente rete acquedottistica comunale che attualmente serve l'area Bagnoli, anche per la valutazione insieme al gestore ABC delle eventuali necessità di potenziamento della stessa.

Le alternative progettuali hanno riguardato in particolare la rete adduttrice, che, considerando le caratteristiche della rete esistente ed i fabbisogni idrici stimati, sono confluite verso la soluzione di un nuovo anello adduttore principale lungo tutto il perimetro dell'area costituito da via Coroglio - via parallela a via Nuova Bagnoli – via Cocchia – via Leonardi Cattolica. L'anello verrà collegato rispettivamente ad una condotta preesistente DN 600 di adduzione lungo Via Pasquale Leonardi Cattolica dove e ad una condotta DN300 lungo Via Diocleziano, quest'ultimo collegamento verrà fatto tramite la possa in opera di un tratto di conduzione lungo l'esistente Via Enrico Cocchia. La struttura ad anello prescelta è quella tipica che garantisce nelle reti acquedottistiche a maglie chiuse la possibilità di alimentare tutte le utenze nella loro differenziata dinamica temporale con il massimo equilibrio piezometrico. Inoltre, è stata adottata una tubazione in ghisa sferoidale, materiale notoriamente di grande resistenza e duttilità, durabilità ed efficienza, con diametro di 500 mm.

Per quanto concerne la rete distributrice, le condotte secondarie di distribuzione per l'alimentazione delle diverse aree tematiche si diramano dall'anello principale. In questa fase progettuale sono stati progettati i seguenti rami distributori:

- un ramo distributore lungo la nuova strada parallela a via Nuova Bagnoli per l'alimentazione delle aree tematiche 1 (Parco Urbano), 2 (residenze e turistico alberghiero) e CRIMA (ex Turtle Point)
- un ramo distributore lungo l'intera via Coroglio per l'alimentazione delle utenze locali (spiaggia libera, Città della Scienza, Borgo Coroglio e suo collegamento al ramo esistente che alimenta l'isola di Nisida
- un ramo distributore lungo via Pasquale Leonardi Cattolica per l'alimentazione della futura stazione Nisida della linea 6 della metropolitana e dell'HUB Idrico sotto il costone di Posillipo, come descritto nel

paragrafo dedicato.

- un ramo distributore per l'alimentazione della futura stazione Acciaieria della Linea 6, dell'Acciaieria stessa, la cui destinazione finale, tuttavia, deve ancora essere definita.

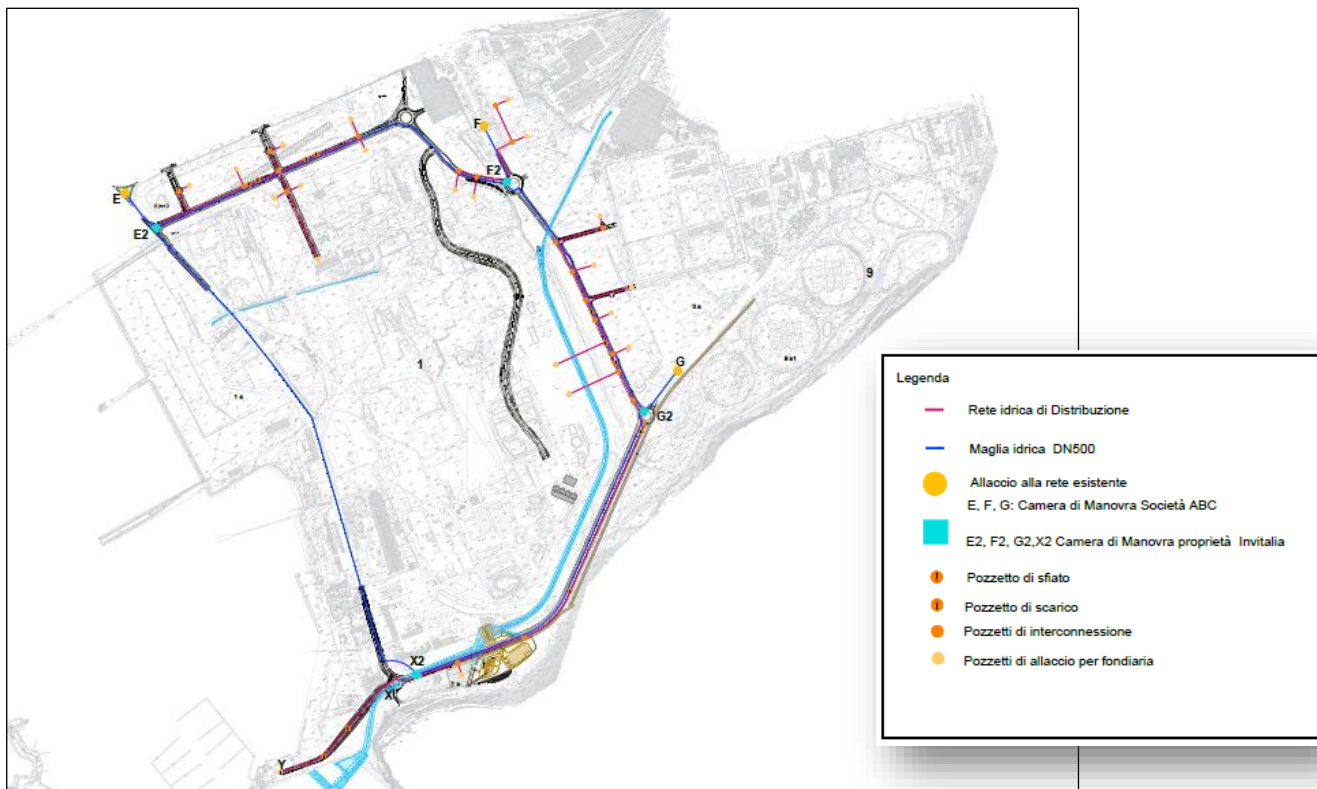


Figura 1-22: Schema rete acquedotto

Si precisa che le condotte idriche e fognature saranno all'interno dei rilevati stradali e, pertanto, non saranno prodotti materiali da scavo.

### 1.3. Realizzazione del nuovo sistema fognario e di drenaggio urbano

Noto l'attuale assetto delle reti esistenti lungo via Pasquale Leonardi Cattolica e lungo via Coroglio le alternative progettuali esaminato hanno interessato soprattutto le caratteristiche della rete e la distribuzione geografica.

Le aree tematiche in prossimità della nuova strada parallela a via Nuova Bagnoli saranno servite dal sistema drenante afferente al polo dell'Emissario di Cuma in zona Campi Flegrei e dovranno essere in generale dotate di sistema separato avente recapito nell'impianto di ripartizione e sollevamento previsto presso la strada parallela a via Nuova Bagnoli. I sistemi separati saranno costituiti da:

- ✓ Reti nere di condotti dimensionati in modo da derivare le portate reflue nere di punta e comunque fino almeno a 5 Qnm verso il collettore acque reflue della strada parallela a via Nuova Bagnoli adducente all'impianto di sollevamento previsto a valle della strada medesima con pompaggio fino all'Emissario di Cuma tramite le due esistenti condotte prementanti;
- ✓ Reti pluviali adducenti a sistemi locali di infiltrazione e laminazione diffusa concretizzanti il primo esposto principio dell'invarianza idraulica e idrologica.

Si precisa che le condotte idriche e fognature saranno all'interno dei rilevati stradali e, pertanto, non saranno prodotti materiali da scavo.

#### 1.4. Viabilità

Questo capitolo descrive la rete di viabilità ordinaria da realizzare a servizio del Parco Urbano di Bagnoli. Il presente progetto, di livello "definitivo", è stato preceduto da un PFTE, anch'esso, contenente un capitolo dedicato alla viabilità e si può affermare che la consistenza della rete stradale del presente progetto si configura conforme, sia per andamento planimetrico e sia per le caratteristiche altimetriche, a quella definita in sede di PFTE.

**La nuova viabilità parallela a via Nuova Bagnoli** consentirà l'accessibilità agli insediamenti residenziali e ricettivi, agli attrattori come il Turtle Point, la Piazza Archeologica e la Porta del Parco. Svolgerà poi un importante ruolo nella gestione del traffico del limitrofo quartiere Bagnoli e l'interno tessuto urbano dell'area. A tal fine la viabilità parallela a via Nuova Bagnoli sarà inoltre integrata con tratti di connessione a via Nuova Bagnoli per consentire un rapido collegamento dalle future aree tematiche interne verso il quartiere Bagnoli. Percorrendo in senso orario l'anello sopra delineato si incontrano, in sequenza

- ✓ l'Asse 8: breve tratto (circa 250 m) di via Coroglio non inglobato nel Parco;
- ✓ l'Asse 3, (anche denominato "parallela a via Bagnoli"), di circa 750 ml con le due "traverse" di collegamento alla via N. Bagnoli (Asse 6 e Asse TP);
- ✓ l'Asse 2.1 (di circa 350 ml), collegante le Rotatorie A e B;

In figura successiva si mostrano gli assi stradali indicati sopra:

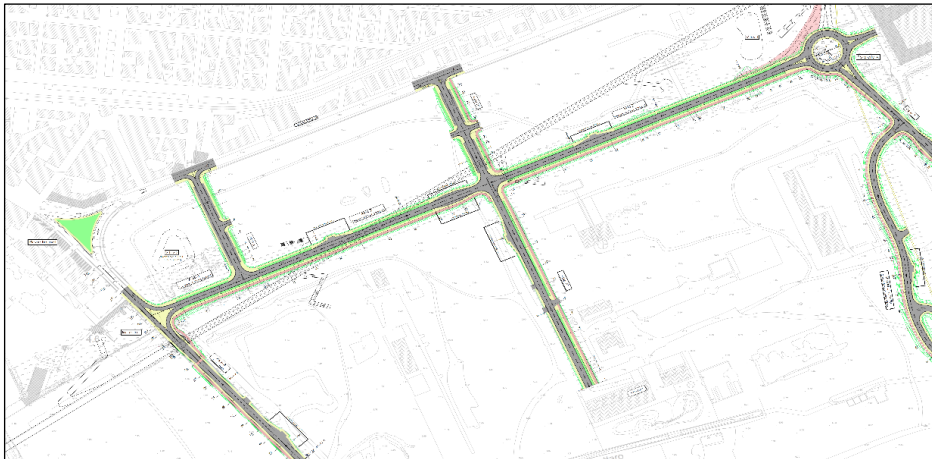


Figura 1-23: Schema Asse 3, Asse 8, Asse 6, Asse 2.1

Continuando il percorso entriamo in **Via Enrico Cocchia** che verrà prolungata, mantenendo la sua funzione inizialmente prevista dagli strumenti pianificatori del Comune di Napoli, fino a Via Pasquale Leonardi Cattolica. Il tracciato proposto per il prolungamento consente di minimizzare le interferenze con il collettore Arena Sant'Antonio.

- ✓ l'Asse 2.2 (di circa 700 ml), collegante le Rotatorie B e C, con le traverse di collegamento con la preesistente viabilità limitrofa (Asse 5 e Asse 4);

In figura successiva oltre al prolungamento di via Cocchia viene mostrato l'asse interno al Lotto 2 rappresentato dalla strada di servizio che confluisce alla cabina primaria di Terna

- ✓ l'Asse CE (così denominato in quanto finalizzato quale strada di servizio per l'accesso alla centrale elettrica), di circa 1000 ml, la cui localizzazione è prevista in una posizione marginale del Parco, non lontano dalla "Vecchia Acciaieria".

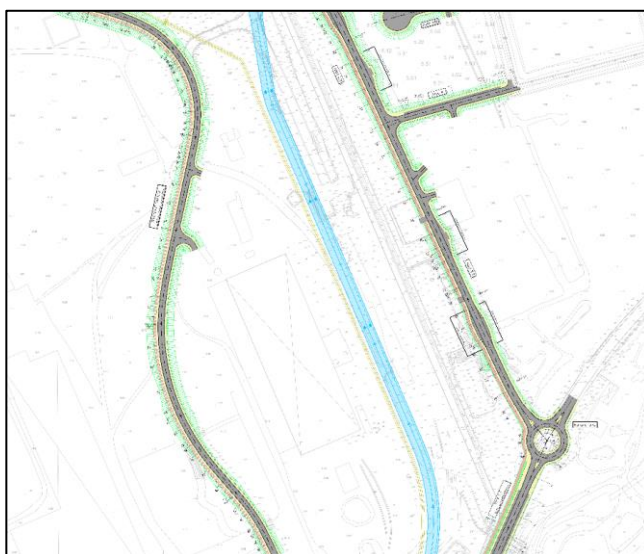


Figura 1-24: Schema Asse 3, Asse 8, Asse 6, Asse 2.1

La viabilità successiva riguarda la **Via Pasquali Leonardi Cattolica** che verrà interessata da un restyling complessivo da Parco dello Sport fino all'incrocio con Via Coroglio per soddisfare la futura domanda di mobilità richiesta dall'area e per consentire l'adeguamento delle infrastrutture idriche, in particolare dell'Arena Sant'Antonio. Idi seguito il principale asse stradale:

- ✓ l'Asse 1.1 (di circa 1100 ml), rappresentato dalla ristrutturazione funzionale della preesistente via P. Leonardi Cattolica;
- ✓ Rotatoria D svincolo per Nisida a sud e Via Coroglio a Nord;

Proseguendo verso sud troviamo un nuovo Asse stradale di collegamento con l'isola di Nisida. Il tratto iniziale dell'attuale via di Nisida verrà sostituita da una nuova viabilità di collegamento a partire dalla nuova rotonda, per raccordarsi all'attuale Via di Nisida fuori area SIN superato il nuovo scarico a mare dell'Arena Sant'Antonio.

- l'Asse 1.2 (di circa 400 ml), costituente il nuovo collegamento con l'isola (oggi penisola) di Nisida;

Nella figura successiva sono presenti gli assi indicati sopra.

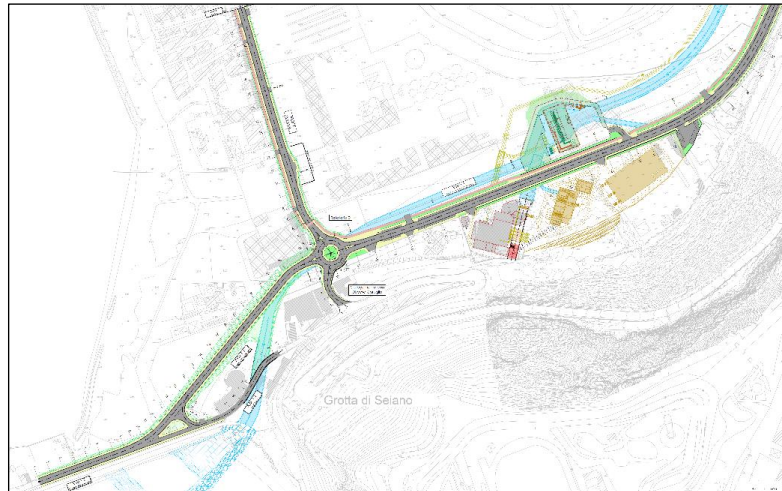


Figura 1-25: Schema asse 1.1 e Asse 1.2

La nuova viabilità continua ed entra in **Via Coroglio** che vedrà una gestione più aderente alla nuova destinazione dell'area. Sarà tecnologicamente attrezzata per una funzione ZTL, consentendo l'accesso a mezzi di soccorso, mezzi di manutenzione e logistica. Resteranno, al contrario, carrabili a libera circolazione i tratti di via Coroglio ad asservimento del waterfront fino a Città della Scienza e da Piazzetta Bagnoli fino al Pontile Nord.

- ✓ l'Asse 9 (di circa 280 ml): altro tratto di via Coroglio non inglobato nel Parco; e costituente via di accesso all'insediamento scientifico di Città della Scienza.

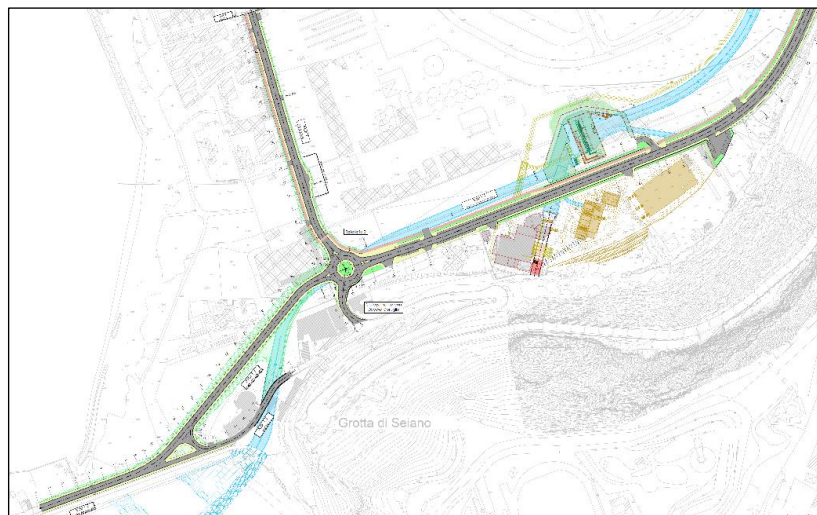


Figura 1-26: Schema rete acquedotto

L'intero anello ha uno sviluppo complessivo al netto delle Rotatorie, e dell'Asse CE, ma insieme alle traverse, di circa 4700 ml.

La sezione stradale, per tutti i rami, è stata definita in m 8,00, inclusivi delle banchine, oltre a due marciapiedi di m 2,00 ciascuno, per un totale di m 12,00: sezione che, sulla base delle indicazioni del D.M. 5/11/2001 (*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*), rende l'intera rete idonea ad essere percorsa dagli autobus. Si sottolinea che tale definizione costituisce variante rispetto al PFTE, ove la larghezza tipo era definita in m 7,50. Inoltre, quasi tutti i rami sono anche fiancheggiati da una pista ciclabile della larghezza di m 2,50 destinata a "dialogare" con le diverse piste ciclabili che saranno previste nel progetto del parco; mentre l'Asse 1.1. (via Cattolica) è anche dotato di due fasce di sosta in linea per le autovetture. La realizzazione del fabbisogno delle opere di viabilità consiste nel riporto di materiale sia per la realizzazione del rilevato stradale in tutti gli assi di progetto sia per il riempimento degli scavi in cui i lavori di bonifica andranno ad intervenire con uno sbassamento della quota. In tabella successiva si mostra la quantità del materiale di approvvigionamento:

Tabella 1-1: approvvigionamento stradale

Viabilità		
Riepilogo dei volumi di scavo e rinterro interni ed esterni al "Lotto - 2"		
Descrizione	Volumi	
	da Scavi	da Rilevato
<b>Rami stradali Interni "Lotto 2"</b>		
Asse 3 (Parallela via Nuova Bagnoli)	11 474,22	32 529,80
Asse 6	3 112,18	3 104,10
Asse TP (Tartal Point)	7 244,85	7 563,30
Rot. A	2 077,45	6 530,10
Asse 2.1 (da Rot. A a Rot. B)	5 634,37	19 585,07
Str. Servizio "TERNA"	20 514,07	30 587,93
<i>Sommano i volumi Interni (mc)</i>	<b>50 057,14</b>	<b>99 900,30</b>
<b>Rami stradali Esterni "Lotto 2"</b>		
Prolungamento V. E. Cocchia	684,80	687,65
Rot. B	1 050,64	2 170,73
Asse 2.2	8 361,44	28 704,82
Ingresso Fondiaria Nord da rot B	147,20	150,05
Asse 5	1 711,98	12 163,72
Asse 4/5	1 259,53	11 809,17
Asse 4	1 192,96	6 428,30
Rot. C	1 373,42	1 191,80
Asse 1.1 (Via P. Leonardi Cattolica)	5 020,46	10 264,83
Rot. D	1 180,88	1 369,75
Asse 1.2 (Nuova Via Nisida)	2 410,14	14 412,83
Asse 1.3 (Via di Nisida)	100,50	330,63
Collegamento Discesa Coroglio	282,04	324,30
Asse 9 (Via Coroglio)	2 308,24	1 636,65
Asse 8 (Via Coroglio)	1 616,92	228,70
Area Park P8	456,95	283,25
<i>Sommano i volumi Esterni (mc)</i>	<b>29 158,10</b>	<b>92 157,18</b>
<b>Volumi</b>		
	<b>da Scavi</b>	<b>da Rilevato</b>
<b>Totale Rami Stradali</b>	<b>79 215,24</b>	<b>192 057,48</b>

Per la realizzazione delle opere di viabilità si prevede la **produzione** di circa **79.215,24 mc** di terre e rocce da scavo e un **fabbisogno** di circa **192.057,48 mc**. Per quanto riguarda il **LOTTO 2** si stima una produzione di circa **50.057,14 mc** di terre e rocce da scavo ed un fabbisogno di **99.900,30 mc** mentre per la viabilità esterna al **LOTTO 2** si stima una produzione di **29.158,10 mc** di terre e rocce da scavo ed un fabbisogno di **92.157,18 mc**.

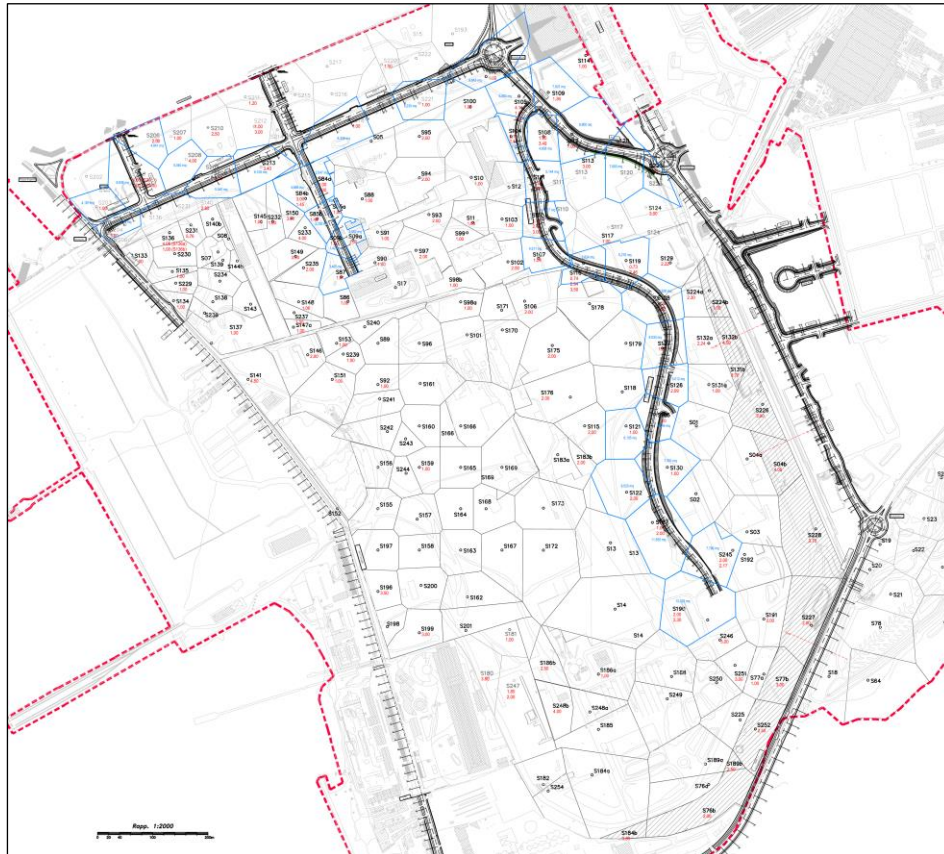


Figura 1-27: Schema viabilità



### 1.5. Demolizioni

La descrizione di tale lavorazione sarà riportata nella sezione 2 in quanto per i materiali di risulta in questo caso saranno gestiti o come rifiuti o secondo il principio dell'End of Waste.

## 2. INQUADRAMENTO DELLE AREE DI INTERVENTO

Le opere infrastrutturali di progetto, descritte al capitolo precedente, ricadono quasi totalmente all'interno del Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Bagnoli-Coroglio che, per le aree a terrea, coincide in buona parte con l'area ex ILVA ed ex ITALSIDER, ad oggi proprietà di INVITALIA, per la quale è stato approvato specifico progetto di bonifica. Di seguito si riporta l'elenco delle principali opere previste l'indicazione della loro ubicazione rispetto all'area INVITALIA.

Tabella 2-1: Ubicazione principali opere in progetto

Indicazione delle nuove infrastrutture	Area interne SIN di proprietà Invitalia	Area interne SIN non di proprietà Invitalia	Aree esterne al SIN
Realizzazione di Arena Sant'Antonio (collettore ASA)	X	X	X
Realizzazione di nuova viabilità	X	X	X
Realizzazione di condotte prementi	X		
Realizzazione nuovo TAF			X
Realizzazione nuovo impianto di sollevamento, grigliatura e dissabbiatura		X	
Nuova rete acquedottistica e fognaria		X	X

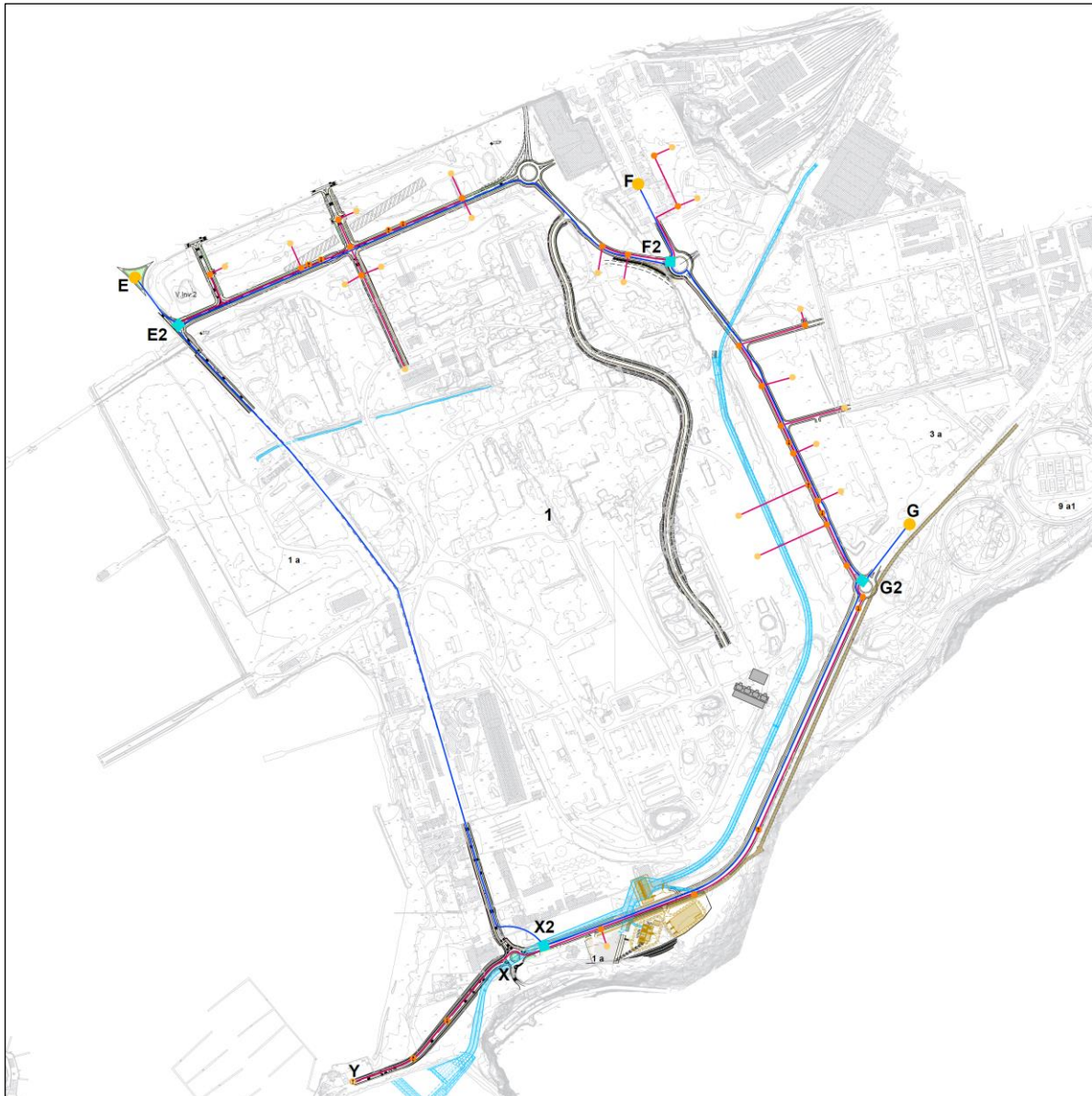


Figura 2-1: Indicazione sull'ubicazione delle opere

## 2.1. Inquadramento territoriale

L'area oggetto di intervento si estende tra la collina di Posillipo e l'area densamente urbanizzata dell'omonimo quartiere. In particolare, Bagnoli si estende nell'area occidentale di Napoli prospiciente il Golfo di Pozzuoli: ha una superficie di 7,96 kmq, un'altitudine compresa tra i 3 e i 162 m s.l.m. ed una morfologia prevalentemente pianeggiante.

La piana di Bagnoli-Fuorigrotta ed i rilievi che la circondano rappresentano parte integrante dei Campi Flegrei, il complesso sistema vulcanico che ha configurato con la sua attività la struttura geomorfologica del territorio

cittadino ad occidente della depressione del fiume Sebeto, delle isole di Procida ed Ischia, del litorale domizio fino al lago Patria. Nella fascia centrale costiera, occupata in parte dall'ex stabilimento Italsider, il sottosuolo è costituito da materiali di riporto con spessore variabile fino ad alcuni metri, seguiti da sabbie e limi palustri ad andamento lenticolare che proseguono fino a profondità dell'ordine della decina di metri. Dall'esame delle stratigrafie dei sondaggi superficiali eseguiti nella fase di monitoraggio dell'area in esame, si rileva la presenza di una coltre di riporto costituita principalmente da residui di lavorazione prodotti all'interno dell'area industriale, in particolare loppe d'altoforno e scorie di acciaieria, in una matrice costituita da terreni di origine vulcanica (ceneri, tufi, ecc.) e pezzame vario di origine antropica (calcestruzzo, laterizi, ecc.) sovrastante i terreni di origine piroclastica (suolo originario). I terreni sotto falda (terreni saturi) sono invece costituiti da livelli a varia litologia e granulometria (e pertanto a diverso grado di permeabilità), la cui giacitura, tenuto conto delle condizioni di deposizione e dell'assenza di fenomeni tettonici molto recenti, è necessariamente sub-orizzontale; sono invece relativamente continui ed arealmente estesi, quelli di origine marina. I primi sono costituiti prevalentemente da piroclastiti cineritiche e pomicee, paleosuoli, torbe, limi torbosi, sabbie eoliche e vulcanoclastiti detritiche, alluvionali e limno-palustri; i secondi invece sono costituiti da sedimenti marini fossiliferi, tufitici e sabbiosi-ghiaiosi.

## 2.2. Inquadramento geologico

L'area d'intervento è situata all'interno dei Campi Flegrei, nella depressione di Bagnoli Fuorigrotta, in una zona contraddistinta da depositi lacustri e palustri olocenici. La stratigrafia del sito, ricostruita con i sondaggi già eseguiti, delinea la presenza di una coltre di riporto costituita principalmente da residui di lavorazione prodotti all'interno dell'area industriale, in particolare loppe d'altoforno e scorie di acciaieria, frammenti a terreni di origine vulcanica (ceneri, tufi, ecc.) e pezzame vario di origine antropica (calcestruzzo, laterizi, ecc.) sovrastante i terreni di origine piroclastica (suolo originario). Sulla base degli spessori rilevati è stato possibile desumere l'andamento della coltre di materiali di riporto. Il 45 % dei sondaggi mette in evidenza la presenza di spessori della coltre di riporto oscillante tra 2-4 m, il 30 % tra 0-2 m, il 20 % tra 4-6 m, ed il restante 5 % tra 6-8 m. Sebbene nell'ambito di ciascuna area possono essere rinvenuti spessori della coltre di riporto molto variabili, i maggiori spessori, compresi tra 5 e 8 m, sono stati rinvenuti nelle aree di Cokeria, nel Parco Fossili e Rottami (trattasi di una colmata antropica realizzata lungo la linea di costa), nell'area di Acciaieria, negli impianti di Ossigeno, e nelle aree genericamente a Sud-Est del sito; nelle rimanenti aree gli spessori massimi sono compresi tra 3-4.5 m. Per la conoscenza della struttura stratigrafica profonda sono stati utilizzati i dati rilevati nel corso dei 6 sondaggi profondi (spinti fino alla profondità di 50 m dal p.c.) eseguiti nella prima fase di monitoraggio dell'area ex-ILVA. L'interpretazione di tali sondaggi ha consentito di effettuare le seguenti considerazioni:

1. la coltre costituita da detrito antropico e piroclastiti rimaneggiate ha uno spessore variabile da 3 a 11 m.;
2. al di sotto di tale coltre è presente un orizzonte con spessore variabile da 4 a 10 m, costituito essenzialmente da una piroclastite cineritica grossolana (*coarse ash grain* - 0.063-2 mm), generalmente di colore grigio o grigio-verdognolo, equivalente sotto il profilo granulometrico, ad una sabbia da media a finissima (0.25-0.063 mm). In seno a tale matrice cineritica sono inglobati piccoli lapilli pomicei, generalmente sub-arrotondati, e rari lapilli litici, il cui diametro è intorno al cm.
3. segue in profondità un ulteriore orizzonte, spesso in media 30 m, che raggruppa varie formazioni e che si distingue nel complesso dall'orizzonte sommitale per un carattere di maggiore grossolanità della matrice; pur trattandosi ancora di un *coarse ash grain*, sotto il profilo granulometrico si inquadra tra le sabbie molto grossolane e medie (2-0.25 mm). Nella matrice sono contenuti lapilli pomicei e litici, che nell'ambito dei primi 7-8 m presentano dimensioni anche rilevanti (3-4 cm), costituenti la frazione ghiaiosa. Nella parte basale si rinvencono spesso livelli più ghiaiosi con clasti chiari e scuri (Lapilli tephra - 64-2 mm).
4. mediamente intorno ai 40 m di profondità si rinviene costantemente un banco cineritico (spesso da 6 a 13 m, almeno fino alle profondità investigate) di colore grigio-verdognolo, inglobante rare pomici minute e frammenti litici talora ossidati. E' classificabile come un *coarse-fine ash grain* (< 2 mm), granulometricamente equivalente ad una sabbia *fine-silt*.

### 2.3. Inquadramento idrogeologico

L'acquifero è costituito da livelli a varia litologia e granulometria (e, pertanto, a diverso grado di permeabilità), la cui giacitura, tenuto conto delle condizioni di deposizione e dell'assenza di fenomeni tettonici molto recenti, è necessariamente sub-orizzontale. Detti livelli sono a forma lenticolare e discontinui, se di origine vulcanica o continentale; sono invece relativamente continui ed arealmente estesi, quelli di origine marina. I primi sono costituiti prevalentemente da piroclastiti cineritiche e pomicee, paleosuoli, torbe, limi torbosi, sabbie eoliche e vulcanoclastiti detritiche, alluvionali e limo-palustri; i secondi, invece, sono costituiti da sedimenti marini fossiliferi, tufitici e sabbioso-ghiaiosi. Tenuto conto della particolare eterogeneità che caratterizza il sottosuolo, oltre che dell'assenza di livelli che possano esser considerati veri e propri impermeabili, nel sottosuolo si ha, localmente, la tipica circolazione idrica "per falde sovrapposte". A scala più ampia si può però ritenere che la falda debba essere unica essendo, i vari corpi idrici locali, tra loro interconnessi, sia per drenanza (attraverso i livelli semipermeabili), sia in coincidenza con le soluzioni di continuità che caratterizzano gli stessi litotipi meno permeabili. Non avendo ritrovato, durante alcuni sondaggi superficiali (effettuati fino a circa 40 m da p.c.), livelli

impermeabili ma solo orizzonti di sabbie più o meno limose, possiamo ragionevolmente supporre che lo spessore dell'acquifero localmente non sia comunque inferiore a 40 m. La circolazione idrica, per l'eterogeneità che caratterizza il sottosuolo, avviene tramite zone a deflusso più attivo (assi di drenaggio principale), che dalle prove condotte in campo mostrano una conducibilità idraulica di  $1,11 \times 10^{-5}$  m/sec rispetto alle zone a deflusso meno attivo (spartiacque sotterranei), che dalle prove di portata condotte in campo mostrano una conducibilità idraulica di  $2,46 \times 10^{-8}$  m/sec. Le misure di falda effettuate durante i sondaggi indicano una profondità di falda compresa fra 4,0 e 11 m dal p.c. anche se in alcuni piezometri sono state rinvenute profondità di 12 e 17 m, il livello freatico che si attesta fra 1,7 e 2,2 m s.l.m. Dagli studi effettuati si riscontra un gradiente piezometrico della falda di circa 0,2% nelle zone di drenaggio preferenziale; un gradiente piezometrico della falda di circa 1,2%, nelle zone di spartiacque sotterraneo, ovvero nel settore centrale dove, oltre alla presenza di depositi localmente meno trasmissivi, è presente un disturbo piezometrico indotto dalle opere antropiche.

#### 2.4. Destinazione d'uso

Nell'area dell'attuale SIN (Sito di interesse nazionale) di Napoli Bagnoli-Coroglio fin dall'inizio del 1900 si sviluppa un'intensa attività industriale incentrata sulla produzione di acciaio da parte della società Ilva-Italsider e sulla produzione di cemento e amianto con le società Cementir ed Eternit. A partire dagli anni '70 il settore industriale è attraversato da una profonda crisi che porta nel 1993 alla definitiva chiusura dell'Ilva SpA; nel 1995 il Comune di Napoli approva la variante al piano regolatore generale per Bagnoli prevedendo che una gran parte del sito venga convertita a parco urbano con strutture turistiche ricreative. Con l'accordo interistituzionale sottoscritto il 19 luglio 2017 e ratificato in Cabina di regia il 4 agosto 2017 dal Governo italiano, Regione Campania e Comune di Napoli, sono state definite le nuove destinazioni d'uso. Nel corso del 2018 e dei primi mesi del 2019 sono intervenute delle modifiche alle aree tematiche sottoscritte con l'accordo di cui sopra, frutto di un lavoro congiunto tra INVITALIA e il Comune di Napoli. Tali modifiche sono state definitivamente confermate con l'approvazione, nel corso della conferenza dei servizi del 14 giugno 2019 e successivo Decreto di chiusura della stessa n.81 del 21/06/2019, dello stralcio urbanistico del PRARU "Programma di Risanamento Ambientale e Rigenerazione Urbana dell'Area", che così come previsto dall'art. 33 del D.L n. 133/2014 contiene, fra le altre cose, gli interventi di infrastrutturazione di progetto.

Di seguito si riporta la suddivisione del sito in funzione della nuova destinazione d'uso prevista per l'area.

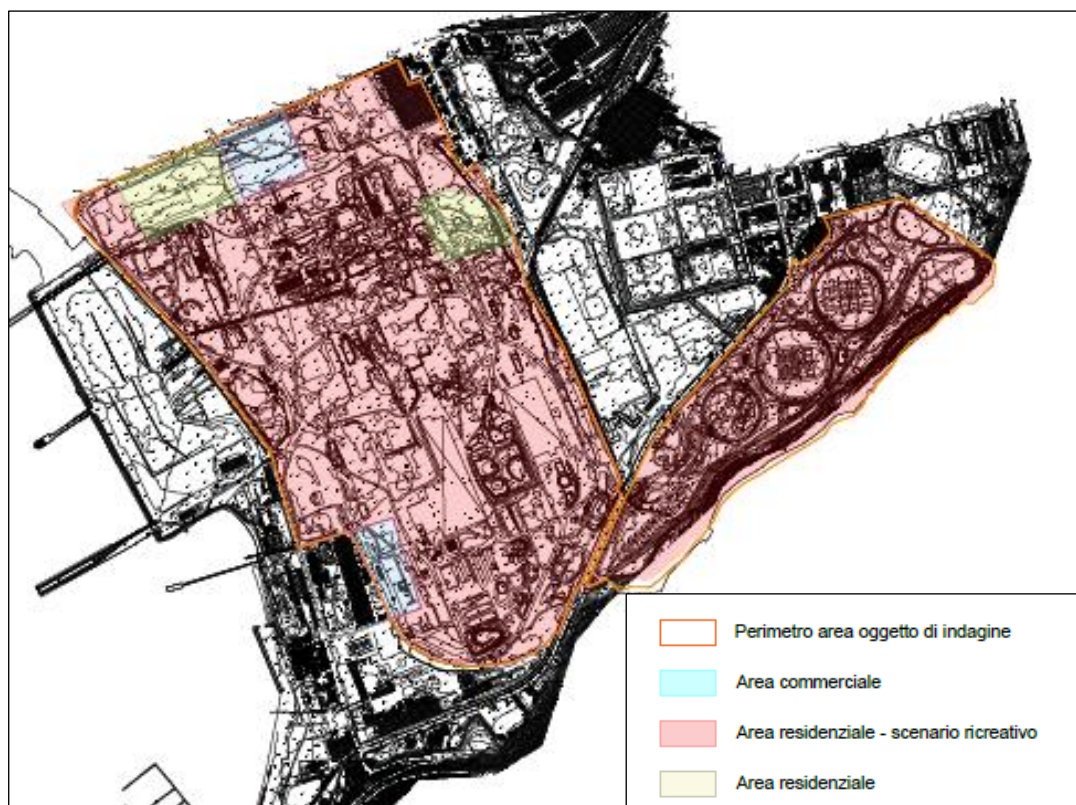


Figura 2-2: Destinazione d'uso prevista dal PRARU

## 2.5. Interferenza fra le opere di progetto e gli interventi di bonifica

Come accennato in premessa al presente capitolo, buona parte delle opere in progetto andranno ad interessare l'area INVITALIA su cui, ad oggi, è attivo un procedimento di bonifica. In considerazione del fatto che l'area INVITALIA è collocata all'interno dell'area ex Ilva-Italsider, storicamente caratterizzata dalla presenza di materiali di riporto e terreni contaminati aventi spessori e grado di contaminazione variabili, si è resa, infatti, necessaria, a seguito di validazione positiva dei risultati analitici della caratterizzazione, l'elaborazione dell'analisi di rischio sanitaria ambientale (AdR) sito specifica di secondo livello. L'elaborazione di tale documento, approvata nel febbraio 2020, ha portato alla definizione delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) stabilendo, così gli obiettivi di bonifica che hanno poi guidato le scelte riportate nel progetto di bonifica; in particolare, per il sito in esame, si è previsto di utilizzare le seguenti tecnologie di bonifica:

- scavo del terreno contaminato (concentrazioni superiori alle CSR) e successivo trattamento (desorbimento termico o desorbimento termico accoppiato al soil washing a seconda della tipologia di contaminazione) funzionale al riutilizzo del materiale in sito;
- riempimento e capping sia previo scavo e trattamento del primo metro sia senza scavo e trattamento

ma soltanto operazioni di cernita;

- bio-phytoremediation nelle aree con contaminazioni compatibili alla sua applicabilità.

Al fine di consentire di completare/realizzare le attività necessarie e prodromiche alla piena rigenerazione urbana, le attività di bonifica si interconnettono fortemente con lo sviluppo delle infrastrutture che rappresentano il ponte tra le attività di risanamento ambientale e la successiva rigenerazione urbana a cui si devono strettamente raccordare al fine di assicurare l'accessibilità e la gestione delle risorse locali dell'area (risorse idriche, verde urbano, etc.) in modo ambientalmente ed economicamente sostenibile nel tempo ed in modo compatibile con le caratteristiche territoriali. In tale ottica INVITALIA ha, pertanto, predisposto il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (di seguito PFTE) per la realizzazione delle infrastrutture prendendosi in carico anche di raccordare lo sviluppo del PFTE sia con gli interventi di bonifica, risolvendo a monte eventuali interferenze o criticità attraverso le soluzioni più idonee, sia con le infrastrutture esistenti ed in progetto nell'aree esterne al SIN Bagnoli Coroglio, ad esempio adeguando il bilancio idraulico dei collettori fognari in progettazione con quello del bacino idrografico di Napoli Occidentale che presenta forti rischi idrogeologici. Gli interventi previsti dal progetto PFTE di bonifica lotto 2 sono visibili nella figura successiva su cui sono state sovrapposte le infrastrutture (oggetto di questo documento) che hanno influenzato le scelte progettuali e le volumetrie per la bonifica dell'intero Parco Urbano.

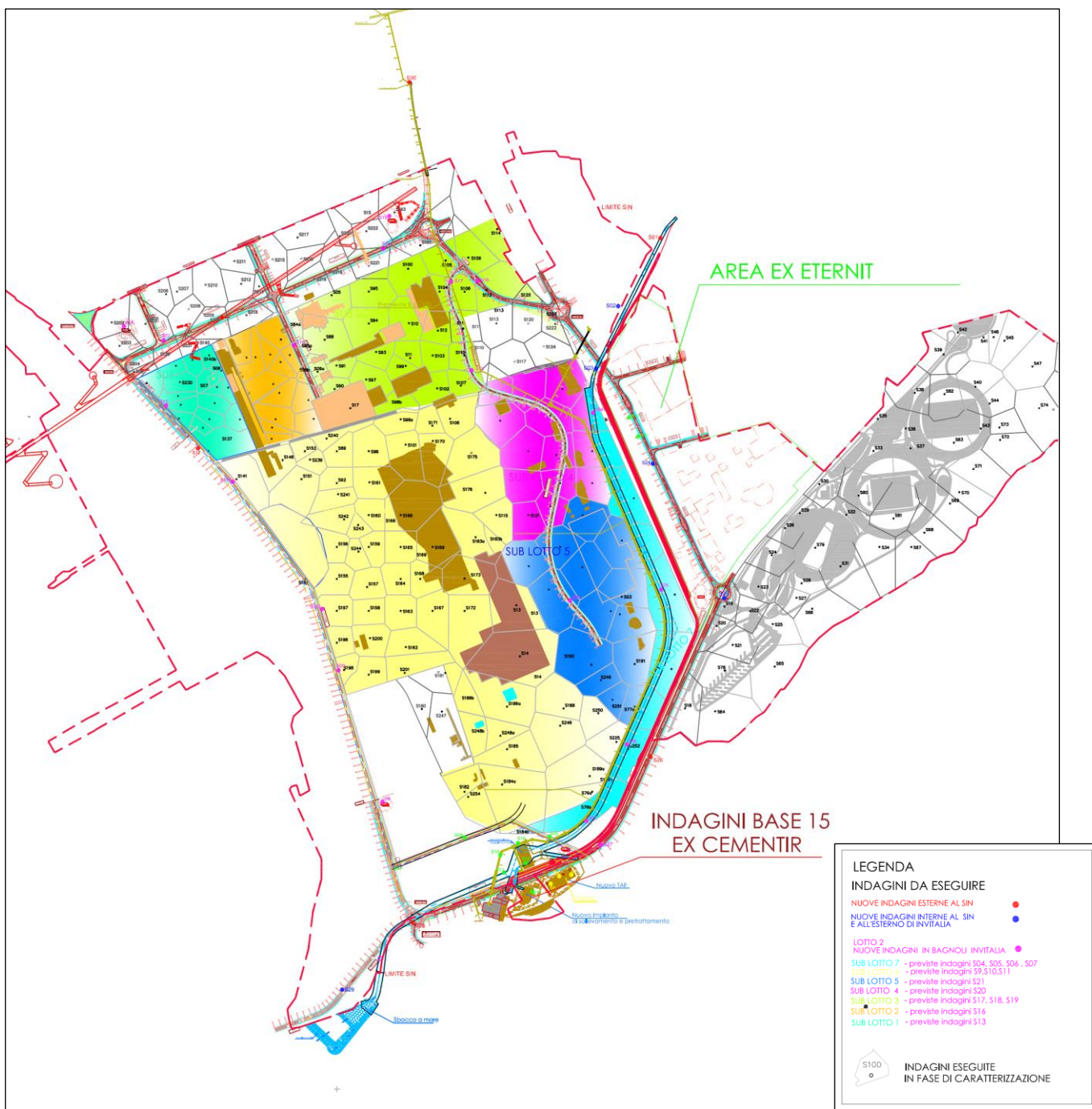


Figura 2-3: Bonifica lotto 2 ed Infrastrutture di progetto

Come si può notare anche dalla figura sopra riportata i sub lotti maggiormente impattati dalle infrastrutture saranno i sub lotti 3, 4 e 7 dove verranno realizzate nuove infrastrutture, quali ad esempio la nuova viabilità interna, le prementi e l'Arena di Sant'Antonio, che necessitano prevalentemente di scavi più profondi. Una parte delle aree interessate dagli interventi infrastrutturali coinvolge aree di proprietà di privati, la più rilevante delle quali è quella di BASI 15 srl (ex CEMENTIR) dove si collocano importanti infrastrutture in progetto



sia idrauliche come lo scarico a mare dell'Arena Sant'Antonio, le condotte prementi e le condotte del TAF. Interpolando le profondità di scavo previste per gli interventi di bonifica e quelle previste per la realizzazione delle infrastrutture si prospettano i seguenti due scenari:

- 1 Profondità di scavo per la realizzazione delle infrastrutture > profondità di scavo bonifica;
- 2 Profondità di scavo per la realizzazione delle infrastrutture < profondità di scavo bonifica.

In entrambe i casi, la realizzazione delle opere di progetto non andrà ad interferire con gli interventi di bonifica in quanto le attività di bonifica e, quindi, l'asportazione del materiale fino alla quota prevista da progetto avverranno prima della realizzazione delle opere infrastrutturali.

Nel dettaglio, nel caso 1, e cioè quando la quota finale dell'infrastruttura sarà inferiore rispetto a quella della bonifica si procederà, nell'ambito del progetto di bonifica, ad asportare tutto il materiale contaminato fino alla quota prevista e poi, nell'ambito del progetto delle infrastrutture ad approfondire gli scavi per il raggiungimento della quota prevista per la specifica opera.

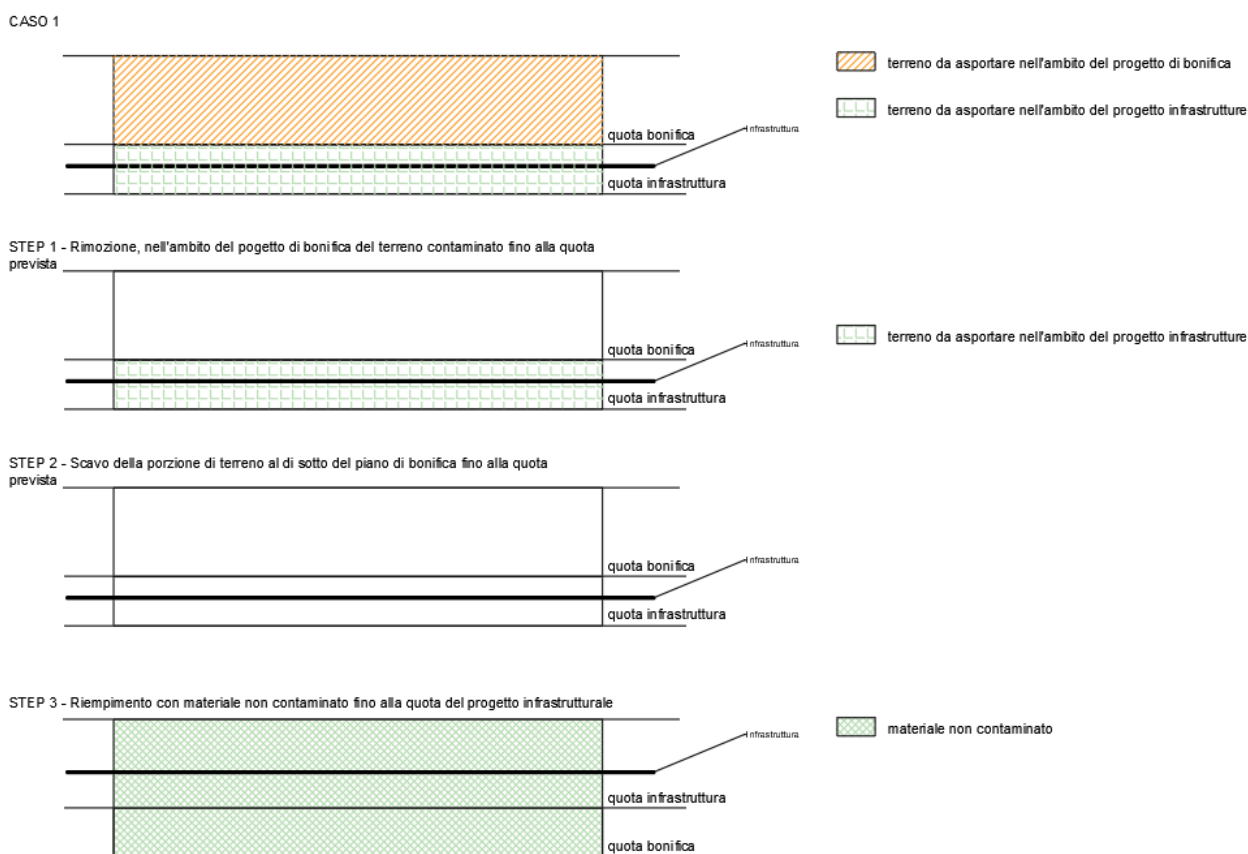


Figura 2-4: Schema esemplificativo – Caso 1

Nel caso 2, e cioè quando la quota finale dell'infrastruttura sarà maggiore rispetto a quella della bonifica si procederà nell'ambito del progetto di bonifica, ad asportare tutto il materiale contaminato fino alla quota prevista e poi, nell'ambito del progetto delle infrastrutture a riempire la zona depressa fino al raggiungimento della quota prevista per la realizzazione della specifica infrastruttura.

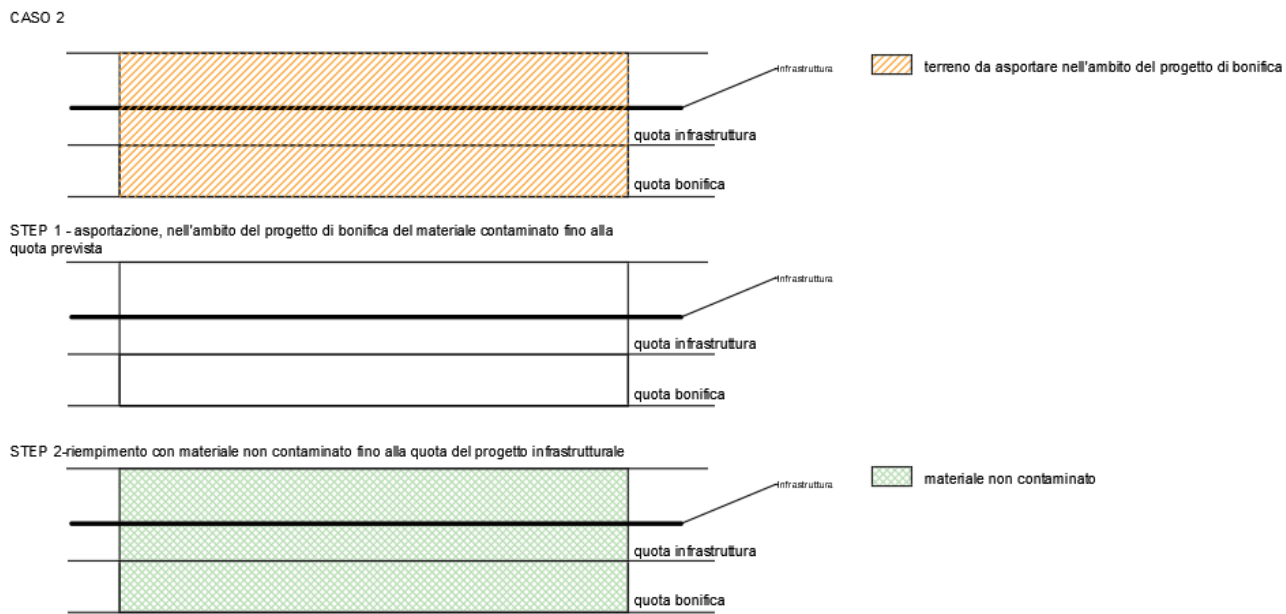


Figura 2-5: Schema esemplificativo – Caso 2

Si precisa che tutti i materiali contaminati prodotti dalla bonifica dei poligoni interferenti con le infrastrutture saranno gestiti nell'ambito del progetto di bonifica, mentre i materiali derivanti dalla realizzazione delle opere di progetto rientrano all'interno del progetto delle infrastrutture e quindi all'interno del presente documento; per quanto riguarda il ripristino delle aree di scavo questo avverrà nell'ambito del progetto delle infrastrutture sia per la porzione legata alla realizzazione delle opere sia all'intero poligono scavato nell'ambito del progetto di bonifica. In tabella successiva si propone la tabella delle interferenza tra infrastruttura e bonifica per l'Arena S. Antonio:

Tabella 2-2: interferenza bonifica-infrastrutture

NUOVO COLLETTORE ASA - ARENA SANT'ANTONIO					
Lotto geografico	Sublotto	Poligono di Thiessen	Profondità scavo infrastruttura (m da pc)	Profondità scavo bonifica (m da pc)	
LOTTO 2	- SUB LOTTO 7	S224b	3,9	1,0	CASO 1*
LOTTO 2	- SUB LOTTO 7	S132b	4,42	4,50	CASO 2
LOTTO 2	- SUB LOTTO 7	S131b	4,5	3,70	CASO 1
LOTTO 2	- SUB LOTTO 7	S226	3,90	3,90	CASO 2
LOTTO 2	- SUB LOTTO 7	S04b	4,70	4,0	CASO 1
LOTTO 2	- SUB LOTTO 7	S228	4,5	3,70	CASO 1
LOTTO 2	- SUB LOTTO 7	S227	4	2,0	CASO 1
LOTTO 2	- SUB LOTTO 7	S77b	4,5	3,0	CASO 1
LOTTO 2	- SUB LOTTO 7	S252	5	2,5	CASO 1
LOTTO 2	- SUB LOTTO 7	S189b	5	2,0	CASO 1
LOTTO 2	- SUB LOTTO 7	S76b	5	2,0	CASO 1

\*Area ingresso via cocchia dove sono previste demolizioni esistenti per i primi 4 metri

## 2.6. Sintesi delle caratterizzazioni ambientali pregresse utili all'inquadramento delle terre e rocce da scavo da gestire in esclusione dal regime dei rifiuti

Al fine di definire le volumetrie utilizzabili all'interno del progetto in esclusione dal regime del rifiuto sono state analizzati gli esiti delle attività di caratterizzazione già eseguite sul sito con particolare riferimento alle indagini eseguite nelle seguenti aree:

- Base 15 ex – Cementir porzione in cui ricadranno l'impianto di grigliatura, collettrice collegamento con emissario Coroglio, Collegamento HUB e opere relative al TAF;
- Base 15 ex – Cementir porzione in cui ricadrà l'impianto di sollevamento e pretrattamento;
- Area esterna al SIN dove sarà realizzato l'impianto TAF;
- Lotto 2 – Parco Urbano in cui ricadrà l'arena Sant'Antonio

### 2.6.1. Indagini area Base 15-Ex Cementir – porzione impianto di grigliatura, collegamento HUB, collettrice collegamento con emissario Coroglio e opere relative al TAF

Il Sito è ubicato nel quartiere Bagnoli, ad ovest della città di Napoli, sulla piana di Coroglio, ai piedi della collina di Posillipo, nell'ex area industriale, che si affaccia sul golfo di Pozzuoli, inclusa nella lista dei Siti di interesse Nazionale (S.I.N. Napoli Bagnoli Coroglio), con la Legge n.388/2000 e perimetrata dal Decreto

Ministeriale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ("MATTM") Prot. 5170/TRI/DI/B del 4 Luglio 2014 (Conferenza Di Servizi Decisoria del 30 Giugno 2014).

Lo stabilimento Cementir è stato avviato nel 1954, per la produzione di cemento, con l'obiettivo di utilizzare come materia prima un sottoprodotto delle lavorazioni siderurgiche (la loppa di altoforno), dell'adiacente stabilimento ILVA, ai confini settentrionali del Sito. L'attività di produzione di cemento è cessata nel 1993 e l'area è per lo più inattiva.

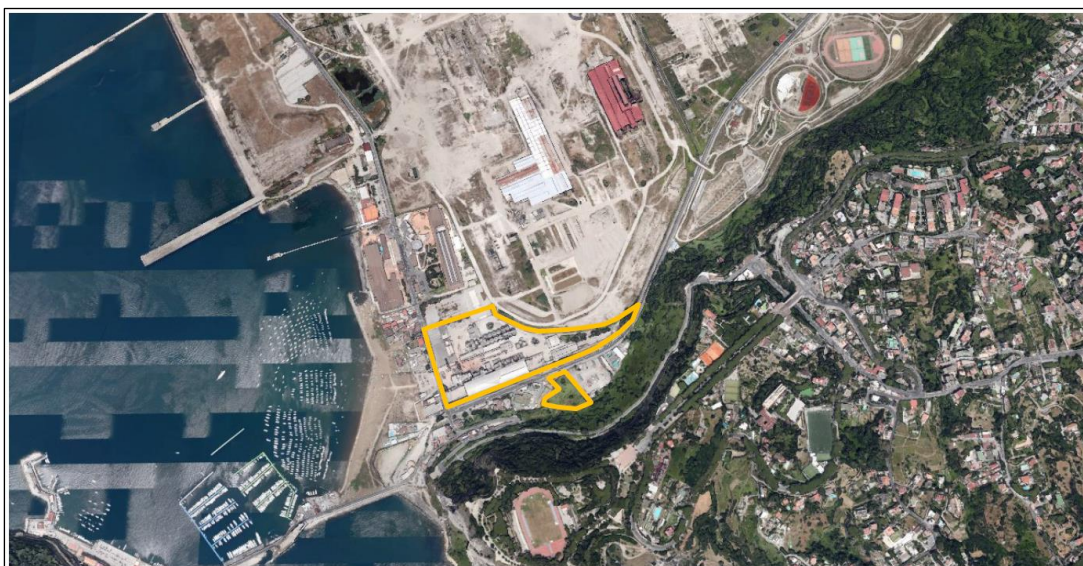


Figura 2-6: Foto ubicazione del sito

Le prime attività di caratterizzazione in Sito sono state svolte in Cementir, sono state nel settembre 2006, come previsto dal Piano di Caratterizzazione approvato in sede di CdS decisoria del 09/02/2006; tali indagini hanno previsto le seguenti attività:

- esecuzione n° 17 sondaggi geognostici (S1÷S17), eseguiti con il metodo di perforazione a carotaggio continuo, con profondità massima pari a circa 15 m da p.c.;
- installazione di n° 7 piezometri (P1÷P7) a tubo aperto eseguiti con metodo di perforazione a distruzione tranne che per il P7 che è stato campionato in quanto coincidente con il sondaggio S12; tutti i piezometri son stati spinti fino a 15 m da p.c.;
- prelievo di n° 85 campioni di terreno dai sondaggi e successive analisi chimiche di laboratorio
- prelievo di n°7 campioni di acque sotterranee dai piezometri e successive analisi chimiche di laboratorio.

Sulla base dei risultati delle prime indagini del Piano di Caratterizzazione, CCTA, per conto di Cementir, ha

effettuato, a giugno 2009 ed a luglio 2010, le seguenti indagini integrative, per approfondire il quadro ambientale del Sito, nelle aree interessate da contaminazione:

- prelievo di 6 campioni di top soil (A÷F) e successive analisi chimiche di laboratorio per la determinazione dei PCB (giugno 2009);
- prelievo di n°3 campioni di acque sotterranee dai piezometri P1, P3 e P7 e successive analisi chimiche di laboratorio (giugno 2009);
- perforazione ed installazione di n° 3 piezometri (P1A÷P1C), nell'intorno di del piezometro P1, con profondità massima di 16 m da p.c., per confermare la presenza di Alluminio ed 1,1-dicloroetilene in tale area (luglio 2010);
- prelievo di n° 8 campioni di terreno dai piezometri (P1A÷P1C) e successive analisi chimiche di laboratorio per la determinazione della frazione di carbonio organico, il pH, il peso specifico apparente e la concentrazione di alluminio (luglio 2010); prelievo di n°4 campioni di acque sotterranee da P1 e dai piezometri di nuova realizzazione e successive analisi chimiche di laboratorio (luglio 2010).

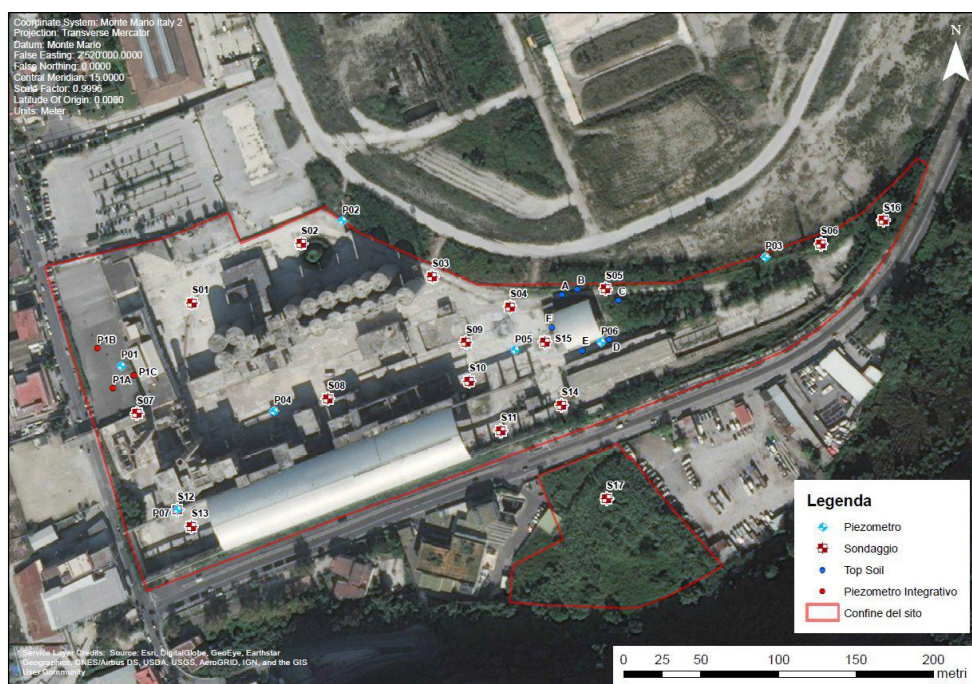


Figura 2-7: ubicazione indagini eseguite

Per ogni sondaggio sono stati prelevati 5 campioni di terreno: due nei primi cinque metri (porzione insatura) e gli altri tre tra i 5 e i 15 m di profondità (porzione satura). Per la definizione delle sorgenti di contaminazione nel terreno sono stati utilizzati i risultati analitici dei campioni prelevati nella sola porzione insatura (campioni denominati A e B).

Nella Tabella 2.2 sono riportati i risultati delle analisi chimiche sui campioni di terreno e la relativa profondità di prelievo. Sui campioni di terreno sono stati determinati i seguenti parametri di interesse:

- Metalli (As, Be, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Sb, Se, Sn, Tl, V, Zn);
- Idrocarburi leggeri C<12, idrocarburi pesanti C>12
- idrocarburi policiclici aromatici (IPA);
- Composti alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni;
- Composti alifatici alogenati cancerogeni;
- Cianuri e fluoruri;
- PCB in 6 campioni di top soil (A÷F);
- Frazione di carbonio organico ("foc") in 5 campioni prelevati durante l'indagine integrativa di luglio 2010.

I risultati delle analisi chimiche sono stati confrontati con le CSC di Colonna A (per siti ad uso verde pubblico privato e residenziale) ed ove disponibili con i valori di background stabiliti ed approvati dal MATTM per l'adiacente sito ex-ILVA per alcune specie inorganiche. Si riscontrano superamenti delle CSC o dei valori di background per i seguenti contaminanti:

- Idrocarburi C>12;
- Idrocarburi policiclici aromatici (benzo(a)antracene, benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(g,h,i)perilene, Dibenzo(a,e,)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, indenopirene);
- Metalli (As, Cd, Cu, Hg, Pb, Se, Sb, Tl, Zn, V);
- PCB.

Una sintesi dei superamenti delle CSC o dei valori di fondo riscontrati nel suolo insaturo, per i contaminanti di interesse è riportata nella Tabella sottostante:

Tabella 2-3: Sintesi dei risultati ex Cementir

Parametri	D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1 Siti ad uso verde	Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale integrati dai valori di background	S 1		S 3		S 7		S 8		S 11		S 12		S 13		S 14		S 15		S 16	
			A	A	B	B	B	B	A	A-ARPAC	A	A	B	A	A-ARPAC	A						
Profondità prelievo (m da pc)			0,3-1,0	0,5-1,5	1,5-2,5	3	4-5	4-4,8	1-2,6	1-2,6	0,8-2,2	0,5-1,2	2,5-3,2	0,4-1,5	0,4-1,5	2-3						
	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)						
<b>Idrocarburi</b>																						
Idrocarburi C>12	50		73,81	56,11	32,29	51,76	98,99	43,37	74,54	103	54,13	12,38	206,8	48,42	22,1	27,03						
<b>IPA</b>																						
Benzo (a) antracene	0,5		2,61	0,95	0,41	1,95	<LRM	0,36	<LRM	1,494	<LRM	<LRM	<LRM	0,36	0,093	0,66						
Benzo (a) pirene	0,1		2,64	1,06	0,42	1,38	<LRM	0,45	<LRM	1,313	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	0,005	0,46						
Benzo (b) fluorantene	0,5		0,5	0,21	0,28	0,3	<LRM	0,13	<LRM	1,978	<LRM	<LRM	<LRM	0,33	0,005	0,36						
Benzo (k) fluorantene	0,5		2,87	1,14	0,58	1,48	<LRM	0,67	<LRM	0,655	<LRM	<LRM	<LRM	0,52	0,005	0,92						
Benzo (g,h,i) perilene	0,1		1,88	0,64	0,27	0,75	<LRM	0,36	<LRM	0,928	<LRM	<LRM	<LRM	0,18	0,005	0,3						
Dibenzo (a,h) antracene	0,1		1,77	0,61	0,3	0,7	<LRM	0,31	<LRM	0,337	<LRM	<LRM	<LRM	0,21	0,005	0,35						
Indenopirene	0,1		0,28	0,14	0,1	0,18	<LRM	0,07	<LRM	1,275	<LRM	<LRM	<LRM	0,08	0,005	0,13						
Sommatoria IPA	10		19,49	8,19	3,89	11,85	<LRM	4,17	<LRM	11,8	<LRM	0,15	<LRM	3,09	3,842	5,4						
<b>Metalli</b>																						
V	90	100	45,97	4,53	15,22	35,43	5,61	49,95	19,1	41,6	6,32	5,38	137,63	13,38	23	38,16						
Cu	120		13,9	28,62	82	32,59	15,1	81,67	23,57	21,8	2,33	335,7	65,3	161,38	376	34,26						
Zn	150	158	27,26	92,58	238,23	114,45	21,47	538,82	91,32	77,7	6,5	60,88	251,26	556,04	831	43,09						
As	20	29	9,23	3,65	8,28	5,25	2,95	13,78	6,79	9,19	2,22	5,25	26,99	50,19	192	14,73						
Se	3		0,45	0,15	1,38	0,78	0,73	1,04	1,36	1,57	0,77	0,86	0,62	0,93	3,84	0,22						
Cd	2		0,23	0,37	0,87	0,39	0,06	7,2	0,9	0,35	0,37	0,36	6,05	45,52	51,4	0,04						
Sb	10		0,12	0,63	1,33	0,32	0,13	5,18	0,75	3,53	<LRM	0,45	1,19	2,9	49,6	0,3						
Hg	1		0,05	0,04	0,31	0,07	0,05	0,31	0,1	0,3	<LRM	0,21	0,26	0,21	2,72	0,09						
Tl	1		1,04	0,04	0,51	0,21	0,15	1,5	1,11	0,35	0,04	0,3	0,83	1,68	1,91	0,09						
Pb	100	103	33,78	40,01	142,49	56,66	87,89	185,2	50,56	32,8	4,65	139,74	426,99	455,45	610	29,67						

L'elaborato "Report delle attività di Caratterizzazione", valutato in Conferenza dei Servizi (4-08-08) ha chiesto ulteriori integrazioni trasmesse successivamente al MATTM in data 26 settembre 2009. Nel corso della Conferenza Istruttoria sono state comunicate le osservazioni e prescrizioni in ordine a:

- descrizione piezometrica del sito;
- trasmissione certificati analitici delle analisi di caratterizzazione, con metodiche analitiche adottate;
- ricerca PCB in ulteriori 6 campioni TOP soil;
- attivazione idonei interventi di MISE falda contaminata da alluminio arsenico manganese e solfati;
- trasmissione del progetto di bonifica dei suoli e delle acque di falda.

Relativamente ai primi tre punti si è provveduto a trasmettere quanto richiesto, mentre per quanto concerne le ulteriori richieste è stata elaborata l'Analisi di Rischio Sanitario e nello specifico dei superamenti dei valori limite rilevati nelle acque di falda. Ai sensi del D.LGS. 152/06 è stata quindi condotta l'analisi di rischio sanitario connesso a quanto rilevato considerando quale destinazione d'uso dell'area.

Nel periodo 2010 al 2019 sono state redatte tre documenti di Analisi di rischio sito specifica:

- Analisi di Rischio (2011)

- Analisi di Rischio revisione 1 (2013)
- Analisi di Rischio (2017)
- Analisi di Rischio (2019)

Il 22 novembre 2019, in riscontro alla nota del Commissario del 30 aprile 2018, nonché alla relativa comunicazione del MATTM – DG STA, prot. n. 23955 del 9 novembre 2017, oltre che ai pareri ISPRA e di ARPA Campania, la Società Golder Associates S.r.l. trasmette la rev.3 del documento Analisi di Rischio. La rev.3 aggiorna e sostituisce l'Analisi di Rischio rev.2, trasmessa in data 10 febbraio 2017 e risponde inoltre alle richieste formulate dalle Amministrazioni e dal MATTM in sede di conferenza dei servizi decisoria del 10 luglio 2014, così come precisato in riunione tecnica in data 28 novembre 2016 presso il MATTM.

Nel paragrafo successivo si riportano per intero le conclusioni dell'Analisi di Rischio – revisione 3, elaborata da Golder Associates S.r.l. Associates S.r.l.

Analisi di Rischio sito-specifica ai sensi del D.lgs. 152/06 – Rev. 3

Il 22 novembre 2019, in riscontro alla nota del Commissario del 30 aprile 2018, nonché alla relativa comunicazione del MATTM – DG STA, prot. n. 23955 del 9 novembre 2017, oltre che ai pareri ISPRA e di ARPA Campania, la società incaricata Società incaricata Golder trasmette la rev.3 del documento Analisi di Rischio.

Di seguito si riporta una sintesi dell'Analisi di Rischio – Rev. 3:

- "La zona insatura-suolo superficiale del Sito, secondo il modello numerico dell'Analisi di Rischio elaborata, restituisce un rischio sanitario non accettabile a livello meramente potenziale. Si precisa, infatti, che secondo un principio di sostenibilità tecnico-economica ed ambientale, nonché coerentemente allo stato attuale dei luoghi, il suddetto rischio sanitario potenziale può definirsi in concreto insussistente, in quanto il relativo percorso risulta attualmente interrotto, per effetto della pavimentazione in essere che copre la stragrande parte del Sito;
- La zona insatura-suolo profondo del Sito risulta non contaminata ai fini sanitari, neanche a livello potenziale, e per essa non si necessita di ulteriori interventi;
- La zona satura-falda all'interno del Sito risulta anch'essa non contaminata ai fini sanitari, neanche a livello potenziale, e per essa non si necessita di ulteriori interventi;
- Le acque sotterranee nei punti di conformità della falda risultano contaminate e per esse si necessita di interventi di bonifica, attualmente in essere secondo il progetto di bonifica approvato;
- Dalla modellazione teorica della lisciviazione dalle sorgenti suolo superficiale e suolo profondo è emersa



la necessità di acquisire maggiori dati in merito all'effettiva qualità delle acque sotterranee del Sito.

Non è stato possibile eseguire nuove indagini ambientali in sito per cui al fine di produrre un bilancio per la gestione dei materiali teniamo conto delle conclusioni dell'Analisi di Rischio – revisione 3 per cui di seguito si riportano le volumetrie di scavo relative alla realizzazione dell'impianto impianto TAF

### 2.6.2. Indagini Base 15 Ex Cementir – porzione in cui ricadrà l'impianto di sollevamento e pretrattamento

Per quanto riguarda la realizzazione dell'impianto di sollevamento che sarà realizzato in un'area compresa tra la via Cattolica ed il Costone Posillipo ai fini della gestione delle materie riteniamo utile considerare i risultati provenienti da indagini pregresse realizzate sull'area stessa. Nello specifico prenderemo in considerazione il sondaggio S17 profondo 15,0m realizzato nel 2006 sulla collinetta oggetto di sbancamento ed alcuni scavi realizzati alla profondità di 1,50m eseguiti nel marzo 2020. Di seguito le immagini delle ubicazioni delle indagini eseguite.



Figura 2-8: ubicazione indagini eseguite



Figura 2-9: ubicazione indagini eseguite

I risultati del sondaggio S17 mostrano conformità alle CSC verde residenziale in tutti i campioni prelevati tranne che nel campione prelevato a profondità 12,7-13.7m da piano di esecuzione del sondaggio che presenta un superamento del parametro Arsenico. In tabella successiva si riportano i risultati dei campionamenti.

Tabella 2-4: risultati sondaggio S17 collinetta ex cementir

Parametri	D.Lgs. 152/06 All.5 Tab.1 SII ad uso verde	Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale integrati dai valori di background	S 17				
			A	B	C	D	E
Profondità prelievo (m da pc)			0,7-2,1	3,6-4,8	7-8	9-10	12,7-13,7
	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
Iidrocaburi C<12	10		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Iidrocaburi C=12	50		7,43	6,66	10,48	8,01	12,48
<b>Composti organici Aromatici</b>							
Benzene	0,1		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Etilbenzene	0,5		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Stirene	0,5		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Tolene	0,5		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Xilene	0,5		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
<b>IPA</b>							
Benzo (a) antracene	0,5		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Benzo (a) pirene	0,1		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Benzo (b) fluorantene	0,5		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Benzo (k) fluorantene	0,5		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Benzo (g,h,i) perilene	0,1		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Crisene	5		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Dibenzo (a,e) pirene	0,1		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Dibenzo (a,l) pirene	0,1		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Dibenzo (a,i) pirene	0,1		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Dibenzo (a,h) antracene	0,1		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Indenopirene	0,1		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Pirene	5		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Sommatoria IPA	10		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
<b>Alifatici Clorurati Cancerogeni</b>							
Clorometano	0,1		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Diclorometano	0,1		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Triclorometano	0,1		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Cloruro di vinile	0,01		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
1,2-dicloroetano	0,2		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
1,1-dicloroetilene	0,1		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
1,2-dicloropropano	0,3		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
1,1,2-tricloroetano	0,5		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Tricloroetilene	1		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
1,2,3-tricloropropano	0,1		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
1,1,2,2-tetracloroetano	0,5		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Tetracloroetilene (PCE)	0,5		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
<b>Alifatici Clorurati non Cancerogeni</b>							
1,1-dicloroetano	0,5		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
1,2-dicloroetilene	0,3		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
1,1,1-tricloroetano	0,5		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Be	2	9	0,85	1,12	3,88	1,87	1,37
V	90	100	5,5	7,07	78,73	53,04	30,19
Cr	150		0,59	0,11	0,87	0,36	0,64
Co	20	120	1,5	0,33	2,18	1,2	0,89
Ni	120		0,96	0,37	3,33	3,01	11,51
Cu	120		4,97	8,52	29,37	47,2	33,89
Zn	150	158	11,33	6,88	29,32	37,81	24,71
As	20	29	2,88	1,45	11,85	21,43	38,32
Se	3		0,16	0,07	1,04	1,44	0,24
Cd	2		0,11	0,04	0,22	0,18	0,16
Sn			0,16	0,15	0,55	0,54	0,32
Sb	10		<LRM	<LRM	0,16	0,18	<LRM
Hg	1		<LRM	<LRM	0,22	0,24	<LRM
Tl	1		0,05	0,07	0,93	0,72	0,48
Pb	100	103	9,08	11,09	23,64	20,47	18,43
Cromo VI			<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Cianuri	1		<LRM	<LRM	<LRM	<LRM	<LRM
Fluoruri	100		2,94	2,34	12,83	34,01	6,04
Amianto*	1000		<LRM	<LRM	-	-	-

A marzo 2020, inoltre, sono stati eseguiti alcuni campioni atti proprio a verificare l'area in oggetto con una caratterizzazione di maggior dettaglio rispetto a quella eseguita nel 2007. L'esame delle risultanze analitiche

eseguite in marzo 2020 confrontate con le concentrazioni soglia di concentrazione (CSC) ed i valori di fondo naturale (VFN) hanno evidenziato che il suolo superficiale dell'area in oggetto di indagine è caratterizzato dalla presenza di sostanze contaminanti al di sotto dei limiti di riferimento per la destinazione d'uso del sito (area industriale colonna B Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V, della parte IV del D.Lgs. 152/06). Durante le indagini era stato riscontrato un superamento di Arsenico nei punti di indagine S4 e S5 e Rame nel punto di indagine S4. Per quanto detto sopra in maggio 2020 è stato eseguito nuovamente un campionamento nei punti S4 e S5, con la realizzazione di nuovi pozzetti di scavo a breve distanza da quelli originari punti di prelievo.

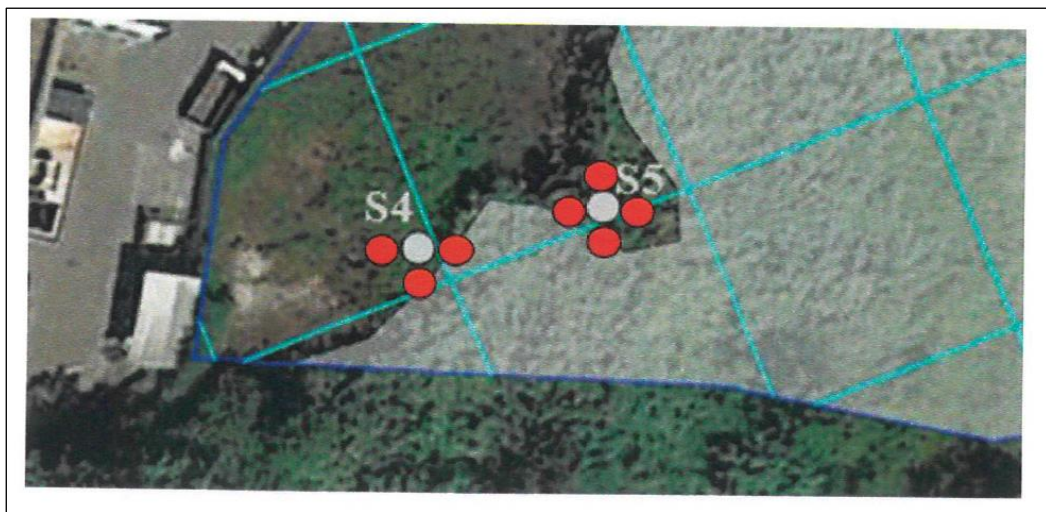


Figura 2-10: ubicazione indagini aggiuntive su S4 e S5

Dai controlli effettuati è emerso che dai sette nuovi punti di investigazione è stata confermata l'assenza di contaminazione ed il rispetto dei limiti di colonna B, tabella 1, Allegato 5, Parte IV del D.lgs 152/06. Nella figura successiva si mostra l'ubicazione del sondaggio S17 ed il piano di scavo della infrastruttura da cui si vede chiaramente il sondaggio S17 ubicato sull'attuale collinetta ad una quota pari a 8,50 slm e lo scavo della infrastruttura posto ad una quota pari a - 4,30 slm. Questo indica una profondità di scavo pari a 12,8m pari all'inizio della contaminazione da Arsenico riscontrata nel sondaggio S17 a partire da 12,7. Con queste indicazioni si ritiene che tutto il terreno di escavazione possa essere recuperato e riutilizzato in sito.

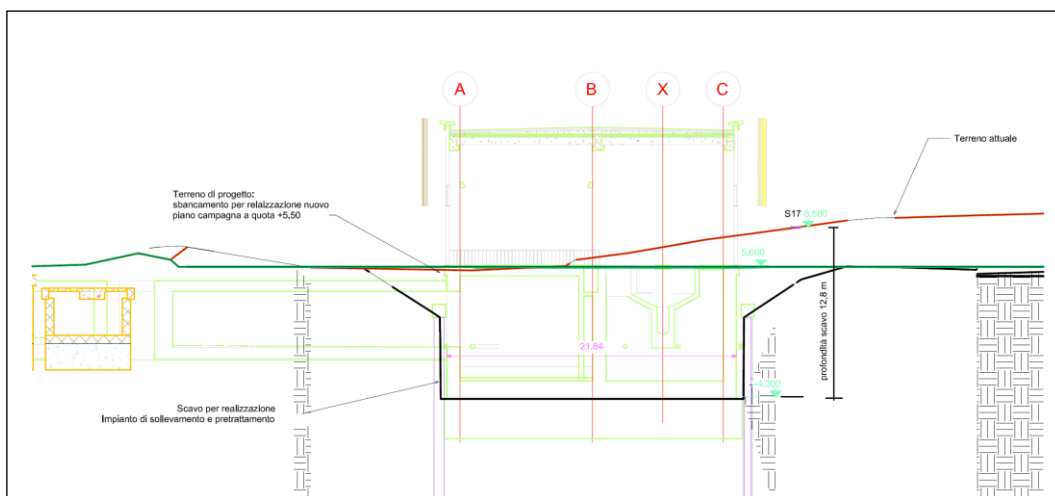


Figura 2-11: ubicazione indagine S17

### 2.6.3. Area esterna al SIN dove sarà realizzato l'impianto TAF

Nel Settembre 2022 all'interno dell'area dove sarà installato il future TAF 3 precisamente in via Pasquale Leonardi Cattolica, area attualmente occupata dalla Società Se.NA. Ormeggi al fine di verificare la qualità dei terreni oggetto di futura escavazione è stato eseguito un sondaggio a carotaggio continuo alla profondità di 5,0m da piano campagna. L'area risulta essere all'esterno del SIN di Bagnoli per cui il protocollo analitico di riferimento seguito è la tabella 4.1 del DM 120/2017 . I risultati sono in tabella successiva. In tabella successiva si riepilogano i risultati dei campionamenti eseguiti.

Tabella 2-5: risultati sondaggio SC area TAF 3 di Progetto

Campione		SC1	SC2	SC3	Valore limite
Profondità di prelievo		0,0-1,0	1,5-2,5	3,0-4,0	
Data prelievo campione		21.09.22	21.09.22	21.09.22	
Luogo di campionamento					
Parametro	U.M.				
Arsenico (As)	mg/kg	1,82	3,58	8,8	50
Cadmio (Cd)	mg/kg	0,053	0,207	0,55	15
Cobalto (Co)	mg/kg	98	1,45	3,09	250
Cromo (Cr)	mg/kg	137	98	14,7	800
Cromo VI	mg/kg	0,2	0,229	0,231	15
Mercurio (Hg)	mg/kg	0,065	0,092	0,246	5
Nichel (Ni)	mg/kg	4,12	3,66	4,21	500
Piombo (Pb)	mg/kg	6	22	96	1000
Rame (Cu)	mg/kg	8,9	15	36,7	600

Campione		SC1	SC2	SC3	Valore limite
Profondità di prelievo		0,0-1,0	1,5-2,5	3,0-4,0	
Data prelievo campione		21.09.22	21.09.22	21.09.22	
Luogo di campionamento					
Zinco (Zn)	mg/kg	19,1	68	278	1500
Benzene	mg/kg	<0,00067	<0,00067	<0,00067	2
Etilbenzene	mg/kg	<0,0033	<0,0033	<0,0033	50
m+p-Xilene	mg/kg	<0,0067	<0,0067	<0,0067	-
o-Xilene	mg/kg	<0,0033	<0,0033	<0,0033	-
Sommatoria organoaromatici	mg/kg	<0,0067	<0,0067	<0,0067	-
Stirene	mg/kg	<0,0033	<0,0033	<0,0033	50
Toluene	mg/kg	<0,0033	<0,0033	<0,0033	50
Xileni	mg/kg	<0,0067	<0,0067	<0,0067	-
Benzo(a)antracene	mg/kg	2,42	3,6	1,55	10
Benzo(a)pirene	mg/kg	1,41	2,52	1,8	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	1,83	3,3	1,88	10
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	1,24	2,17	1,25	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	1,25	2,33	0,95	10
Crisene	mg/kg	2,36	4	1,5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	0,38	0,64	0,47	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	0,39	0,72	0,37	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	0,119	0,33	0,209	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	0,36	0,5	0,48	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	0,259	0,47	0,32	10
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	mg/kg	1,12	1,91	1,11	5
Pirene	mg/kg	4,1	4,5	1,71	50
Sommatoria IPA (da 25 a 37) All 5 Tab 1	mg/kg	17,2	27	13,6	100
Idrocarburi C>12	mg/kg	44	36	30,3	750
Contenuto di amianto		Non Rilevato	Non Rilevato	Non Rilevato	
Contenuto di amianto	mg/kg	<1000	<1000	<1000	

I risultati dei terreni campionati risultano conformi alle csc di riferimento per i siti ad uso commerciale ed industriale. Alla luce del risultato riteniamo di poter riutilizzare in sito circa 1/3 del materiale di escavazione per cui nella gestione dei materiali successiva le quantità di recupero in quest'area sono state stimate considerando il recupero di 1/3 di materiale di scavo.

#### 2.6.4. Indagini Lotto 2 Parco Urbano – porzione in cui ricadrà l'Arena Sant'Antonio

Per quanto riguarda i materiali di escavazione che saranno prodotti all'interno del LOTTO 2 abbiamo considerato i risultati provenienti dalla caratterizzazione eseguita con cui è stato redatto il documento "analisi di rischio sito specifica", approvata nel Febbraio 2020. L'interazione tra scavo della futura bonifica e scavo della futura infrastruttura ha portato ad una verifica della contaminazione residua in sito. L'interferenza tra le due opere come già spiegato nel paragrafo 2.5 porterà in alcuni poligoni di Thiessen alla sovrapposizione delle stesse opere, con lo scavo della bonifica fino ad una certa quota e proseguimento dello scavo della infrastruttura per arrivare alla quota progettuale della stessa. Proprio per questo caso è stata eseguita una verifica dei risultati analitici per capire fino a quale profondità è stata ritrovata la contaminazione in sito. In tabella successiva si confrontano le profondità delle due opere con i risultati dei terreni validati dagli EE.PP. con l'approvazione della "analisi di rischio" in febbraio 2020:

Tabella 2-6: correlazione bonifiche - infrastrutture

Correlazione Bonifica e Infrastruttura Arena Santa Antonio ASA 01								
Ubicazione	Poligono di Thiessen	Profondità scavo infrastruttura (m da pc)	Profondità scavo bonifica (m da pc)	Campioni prelevati da PDC	Superamenti CSC/CSR	NOTE	TERRENO RECUPERABILE	mc
SUB LOTTO 7	S228	4,5	3,7	S228C3 (2,7-3,7)	Pb, Sn, Idrocarburi,	fine della contaminazione coincide con lo scavo della bonifica	SI	3.563,27
	S227	4	2	S227 (2,5-3,5)	conforme	contaminanti negli strati superiori in diminuzione a carico bonifica	SI	8.662,84
	S77b	4,5	3	S77C3 (2,5-3,5)	conforme	contaminanti negli strati superiori in diminuzione a carico bonifica	SI	4.963,32
	S252	5	2	S252C3(3-4)	conforme	contaminanti negli strati superiori in diminuzione a carico bonifica	SI	7.272,19
	S189b	5	2	S189C3(2,5-3,5)	conforme	contaminanti negli strati superiori in diminuzione a carico bonifica	SI	1.852,55
	S76b	5	1	S76bC1(1-2)	Pb, IPA	smaltimento	NO	0
				S76bC2(3,8-4,8)	CO			
Volume totale recuperato								<b>26.314,16</b>

Attraverso le analisi di caratterizzazione eseguite è possibile recuperare circa **26.314,16 mc** di terreno.

### 3. BILANCIO DEI MATERIALI DELLE TERRE GESTITE AI SENSI DELL'ART. 185 DEL D. LGS. 152/2006

La realizzazione delle opere oggetto determinerà la produzione complessiva di **363.103,14 mc** (in banco) di materiali di scavo. Sulla base degli esiti analitici relativi alle indagini eseguite nel passato sulle aree di nostro interesse è stato possibile effettuare una stima, per le opere ricadenti nelle aree caratterizzate, delle volumetrie riutilizzabili nell'ambito del progetto in esclusione del regime del rifiuto ai sensi dell'art.185, comma 1, lettera c). In particolare, si prevede di poter riutilizzare in esclusione dal regime dei rifiuti circa **62.499,87 mc** così come dettagliato nella seguente tabella.

*Tabella 3-1: Volumi riutilizzabili in esclusione dal regime dei rifiuti*

Opera	Volume di scavo (mc)	Possibile riutilizzo <sup>1</sup> (mc)
Impianto di grigliatura	33.121,75	11.971,55
Opere annesse al TAF	6.554,80	3.277,40
Impianto di sollevamento e pretrattamento	22.102,73	2.485,00
Collettrice collegamento con emissario Coroglio	11.151,18	5.575,59
Arena Sant'Antonio – AS01	40.735,57	26.314,16 <sup>2</sup>
Realizzazione TAF	7.268,00	2.422,67
Collegamento HUB	20.907,00	10.453,50
<b>TOTALE</b>	<b>141.841,03</b>	<b>62.499,87</b>

1 sulla base delle indagini già eseguite

2 volume relativo alla porzione di terreno sotto il Piano di bonifica che in fase di caratterizzazione è risultato conforme alle CSR

In aggiunta a quanto sopra si assume la possibilità di riutilizzare, sempre nell'ambito normativo dell'esclusione dal regime dei rifiuti e quindi, oggetto della presente sezione, anche buona parte delle volumetrie che saranno prodotte dagli scavi per la realizzazione delle opere ricadenti nell'area esterna ubicata a nord dell'area INVITALIA e in particolare le volumetrie relative a:

- ASA colletttrice di pianura;
- ASA case coloniche ;
- scavo prementi B;
- cameretta di spinta e di arrivo, pozzo prementi B;

con riferimento ai fabbisogni di progetto si prevede il riutilizzo di circa **38.573,52 mc.**

È importante sottolineare che, come previsto dall'art. 24 del DPR 120/2017, quanto sopra riportato e le volumetrie stimate dovranno essere confermate attraverso l'esecuzione di specifiche indagini di cui si riporta dettaglio nel successivo capitolo.

Tutto il materiale da scavo per il quale, in questa fase non si prevede il riutilizzo sarà gestito secondo l'ambito normativo dei rifiuti ai sensi della Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e per la sua trattazione si rimanda alla SEZIONE 2.

#### **4. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA ESEGUIRE**

In ottemperanza all'art. 24, comma 3, di seguito si illustra l'attività d'indagine che si propone di eseguire al fine di ottenere una caratterizzazione delle aree oggetto degli interventi previsti. Lo scopo principale dell'attività è la verifica dello stato di qualità dei terreni nelle aree destinate alla realizzazione degli interventi, mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica di campioni di suolo e il confronto dei dati analitici con i limiti previsti dal D.Lgs. 152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito. Si precisa che il presente Piano di Indagine prevede, per tutte quelle aree già caratterizzate, e di cui sono stati riportati i risultati nel paragrafo 2.6, un campionamento in cumulo finalizzato a confermare o meno quanto già a conoscenza, mentre per le aree esterne al SIN ubicate a Nord dell'area INVITALIA, per le quali non ci sono dati a nostra disposizione si procederà ad effettuare una caratterizzazione in banco secondo i criteri di cui all'Allegato 2 del DPR 120/2017.

##### **4.1. Piano di indagine aree ubicata a nord del Lotto 2**

###### **4.1.1. Ubicazione punti di indagine e modalità di campionamento**

Si prevede la realizzazione di n 4 punti di indagine in prossimità delle opere da realizzare seguendo la proposta del DM 120/2017 nel caso di **scavi "lineari"** (ad esempio per la posa di condotte e /o sottoservizi, oppure per la realizzazione di scoli irrigui o di bonifica, ecc...) dovrà essere prelevato **un campione ogni 500 metri** lineari di tracciato determinata da particolari situazioni locali, quali la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia. L'ubicazione dei sondaggi



è riportata in tavola 1 allegata al presente documento. I sondaggi saranno spinti fino alla massima profondità delle strutture di progetto :

*Tabella 4-1: Sondaggi da eseguire*

<b>Sondaggio a carotaggio continuo</b>	<b>Profondità del sondaggio</b>
S1	6,0
S2	6,0
S3	6,0
S4	6,0

#### **4.1.2. Modalità di esecuzione dei sondaggi**

I sondaggi ambientali realizzati per il prelievo di campioni di suolo e sottosuolo saranno eseguiti mediante sonda di perforazione a carotaggio continuo a secco (diametro 101/127 mm), ossia senza circolazione di fluidi nelle aste di perforazione per evitare l'innescò di fenomeni di diffusione dell'eventuale inquinamento per dilavamento e/o percolazione. Il metodo a carotaggio continuo consiste nella perforazione del terreno mediante un carotiere avvitato all'estremità inferiore della batteria di perforazione, formata da una serie di aste avvitate tra loro. Il carotiere taglia una corona di terreno lasciandone intatta la parte cilindrica centrale (carota) che viene distaccata dal sottostante terreno e portata alla superficie ed alloggiata in apposite cassette catalogatrici. La perforazione dovrà essere caratterizzata da basso numero di giri utilizzando un carotiere semplice di diametro 101 mm con, eventuale, rivestimento metallico a seguire di diametro 152 mm per evitare il crollo delle pareti del foro. Il carotaggio a basso numero di giri consente di ottenere carote di terreno indisturbate riducendo l'attrito tra aste e terreno ed evitando perciò il surriscaldamento e la conseguente perdita di contaminanti volatili eventualmente presenti nel terreno. Le carote estratte saranno alloggiare in cassette catalogatrici in materiale plastico atossico dotate di separatori interni su cui saranno apposte, in maniera chiara ed indelebile, le informazioni relative a: nome del sito, numero del sondaggio, profondità dell'intervallo di carota contenuto nella cassetta. Le carote così disposte sono state fotografate e successivamente campionate con le modalità dettagliate nel paragrafo seguente. Durante la fase di realizzazione dei sondaggi ambientali dovranno essere adottate tutte le cautele necessarie ad evitare fenomeni di contaminazione incrociata, pulendo il carotiere utilizzato con apposite spazzole e tenendo i carotieri e le aste di raccordo su cavalletti per impedirne il contatto diretto con sostanze potenzialmente inquinanti. Una volta terminati i sondaggi si procederà all'impermeabilizzazione dei fori con calcestruzzo a granulometria fine

preconfezionato miscelato a bentonite, evitando così di creare una via preferenziale per la diffusione della eventuale contaminazione mediante fenomeni di lisciviazione e percolazione diretta degli inquinanti verso strati sottostanti.

#### 4.1.3. Determinazioni analitiche

Le indagini previste sono all'esterno del Sin di Bagnoli per cui il protocollo analitico di riferimento sarà la tabella 4.1 del DM 120/2017 per cui gli analiti da ricercare saranno:

Tabella 4-2: parametri da ricercare

PARAMETRO	UM	CSC DI RIFERIMENTO SITI AD USO VERDE RESIDENZIALE	CSC DI RIFERIMENTO SITI AD USO COMMERCIALE INDUSTRIALE
Arsenico	mg/kg	20	50
Cadmio	mg/kg	2	15
Cobalto	mg/kg	20	250
Mercurio	mg/kg	1	5
Nichel	mg/kg	120	500
Piombo	mg/kg	100	1000
Rame	mg/kg	120	600
Zinco	mg/kg	150	1500
Benzene	mg/kg	0,1	2
Etilbenzene	mg/kg	0,5	50
Stirene	mg/kg	0,5	50
Toluene	mg/kg	0,5	50
m, p - Xilene	mg/kg	0,5	50
o - Xilene	mg/kg	-	-
Xilene	mg/kg	0,5	50
Somm. org. arom. da 20 a 23 All 5 Tab 1 DLgs 152/06	mg/kg	1	100
Benzo (a) antracene	mg/kg	0,5	10
Benzo (a) pirene	mg/kg	0,1	10
Benzo (b) fluorantene	mg/kg	0,5	10
Benzo (k) fluorantene	mg/kg	0,5	10
Benzo (g,h,i) perilene	mg/kg	0,1	10
Crisene	mg/kg	5	50
Dibenzo (a,e) pirene	mg/kg	0,1	10
Dibenzo (a,l) pirene	mg/kg	0,1	10
Dibenzo (a,i) pirene	mg/kg	0,1	10
Dibenzo (a,h) pirene	mg/kg	0,1	10
Dibenzo (a,h) antracene	mg/kg	0,1	10
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	mg/kg	0,1	5
Pirene	mg/kg	5	50
Sommatoria IPA (da 25 a 37) All 5 Tab 1 DLgs 152/06	mg/kg	10	100
Idrocarburi C>12	mg/kg	50	750

## 4.2. Piano di indagine aree caratterizzate

Il presente paragrafo riguarda l'attività di caratterizzazione di quei materiali provenienti da aree già indagate (aree base 15- ex Cementir, Area esterna al SIN dove sarà realizzato il TAF e Lotto 2 – Parco Urbano dove ricade l'Arena Sant'Antonio e prementi.)

Come riportato nel paragrafo delle indagini già eseguite, in tali aree ricadono le seguenti opere per le quali si prevede di effettuare un campionamento in cumulo in corso d'opera presso le aree di deposito intermedio:

- **Area Base 15 – ex Cementir**
  - Impianto grigliatura;
  - Opere annesse al TAF (prementi e vasche);
  - Collettrice collegamento con emissario Coroglio;
  - Collegamento HUB;
- **Area esterna al SIN:**
  - Impianto TAF;
- **Lotto 2- Parco Urbano**
  - Arena Sant'Antonio;
  - Prementi

I materiali da scavo prodotti dalla realizzazione delle opere sopra riportate saranno caratterizzati in cumulo al fine di verificare i dati analitici della caratterizzazione ambientale.

### 4.2.1. Modalità di campionamento

Il campionamento sarà effettuato in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard. In particolare, si prevede di formare, per ciascun cumulo omogeneo di volume pari ad almeno 5.000 mc, un campione medio composito prelevando almeno 8 incrementi di cui 4 da prelievi profondi e altrettanti da prelievi superficiali da più punti sparsi sullo stesso cumulo a mezzo di escavatore meccanico a benna rovescia. Gli incrementi prelevati dovranno essere miscelati tra loro al fine di ottenere un campione medio composito rappresentativo dell'intera massa da sottoporsi alle determinazioni analitiche previste.

Tabella 4-3: Volumi da caratterizzare

Opera	Volume da caratterizzare (mc)	n. cumuli	n. campioni
Impianto di grigliatura	33.121,75	7	7
Opere annesse al TAF	6.554,80	2	2
Impianto di sollevamento e pretrattamento	22.102,73	5	5
Collettrice collegamento con emissario Coroglio	11.151,18	3	3
Arena Sant'Antonio – AS01	26.314,16*	5	5
Realizzazione TAF	7.268,00	2	2
Collegamento HUB	20.907,00	4	4
<b>TOTALE</b>	<b>127.419,62</b>	<b>28</b>	<b>28</b>

\*Volume sotto il piano di bonifica

Sulla base di quanto riportato nell'Allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" del D.P.R.120/17, i campioni da portare in laboratorio saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

#### 4.2.2. Determinazioni analitiche

Per quanto riguarda gli scavi di terreno appartenenti al "LOTTO 2" ed al lotto "ex cementir", gli analiti da ricercare seguono il protocollo analitico dell'analisi di rischio approvata in Febbraio 2020. Di seguito la tabella con i parametri ed i limiti a cui riferirsi:

Tabella 4-4: parametri da ricercare

Analiti	CSR	CSR*
	Siti ad uso verde pubblico e residenziale - Parco Urbano	Siti ad uso commerciale e industriale
Arsenico	29	50
Berillio	9	10
Cadmio	5	15
Cobalto	147	250
Cromo	285	800
Mercurio	1	5
Nichel	120	500
Piombo	103	1000
Rame	238	600
Vanadio	100	250
Zinco	836	1500
Selenio**	3	15
Tallio**	1	10
Antimonio**	10	30
C > 12	50	750
C < 12	19	250
Pirene	69	50
Benzo(a) antracene	0,5	10,0
Crisene	36	50
Benzo(b) fluorantene	0,5	10,0
Benzo(k) fluorantene	0,5	10,0
Benzo(a) pirene	0,1	10,0
Indeno(1,2,3-c,d) pirene	0,6	5,0
Dibenzo(a,h) antracene	0,1	10,0
Benzo(g,h,i) perilene	0,1	10,0
Dibenzo(a,e) pirene	5,3	10,0
Dibenzo(a,l) pirene	0,1	10,0
Dibenzo(a,i) pirene	0,1	10,0
Dibenzo(a,h) pirene	0,1	10,0
SOMMATORIA IPA	10	100
SOMMATORIA PCB	0,06	5,00
SOMMATORIA PCB dl	1,00E-05	1,00E-04

Per quanto riguarda la caratterizzazione dei terreni in cumulo in area esterna al SIN come le opere del TAF 3 il set analitico di riferimento è la tabella 4.1 del DM 120/2017 per cui gli analiti da ricercare saranno:

Tabella 4-5: parametri da ricercare

PARAMETRO	UM	CSC DI RIFERIMENTO SITI AD USO VERDE RESIDENZIALE	CSC DI RIFERIMENTO SITI AD USO COMMERCIALE INDUSTRIALE
Arsenico	mg/kg	20	50
Cadmio	mg/kg	2	15
Cobalto	mg/kg	20	250
Mercurio	mg/kg	1	5
Nichel	mg/kg	120	500
Piombo	mg/kg	100	1000
Rame	mg/kg	120	600
Zinco	mg/kg	150	1500
Benzene	mg/kg	0,1	2
Etilbenzene	mg/kg	0,5	50
Stirene	mg/kg	0,5	50
Toluene	mg/kg	0,5	50
m, p - Xilene	mg/kg	0,5	50
o - Xilene	mg/kg	-	-
Xilene	mg/kg	0,5	50
Somm. org. arom. da 20 a 23 All 5 Tab 1 DLgs 152/06	mg/kg	1	100
Benzo (a) antracene	mg/kg	0,5	10
Benzo (a) pirene	mg/kg	0,1	10
Benzo (b) fluorantene	mg/kg	0,5	10
Benzo (k) fluorantene	mg/kg	0,5	10
Benzo (g,h,i) perilene	mg/kg	0,1	10
Crisene	mg/kg	5	50
Dibenzo (a,e) pirene	mg/kg	0,1	10
Dibenzo (a,l) pirene	mg/kg	0,1	10
Dibenzo (a,i) pirene	mg/kg	0,1	10
Dibenzo (a,h) pirene	mg/kg	0,1	10
Dibenzo (a,h) antracene	mg/kg	0,1	10
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	mg/kg	0,1	5
Pirene	mg/kg	5	50
Sommatoria IPA (da 25 a 37) All 5 Tab 1 DLgs 152/06	mg/kg	10	100
Idrocarburi C>12	mg/kg	50	750

## 5. INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO

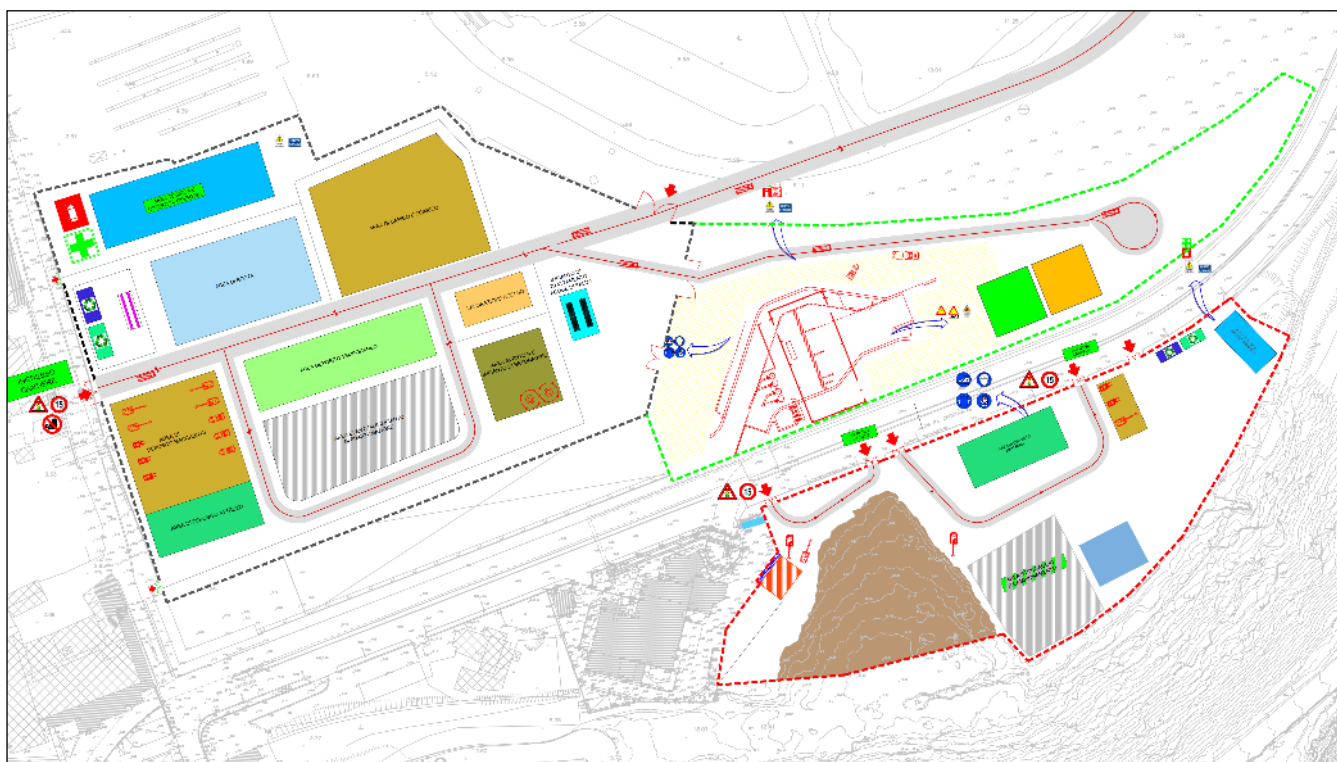
I materiali di scavo destinati ad essere riutilizzati nell'ambito delle lavorazioni saranno temporaneamente allocati presso le aree di deposito intermedio che saranno allestite all'interno delle aree di cantiere previste da progetto (siti di deposito in attesa di utilizzo).

Il deposito del materiale escavato avverrà tramite apposita segnaletica posizionata in modo visibile, le informazioni relative al sito di produzione, le quantità del materiale depositato.

Secondo quanto previsto dalla norma il deposito del materiale escavato in attesa di utilizzo deve avvenire all'interno del sito di produzione e dei siti di deposito intermedio e dei siti di destinazione. Sulla base della ipotesi di cantierizzazione si è provveduto a dimensionare e a localizzare spazialmente tali siti nelle aree di cantiere compatibilmente con le attività in essere a seconda della fase.

Di seguito si riporta lo stralcio dell'ubicazione dei siti deposito intermedio:

Figura 5-1: area cantiere



## SEZIONE 2: PIANO DI GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

Come dettagliato nella SEZIONE 1 la maggior parte dei materiali di risulta saranno prodotti dalle attività di scavo che saranno eseguite all'interno del Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Bagnoli-Coroglio e, in particolare, nell'area ad oggi proprietà di INVITALIA (ex ILVA ed ex ITALSIDER) su cui è in atto un procedimento di bonifica legato alla presenza di materiali di riporto e terreni contaminati.

In tale contesto e in funzione anche i risultati analitici delle indagini eseguite in fase di caratterizzazione ambientale, la maggior parte dei quantitativi in gioco prodotti dagli scavi eseguiti in area INVITALIA sarà cautelativamente gestita come rifiuti ai sensi della Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e, pertanto, inviata ad idonei impianti di recupero/smaltimento autorizzati.

Sarà, invece, valutata una gestione diversa dai rifiuti per i materiali derivanti dalle demolizioni per i quali si prevede una gestione secondo quanto disposto dal Decreto 27 settembre 2022, n. 152 - "Regolamento che disciplina la cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti da costruzione e demolizione e di altri rifiuti inerti di origine minerale, ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2, del D. Lgs. 152/2006" – End of Waste" previa l'esecuzione di apposite analisi finalizzate a verificare l'effettiva possibilità di assimilare tali materiali alla disciplina dell'EOW.

Tutto ciò premesso si seguito si riporta la principale normativa nazionale e regionale di riferimento per la gestione dei materiali di risulta prodotti e a cui si fa riferimento all'interno della presente sezione:

### Normativa nazionale

- **Decreto 27 settembre 2022, n. 152** - "Regolamento che disciplina la cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti da costruzione e demolizione e di altri rifiuti inerti di origine minerale, ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2, del D. Lgs. 152/2006" – End of Waste;
- **Decreto-Legge 16 luglio 2020, n. 76** – testo coordinato con la legge di conversione 11 settembre 2020, n. 120 (in questo stesso S.O.), recante: «Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale.»
- **Delibera del 9 maggio 2019, n. 54** – Delibera di approvazione delle "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo";
- **Decreto Ministero dell'Ambiente del 1° marzo 2019, n. 46** - Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.



- **Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n.120** - "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164";
- **Legge del 11 novembre 2014, n. 164** - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133 (c.d. Decreto Sblocca Italia) - "Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive";
- **Legge del 11 agosto 2014, n. 116** - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché' per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea"
- **Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3 giugno 2014, n. 120** - competenze e funzionamento dell'Albo Gestori Ambientali;
- **Legge del 9 agosto 2013, n. 98** - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 (c.d. Del Fare), recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia";
- **Legge del 24 giugno 2013, n. 71** - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto-legge 26 aprile 2013, n. 43 recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'area industriale di Piombino, di contrasto ad emergenze ambientali, in favore delle zone terremotate del maggio 2012 e per accelerare la ricostruzione in Abruzzo e la realizzazione degli interventi per Expo 2015. Trasferimento di funzioni in materia di turismo e disposizioni sulla composizione delCIPE"; ù
- **Decreto 14 febbraio 2013, n. 22** "Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di determinate tipologie di combustibili solidi secondari (CSS), ai sensi dell'articolo 184 -ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni";
- **Legge 24 marzo 2012, n. 28** - "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n.2, recante misure straordinarie ed urgenti in materia ambientale";
- **Decreto Ministeriale 27 settembre 2010** - "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto2005";

- **Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n. 128** - "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n.69";
- **Legge 28 gennaio 2009, n. 2** - "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto- legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale";
- **Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4** - "Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 152, recante norme in materia ambientale";
- **Decreto Ministeriale 5 aprile 2006, n. 186** - Decreto di modifica del Decreto Ministeriale 5/2/98 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5.2.97, n.22";
- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152** - "Norme in materia Ambientale". Il D.Lgs. recepisce in toto l'articolato del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997 n. 22 relativamente ai rifiuti;
- **Decreto Ministeriale 29 luglio 2004, n. 248** - "Disciplina delle attività di recupero, trattamento e smaltimento dei beni di amianto e prodotti contenenti amianto";
- **Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36** - "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti";
- **Legge 23 marzo 2001, n. 93** - Disposizioni in campo ambientale (collegato ambientale) pubblicata sulla Gazzetta ufficiale del 4 aprile 2001 n.79;
- **Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998** – Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n.22;

#### Normativa regionale – Regione Campania

- **D.G.R. n. 680 del 07/11/2017** (Recepimento delle disposizioni in materia di Valutazione di Impatto Ambientale di cui al D. Lgs. 104/2017 e prime misure organizzative)
- **Decreto Dirigenziale n. 210 del 21/12/2020** -Approvazione degli "Indirizzi per la predisposizione dello Studio Preliminare Ambientale da presentarsi a cura dei proponenti all'autorità regionale competente in materia di VIA nell'ambito delle procedure di verifica di assoggettabilità dei progetti ai sensi dell'art. 19 comma 1 del D. Lgs. n. 152/06" -Dicembre 2020 -Rev00.

## 1. GESTIONE DEI MATERIALI SECONDO L'AMBITO NORMATIVO DEI RIFIUTI

La realizzazione delle opere oggetto determinerà la produzione complessiva di **363.103,14 mc** (in banco) di materiali di scavo di cui circa **300.603,28 mc** saranno gestiti come rifiuti ai sensi della Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e inviati ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati.

Al fine di definire le possibili modalità di gestione di un rifiuto in conformità con la vigente normativa in materia occorre, innanzitutto, individuarne il corretto Codice Europeo dei Rifiuti (CER). Con la Decisione 2000/532/CE del 3 maggio 2000 e successive Decisioni di modifica (2001/118/CE, 2001/119/CE e 2001/573/CE) è stato introdotto il nuovo Catalogo Europeo dei Rifiuti, insieme alle regole per il suo utilizzo, oggi rivisto e riportato nell'allegato D alla parte IV del D. Lgs. 152/06). Ai rifiuti prodotti sarà, quindi, attribuito il corretto Codice Europeo dei Rifiuti (CER) che sarà composto da tre coppie di numeri:

- la prima coppia di numeri identifica il processo da cui il rifiuto deriva (classe);
- la seconda coppia di numeri identifica la lavorazione da cui il rifiuto deriva (sottoclasse);
- la terza coppia di numeri identifica il rifiuto (categoria).

Un rifiuto può essere identificato sia come non pericoloso, sia come pericoloso ("voce a specchio" contrassegnata mediante asterisco "\*"). In tal caso, esso è classificato come pericoloso solo se le sostanze ivi contenute raggiungono determinate concentrazioni indicate in allegato D alla parte IV titolo V del D. Lgs. 152/06.

Per rifiuti caratterizzati da voci specchio, quindi, in base alla pericolosità o meno del materiale e della classificazione in termini di codice europeo di rifiuti, lo stesso può quindi essere gestito secondo differenti modalità. Qualora i materiali a seguito della caratterizzazione rifiuto risultino non pericolosi, gli stessi possono essere avviati ad impianti autorizzati nella forma semplificata o nella forma ordinaria. Per quanto concerne l'avvio dei materiali ad impianti autorizzati in forma semplificata ai sensi dell'art. 216 del D.Lgs. 152/2006 i criteri per il recupero del rifiuto sono indicati nel D.M. 05/02/1998, così come integrato dal D.M. n. 186/2006. Qualora il materiale sia inviato ad impianti autorizzati in forma ordinaria ai sensi dell'art. 208 del D.Lgs. 152/2006 sia per l'effettuazione di operazioni di recupero (operazioni identificate con la lettera R di cui all'Allegato C, Parte quarta del D.Lgs. 152/2006) sia per operazioni di smaltimento (operazioni identificate con la lettera D di cui all'Allegato B, parte quarta del D.Lgs. 152/2006), le eventuali determinazioni analitiche aggiuntive devono essere effettuate in conformità all'autorizzazione dell'impianto.

In riferimento al caso in esame, si prevede di gestire come rifiuto e inviare ad impianti esterni di recupero/smaltimento autorizzati le seguenti tipologie di materiali:

Tabella 1-1: Sintesi dei volumi da gestire come rifiuto

Opera	Produzione (mc)	Materiali da gestire come rifiuto
Impianto di grigliatura ex cementir	33.121,75	21.150,21
Prementi A e B attraversamento ASA	1.061,38	1.061,38
Collettrice collegamento con emissario di Coroglio	11.151,18	5.575,59
Collegamento HUB ex cementir	20.907,00	10.453,50
Impianto sollevamento e pretrattamento	22.102,73	19.617,73
TAF	7.268,00	4.845,33
Opere annesse al TAF (Prementi TAF e Vasche)	6.554,80	3.277,40
ASA - 01 INTERNO SIN	40.735,57	14.421,41
ASA COLLETRICE DI PIANURA	6.419,75	6.419,75
ASA Casa colonica	48.975,65	48.975,65
Premente B	6.640,99	6.640,99
Premente A	6.640,97	6.640,97
ASA - 02	70.697,00	70.697,00
Camerette A	788,87	788,87
Camerette B	822,26	822,26
Viabilità	79.215,24	79.215,24
<b>TOTALE (mc)</b>	<b>363.103,14</b>	<b>300.603,28</b>

In prima approssimazione, considerando la tipologia di materiali prodotti dal punto di vista merceologico e sulla base delle risultanze analitiche ottenute a seguito delle indagini ambientali eseguite, ai materiali di cui sopra potrebbe essere attribuito il codice CER 17.05.04 "terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03\*"; sarà comunque cura dell'Appaltatore attribuire a tali materiali il corretto codice CER.

### 1.1. Caratterizzazione in fase di progettazione dei materiali da scavo da gestire come rifiuti

Al fine di verificare l'esatta gestione dei materiali e capire il destino degli stessi a marzo 2023 è stata eseguita una campagna di indagini geognostiche all'interno del LOTTO 2 con prelievo di campioni. I risultati dei terreni hanno permesso di capire la gestione dei materiali come rifiuto. Di seguito la tabella riassuntiva dei campionamenti eseguita con le destinazioni dei materiali.

Tabella 1-2: Sintesi risultati dei campioni di rifiuto campionati

SONDAGGIO	Profondità di prelievo (m)	CODICE CER	ammissibilità		
			in discarica rifiuti inerti	discarica rifiuti non pericolosi	recupero
S3	0-5	170504	x	x	x
S5	3,70-4,50	170504	x	x	x
S6	2,5-5,0	170504	x	x	x
S7	1,0-5,0	170504	x	x	x
S8	0,0-3,0	170504	x	x	x
S9	0,0-3,0	170504	x	x	x
S9	0,0-6,0	170504	x	x	x
S13	1,0-3,0	170504	x	x	x
S13	0,0-6,0	170504	x	x	x
S14	0,0-6,0	170504	x	x	x
S15	0,0-6,0	170504	x	x	x
S16	1,0-6,0	170504	x	x	x
S17	2,5-4,0	170504	x	x	x
S18	2,5-4,0	170504	x	x	x
S19	1,5-4,0	170504	x	x	x
S20	2,5-4,0	170504	x	x	x
S21	2,5-4,0	170504	x	x	x
S22	0,0-3,0	170504	x	x	x
S23	0,0-4,0	170504	x	x	x
S25	0,0-4,0	170504	x	x	x
S27	0,0-4,0	170504	x	x	x
S28	0,0-4,0	170504	x	x	x

In **Allegato 1** al presente documento si presenta la tavola 1 con le ubicazioni dei sondaggi eseguiti e dei campioni elevati. In Allegato 3 si presentano i certificati analitici dei campionamenti eseguiti.

## 1.2. Modalità di deposito dei materiali da scavo da gestire come rifiuto

I materiali da gestire secondo l'ambito normativo dei rifiuti saranno allocati presso l'area di deposito temporaneo al fine della loro caratterizzazione e il successivo invio a destino finale.

Il deposito temporaneo è inteso come il raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima dello smaltimento/recupero, nel luogo in cui gli stessi sono stati prodotti, per categorie omogenee di rifiuti che non

possono essere miscelati/mischiati/accantonati in uno stesso contenitore. Per i rifiuti classificabili con codice E.R.R. 17.05.04 le modalità di deposito temporaneo sono regolamentate dall'art. 23, Titolo III, Capo del DPR 120/2017 che recita:

*“Per le terre e rocce da scavo qualificate con i codici dell'elenco europeo dei rifiuti 17.05.04 o 17.05.03\* il deposito temporaneo di cui all'articolo 183, comma 1, lettera bb), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si effettua, attraverso il raggruppamento e il deposito preliminare alla raccolta realizzati presso il sito di produzione, nel rispetto delle seguenti condizioni:*

*a)le terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti contenenti inquinanti organici persistenti di cui al regolamento (CE) 850/2004 sono depositate nel rispetto delle norme tecniche che regolano lo stoccaggio dei rifiuti contenenti sostanze pericolose e sono gestite conformemente al predetto regolamento;*

*b)le terre e rocce da scavo sono raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative:*

*1)con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;*

*2)quando il quantitativo in deposito raggiunga complessivamente i 4.000 metri cubi, di cui non oltre 800 metri cubi di rifiuti classificati come pericolosi. In ogni caso il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;*

*c)il deposito è effettuato nel rispetto delle relative norme tecniche;*

*d)nel caso di rifiuti pericolosi, il deposito è realizzato nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute e in maniera tale da evitare la contaminazione delle matrici ambientali, garantendo in particolare un idoneo isolamento dal suolo, nonché la protezione dall'azione del vento e dalle acque meteoriche, anche con il convogliamento delle acque stesse”.*

All'interno dei depositi temporanei i materiali da scavo saranno disposti in cumuli posti su basamenti resistenti all'azione dei rifiuti e i cumuli devono essere protetti dall'azione degli agenti atmosferici (acque meteoriche al fine di evitare la formazione di percolato e vento, nel caso soprattutto di rifiuti allo stato fisico solido polverulento).

### **1.2.1. Caratteristiche delle aree di deposito temporaneo**

Viste le tipologie di rifiuto trattate nell'area di cantiere, si ritiene che la pavimentazione dell'area di deposito temporaneo debba essere necessariamente costituita da una finitura superficiale di tipo impermeabile e resistente a sollecitazioni meccaniche di movimentazione dei rifiuti mediante l'applicazione di idoneo geotelo

sotto la pavimentazione.

Il deposito se realizzato in aree scoperte, dovrà tener conto oltre che degli eventuali percolamenti dei rifiuti delle acque meteoriche; pertanto, sull'area dovrà essere realizzata una rete fognaria che confluisca in una vasca a perfetta tenuta opportunamente dimensionata per lo svuotamento periodico (smaltimento indiretto) o la successiva immissione in un impianto di trattamento di acque di prima pioggia regolarmente autorizzato allo scarico.

Il deposito temporaneo deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute; l'area di quest'ultimo dovrà essere suddivisa a celle e per ogni cella i rifiuti dovranno essere omogenei.

È vietato il deposito ravvicinato di rifiuti che possano dar luogo a fenomeni esplosivi e d'incendio.

Di seguito si riportano indicazioni per le modalità di deposito temporaneo:

- i rifiuti depositati non devono contenere policlorodibenzodiossine, policlorodibenzofurani, policlorodibenzofenoli in quantità superiore a 2,5 parti per milione (ppm), né policlorobifenile e policlorotrifenili in quantità superiore a 25 parti per milione (ppm);
- i rifiuti devono essere stoccati separatamente dalle materie prime presenti nel cantiere;
- i rifiuti incompatibili, suscettibili cioè di reagire pericolosamente tra di loro e che possono dare luogo alla formazione di prodotti esplosivi, infiammabili o tossici, ovvero allo sviluppo di notevoli quantità di calore, devono essere stoccati in modo che non possano venire a contatto tra di loro;
- devono essere rispettate le norme che disciplinano l'imballaggio e l'etichettatura dei rifiuti pericolosi;
- le aree adibite al deposito temporaneo di rifiuti, devono essere realizzati su basamenti pavimentati ed impermeabili;
- i rifiuti allo stato liquido devono essere stoccati in serbatoi fuori terra.

Durante le operazioni di scarico dei rifiuti sull'area, si dovranno adottare tutte quelle misure tecniche al fine di prevenire eventuali fenomeni di dispersione del rifiuto nell'ambiente circostante (disponibilità di barriere di contenimento e materiale assorbente).

### 1.2.2. Modalità di campionamento e verifiche analitiche da effettuare sui materiali da gestire come rifiuto

Là dove necessario i materiali che saranno gestiti secondo l'ambito normativo dei rifiuti ai sensi della parte IV del D. Lgs. 152/2006 saranno campionati e analizzati secondo le specifiche di seguito riportate.

In particolare, il materiale di risulta delle lavorazioni verrà caratterizzato all'interno delle aree di stoccaggio al fine di accertare l'idoneità dei rifiuti ad operazioni di smaltimento/recupero

Per quanto riguarda le procedure e le modalità operative di campionamento e di formazione dei campioni di rifiuti da avviare ad analisi, si farà riferimento alla normativa vigente.

In particolare, il campionamento sarà effettuato in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard di cui alla norma UNI 10802 del 2004 e UNI 14899 del 2006 "Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi - Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati".

Per quanto concerne il quantitativo dei campioni di rifiuti da prelevare ed analizzare si dovrà fare riferimento alla normativa vigente, prevedendo il prelievo e l'analisi di almeno n. 1 campione rappresentativo per ogni tipologia di rifiuto prodotto e per ogni sito di provenienza. Ipotizzando un campionamento minimo ogni 5.000 mc di materiali, il numero indicativo di campioni/cumuli che allo stato attuale si prevede di formare, nonché la tipologia di analisi da svolgere, sono riepilogati nelle seguenti tabelle:

*Tabella 1-3: Sintesi dei campioni da prelevare*

Opera	Materiali da gestire come rifiuto (mc)	Campioni da prelevare
Impianto di grigliatura ex cementir	21.150,21	4
Prementi Ae B attraversamento ASA	1061,38	1
Collettrice collegamento con emissario di Coroglio	5.575,59	1
Collegamento HUB ex cementir	10.453,50	2
Impianto sollevamento e pretrattamento	19.617,73	4
TAF	4.845,33	1
Opere annesse al TAF (Prementi TAF e Vasche)	3.277,40	1
ASA - 01 INTERNO SIN	14.421,41	3
ASA COLLETRICE DI PIANURA	6.419,75	1



Opera	Materiali da gestire come rifiuto (mc)	Campioni da prelevare
ASA Casa colonica	48.975,65	10
Premente B	6.640,99	1
Premente A	6.640,97	1
ASA - 02	70.697,00	14
Camerette A	788,87	1
Camerette B	822,26	1
Viabilità	79.215,24	16
<b>TOTALE</b>	<b>300.603,28</b>	<b>62</b>

### 1.2.3. Determinazioni analitiche

I campioni di cui alla precedente tabella saranno sottoposti alle determinazioni analitiche necessarie a individuare il corretto conferimento finale dei materiali. Con tale scopo, pertanto sui campioni prelevati saranno eseguite le seguenti analisi:

- ✓ caratterizzazione rifiuto per determinare la pericolosità ed attribuire il corretto codice CER, secondo gli allegati D e I del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.
- ✓ test di cessione per determinare il corretto impianto di destinazione finale (possibilità del recupero ai sensi dell'Allegato 3 del D.M. 05/02/98 e s.m.i. o corretto smaltimento ai sensi dell'Allegato 4 del D. Lgs. 36/2003).

I parametri che si prevede di analizzare per la classificazione del rifiuto saranno:

- ✓ - Metalli: Cd, Cr tot, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn;
- ✓ - BTEX;
- ✓ - IPA;
- ✓ - Alifatici clorurati cancerogeni;
- ✓ - Alifatici clorurati non cancerogeni;
- ✓ - Alifatici alogenati cancerogeni;
- ✓ - Fitofarmaci;
- ✓ - DDD, DDT, DDE;
- ✓ - Idrocarburi (C<12 e C>12);
- ✓ - Oli minerali C10 - C40;
- ✓ - TOC;
- ✓ - Composti organici persistenti.

I risultati delle analisi sul tal quale verranno posti a confronto con i limiti di cui agli allegati D e I alla Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Per l'avvio dei rifiuti speciali e non pericolosi alle operazioni di recupero in regime semplificato è subordinato per alcune tipologie di rifiuti e attività di recupero (es. 7.31 bis.3 b e c D.M. n. 186 del 05/04/2006 – Terre e rocce di scavo CER 17.05.04) alla conformità del campione al test di cessione e svolto conformemente ai dettami del D.M. n. 186 del 05/04/2006. Il set analitico di base sull'eluato sarà il seguente:

- ✓ - Metalli: Ba, Cu, Zn, Be, Co, Ni, V, As, Cd, Cr tot, Pb, Se, Hg;
- ✓ - Elementi inorganici: Nitrati, Fluoruri, Cloruri, Solfati, Cianuri;
- ✓ - pH;
- ✓ - COD;
- ✓ - Amianto.

I valori di concentrazione ottenuti saranno confrontati con quelli riportati nella tabella dell'Allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. (D.M. n. 186 del 05/04/2006).

In caso di eventuale non conformità al test di cessione, il rifiuto speciale e non pericoloso potrà essere avviato alle operazioni di recupero in regime ordinario o di smaltimento.

L'avvio a recupero in regime ordinario è subordinato alle eventuali indagini analitiche contemplate nell'atto autorizzativo dell'impianto individuato.

- ✓ In caso di impossibilità tecnica a conferire il rifiuto a recupero o qualora non siano rispettate le condizioni per procedere al recupero del rifiuto, questo potrà essere avviato ad operazioni di smaltimento previa esecuzione delle indagini analitiche richieste dagli impianti di smaltimento individuati. In caso di smaltimento presso discariche (D1) verranno verificati i criteri di ammissibilità ai sensi dell'Allegato 4 D. Lgs. 36/2003 mediante esecuzione del Test di Cessione previsto dal suddetto decreto. Il set analitico di base sull'eluato sarà il seguente:

- ✓ Metalli: As, Ba, Cd, Cr tot, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn;
- ✓ - Elementi inorganici: Fluoruri, Cloruri, Solfati;
- ✓ - Indice fenolo; - DOC; - TDS.

I risultati delle analisi sull'eluato verranno posti a confronto con le relative tabelle (ammissibilità nelle diverse tipologie di discariche: inerti, non pericolosi, pericolosi) per stabilire il sito di destinazione finale.

### 1.3. Altre tipologie di rifiuti

In aggiunta ai quantitativi di materiali da scavo riportati nei precedenti paragrafi, per una questione logistica, rientrano nel campo di applicazione dei rifiuti i materiali derivanti dalle attività di demolizione del Cunicolo via Nuova Agnano\_

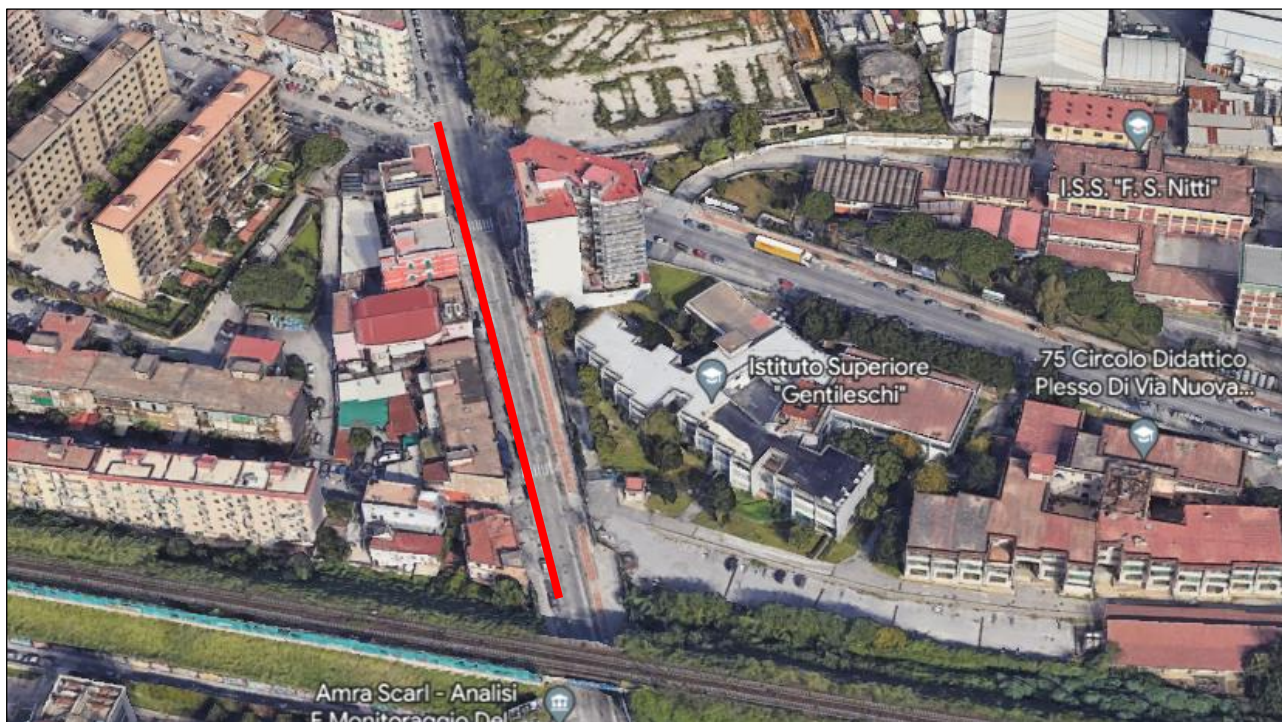


Figura 1-1: Individuazione ubicazione cunicolo

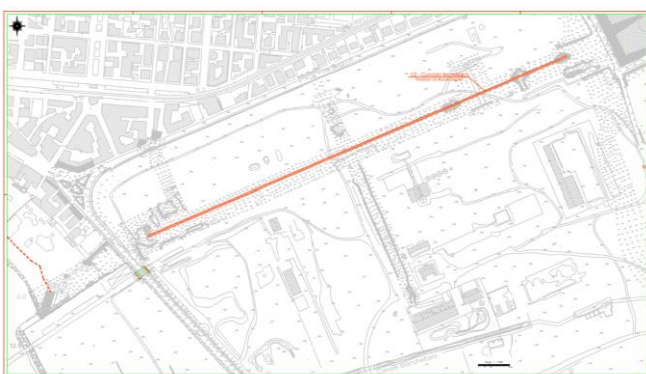
È, inoltre, prevista la produzione di altre tipologie di rifiuti che seguiranno le indicazioni del presente capitolo e di cui si riporta un elenco esemplificativo:

- Codice E.E.R. 13 02 08\* - Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
- Codice E.E.R. 15 01 10\* - Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
- Codice E.E.R. 15 02 02\* - Assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose
- Codice E.E.R. 15 02 03 - Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02
- Codice E.E.R. 17 01 01 - Cemento
- Codice E.E.R. 17 01 06\* - Miscugli o frazioni separate di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose
- Codice E.E.R. 17 01 07 - Miscugli di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diversi da quelli di cui alla voce 17 01 06
- Codice E.E.R. 17 02 04\* - Vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminate
- Codice E.E.R. 17 03 02 - Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01
- Codice E.E.R. 17 04 05 - Ferro e acciaio
- Codice E.E.R. 17 04 09\* - Rifiuti metallici contaminati da sostanze pericolose
- Codice E.E.R. 17 05 03\* - Terra e rocce, contenenti sostanze pericolose
- Codice E.E.R. 17 09 04 - Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione diversi da quelli di cui alla voce 17 09 01, 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03

- Codice E.E.R. 17 09 03\* - Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
- Codice E.E.R. 19 12 12 – Altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico di rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 19 12 11\*
- Codice E.E.R. 20 01 37\* - Legno contenente sostanze pericolose
- Codice E.E.R. 20 01 38 - Legno diverso da quello di cui alla voce 20 01 37
- Codice E.E.R. 20 02 01 - Rifiuti biodegradabili
- Codice E.E.R. 20 03 03 - Residui della pulizia stradale

## 2. GESTIONE DEI MATERIALI SECONDO IL DECRETO 27 SETTEMBRE 2022, N. 152

Come anticipato in premessa alla presente sezione si prevede una gestione come End of Waste per tutti quei materiali provenienti dalle attività di demolizione dei manufatti, previa verifica dei requisiti previsti per l'applicazione di tale normativa. Di seguito alcune immagini con l'ubicazione dei manufatti da demolire.



Demolizione del cunicolo tecnologico



Demolizione ASA



Demolizione tratto Case Coloniche

Nel dettaglio rientreranno all'interno della gestione secondo il Decreto 27 settembre 2022, n. 152

- ✓ Materiali demolizione Arena Sant'Antonio;
- ✓ Manufatto in c.a. esistente presso Nisida;
- ✓ Cunicolo tecnologico e vasche Città della Scienza
- ✓ Edifici in prossimità della rotatoria B e prolungamento di Via Cocchia
- ✓ Rilevato e manufatti interrati presso prolungamento via Cocchia;
- ✓ Muro via Cocchia
- ✓ Cavalcavia e rampe via Cocchia
- ✓ Rilevati e manufatti interrati a valle del cavalcavia
- ✓ Vasche presso Città della Scienza

Di seguito si riporta una tabella con le volumetrie previste:

Tabella 2-1: Sintesi volumi demolizioni

	Denominazione opera	Rinterro	Scavo a discarica	Demolizione Cls	Demolizione fondazioni Stradali	Demolizioni Conglomerato Bituminoso	Demolizione Muratura	Demolizione Fabbricati
		mc		mc	mc	mc	mc	mc/vxp
								0,15
2	AB - ASA Case coloniche							1.782,87
3	AB - ASA Case coloniche					20,40		
4	AB - ASA Case coloniche				61,20			
5	AB - Cavalcavia			142,60				
6	AB - Cavalcavia			291,60				
7	BC - ASA			766,51				
8	BC - ASA			67,08				
9	BC - Ponticello						10,80	
10	DE - ASA			2.220,75				
11	DE - ASA			4.944,24				
12	EF - ASA					51,70		
13	EF - ASA				155,10			
14	EF - ASA			295,74				
15	EF - ASA			468,93				
16	EF - ASA			931,12				
17	EH HI - ASA					390,40		
18	EH HI - ASA				1.171,20			
19	EH HI - ASA			1.470,00				
20	EH HI - ASA			1.828,80				
21	EH HI - ASA			2.450,00				
22	C3 - Manufatto in ca presso Nisida			689,70				

	Denominazione opera	Rinterro	Scavo a discarica	Demolizione Cls	Demolizione fondazioni Stradali	Demolizioni Conglomerato Bituminoso	Demolizione Muratura	Demolizione Fabbricati
		mc		mc	mc	mc	mc	mc/vxp
23	C3 - Manufatto in ca presso Nisida			744,00				
24	C2 - Cunicolo tecnologico		2.250,00					
25	C2 - Cunicolo tecnologico			2.250,00				
26	C2 - Cunicolo tecnologico			1.800,00				
27	E1 - Manufatti e ed. presso v. Cocchia							9.702,00
28	E1 - Manufatti e ed. presso v. Cocchia						27,00	
29	M1 - Muro via Cocchia			695,00				
30	R1 - Rilevato e manufatti presso v. Cocchia			1.987,23				
31	R1 - Rilevato e manufatti presso v. Cocchia		21.591,92					
32	C1 - Cavalcavia e rampe					176,00		
33	C1 - Cavalcavia e rampe			660,00				
34	C1 - Cavalcavia e rampe			561,00				
35	C1 - Cavalcavia e rampe			642,00				
36	C1 - Cavalcavia e rampe		5.100,00					
37	R2 - Rilevato e manufatti a valle cavalcavia			630,00				
38	R2 - Rilevato e manufatti a valle cavalcavia		12.300,00					
39	C4 - Vasche presso Città della scienza			43,84				
40	C4 - Vasche presso Città della scienza			388,00				
41	C5 - Cunicolo v. Nuova Agnano					29,60		
42	C5 - Cunicolo v. Nuova Agnano			74,00				
43	C5 - Cunicolo v. Nuova Agnano			250,00				
44	C5 - Cunicolo v. Nuova Agnano		750					
45	E2 - Edifici presso v. Cattolica							8599,00
	<b>Volumetrie 1° STRALCIO</b>	-	41.991,22	27.292,14	1.387,50	668,10	37,80	3.012,58

## 2.1. Definizioni e condizioni di applicabilità del Decreto 27 settembre 2022, n. 152

Il decreto n.152 del 27 settembre 2022 del MITE - in vigore dal 4 novembre 2022, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.246 del 20 ottobre, stabilisce i criteri specifici per i quali i rifiuti inerti prodotti dalle attività di costruzione e di demolizione e gli altri rifiuti inerti di origine minerale sottoposti ad operazioni di recupero cessano di essere qualificati come rifiuto ai sensi dell'art. 184-ter del D. Lgs. 152/2006.

La cessazione della qualifica come rifiuto e la classificazione come "aggregato recuperato" potrà essere applicata ai soli materiali che risulteranno conformi ai criteri di cui all'Allegato 1 del Decreto 152/2022 e particolare:

- ✓ rifiuti inerti delle attività di costruzione e di demolizione non pericolosi elencati nella Tabella 1, punto 1 e i rifiuti inerti non pericolosi di origine minerale elencati nella tabella 1, punto 2;
- ✓ i rifiuti ammessi alla produzione di aggregato riciclato recuperato dovranno essere sottoposti a verifiche in ingresso secondo quanto disposto al punto b) dell'Allegato 1 del Decreto 152/2022;
- ✓ Il processo di trattamento e di recupero dei rifiuti derivanti dalle attività di costruzione e demolizione e degli altri rifiuti inerti di origine minerale, finalizzato alla produzione dell'aggregato riciclato deve seguire quanto riportato al punto c) dell'Allegato 1 del Decreto 152/2022;
- ✓ L'aggregato recuperato deve rispettare requisiti di qualità e, pertanto, deve essere sottoposto a specifici controlli attraverso l'esecuzione delle seguenti verifiche analitiche:
  - ricerca dei parametri di cui alla tabella 2, punto d1) dell'Allegato 1 del Decreto 152/2022 per la verifica del rispetto delle concentrazioni limite riportate nella stessa tabella;
  - esecuzione del test di cessione di cui alla tabella 3, punto d1) dell'Allegato 1 del Decreto 152/2022 per la verifica del rispetto delle concentrazioni limite riportate nella stessa tabella;

Una volta verificato che l'aggregato recuperato rispetti le condizioni previste dal Decreto 152/2022, questo potrà essere utilizzato, secondo le norme tecniche di utilizzo di cui alla tabella 5 dell'Allegato 2 del sopra citato decreto, esclusivamente per:

- a) la realizzazione del corpo dei rilevati di opere in terra dell'ingegneria civile;
- b) la realizzazione di sottofondi stradali, ferroviari, aeroportuali e di piazzali civili ed industriali;
- c) la realizzazione di strati di fondazione delle infrastrutture di trasporto e di piazzali civili ed industriali;
- d) la realizzazione di recuperi ambientali, riempimenti e colmate;
- e) la realizzazione di strati accessori aventi, a titolo esemplificativo, funzione anticapillare, antigelo, drenante;
- f) il confezionamento di calcestruzzi e miscele legate con leganti idraulici (quali, a titolo esemplificativo, misti cementati, miscele betonabili).

In prima approssimazione e se verificati i requisiti di cui all'Allegato 1 del Decreto 27 settembre 2022, n. 152 rientreranno in tale campo i materiali inerti provenienti dalle demolizioni di cui alla tabella 2.1

## 2.2. Modalità gestionali del materiale inerte proveniente dalle attività di demolizione

Visto il ciclo produttivo, l'attività produttiva e la tipologia di materiale, i materiali che saranno originati dalle demolizioni di edifici e manufatti presenti nel sito potranno essere identificati con i CER di cui alla Tabella 1 del

D. Lgs. 152/2022.

Poiché tale codice E.E.R. rientra fra quelli elencati nella Tabella 1, punto 1 dell'Allegato 1 del Decreto 152/2022 si intende gestire tale materiale secondo il principio del End of Waste, previa verifica di tutte le altre condizioni richieste all'interno del sopra citato allegato. Stante, quindi, le verifiche da fare sul materiale prodotto prima del suo utilizzo si ipotizza di gestire nell'ambito del Decreto 152/2022 circa 73.316,04 mc di materiale prodotto dalla demolizione delle strutture di cui al paragrafo precedente. In particolare, secondo il principio dell'End of Waste, i materiali una volta prodotti saranno allocati presso apposite baie di accumulo al fine della verifica dei requisiti di cui all'Allegato 1 del Decreto 152/2022 e se conforme a tali requisiti sarà riutilizzato come aggregato recuperato all'interno del sito; si precisa che nel caso in cui tale materiale debba essere riutilizzato per la formazione di sottofondi, oltre ai criteri di cui all'Allegato 1, dovrà rispondere anche a specifici requisiti meccanici per cui dovranno essere eseguite apposite prove. Il rispetto dei criteri è attestato dal produttore di aggregato recuperato mediante dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà ai sensi dell'art.47 del dpr 445/200, redatta per ciascun lotto di aggregato recuperato prodotto. La dichiarazione sostitutiva è redatta utilizzando il modulo di cui all'Allegato 3 ed è inviata con una delle modalità di cui all'articolo 65 del CAD all'autorità competente e all'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente territorialmente competente. Una volta verificato il rispetto dei requisiti previsti il materiale sarà riutilizzato nell'area di intervento come aggregato recuperato rispettando quanto riportato all'Allegato 2 del Decreto 152/2022.

### **2.3. Modalità di deposito del materiale inerte proveniente dalle attività di demolizione**

I materiali derivanti dalle attività di demolizione saranno allocati presso le idonee aree di cantiere a loro dedicata e saranno bene separati delle altre tipologie di materiali; tale area sarà strutturata in modo tale da impedire la miscelazione, anche accidentale con altri materiali. Come richiesto dalla normativa (punto b, allegato 1 del Decreto 152/2022) la movimentazione del materiale dovrà essere effettuata personale con formazione e aggiornamento almeno biennale in modo da impedire la contaminazione degli stessi con altri materiali.

### **2.4. Modalità di campionamento e verifiche analitiche del materiale inerte proveniente dalle attività di bonifica**

L'Allegato 1 del Decreto 252/2022 prevede, fra le verifiche da effettuare, anche quella sulla qualità dei materiali. Per tale motivo il materiale derivante dalle demolizioni dovrà essere sottoposto alle determinazioni



analitiche previste dal sopra citato decreto e nello specifico:

- ✓ Determinazioni analitiche di cui alla Tabella 2, Allegato 1 del Decreto 152/2022;
- ✓ Test di cessione di cui alla Tabella 3, Allegato 1 del Decreto 152/2022.

Nel caso di riutilizzo come sottofondo stradale il materiale dovrà rispettare anche determinati requisiti geotecnici da verificare con apposite prove.

Come anticipato in premessa di questo capitolo la gestione come End of Waste (DM n. 152 del 27/09/2022) per i materiali provenienti dalle attività di demolizione sarà realizzata previa verifica dei requisiti previsti per l'applicazione di tale normativa. Nel caso in cui le risultanze analitiche in ingresso non siano conformi alla normativa EOW il materiale sarà gestito come rifiuto.

### 3. FABBISOGNI E APPROVVIGIONAMENTI

La realizzazione e il completamento delle opere infrastrutturali prevedono un fabbisogno totale di materiale pari a circa **627.945,84 mc** che sarà in parte colmato intertenente attraverso il riutilizzo di quota parte del materiale scavato e in parte sarà approvvigionato dall'esterno.

In particolare, sulla base delle indagini eseguite in passato sul sito si è prevista la possibilità di riutilizzare un totale complessivo di circa **62.499,87 mc**; la restante parte, pari a circa 565.445,97 mc, sarà invece approvvigionata dall'esterno appoggiandosi a cave autorizzate.

### 4. CENSIMENTO CAVE E DISCARICHE

Le informazioni riguardo le cave sono state acquisite da siti istituzionali e indagine commerciale e nello specifico sono state individuate e censite le aree estrattive attive e/o dismesse localizzate in un'area geografica ragionevolmente utile per l'intervento previsto. Di seguito le fonti principali:

- *Catasto rifiuti Ispra-Sezione Nazionale*
- *Portale webgis Regione Campania*
- *STAP Ecologia- Regione Campania*
- *Registro Imprese – Città metropolitana di Napoli (ultimo aggiornamento banche dati settembre 2020)*
- *SIT Regione Puglia*
- *Sito Regione Lazio*
- *Sito Regione Basilicata*
- *Sito Guida Cave d'Italia*

Le informazioni riportate di seguito scaturiscono principalmente da contatti con le imprese di estrazione e

lavorazione e/o recupero materiale di cava, nonché con i gestori degli impianti di recupero/smaltimento rifiuti.

In fase di censimento vengono verificati in particolare i seguenti argomenti:

- rispetto normativa nazionale e regionale sulle attività estrattive;
- rispetto normativa nazionale e regionale sul trattamento, recupero e smaltimento dei rifiuti;
- disponibilità per la fornitura di materiali inerti;
- disponibilità per il conferimento dei materiali di risulta;
- autorizzazioni dei siti individuati per l'approvvigionamento e lo smaltimento dei materiali di risulta.

I dati sono stati raccolti al fine di appurare la possibilità di soddisfare le esigenze del progetto nell'ambito di un'area non adeguatamente estesa, individuando all'interno di quest'ultima gli impianti in grado di fornire materiali aventi caratteristiche e quantità simili a quelle richieste dal progetto stesso ed i siti più vicini e facilmente raggiungibili per il conferimento dei rifiuti prodotti in corso di realizzazione

#### 4.1. Requisiti normativi degli impianti

##### Classificazione delle discariche

Come riportato nel D. Lgs. 13 gennaio 2003, n. 36, le discariche sono classificate nelle seguenti tre categorie:

- Discarica per rifiuti inerti;
- Discarica per rifiuti non pericolosi;
- Discarica per rifiuti pericolosi.

Il 29 settembre 2020 è entrato in vigore il Decreto Legislativo 3 settembre 2020, n. 121 che ha apportato modifiche al D. Lgs. 36/2003 e ha abrogato il Decreto del Ministero dell'Ambiente del 27 settembre 2010 che definiva i criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica.

##### Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica

Con l'abrogazione del DM 27/09/2010, i criteri di ammissibilità in discarica sono riportati all'art. 7-bis del D. Lgs. 121/2020.

Nello specifico l'art. 7-bis definisce i criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica secondo i seguenti punti:

- 1) Al fine di determinare l'ammissibilità dei rifiuti in ciascuna categoria di discarica, il produttore dei rifiuti è tenuto ad effettuare la caratterizzazione di base di ciascuna tipologia di rifiuti conferiti in discarica. La caratterizzazione deve essere effettuata prima del conferimento in discarica ovvero dopo l'ultimo trattamento effettuato.

- 2) La caratterizzazione di base determina le caratteristiche dei rifiuti attraverso la raccolta di tutte le informazioni necessarie per lo smaltimento finale in condizioni di sicurezza
- 3) La caratterizzazione di base è obbligatoria per qualsiasi tipo di rifiuto ed è effettuata nel rispetto delle prescrizioni stabilite all'Allegato 5 del D. Lgs. 121/2020;
- 4) La caratterizzazione di base, relativamente ai rifiuti regolarmente generati, è effettuata in corrispondenza del primo conferimento e ripetuta ad ogni variazione significativa del processo che origina i rifiuti e, comunque, almeno una volta l'anno;
- 5) Se le caratteristiche di base di una tipologia di rifiuti dimostrano che gli stessi soddisfano i criteri di ammissibilità per una categoria di discarica, tali rifiuti sono considerati ammissibili nella corrispondente categoria. La mancata conformità ai criteri comporta l'inammissibilità dei rifiuti a tale categoria;
- 6) Al produttore dei rifiuti o, in caso di non determinabilità di quest'ultimo, al gestore spetta la responsabilità di garantire che le informazioni fornite per la caratterizzazione siano corrette;
- 7) Il gestore è tenuto a conservare i dati richiesti per un periodo di cinque anni

L'articolo articolo 7-quater del D. Lgs. 121/2020 fissa i criteri di ammissibilità dei rifiuti per i quali è consentito lo smaltimento in discarica per inerti. In particolare, dei rifiuti di interesse per l'appalto in oggetto sono smaltiti in discarica per rifiuti inerti senza preventiva caratterizzazione le tipologie identificate dai seguenti codici C.E.R.: 17.01.01 (cemento), 17.01.02 (mattoni), 17.01.03 (mattonelle e ceramiche), 17.01.07 (miscugli di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche), 17.02.02 (vetro), 17.05.04 (terre e rocce da scavo), 17.03.02 (Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01), 17.09.04 (Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03) esclusi i primi 30 cm di suolo, la torba e purché non provenienti da siti contaminati).

Inoltre, sono conferibili in discarica per rifiuti inerti i rifiuti che, a seguito della caratterizzazione di base, soddisfano i seguenti requisiti:

- sottoposti a test di cessione di cui all'Allegato 6, presentano un eluato conforme alle concentrazioni fissate nella tabella 2 dell'Allegato 4 del D. Lgs. 121/2020;
- non contengono contaminanti organici in concentrazioni superiori a quelle indicate nella tabella 4 dell'Allegato 4 del D. Lgs. 121/2020;
- contengono PCB, come definiti dal decreto legislativo 22 maggio 1999, n. 209, diossine e furani calcolati secondo i fattori di equivalenza di cui alla tabella 1B dell'Allegato 3, in concentrazione

superiore ai limiti riportati nella tabella 3 dell'Allegato 4. Per gli altri inquinanti organici persistenti si applicano i limiti di cui all'Allegato IV del regolamento (CE) n. 2019/1021;

Nelle discariche per rifiuti non pericolosi sono, invece, ammessi, i seguenti rifiuti:

- a) rifiuti urbani non pericolosi;
- b) rifiuti non pericolosi di qualsiasi altra origine che soddisfano i criteri di ammissione dei rifiuti previsti dal presente decreto;
- c) rifiuti pericolosi stabili e non reattivi che soddisfano i criteri di ammissione previsti al comma 5.

In linea generale possono essere conferiti presso discariche per rifiuti non pericolosi i rifiuti non pericolosi che rispettano i limiti indicati nella tabella 5-bis dell'Allegato 4 del D. Lgs. 121/2020 e che, sottoposti a test di cessione di cui all'Allegato 6, presentano un eluato conforme alle concentrazioni fissate in tabella 5a dell'Allegato 4 dello stesso Decreto

Qualora i rifiuti prodotti non risultino ammissibili in discarica per rifiuti non pericolosi, si procederà alla verifica di ammissibilità in discarica per rifiuti pericolosi qualora siano soddisfatte le caratteristiche di cui alla Tabella 6-bis dell'Allegato 4 e che se sottoposti a test di cessione di cui all'Allegato 6 presentano un eluato conforme alle concentrazioni fissate nella tabella 6 dell'Allegato 4

### **Recupero di rifiuti**

Il recupero di rifiuti è disciplinato dal D.M. 5 febbraio 1998, modificato dal D.M. 5 aprile 2006, n. 186.

L'Art. 1 definisce i principi generali:

1. Le attività, i procedimenti e i metodi di recupero di ciascuna delle tipologie di rifiuti individuati dal presente decreto non devono costituire un pericolo per la salute dell'uomo e recare pregiudizio all'ambiente, e in particolare non devono:

- creare rischi per l'acqua, l'aria, il suolo e per la fauna e la flora;
- causare inconvenienti da rumori e odori;
- danneggiare il paesaggio e i siti di particolare interesse;

2. Negli allegati 1, 2 e 3 sono definite le norme tecniche generali che, ai fini del comma 1, individuano i tipi di rifiuto non pericolosi e fissano, per ciascun tipo di rifiuto e per ogni attività e metodo di recupero degli stessi, le condizioni specifiche in base alle quali l'esercizio di tali attività è sottoposto alle procedure semplificate di cui all'articolo 33, del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modifiche e integrazioni.

3. Le attività, i procedimenti e i metodi di recupero di ogni tipologia di rifiuto, disciplinati dal presente

decreto, devono rispettare le norme vigenti in materia di tutela della salute dell'uomo e dell'ambiente, nonché di sicurezza sul lavoro; e in particolare:

- a. le acque di scarico risultanti dalle attività di recupero dei rifiuti disciplinate dal presente decreto devono rispettare le prescrizioni e i valori limite previsti dal decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, e successive modificazioni;
- b. le emissioni in atmosfera risultanti dalle attività di recupero disciplinate dal presente decreto devono, per quanto non previsto dal decreto medesimo, essere conformi alle disposizioni di cui al decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203, e successive modifiche e integrazioni.

4. Le procedure semplificate disciplinate dal presente decreto si applicano esclusivamente alle operazioni di recupero specificate ed ai rifiuti individuati dai rispettivi codici e descritti negli allegati.

L'Art. 3 è relativo alle attività di recupero di materia:

1. Le attività, i procedimenti e i metodi di riciclaggio e di recupero di materia individuati nell'allegato 1 devono garantire l'ottenimento di prodotti o di materie prime o di materie prime secondarie con caratteristiche merceologiche conformi alla normativa tecnica di settore o, comunque, nelle forme usualmente commercializzate. In particolare, i prodotti, le materie prime e le materie prime secondarie ottenuti dal riciclaggio e dal recupero dei rifiuti individuati dal presente decreto non devono presentare caratteristiche di pericolo superiori a quelle dei prodotti e delle materie ottenuti dalla lavorazione di materie prime vergini.

2. I prodotti ottenuti dal recupero dei rifiuti individuati ai sensi del presente decreto e destinati a venire a contatto con alimenti per il consumo umano, devono inoltre rispettare i requisiti richiesti dal decreto del Ministro della sanità 21 marzo 1973, e successive modifiche e integrazioni.

3. Restano sottoposti al regime dei rifiuti i prodotti, le materie prime e le materie prime secondarie ottenuti dalle attività di recupero che non vengono destinati in modo effettivo ed oggettivo all'utilizzo nei cicli di consumo o di produzione.

Gli artt.4 e 5 riguardano il recupero energetico e il recupero ambientale, mentre l'Art.6 contiene le disposizioni relative alla messa in riserva di rifiuti non pericolosi. Vengono in particolare disciplinate le quantità massime di tali rifiuti che possono essere messi in riserva presso l'impianto di produzione e presso impianti di recupero.

Gli artt. 8 e 9 definiscono le modalità di campionamento e analisi dei rifiuti.

L'Art. 8 definisce i criteri per il campionamento e l'analisi:

1. Il campionamento dei rifiuti, ai fini della loro caratterizzazione chimico fisica, è effettuato sul rifiuto tal quale, in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo le norme Uni 10802, "Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi — Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati".
2. Le analisi sui campioni ottenuti ai sensi del comma 1, sono effettuate secondo metodiche standardizzate o riconosciute valide a livello nazionale, comunitario o internazionale.
3. Il campionamento e le determinazioni analitiche del combustibile derivato dai rifiuti (Cdr) sono effettuate in conformità alla norma Uni 9903.
4. Il campionamento e le analisi sono effettuate a cura del titolare dell'impianto ove i rifiuti sono prodotti almeno in occasione del primo conferimento all'impianto di recupero e, successivamente, ogni 24 mesi e, comunque, ogni volta che intervengano modifiche sostanziali nel processo di produzione.
5. Il titolare dell'impianto di recupero è tenuto a verificare la conformità del rifiuto conferito alle prescrizioni ed alle condizioni di esercizio stabilite dal presente regolamento per la specifica attività svolta.
6. Il campionamento, l'analisi e la valutazione delle emissioni in atmosfera devono essere effettuate secondo quanto previsto dagli specifici decreti adottati ai sensi dell'articolo 3, comma 2, lettera b), del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203, e successive modifiche ed integrazioni.

L'Art. 9 definisce i criteri per il test di cessione:

1. Ai fini dell'effettuazione del test di cessione di cui all'allegato 3 al decreto, il campionamento dei rifiuti è effettuato in modo da ottenere un campione rappresentativo secondo le norme Uni 10802, "*Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi — Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati*".
2. Il test di cessione sui campioni ottenuti ai sensi del comma 1, ai fini della caratterizzazione dell'eluato, è effettuato secondo i criteri e le modalità di cui all'allegato 3.
3. Il test di cessione è effettuato almeno ad ogni inizio di attività e, successivamente, ogni 12 mesi salvo diverse prescrizioni dell'autorità competente e, comunque, ogni volta che intervengano modifiche sostanziali nel processo di recupero.

Di seguito si riporta l'elenco degli impianti di approvvigionamento e conferimento individuati mente in tavola 3 si riporta la loro ubicazione

Tabella 4-1: Elenco siti di approvvigionamento

ID	Nome Cava	Luogo	Materiale	scadenza auto	Distanza dal sito di produzione (Km)
C1	CO. BIT. S.p.A.	Contrada Cangito snc Polla 84035 (SA)	inerti	2034	145
C2	Cave Bruschi S.r.l.	Atripalda AV	inerti	2028	76
C3	Nuova Demar	Rende	inerti	2024	324
C4	Detta S.p.A	Montesano Sulla Marcellana	inerti	2033	177
C5	Detta S.p.A	Sala Consilina (SA)	inerti	2028	165
C6	Inerti Adinolfi S.r.l	Battipaglia (SA)	inerti	2032	94
C7	Avallone Calcestruzzi e inerti SRL	Campagna SA	inerti	2033	106
C8	Eples S.r.l.	Cori	inerti	2031	204
C9	Masella Cave	Priverno	inerti	2025	179
C10	Generale S.r.l.	Roma	inerti	2024	261

Tabella 4-2: Elenco impianti rifiuti pericolosi

ID	Denominazione Impianti per rifiuti PERICOLOSI	Comune	Scadenza Autorizzazione	Distanza (km)
S1	Semataf	Guardia Perticara (PZ)	2024	230
S2	NIECO S.p.A.	Roma	2031	223
S3	Ditta S.EN.EC.A. S.r.l.	Scafati (SA)	2032	45
S4	Emme Ecologia	Gricignano di Aversa (CE)	2026	40
S5	Salerno Recycling	Salerno (SA)	2032	79
S6	Irpinia Recuperi	Atripalda (AV)	2030	70

Tabella 4-3: Elenco impianti rifiuti non pericolosi

ID	Denominazione Impianti per rifiuti NON PERICOLOSI	Luogo	autorizzazione	Distanza da Bagnoli (Km)
11	Mastromarino Antonio	Eboli (SA)	2027	101
12	Detta S.p.A	Montesano Sulla Marcellana (SA)	2033	177
13	IFRAT S.r.l	Ottaviano (NA)	2027	35
14	Italia Ambiente S.r.l.	Acerra (NA)	2027	34
15	Tortora Vittorio S.r.l.	Nocera Inferiore (SA)	2028	63
16	Conglosud srl	Cervinara (AV)	2033	60
17	EDIL CAVA SRL 2	Serre (SA)	2033	110
18	Irpinia Recuperi	Atripalda (AV)	2030	70
19	IPS srl	San Martino Valle Caudina (AV)	2026	65
110	Ditta S.EN.EC.A. S.r.l.	Scafati (SA)	2032	45
111	SALERNO RECYCLING SRL	Salerno (SA)	2025	79



## SEZIONE 3: CONDOTTE SOTTOMARINE

### 1. PREMESSA

Per gli scopi che ci siamo proposti ovvero capire attraverso i dati esistenti la gestione dei sedimenti di escavazione provenienti dalle infrastrutture di progetto che sarà ubicata a SUD-EST di Nisida. Come richiesto dalla S.A. con nota del 07/06/2023 protocollo n. 0167358 in cui il RUP chiede al RTI ai fini dello sviluppo del Piano di Utilizzo delle Terre (di seguito PUT), previsto dal DPR 120/2017 e propedeutico alla redazione dello Studio di Impatto Ambientale, "il RTP potrà assumere in autotutela i valori più conservativi del dataset messo a disposizione e, dunque, utilizzare anche i dati relativi alla campagna di indagini condotta da Anton Dorhn, nell'ambito del progetto ABBACO". Ulteriori affinamenti del PUT potranno essere messi a punto a valle delle indagini conoscitive che la Stazione Appaltante sta eseguendo a proprio carico e aggiornate comunque a carico della scrivente prima dell'avvio dei lavori di esecuzione. In figura successiva si mostra lo sviluppo dell'infrastruttura:

Figura 1-1: Ubicazioni indagini proposte con sviluppo infrastruttura condotta 3



Nella presente capitolo viene riportata la descrizione degli interventi relativi alle condotte sottomarine a servizio dell'impianto di pre-trattamento di Coroglio (NA), inclusi nell'ambito dell'appalto denominato

"Infrastrutture, Reti Idriche, Trasportistiche ed Energetiche, dell'area del Sito di Interesse Nazionale di Bagnoli Coroglio"; vengono altresì riportati ed i risultati degli studi e delle verifiche di carattere idraulico-marittimo eseguiti a supporto della progettazione. Gli interventi di progetto, si rendono necessari al fine di adeguare la capacità di convogliamento idraulico del sistema di scarico a fondale in relazione alle nuove portate da scaricare; secondo il presente progetto definitivo, infatti, queste ultime si incrementano dagli attuali 2.10 m<sup>3</sup>/s a 5.40 m<sup>3</sup>/s. Un ulteriore obiettivo che si intende conseguire con la realizzazione degli interventi di progetto è, altresì, quello di natura ambientale che presenta il seguente duplice risvolto:

- a) distanziare opportunamente i punti di scarico a fondale del nuovo sistema di condotte sottomarine dalle formazioni coralligene riscontrate nell'area di fondale marino ove sono ubicate le tubazioni (quelle esistenti e quella da realizzare ex-novo);
- b) garantire un sensibile incremento del grado di diluizione delle acque scaricate in corrispondenza della superficie di pelo libero marina, rispetto a quello connesso all'attuale sistema di scarico a mare.

Prendendo a riferimento gli obiettivi che si prevede di conseguire già evidenziati in premessa, nell'ambito del presente progetto definitivo si è prevista la realizzazione dei seguenti interventi:

- realizzazione di una terza condotta sottomarina di diametro anche essa pari a DN1200, con funzionamento "in parallelo" alle n. 2 condotte esistenti, di lunghezza pari a circa 1230 m comprensiva di diffusore, con profondità di scarico prevista pari a 50 m;
- prolungamento delle n. 2 condotte sottomarine esistenti (la cui profondità di scarico attuale è pari a 40 m), fino ad una profondità di 50 m per uno sviluppo complessivo di circa 215 m (comprensiva dei n. 2 diffusori di scarico).

### 1.1. Realizzazione di terza condotta

Per quanto riguarda la terza condotta sottomarina, essa è prevista in PRFV diametro DN1200, rigidità SN10000, pressione nominale PN6; la tubazione, che sarà flangiata alla attuale condotta in acciaio in corrispondenza del piede della scogliera sommersa esistente, avrà uno sviluppo pari a 1223 m circa, oltre al diffusore finale (di sviluppo pari a circa 10 m). Le tubazioni, forniti in canne da 12 m, saranno assemblate sul mezzo marittimo in stringhe da 24 m; la giunzione intermedia tra le due canne sarà realizzata a manicotto o a bicchiere (con giunto antisfilamento), mentre le giunzioni di estremità saranno flangiate (flangia fissa e/o girevole) per potersi collegare alle tubazioni già poste in opera anche esse dotate di flangia di estremità. Il tracciato planimetrico di progetto di sviluppa in direzione rettilinea lungo la DD 190°N fino alla profondità di

23.50 m circa per una lunghezza di circa 826 m; in corrispondenza del picch. 85, poi, si prevede una deviazione planimetrica di 30° della tubazione (asse tubazione orientato lungo la DD 160°N), necessaria per evitare di interferire con i blocchi coralligeni riscontrati in tale area di fondale marino. La condotta prosegue con tale orientamento per ulteriori circa 93 m per poi deviare nuovamente di 30° (picch. 96) e tornare sulla precedente direzione di posa (DD 190°N); da tale picchetto e fino al diffusore finale, la condotta prosegue in direzione rettilinea per uno sviluppo di circa 304 m. La condotta di progetto sarà posata, in parte, in trincea ed in parte fuori terra. Più precisamente, si prevede che lungo il tratto di sviluppo pari a circa 504.50 m compreso tra i picchetti 02 e 53 fino alla profondità di 15 m circa, la condotta sia completamente interrata con un ricoprimento di spessore pari ad almeno 1.50 m rispetto alla generatrice superiore della tubazione (sez. tipo "A"); lungo il successivo tratto di sviluppo pari a circa 220 m compreso tra i picchetti 53 e 75 fino alla profondità di 20 m circa, la condotta sia sempre interrata, seppur con un ricoprimento di spessore minore (da 1.50 m a 0.90 m - sez. tipo "B"). Nel tratto compreso tra le profondità di 20 m e 30 m (picchetti 75-99 – L = 224.72 m), la condotta "fuoriesce" gradualmente dal fondale, fino a risultare completamente "fuori terra" alla profondità di 30 m in corrispondenza del picchetto 99 (sez. tipo "C"); essa prosegue in posizione fuori terra, semplicemente poggiata sul fondale, dai 30 m fino ai 50 m di profondità, nel tratto compreso tra i picch 99 e 126bis (sez. tipo "D" – L = 273.60 m). Sia nel tratto in trincea che nel tratto fuori terra, si prevede di realizzare uno strato di allettamento in tout-tenant di spessore medio pari a 30 cm avente funzione, sia di bonifica del fondale marino, sia di livellamento del piano di posa della condotta.

## 1.2. Prolungamento delle condotte sottomarine esistenti

Gli interventi di prolungamento delle n. 2 condotte in PRFV esistenti saranno eseguiti con le stesse modalità descritte per la terza nuova condotta sottomarina; come già detto, per conseguire gli obiettivi prefissati, tali prolungamenti dovranno garantire che la nuova profondità di scarico sia spinta fino a 50 m contro gli attuali 40 m. Anche in tal caso per la loro realizzazione si prevede l'impiego di tubazioni in PRFV diametro DN1200, rigidità SN10000, pressione nominale PN6; le tubazioni saranno poste in opera in prosecuzione alle condotte esistenti previo smontaggio ed asportazione degli attuali n. 2 diffusori a croce. Il ramo Est delle condotte esistenti sarà prolungato lungo l'attuale direzione di posa (DD 219°N) per circa 66 m, oltre al diffusore finale (sviluppo pari a circa 10 m), in modo da raggiungere la batimetrica di -50.00 m.s.m.; viceversa, il ramo Ovest, la cui direzione di posa attuale è la DD 272°N sarà "curvato" di 53° per poter essere orientato lungo la stessa DD 219°N e quindi prolungato di circa 127 m (oltre agli ulteriori 10 m di diffusore) per raggiungere la profondità di 50 m. Le condotte risulteranno integralmente "fuori terra" e saranno dotate di copponi di zavorramento (interasse 12 m) e di materassi di protezione (sez. tipo "D"). I diffusori terminali delle due tubazioni sottomarine

avranno le stesse caratteristiche già descritte nel caso della terza nuova condotta.

### 1.1. Dati ambientali esistenti

Come richiesto dalla S.A. con nota del 07/06/2023 protocollo n. 0167358 in cui il RUP chiede al RTI ai fini dello sviluppo del Piano di Utilizzo delle Terre (di seguito PUT), previsto dal DPR 120/2017 e propedeutico alla redazione dello Studio di Impatto Ambientale, *"il RTP potrà assumere in autotutela i valori più conservativi del dataset messo a disposizione e, dunque, utilizzare anche i dati relativi alla campagna di indagini condotta da Anton Dornh, nell'ambito del progetto ABBACO"*. Ulteriori affinamenti del PUT potranno essere messi a punto a valle delle indagini conoscitive che la Stazione Appaltante sta eseguendo a proprio carico e aggiornate comunque a carico della scrivente prima dell'avvio dei lavori di esecuzione. Il piano di caratterizzazione ambientale dell'area marino costiera prospiciente il sito di interesse nazionale di Napoli Bagnoli-Coroglio, predisposto dalla Stazione Zoologica Anton Dornh, approvato in data 26/09/2017 dalla Conferenza di Servizi decisoria, rappresenta una caratterizzazione ambientale di dettaglio, in considerazione della disponibilità dei dati provenienti dagli studi già condotti in passato dall'ICRAM ed in particolare quelli riportati nella relazione tecnica conclusiva della "Caratterizzazione ambientale dei fondali e degli arenili inclusi nella perimetrazione del sito di bonifica di Napoli Bagnoli-Coroglio" del. L'esecuzione delle attività di caratterizzazione descritte nel suddetto piano è stata affidata alla Stazione Zoologica Anton Dornh. La strategia di campionamento e di analisi utili alla caratterizzazione dei sedimenti raccolti tengono conto delle recenti disposizioni ministeriali in materia di modalità e norme tecniche per operazioni di dragaggio nei siti di interesse nazionale (Decreto Ministeriale 15 luglio 2016, n. 172), e di caratterizzazione e gestione dei materiali di scavo di fondali marini (Decreto Ministeriale 15 luglio 2016, n. 173), integrando i differenti approcci proposti in termini di analisi fisico-chimiche di base, misure di bioaccumulo, saggi eco tossicologici, caratterizzazione delle componenti biotiche dell'area. Secondo quanto previsto dal DM 15 luglio 2016, n. 172, i sedimenti dragati all'interno di aree portuali e marino costiere incluse nella perimetrazione dei SIN, devono essere preliminarmente caratterizzati sulla base di metodologie e criteri stabiliti dall'Allegato A del decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 7 novembre 2008. Secondo quanto previsto dal DM 15 luglio 2016, n. 173, qualora, all'interno di un SIN, si intenda gestire i sedimenti da dragare al di fuori del corpo idrico da cui provengono (ovvero al di fuori del SIN), deve essere attuata una caratterizzazione che soddisfi quanto previsto dall'Allegato A al D.M. 7 novembre 2008 e dall'Allegato Tecnico allo stesso DM 15 luglio 2016, n. 173. Rispetto ai succitati Decreti Ministeriali di riferimento, ed ai casi ivi trattati, il caso studio rappresentato dal SIN Bagnoli-Coroglio appare peculiare. Infatti, sia il DM 15 luglio 2016, n. 173 sia il DM 15 luglio 2016, n. 172 regolano operazioni di dragaggio dei fondali partendo dalla preventiva individuazione dei volumi di sedimento da rimuovere, fissando

le profondità di escavo a priori ed utilizzando strategie di caratterizzazione e metodologie di analisi standardizzate di sedimenti di cui in origine si ignora il livello di contaminazione e tossicità. Tali sedimenti sono comunque destinati a gestione secondo diverse opzioni, scelte in base alle risultanze della caratterizzazione effettuata (dall'immersione dei sedimenti a mare, all'utilizzo per ripascimento, al conferimento in vasche di colmata ecc.). Al fine di ottenere le informazioni potenzialmente utili alla derivazione dei valori di riferimento nell'area interna alla perimetrazione del SIN secondo il DD n. 351 del 08 giugno 2016, i dati ottenuti dalla caratterizzazione dell'area contaminata (quella per la quale sono ipotizzabili attività future di dragaggio), sono stati integrati con quelli ottenuti dalla caratterizzazione di 32 stazioni di prelievo dei sedimenti superficiali rappresentative dell'area esterna a quella contaminata. Tali stazioni sono state caratterizzate tramite campioni prelevati con l'utilizzo di una benna, strumento utile al campionamento dello strato superficiale secondo il DM 15 luglio 2016 n. 173 che consente il prelievo dei primi 15-20 cm di sedimento, ed in grado di fornire le quantità di sedimento sufficienti allo svolgimento delle analisi utili. Sulla base delle premesse, e nei limiti imposti dalle condizioni ambientali, il piano di campionamento ha previsto il prelievo di:

- 32 campioni superficiali (raccolti con benna)
- 98 carote di cui:
  - 42 di almeno 1 metro
  - 39 di almeno 2 metri
  - 17 di almeno 4 metri

Nel documento " Caratterizzazione ambientale dell'area marino costiera all'interno del sito di interesse nazionale di Napoli Bagnoli Coroglio" sono riportati i codici numerici delle stazioni, le coordinate di riferimento, la profondità di prelievo (per tutte le stazioni), la lunghezza della carota, la lunghezza del liner utilizzato per il prelievo, la maglia di riferimento per ogni carota; sono altresì riportate le tipologie di analisi previste per i diversi strati individuati per ogni carota e ogni bennata prelevata (piano operativo di campionamento dei sedimenti). Il totale di stazioni per cui è stata prevista l'analisi all'interno del perimetro del SIN risulta pertanto essere di 130 . In figura successiva si mostra le ubicazioni dei punti di prelievo.

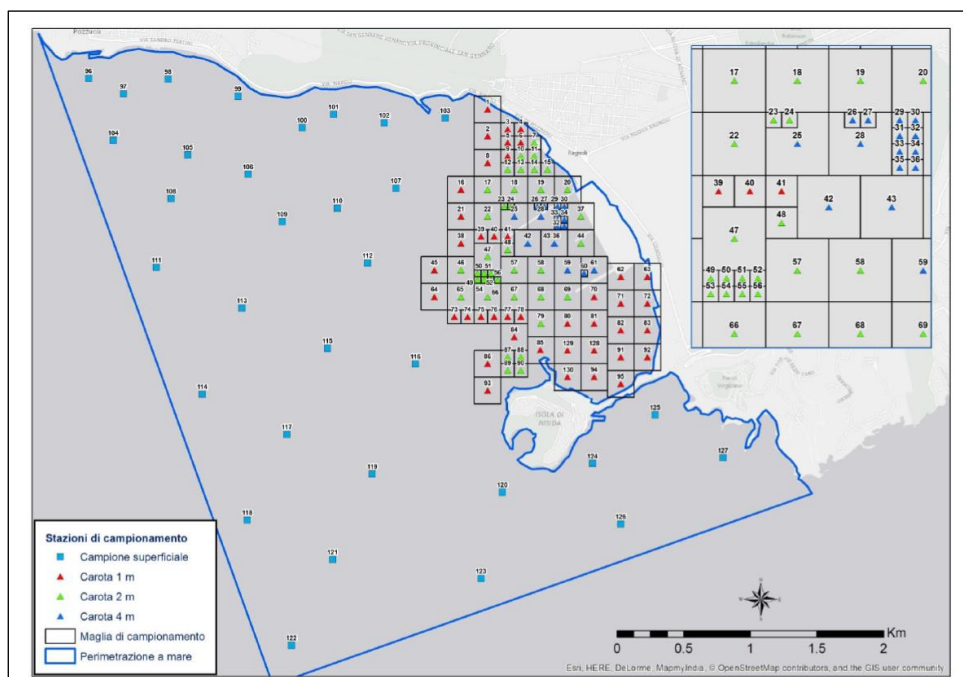


Figura 1-2: Posizionamento delle stazioni di campionamento

## 1.2. Esisti della caratterizzazione

Le indagini previste dal piano di caratterizzazione, vista la complessità delle attività, sono state suddivise in fasi ed eseguite in tempi diversi:

- Prelievo di sedimenti superficiali sui fondali (Maggio 2017)
- Prelievo per la caratterizzazione della macrofauna bentonica (Luglio 2017)
- Esecuzione di carotaggi sui fondali (Novembre-Dicembre 2017)
- Prelievo di organismi marini per le analisi di bioaccumulo e *biomarker* (Dicembre 2017).
- Prelievo per la caratterizzazione della fauna ittica (Dicembre 2017 e Settembre 2018)

### 1.2.1. Campionamento di sedimento superficiale ( profondità 0,0-0,50m)

Le attività di campionamento dei sedimenti superficiali sono state eseguite nel maggio 2017. Per il campionamento dei campioni superficiali è stata utilizzata una benna di tipo Van Veen. Complessivamente sono stati prelevati n. 32 campioni di sedimento superficiale. Per ogni stazione di prelievo è stata compilata una scheda di campionamento con coordinate reali e profondità di campionamento, descrizione macroscopica del campione, valore misurato di pH e potenziale redox. La documentazione è contenuta nel fascicolo " Caratterizzazione ambientale dell'area marino costiera all'interno del sito di interesse nazionale di Napoli

Bagnoli Coroglio

Tutti i campioni prelevati sono stati inviati ai rispettivi laboratori per le relative determinazioni analitiche.

### 1.2.2. Campionamenti di sedimento profondo ( profondità 0,50-4,0m)

I campionamenti profondi sono stati eseguiti utilizzando il sistema VKG ( vibrocarotiere) nei setup da 3m o 6m. Questa unità ha una capacità penetrativa di 30kN e la possibilità di operare fino a 1000m di profondità. E' dotata inoltre di un altimetro posizionato sulla testa vibrante che permette di verificare la effettiva penetrazione del carotiere durante il campionamento. Il carotiere, appena giunto a bordo, veniva aperto per permettere l'estrazione del liner. Una volta rimosso il naso tagliente del carotiere, il cestello porta campione e la valvola in testa al carotiere, il liner veniva sigillato al fine di bloccare qualunque possibile fuoriuscita di sedimento, liquido o gas. In totale sono state prelevate ed analizzate 93 carote. Per quanto riguarda gli strati da 200 a 300 cm e da 300 a 400 cm, è stata sempre campionata una porzione omogenea di 50 cm rappresentativa dell'intero intervallo stratigrafico di riferimento; in alcuni casi la porzione omogenea si è presentata di dimensioni inferiori a 50 cm a causa di discontinuità litologiche o della lunghezza della carota. Tutti i campioni prelevati sono stati inviati ai rispettivi laboratori per le relative determinazioni analitiche secondo le modalità e con gli strumenti ed i materiali previsti dall'Allegato A al D.M. 7 novembre 2008.

### 1.2.3. Parametri fisico-chimici ricercati nei sedimenti

Sui sedimenti prelevati sono state eseguite:

**Descrizione macroscopica dei sedimenti:** con indicazione di colore, odore, presenza di concrezioni, residui di origine naturale e/o antropica è riportata nella "scheda di campo", con i dati di campo ritenuti più significativi.

**Analisi granulometriche:** sono effettuate su tutti i campioni; sono altresì riportate le principali classi, ovvero ghiaia: > 2 mm, sabbia: 2 mm < x < 0,063 mm, silt: 0,063 mm < x < 0,004 mm e argilla: < 0,004 mm

**Analisi mineralogica:** è effettuata su un numero rappresentativo di campioni (30) secondo quanto previsto dal DM 7 novembre 2008 e dal DM 15 luglio 2016, n. 173 con metodi standard confacenti con i manuali ministeriali per i sedimenti marini.

**Analisi chimiche:** sono ricercati tutti i parametri risultati critici in seguito alla caratterizzazione del 2004-2005 (BoI-Pr-CA-BA-relazione-02.04, Ottobre 2005, ICRAM-SZN), ovvero IPA e metalli. Il set analitico è integrato con composti clorurati, composti organo-stannici, PCB, diossine e furani nonché amianto. La ricerca di tali composti, che non hanno evidenziato particolari criticità in seguito alla caratterizzazione del 2004-2005, è limitata ad una percentuale di campioni superficiali. In tabella successiva sono riportati i parametri chimici analizzati, le

specifiche ed il numero di analisi previste. Le analisi sono condotte secondo i criteri e i metodi previsti dalle normative vigenti per la caratterizzazione dei sedimenti (DM 7 novembre 2008, DM 15 luglio 2016, n. 173).

<i>Parametri chimici</i>	<i>Aliquota di campioni su cui effettuare le analisi</i>	<i>Specifiche</i>
Carbonio Organico Totale	332	
Metalli e Metalloidi	332	As, Cd, Cr tot., Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, V, Al, Fe
Idrocarburi Policiclici Aromatici	332	Acenaftilene, Benzo(a)antracene, Fluorantene, Naftalene, Antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Crisene, Indeno(1,2,3,c-d)pirene e loro sommatoria
Idrocarburi C $\geq$ 12	332	
Idrocarburi C $\leq$ 12	20	
Benzo(e)pirene, Benzo(j)fluorantene	332	
Pesticidi Organoclorurati	40 campioni superficiali 20 campioni profondi	Aldrin, Dieldrin, Endrin, alfa-HCH, beta-HCH, gamma-HCH (Lindano), DDD, DDT, DDE (per ogni sostanza la somma degli isomeri 2,4 e 4,4), HCB, eptacloro epossido
Policlorobifenili	40 campioni superficiali 20 campioni profondi	Congeneri: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 180
Composti Organostannici	40 campioni superficiali 20 campioni profondi	Monobutil, Dibutil, Tributilstagno e loro Sommatoria
Amianto	10 campioni superficiali in area costiera	
Diossine e Furani e PCB diossina-simili	10 campioni superficiali in area costiera	

Tabella 1-1: Parametri chimici da ricercare nei sedimenti

Le determinazioni analitiche sono effettuate sulla frazione granulometrica passante al vaglio dei 2 mm.



#### 1.2.4. Parametri ecotossicologici

I campioni di sedimento (sedimento tal quale) e le matrici derivate (elutriato) sono valutate da un punto di vista ecotossicologico secondo quanto previsto dal decreto 15 luglio 2016, n. 173. Con particolare riferimento al paragrafo 2.3 (Tabella 2.3) del decreto, la batteria di saggi biologici è caratterizzata dalla seguente combinazione:

- 1° tipologia: saggio su fase solida – bioluminescenza con *Aliivibrio (Vibrio) fischeri* su sedimento tal quale;
- 2° tipologia: saggio su fase liquida – inibizione di crescita algale con *Phaeodactylum tricornutum* e *Skeletonema costatum* su elutriato;
- 3° tipologia: saggio con effetti cronici/sub-letali di comprovata sensibilità – embriotossicità con *Paracentrotus lividus* su elutriato.

La combinazione considerata è utilizzata per la totalità dei campioni previsti.

In aggiunta alle tipologie sopraelencate, prevedendo che parte dei sedimenti possano presentare percentuali di sabbia/ghiaia (diametro > 0,63 mm) maggiori del 90%, in considerazione di possibili falsi positivi o dell'impossibilità di eseguire il saggio previsto alla 1° tipologia, alla prova su fase solida è aggiunto un ulteriore saggio biologico su fase liquida (4° tipologia) tra quelli previsti in Tabella 2.3 del decreto 15 luglio 2016, n. 173. In particolare, è selezionato il saggio su fase liquida (elutriato) con *A. fischeri*.

Le analisi ecotossicologiche hanno riguardato due diverse serie di campioni di sedimento raccolte tramite benna Van Veen nella prima fase (Maggio 2017) e tramite vibro carotaggio nella seconda fase (Novembre-Dicembre 2017) denominate per semplicità rispettivamente "bennate" e "carote". In particolare, sono stati valutati i campioni provenienti dalle seguenti stazioni di campionamento:

- **"Bennate"**: 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126 e 127;
- **"Carote"**: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 7bis, 8, 9, 10, 11, 11bis, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 62, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64bis, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 80, 81, 82, 83, 84bis, 85, 90bis, 91, 92, 94, 95, 128, 129 e 130.

Per quanto riguarda le carote, a seconda del punto di campionamento, la numerosità dei campioni prodotti dal singolo punto di carotaggio ha presentato una certa variabilità includendo potenzialmente i seguenti sottocampioni a profondità differenziali: (0,00-0,50 m), (0,05-1,00 m), (1,00-1,50 m), (1,00-1,50+1,50-2,00 m) (medio composito delle due quote indicate), e (2,00-3,00+3,00-4,00 m) (medio composito delle due quote

indicate).

### 1.2.5. Risultati e metodologia di valutazione delle classi di qualità dei sedimenti

L'attribuzione della Classe di Qualità dei materiali scaturisce dalla integrazione della classificazione chimica ed ecotossicologica ottenute attraverso l'applicazione dei criteri di integrazione ponderata di cui all'Allegato tecnico al DM 173/2016 (Tab 5.4). In particolare,

- la classificazione ecotossicologica è basata su un giudizio di pericolo ecotossicologico (da Assente a Molto alto).
- la classificazione chimica è basata sull'elaborazione di un indice Hazard Quotient chimico (HQ<sub>c</sub>) che considera la tipologia e il numero dei parametri non conformi, nonché l'entità di tali superamenti e sulla sua successiva attribuzione in una classe di pericolo (da assente a Molto alto).

Le opzioni di gestione delle 5 classi di qualità come da Allegato tecnico al DM 173/2016 sono riportate in figura successiva. Le analisi sono condotte tramite il *software* Sediqualssoft® sviluppato da ISPRA e Università Politecnica delle Marche.

Classe di "pericolo" ecotossicologico elaborato per l'intera batteria (HQ <sub>Batteria</sub> )	Classificazione del "pericolo" chimico	Classe di Qualità del materiale
Assente	HQ <sub>c</sub> (L2) ≤ Trascurabile	A
	Basso ≤ HQ <sub>c</sub> (L2) ≤ Medio	B
	HQ <sub>c</sub> (L2) = Alto	C
	HQ <sub>c</sub> (L2) > Alto	D
Basso	HQ <sub>c</sub> (L1) ≤ Basso	A
	HQ <sub>c</sub> (L1) ≥ Medio e HQ <sub>c</sub> (L2) ≤ Basso	B
	Medio ≤ HQ <sub>c</sub> (L2) ≤ Alto	C
	HQ <sub>c</sub> (L2) > Alto	D
Medio	HQ <sub>c</sub> (L2) ≤ Basso	C
	HQ <sub>c</sub> (L2) ≥ Medio	D
≥ Alto	HQ <sub>c</sub> (L2) ≤ Basso	D
	HQ <sub>c</sub> (L2) ≥ Medio	E

Figura XXX\_ Classe di Qualità dei materiali di escavo che scaturisce dalla integrazione della classificazione chimica ed ecotossicologica ottenute attraverso l'applicazione dei criteri di integrazione ponderata di cui all'Allegato tecnico al DM 173/2016.

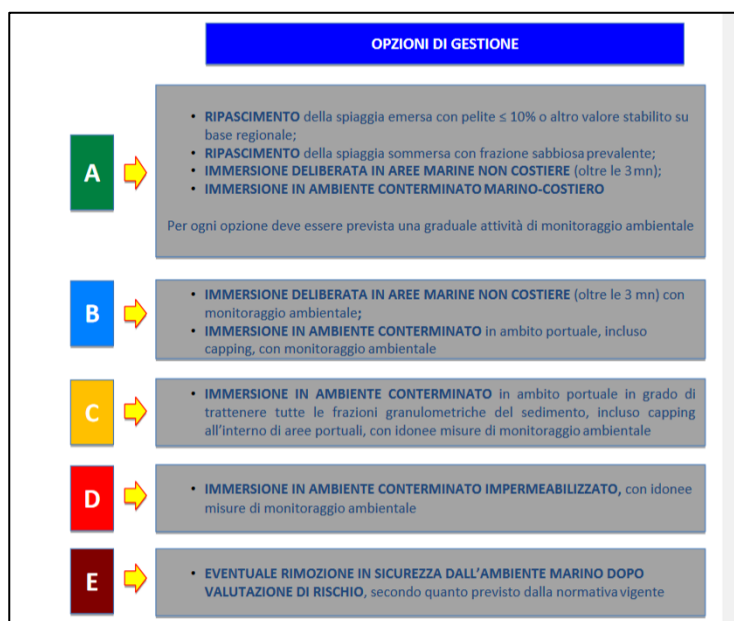


Figura 1-3: Opzioni di gestione delle 5 Classi di Qualità dei materiali di escavo scaturite dall'integrazione della classificazione chimica ed ecotossicologica ottenute attraverso l'applicazione dei criteri di integrazione ponderata di cui all'Allegato tecnico al DM 173/2016.

Per gli scopi che ci siamo proposti ovvero capire attraverso i dati della caratterizzazione eseguita nel 2017 la gestione dei sedimenti di escavazione provenienti dalle infrastrutture di progetto (condotta 3) che sarà ubicata a SUD-EST di Nisida, riteniamo utile utilizzare ed analizzare i risultati provenienti dai campionamenti eseguiti nei settori 2 e 4 come riportato in figura successiva.

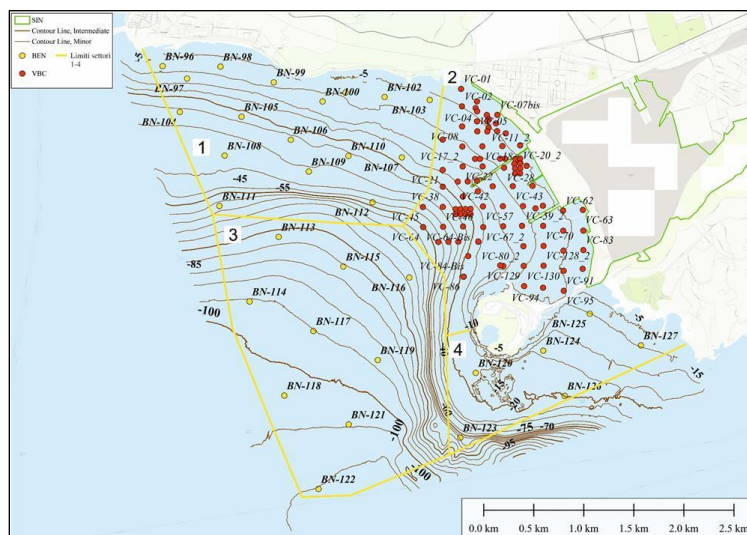


Figura 1-4: Aree principali (settori 1-4) caratterizzate da omogeneità di distribuzione del tipo di sedimento e/o della profondità del fondo mare in corrispondenza delle stazioni di campionamento.

In Allegato 9 al documento "piano di caratterizzazione ambientale dell'area marina costiera prospiciente il sito di interesse nazionale di Napoli Bagnoli-Coroglio, predisposto dalla Stazione Zoologica Anton Dohrn" sono riportate le elaborazioni geostatistiche e i dati utili al suddetto calcolo dei volumi di sedimento effettuate mediante la costruzione dei poligoni di Voronoi con restituzione di mappe dei poligoni definiti in funzione delle classi di qualità dei sedimenti secondo quanto previsto dall'Allegato tecnico al DM 173/2016. Di seguito si riportano i risultati in formato tabellare dei campioni di sedimento presenti nel settore 2 (campioni superficiali e profondi) e nel settore 4 (campioni superficiali) con le relative classi di qualità:

## Settore 2:

Campione	CHIMICA: MEDIA ARITMETICA TRA DUE STRATI		Batteria composta da 3 SAGGI (Aliivibrio fisheri, Paracentrotus lividus, Skeletonema costatum)			D->C
	Livello	Codice campione	Classificazione ecotox	Classificazione_chimica	classe di qualità	classe di qualità
1	0 - 50 cm	1 - 0-50cm	BASSO	HQc(L2) > Alto	D	C
10	0 - 50 cm	10 - 0-50 cm	BASSO	HQc(L2) > Alto	D	C
10	100 -150 cm	10 - 100-150 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
10	50 - 100 cm	10 - 50-100 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
11	0 - 50 cm	11 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
11	100 -150 cm	11 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
11	50 - 100 cm	11 - 50-100 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
11/bis	0 - 50 cm	11/bis - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
11/bis	100 -150 cm	11/bis - 100-150 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
11/bis	50 - 100 cm	11/bis - 50-100 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
12	0 - 50 cm	12 - 0-50 cm	BASSO	HQc(L2) > Alto	D	C
12	100 -150 cm	12 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
12	50 - 100 cm	12 - 50-100 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
128	0 - 50 cm	128 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
129	0 - 50 cm	129 - 0-50 cm	BASSO	HQc(L2) > Alto	D	C
13	0 - 50 cm	13 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
13	100 -150 cm	13 - 100-150 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
13	50 - 100 cm	13 - 50-100 cm	BASSO	HQc(L2) > Alto	D	C
130	0 - 50 cm	130 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
14	0 - 50 cm	14 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
14	100 -200 cm	14 - 100-150 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
14	50 - 100 cm	14 - 50-100 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
15	0 - 50 cm	15 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
15	100 -150 cm	15 - 100-150 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
15	50 - 100 cm	15 - 50-100 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
16	0 - 50 cm	16 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
16	100 -150 cm	16 - 100-150 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
16	50 - 100 cm	16 - 50-100 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
17	0 - 50 cm	17 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
17	100 -150 cm	17 - 100-150 cm	BASSO	HQc(L2) > Alto	D	C
17	50 - 100 cm	17 - 50-100 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
18	0 - 50 cm	18 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
18	100 -150 cm	18 - 100-150 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
18	50 - 100 cm	18 - 50-100 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
19	0 - 50 cm	19 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
19	100 -150 cm	19 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
19	50 - 100 cm	19 - 50-100 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E

	CHIMICA: MEDIA ARITMETICA TRA DUE STRATI		Batteria composta da 3 SAGGI (Allivibrio fisheri, Paracentrotus lividus, Skeletonema costatum)			D->C
2	0 - 50 cm	2 - 0-50cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
20	0 - 50 cm	20 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
20	100 -150 cm	20 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
20	50 - 100 cm	20 - 50-100 cm	MOLTO ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
21	0 - 50 cm	21 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
22	0 - 50 cm	22 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
22	100 -150 cm	22 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
22	50 - 100 cm	22 - 50-100 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
23	0 - 50 cm	23 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
23	100 -150 cm	23 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
23	50 - 100 cm	23 - 50-100 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
24	0 - 50 cm	24 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
24	100 -150 cm	24 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
24	50 - 100 cm	24 - 50-100 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
25	0 - 50 cm	25 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
25	100 -200 cm	25 - 100-150 cm	BASSO	HQc(L2) > Alto	D	C
25	200 - 300 cm	25 - 200-300 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
25	50 - 100 cm	25 - 50-100 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
26	0 - 50 cm	26 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
26	100 -200 cm	26 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
26	200 - 300 cm	26 - 200-300 cm	BASSO	HQc(L2) > Alto	D	C
26	50 - 100 cm	26 - 50-100 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
27	0 - 50 cm	27 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
27	100 -200 cm	27 - 100-150 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
27	200 - 300 cm	27 - 200-300 cm	BASSO	HQc(L2) >= Medio e HQc(L2) <= Alto	C	C
27	50 - 100 cm	27 - 50-100 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
28	0 - 50 cm	28 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
28	100 -200 cm	28 - 100-150 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
28	50 - 100 cm	28 - 50-100 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
28	200 - 300 cm	28 - 200-300 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
29	0 - 50 cm	29 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
29	100 -200 cm	29 - 100-150 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
29	200 - 300 cm	29 - 200-300 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
29	50 - 100 cm	29 - 50-100 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
3	0 - 50 cm	3 - 0-50cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
30	0 - 50 cm	30 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
30	100 -200 cm	30 - 100-150 cm	BASSO	HQc(L2) > Alto	D	C
30	200 - 300 cm	30 - 200-300 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
30	50 - 100 cm	30 - 50-100 cm	BASSO	HQc(L2) > Alto	D	C
31	0 - 50 cm	31 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
31	100 -200 cm	31 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
31	200 - 300 cm	31 - 200-300 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
31	50 - 100 cm	31 - 50-100 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
32	0 - 50 cm	32 - 0-50 cm	BASSO	HQc(L2) > Alto	D	C
32	100 -200 cm	32 - 100-150 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
32	200 - 300 cm	32 - 200-300 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
32	50 - 100 cm	32 - 50-100 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
33	0 - 50 cm	33 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
33	100 -200 cm	33 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
33	200 - 300 cm	33 - 200-300 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
33	50 - 100 cm	33 - 50-100 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
34	0 - 50 cm	34 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
34	100 -200 cm	34 - 100-150 cm	BASSO	HQc(L2) >= Medio e HQc(L2) <= Alto	C	C
34	200 - 300 cm	34 - 200-300 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
34	50 - 100 cm	34 - 50-100 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
35	0 - 50 cm	35 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
35	100 -200 cm	35 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E

	CHIMICA: MEDIA ARITMETICA TRA DUE STRATI		Batteria composta da 3 SAGGI (Allivibrio fisheri, Paracentrotus lividus, Skeletonema costatum)			D->C
35	300 - 400 cm	35 - 200-300 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
35	50 - 100 cm	35 - 50-100 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
36	0 - 50 cm	36 - 0-50 cm	BASSO	HQc(L2) > Alto	D	C
36	100 -150 cm	36 - 100-150 cm	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B	B
36	50 - 100 cm	36 - 50-100 cm	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B	B
37	0 - 50 cm	37 - 0-50 cm	BASSO	HQc(L2) > Alto	D	C
37	100 -150 cm	37 - 100-150 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
37	50 - 100 cm	37 - 50-100 cm	BASSO	HQc(L2) >= Medio e HQc(L2) <= Alto	C	C
38	0 - 50 cm	38 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B	B
38	100 -150 cm	38 - 100-150 cm	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B	B
38	50 - 100 cm	38 - 50-100 cm	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B	B
39	0 - 50 cm	39 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
4	0 - 50 cm	4 - 0-50cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
4	50 - 100 cm	4 - 50-100cm	BASSO	HQc(L2) > Alto	D	C
40	0 - 50 cm	40 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
41	0 - 50 cm	41 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
42	0 - 50 cm	42 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
42	100 -200 cm	42 - 100-150 cm	MOLTO ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
42	300 - 400 cm	42 - 200-300 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
42	50 - 100 cm	42 - 50-100 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
43	0 - 50 cm	43 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
43	100 -200 cm	43 - 100-150 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
43	300 - 400 cm	43 - 200-300 cm	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B	B
43	50 - 100 cm	43 - 50-100 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
44	0 - 50 cm	44 - 0-50 cm	BASSO	HQc(L2) > Alto	D	C
44	100 -150 cm	44 - 100-150 cm	ASSENTE	HQc(L2) = Alto	C	C
44	50 - 100 cm	44 - 50-100 cm	ASSENTE	HQc(L2) = Alto	C	C
45	0 - 50 cm	45 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
45	100 -150 cm	45 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
45	50 - 100 cm	45 - 50-100 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
46	0 - 50 cm	46 - 0-50 cm	BASSO	HQc(L2) > Alto	D	C
46	100 -200 cm	46 - 100-150 cm	ASSENTE	HQc(L2) = Alto	C	C
46	50 - 100 cm	46 - 50-100 cm	BASSO	HQc(L2) >= Medio e HQc(L2) <= Alto	C	C
47	0 - 50 cm	47 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
47	100 -200 cm	47 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
47	50 - 100 cm	47 - 50-100 cm	BASSO	HQc(L2) >= Medio e HQc(L2) <= Alto	C	C
48	0 - 50 cm	48 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
48	100 -150 cm	48 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
48	50 - 100 cm	48 - 50-100 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
49	0 - 50 cm	49 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
49	100 -200 cm	49 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
49	50 - 100 cm	49 - 50-100 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
5	0 - 50 cm	5 - 0-50cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
50	0 - 50 cm	50 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
50	100 -150 cm	50 - 100-150 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
50	50 - 100 cm	50 - 50-100 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
51	0 - 50 cm	51 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
51	50 - 100 cm	51 - 50-100 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
52	0 - 50 cm	52 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
52	100 -200 cm	52 - 100-150 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
52	50 - 100 cm	52 - 50-100 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
53	0 - 50 cm	53 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
53	100 -200 cm	53 - 100-150 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D

	CHIMICA: MEDIA ARITMETICA TRA DUE STRATI		Batteria composta da 3 SAGGI (Allivibrio fisheri, Paracentrotus lividus, Skeletonema costatum)			D->C
53	50 - 100 cm	53 - 50-100 cm	BASSO	HQc(L2) > Alto	D	C
54	0 - 50 cm	54 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
54	100 -200 cm	54 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
54	50 - 100 cm	54 - 50-100 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
55	0 - 50 cm	55 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
55	100 -200 cm	55 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
55	50 - 100 cm	55 - 50-100 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
56	0 - 50 cm	56 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
56	100 -200 cm	56 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
56	50 - 100 cm	56 - 50-100 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
57	0 - 50 cm	57 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
57	100 -200 cm	57 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
57	50 - 100 cm	57 - 50-100 cm	MOLTO ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
58	0 - 50 cm	58 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
58	100 -200 cm	58 - 100-150 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
58	50 - 100 cm	58 - 50-100 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
59	0 - 50 cm	59 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
59	100 -200 cm	59 - 100-150 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
59	50 - 100 cm	59 - 50-100 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
6	0 - 50 cm	6 - 0-50cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	D
60	0 - 50 cm	60 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
60	100 -200 cm	60 - 100-150 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
60	200 - 300 cm	60 - 200-300 cm - A	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
60	50 - 100 cm	60 - 50-100 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
61	0 - 50 cm	61 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
61	50 - 100 cm	61 - 50-100 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
61	100 -150 cm	61 - 100-150 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
62	0 - 50 cm	62 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
63	0 - 50 cm	63 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
64	0 - 50 cm	64 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
64	100 -150 cm	64 - 100-150 cm	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B	B
64	50 - 100 cm	64 - 50-100 cm	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B	B
65	0 - 50 cm	65 - 0-50 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
65	100 -200 cm	65 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
65	50 - 100 cm	65 - 50-100 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
66	0 - 50 cm	66 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
66	50 - 100 cm	66 - 50-100 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
67	0 - 50 cm	67 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
68	0 - 50 cm	68 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
68	100 -150 cm	68 - 100-150 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
68	50 - 100 cm	68 - 50-100 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
69	0 - 50 cm	69 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
69	100 -200 cm	69 - 100-150 cm	ALTO	HQc(L2) => Medio	E	E
69	50 - 100 cm	69 - 50-100 cm	BASSO	HQc(L2) >= Medio e HQc(L2) <= Alto	C	C
7	0 - 50 cm	7 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
7	100 -150 cm	7 - 100-150 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
7	50 - 100 cm	7 - 50-100 cm	BASSO	HQc(L2) > Alto	D	C
7/bis	0 - 50 cm	7/bis - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
70	0 - 50 cm	70 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
71	0 - 50 cm	71 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B	B
72	0 - 50 cm	72 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
73	0 - 50 cm	73 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
73	100 -200 cm	73 - 100-150 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
73	50 - 100 cm	73 - 50-100 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
74	0 - 50 cm	74 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
75	0 - 50 cm	75 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C

	CHIMICA: MEDIA ARITMETICA TRA DUE STRATI		Batteria composta da 3 SAGGI (Aliivibrio fisheri, Paracentrotus lividus, Skeletonema costatum)			D->C
75	50 - 100 cm	75 - 50-100 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
77	0 - 50 cm	77 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
8	0 - 50 cm	8 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
80	0 - 50 cm	80 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
81	0 - 50 cm	81 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B	B
82	0 - 50 cm	82 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B	B
83	0 - 50 cm	83 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
84/bis	0 - 50 cm	84/bis - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
85	0 - 50 cm	85 - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	D
9	0 - 50 cm	9 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
90/bis	0 - 50 cm	90/bis - 0-50 cm	MEDIO	HQc(L2) => Medio	D	C
91	0 - 50 cm	91 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B	B
92	0 - 50 cm	92 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
94	0 - 50 cm	94 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
95	0 - 50 cm	95 - 0-50 cm	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C

Tabella 1-2: Tabella dei risultati Abbaco Settore 2

#### Settore 4:

Codice campione	Batteria composta da 3 SAGGI (Aliivibrio, Paracentrotus, Skeletonema)		classe qualità	classe qualità per gestione
	Classificazione ecotox	Classificazione chimica		
120-superficiale	ASSENTE	HQc(L2) => Medio	C	C
121-superficiale	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
122-superficiale	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
123-superficiale	ASSENTE	HQc(L2) > Alto	D	C
124-superficiale	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B	B
125-superficiale	ASSENTE	HQc(L2) => Medio	D	C
126-superficiale	ASSENTE	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	B	B
127-superficiale	ASSENTE	HQc(L2) = Alto	C	C

Tabella 1-3: Tabella dei risultati Abbaco Settore 4

Tutte le analisi effettuate mostrano un inquinamento generalizzato dei fondali, soprattutto nei pressi dell'ex sito industriale nella zona dei pontili e della colmata ed in direzione nord verso l'arenile. La contaminazione osservata è a carico soprattutto di composti organici (idrocarburi pesanti, IPA) ma è da evidenziare l'elevata concentrazione di alcuni metalli (es. Zn, Pb, As). Inoltre, le analisi effettuate mostrano una contaminazione estesa anche ai sedimenti superficiali della porzione di fondale profondo di fronte all'impianto e in generale in gran parte dell'area indagata all'interno del perimetro del SIN, anche se nelle aree più esterne i livelli di contaminazione appaiono contenuti se confrontati con l'area tra i pontili e di fronte alla colmata. L'integrazione dei risultati delle analisi chimiche ed ecotossicologiche rivela una situazione di tossicità pesante e diffusa e una



qualità dei sedimenti analizzati tale da farli includere per la maggior parte nelle tre classi peggiori, che richiedono forme controllate di gestione degli stessi, fino all'isolamento dall'ambiente marino e al conferimento in discarica; situazione che riguarda principalmente l'area del SIN indagata tramite vibrocarotaggio. A parte un livello di rischio Leggero in alcune aree a nord e a sud rispetto alla colmata, la valutazione WOE ha mostrato un incremento a livello Moderato in tutte le altre aree, con coefficienti di rischio più elevati nelle aree più prossime all'impianto, con valori vicini al limite tra Moderato e Elevato che confermano la presenza di impatto di origine industriale nell'area.

### 1.2.6. Indagini integrative

La stazione appaltante, INVITALIA SpA, una volta ottenuti i permessi dagli EE.PP. realizzerà delle nuove indagini lungo il percorso della infrastruttura di progetto .

I campioni saranno 7 ubicati lungo la condotta di progetto. L'ubicazione dei campioni è rappresentata in Allegato 1 . Il campionamento dei sedimenti seguirà il protocollo del DM 173/2016:

Per ciascuna carota prelevata saranno delimitate sezioni di 50 cm, 100 cm o 200 cm, o sezioni residue di almeno 20 cm rappresentative del livello più profondo, secondo le seguenti modalità:

- le carote fino a 1 m di altezza saranno suddivise in due sezioni da 50 cm, a partire dalla superficie del fondale ( 2 campioni);
- per carote con altezza superiore ad 1 metro e fino a 2 m, oltre alle 2 sezioni di cui al punto precedente, sarà delimitata almeno una sezione rappresentativa del metro successivo al primo (totale 0,0-2,0m n. 3 campioni);
- per carote con altezza superiore ai 2 m, oltre alle 3 sezioni di cui ai punti precedenti, sarà delimitata una sezione rappresentativa di ogni successivo intervallo di 2 m (totale 0,0-3,0 m n.4 campioni).

Tutte le attrezzature che saranno utilizzate per il campionamento dei sedimenti (taglio delle sezioni di carota e omogeneizzazione dei sedimenti) saranno accuratamente lavate con acqua di mare al termine di ciascuna operazione e prima del loro reimpiego.

Il campionamento dei sedimenti sarà effettuato direttamente sul mezzo nautico o su postazioni terrestri attrezzate in spazi di banchina direttamente accessibili dal mezzo nautico, secondo le modalità previste dal D.M. 173/2016.

Le operazioni di prelievo saranno effettuate direttamente sulla carota di sedimento senza necessità di dover procedere al decorticamento della parte esterna in quanto il *liner* garantisce un isolamento dello stesso dalla

colonna di perforazione. L'aliquota di interesse sarà omogeneizzata prima di procedere alle quartature successive. Da ciascuna sezione di carota di sedimento sarà prelevata un'aliquota di sedimento tale da garantire la massima rappresentatività dell'orizzonte di riferimento. A tal fine, una volta rimosso il *liner*, l'intera sezione di carota sarà omogeneizzata all'interno di una vasca di campionamento rimuovendo manualmente le componenti di origine antropica (es.: frammenti di plastica, vetro, metallo ecc.) e/o materiale naturale (es. ciottoli, bioclasti) di dimensioni comunque superiori a 5 mm. Se necessario si utilizzerà il setaccio con maglie da 5 mm che sarà presente a bordo. La rimozione del materiale sopra indicato sarà segnalata sulla scheda di campo con opportuna descrizione di dettaglio. Le sezioni di carota di spessore > 50 cm potranno essere divise longitudinalmente al fine di agevolare le operazioni di omogeneizzazione ed ottenere, comunque, il quantitativo di materiale necessario al successivo confezionamento dei campioni.

L'eventuale presenza nelle sezioni di carota di non conformità o anomalie costituite da materiali diversi da sedimento (es. possibili materiali pericolosi, antropici, trovanti, alghe e detriti organogeni), verranno prontamente segnalati alla DL. In presenza di tali anomalie, laddove necessario, il carotaggio sarà ripetuto se non ritenuto rappresentativo. In alternativa, saranno prelevati dei campioni puntuali al fine di non alterare la rappresentatività del campione di sedimento della sezione di interesse. Analogo criterio di campionamento puntuale sarà adottato nel caso di evidenze organolettiche (colore, odore, consistenza) che lascino presupporre la presenza di livelli caratterizzati da contaminazioni chimiche nella sezione di riferimento.

Per quanto riguarda i materiali di sedimento eventualmente residui a seguito del campionamento, si procederà al loro stoccaggio in opposti *big bag*.

Le analisi chimiche ed ecotossicologiche sui campioni di sedimento campionato seguiranno il protocollo analitico del D.M. n. 173 del 15/07/2016.

PARAMETRI CHIMICI		UNITA' DI MISURA
<b>Descrizione macroscopica</b>	Colore, odore, presenza di concrezioni, residui di origine naturale e/o antropica	-
<b>Granulometria</b>	Frazioni granulometriche al $\frac{1}{2}\Phi$ Dove $\Phi = -\log_2$ (diametro in mm/ diametro unitario in mm)	%
<b>Mineralogia</b>	Principali caratteristiche mineralogiche (facultative)	

Tabella 1-4: Tabella parametri fisici e relative specifiche

PARAMETRI CHIMICI	SPECIFICHE
As, Cd, Crtot, Cr, VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, V*, Al+, Fe*	
Idrocarburi policiclici aromatici	Acenafte, Benzo(a)antracene, Fluorantene, Naftalene, Antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k) fluorantene, Benzo(g,h,i) perilene, Acenafte, Fluorene, Fenantene, Pirene, Dibenzo (a,h) antracene, Crisene, Indeno (1,2,3,c-d) pirene e loro somatoria
Idrocarburi C>12	
Pesticidi Organoclorurati	Aldrin, Dieldrin, Endrin, alfa-HCH, beta-HCH, gamma-HCH (lindano), DDD, DDT, DDE, (per ogni sostanza la somma degli isomeri 2,4 e 4,4) HCB, eptacloro epossido
Policlorobifenili	Congeri: PCB 28, PCB52, PCB77, PCB81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180 e loro somatoria
Composti organostannici	Monobutil, Dibutil, Tributilstagno e loro somatoria
Carbonio organico totale o sostanza organica totale	
SOMMAT. T.E. PCDD, PCDF, (Diossine e Furani) E PCB, DIOSSINA SIMILI*	Elenco di cui alle note della tabella 3/A di cui al D.Lgs. 172/2015

Tabella 1-5: Tabella parametri chimici

Gruppo	Batteri		Alghe	Crostei					Molluschi Bivalvi		Echinodermi		
Specie	Vibrio fischeri (Bacteria)		Dunaliella tertiolecta Pheodactylum tricornutum Skeletonema costatum (Algae)	Amphibalanus amphitrite (Crustacea)	Corophium spp (Crustacea)	Acartia tonsa (Crustacea)		Tigriopus fulvus (Crustacea)	Crassostrea gigas (Bivalvia)	Mytilus galloprovincialis (Bivalvia)	Paracentrotus lividus (Echinodermata)		
Matrice	fase liquida	fase solida	fase liquida	fase liquida	Sed. intero	fase liquida	Sed. intero	fase liquida	fase liquida	fase liquida	fase liquida		
Endpoint	Bioluminescenza		Crescita algale	Mortalità	Mortalità	Mort. (48 h)	Mort. (7 gg)	Sviluppo larvale	Mortalità	Sviluppo larvale	Sviluppo larvale	Fecundazione	Sviluppo larvale
1ª tipologia		XA			XA			XC					
2ª tipologia	XA		XC	XA		XA			XA			XA	
3ª tipologia							XC			XC	XC		XC

A = saggio acuto

C = saggio cronico/a lungo termine/subcronico/risp. subletale

Tabella 1-6: Saggi biologici utili per l'allevamento della batteria (utilizzati: Paracentrotus lividus, Aliivibrio fischeri e Dunaliella tertiolecta)

In merito alle analisi microbiologiche, per ciascun campione sono stati determinati i seguenti parametri microbiologici:

- Conta spore di clostridium;
- Conta stafilococchi;
- Conta streptococchi fecali;
- Ricerca di Salmonella spp.

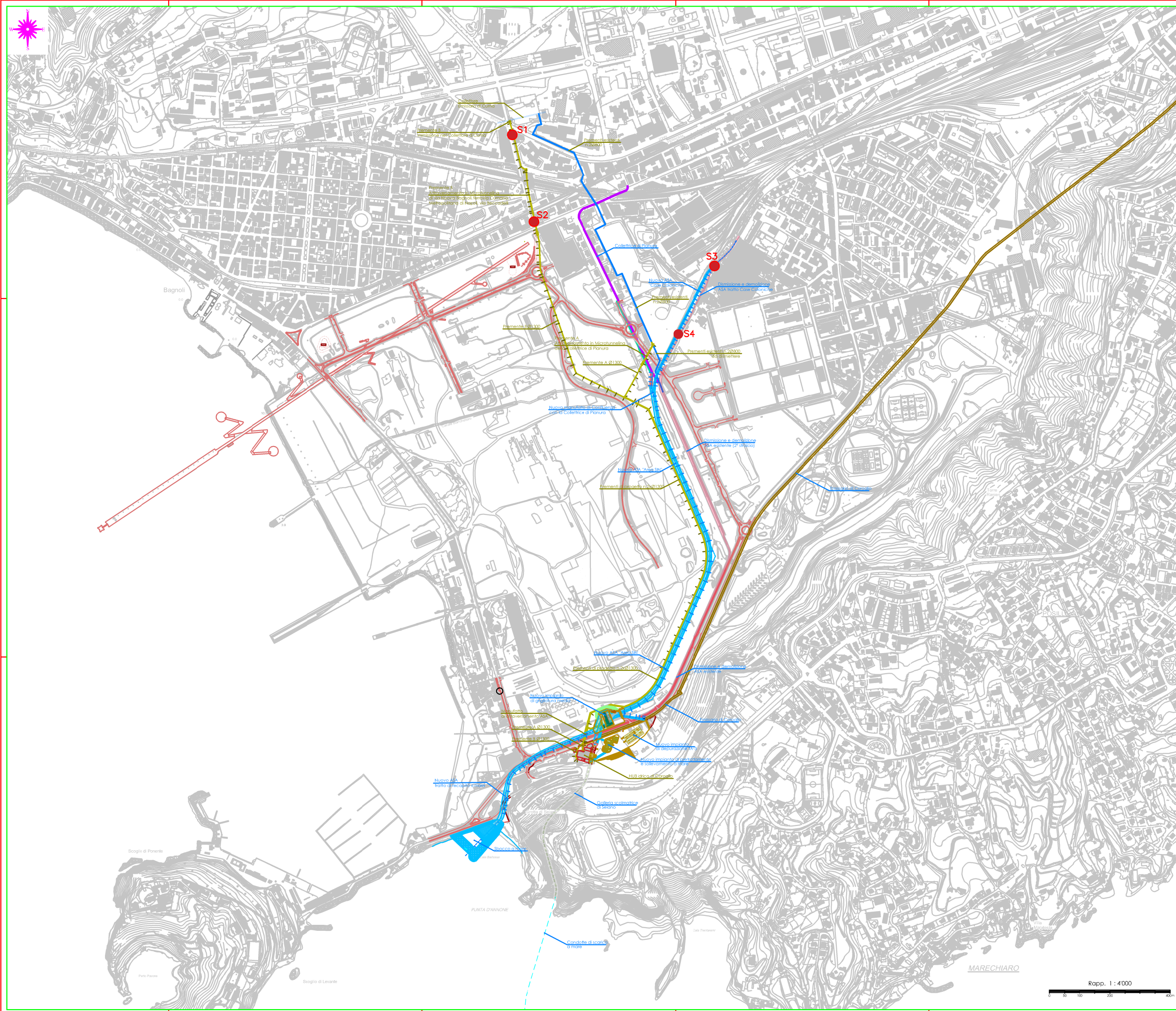
Le risultanze analitiche dei parametri chimici ed ecotossicologici saranno inserite in specifici fogli excel e successivamente importati nel recente aggiornamento del Software Sediquasoft 109.0 versione 2.0. Il software è organizzato in 3 moduli: i primi due permettono l'inserimento dei dati ecotossicologici e chimici, il terzo la loro integrazione e classificazione di qualità dei sedimenti. I moduli relativi alla caratterizzazione chimica ed ecotossicologica hanno fornito, per ciascuna tipologia di dati, sia un indice quantitativo di pericolo (HQ, Hazard Quotient), che un giudizio sintetico del livello di pericolo (suddiviso in 5 classi, da assente a molto alto). Il terzo modulo permette l'elaborazione finale integrando la classificazione chimica ed ecotossicologica e l'attribuzione della classe di qualità dei materiali.

Per la realizzazione posa in opera della tubazione si prevede la **produzione** di circa **19.580 mc** di sedimento ed un **fabbisogno** di circa **21.388,26 mc**.

Le analisi di Abbaco non consentano un ripascimento del materiale per cui si attenderanno i risultati analitici delle indagini sito specifiche per la verifica della gestione. Ad oggi tutto il materiale prodotto dovrà essere gestito come rifiuto.

## ALLEGATO 1






# Legenda

● Sn Sondaggio proposto


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

D.P.C.M. 15.10.2015

Interventi per la tonifica ambientale e rigenerazione urbana dell'area di Bagnoli - Coroglio o Infrastrutture reti idriche, trasportistiche ed energetiche dell'area del Sito di Interesse Nazionale di Bagnoli - Coroglio



Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare  
DIREZIONE REGIONALE DEL TERRITORIO, DELL'AMBIENTE E DEL MARE  
REGIONE CAMPANIA



---

**STAZIONE APPALTANTE**

INVITALIA S.p.A. - Ing. Roberto Di Giuseppe, viale S. Oreste, 40 - 00187 Roma - Tel. 06 47 01 11 - Telex 320402 I - Fax 06 47 01 11

**RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO** Ing. Roberto Di Giuseppe

**PROGETTO DI ATTIVITÀ TECNICA, TECNICO-ECONOMICA**

PROGETTAZIONE GENERALE	ING. ROBERTO DI GIUSEPPE	GRUPPO LAVORO TECNICO	ARCHITETTO
PROGETTAZIONE SPECIFICA	ING. ROBERTO DI GIUSEPPE	GRUPPO LAVORO TECNICO	ARCHITETTO
PROGETTAZIONE ESECUTIVA	ING. ROBERTO DI GIUSEPPE	GRUPPO LAVORO TECNICO	ARCHITETTO
PROGETTAZIONE ESECUTIVA	ING. ROBERTO DI GIUSEPPE	GRUPPO LAVORO TECNICO	ARCHITETTO

---

**INVITALIA**

Agente nazionale per l'edilizia  
della casa e per il recupero del patrimonio edilizio

**AGGIORNAMENTO TEMPORARIO DI PROSEGUIMENTO**

QUANTITÀ ACQUEDOTTO S4	PROGETTAZIONE SPECIFICA	PROGETTAZIONE SPECIFICA	PROGETTAZIONE SPECIFICA
PROGETTAZIONE SPECIFICA	PROGETTAZIONE SPECIFICA	PROGETTAZIONE SPECIFICA	PROGETTAZIONE SPECIFICA
PROGETTAZIONE SPECIFICA	PROGETTAZIONE SPECIFICA	PROGETTAZIONE SPECIFICA	PROGETTAZIONE SPECIFICA
PROGETTAZIONE SPECIFICA	PROGETTAZIONE SPECIFICA	PROGETTAZIONE SPECIFICA	PROGETTAZIONE SPECIFICA

---

**PROGETTO DEFINITIVO**

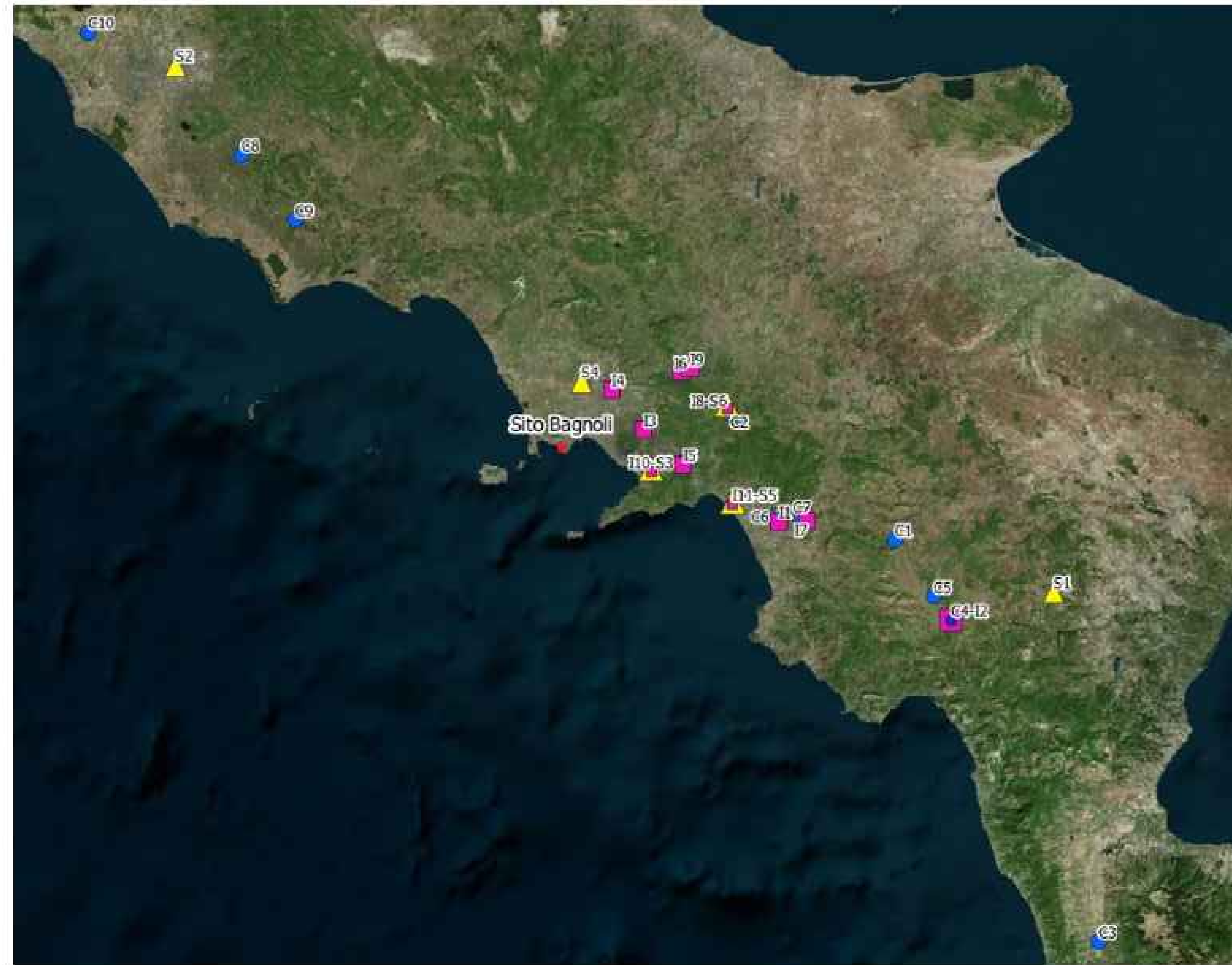
DATA	15.10.2015	SCALE	1:4000
REDAZIONE	ING. ROBERTO DI GIUSEPPE	VERIFICA	ING. ROBERTO DI GIUSEPPE
VERIFICA	ING. ROBERTO DI GIUSEPPE	APPROVAZIONE	ING. ROBERTO DI GIUSEPPE
APPROVAZIONE	ING. ROBERTO DI GIUSEPPE	DATA	15.10.2015

**TAVOLA 2 PLANIMETRIA GENERALE**

**PIANO DI INDAGINE**

Scale: 1:4000

0-RT.03.02.01.04



**Legenda**

- Sito Bagnoli
- Cave e siti di approvvigionamento
- Impianti per rifiuti non pericolosi
- ▲ Impianti per rifiuti pericolosi

ID	Denominazione Impianti per rifiuti PERICOLOSI	Comune	Scadenza Autorizzazione	Distanza (km)
S1	Semataf	Guardia Perticara (PZ)	2024	230
S2	NIECO S.p.A.	Roma	2031	223
S3	Ditta S.EN.EC.A. S.r.l.	Scafati (SA)	2032	45
S4	Emme Ecologia	Gricignano di Aversa (CE)	2026	40
S5	Salerno Recycling	Salerno (SA)	2032	79
S6	Irpinia Recuperi	Atripalda (AV)	2030	70

ID	Nome Cava	Luogo	Materiale	scadenza auto	Distanza dal sito di produzione (Km)
C1	CO. BIT. S.p.A.	Contrada Cangito snc Polla 84035 (SA)	inerti	2034	145
C2	Cave Bruschi S.r.l.	Atripalda AV	inerti	2028	76
C3	Nuova Demar	Rende	inerti	2024	324
C4	Detta S.p.A	Montesano Sulla Marcellana	inerti	2033	177
C5	Detta S.p.A	Sala Consilina (SA)	inerti	2028	165
C6	Inerti Adinolfi S.r.l	Battipaglia (SA)	inerti	2032	94
C7	Avallone Calcestruzzi e inerti SRL	Campagna SA	inerti	2033	106
C8	Eples S.r.l.	Cori	inerti	2031	204
C9	Masella Cave	Priverno	inerti	2025	179
C10	Generale S.r.l.	Roma	inerti	2024	261

ID	Denominazione Impianti per rifiuti NON PERICOLOSI	Luogo	autorizzazione	Distanza da Bagnoli (Km)
I1	Mastromarino Antonio	Eboli (SA)	2027	101
I2	Detta S.p.A	Montesano Sulla Marcellana (SA)	2033	177
I3	IFRAT S.r.l	Ottaviano (NA)	2027	35
I4	Italia Ambiente S.r.l.	Acerra (NA)	2027	34
I5	Tortora Vittorio S.r.l.	Nocera Inferiore (SA)	2028	63
I6	Congiosud srl	Cervinara (AV)	2033	60
I7	EDIL CAVA SRL 2	Serre (SA)	2033	110
I8	Irpinia Recuperi	Atripalda (AV)	2030	70
I9	IPS srl	San Martino Valle Caudina (AV)	2026	65
I10	Ditta S.EN.EC.A. S.r.l.	Scafati (SA)	2032	45
I11	SALERNO RECYCLING SRL	Salerno (SA)	2025	79

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

D.P.C.M. 15.10.2015

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

Infrastrutture, reti idriche, trasportistiche ed energetiche dell'area del Sito di Interesse Nazionale di Bagnoli - Coroglio

Presidente del Consiglio dei Ministri  
Ministero dell'Ambiente e della Energia

**STAZIONE APPALTANTE**

INVTALIA

Funzione Servizi di Ingegneria  
Divisione Area Tecnica  
Opere edili  
Arch. Guido LEONE

**PROGETTO DEFINITIVO**

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	SCALA	1 : 4000	CODICE FILE	0-RT.03.02.01.04
E1	03/2023	Emissione				



