

# 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**

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

**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

**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**  
Ing. Giovanni PIAZZA

**RELAZIONE GEOLOGICA**  
Geol. Maurizio LANZINI



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

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

**RELAZIONE ARCHEOLOGICA**  
Arch. Luca DI BIANCO



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

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

**RELAZIONE ACUSTICA**  
Ing. Tiziano BARUZZO



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

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

**GIOVANE PROFESSIONISTA**  
Ing. Veronica NASUTI



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

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

Ing. Andrea ESPOSITO  
Ing. Raffaele VASSALLO  
Ing. Serena ONERO  
Ing. Francesco CAPACCIONE

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

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

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

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

## PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato	GEOLOGIA, GEOTECNICA E SISMICA SERVIZI E LAVORI DI INDAGINE GEOGNOSTICA		DATA	NOME	FIRMA
Piano Preliminare di Utilizzo	REDATTO		APRILE 2024	L.M.	
	VERIFICATO		APRILE 2024	G.V.	
	APPROVATO		APRILE 2024	M.D.G.	
	DATA		APRILE 2024	CODICE ELABORATO	
REVISIONE	DATA	AGGIORNAMENTI		SCALA	RT-03-02-01-03
0	APRILE 2024	EMISSIONE Ottemperanza prescrizioni MIC e MASE		-	
				CODICE FILE	
				2021INV0DRT03020103	

## Sommario

<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>1. Descrizione degli interventi di progetto.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1. Adeguamento del collettore Arena Sant'Antonio e le opere di urbanizzazione primaria.....</b>	<b>12</b>
1.1.1. Opere fognarie.....	12
1.1.2. Impianti.....	20
1.1.3. Manufatti principali .....	30
1.1.4. Condotte Prementi .....	33
1.2. Approvvigionamento e distribuzione idrica potabile .....	34
1.3. Realizzazione del nuovo sistema fognario e di drenaggio urbano.....	35
1.4. Viabilità.....	36
1.5. Demolizioni .....	42
<b>2. Inquadramento delle aree di intervento.....</b>	<b>42</b>
2.1. Inquadramento territoriale .....	43
2.2. Inquadramento geologico .....	44
2.3. Inquadramento idrogeologico .....	45
2.4. Destinazione d'uso.....	46
2.5. Interferenza fra le opere di progetto e gli interventi di bonifica.....	47
2.6. Sintesi delle caratterizzazioni ambientali pregresse utili all'inquadramento delle terre e rocce da scavo da gestire in esclusione dal regime dei rifiuti .....	52
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.....	52
2.6.2. Indagini Base 15 Ex Cementir – porzione in cui ricadrà l'impianto di sollevamento e pretrattamento .....	58
2.6.3. Area esterna al SIN dove sarà realizzato l'impianto TAF .....	61

2.6.4. Indagini Lotto 2 Parco Urbano – porzione in cui ricadrà l’Arena Sant’Antonio .....	63
3. Bilancio dei materiali delle terre gestite ai sensi dell’art. 185 del D. Lgs. 152/2006 .....	64
4. Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire .....	65
4.1. Piano di indagine aree ubicata a nord del Lotto 2.....	65
4.1.1. Ubicazione punti di indagine e modalità di campionamento.....	65
4.1.2. Modalità di esecuzione dei sondaggi .....	66
4.1.3. Determinazioni analitiche .....	67
Le indagini previste sono all’esterno del Sin di Bagnoli per cui il protocollo analitico di riferimento sarà la .....	67
tabella 4.1 del DM 120/2017 per cui gli analiti da ricercare saranno:.....	67
4.2. Piano di indagine aree caratterizzate .....	68
4.2.1. Modalità di campionamento .....	68
4.2.2. Determinazioni analitiche .....	69
5. Individuazione dei siti di deposito intermedio .....	72

**ALLEGATI:**

**TAVOLA 1 : UBICAZIONE INDAGINI ESEGUITE**

**TAVOLA 2 : UBICAZIONE INDAGINI PROPOSTE**

## PREMESSA

La Società Invitalia (Agenzia Nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa SpA) in data 02/08/2023 prot. 227983 ha formalizzato l'istanza per l'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto Definitivo denominato "PROGETTAZIONE DEFINITIVA E COORDINAMENTO SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE PER APPALTO INTEGRATO COMPRENSIVO DI SERVIZI DI INDAGINI E DI LAVORI DI INDAGINE GEOGNOSTICA OLTRE A DIREZIONE LAVORI E COORDINAMENTO SICUREZZA FASE DI ESECUZIONE PER INTERVENTO: "Infrastrutture, reti idriche, trasportistiche ed energetiche dell'area del Sito di Interesse Nazionale di Bagnoli Coroglio" CIG: 8548759319 – CUP: [C61G19000250001 – C62D19000020001 - C64I19001560001]".

Il MASE (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica), con lettera prot. m.ante.CTVA.Registro ufficiale U.0014591 del 29/12/2023, ha emesso i pareri sul progetto consegnato e al punto 5, con riferimento al tema "TERRE E ROCCE", ha richiesto le seguenti integrazioni:

*"Nell'istanza presentata si è riferito di aver allegato il Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017; nell'elaborato "Geologia, geotecnica e sismica servizi e lavori di indagine geognostica - Piano di gestione delle materie" vengono forniti alcuni riferimenti relativi alle terre e rocce da scavo; tuttavia, non conformi a quanto previsto dal DPR 120/2017; ricordando che l'art. 24 del DPR 120/2017 prevede esclusivamente il riutilizzo in sito dei materiali scavati; si richiede di:*

**5.1** verificare l'effettiva applicabilità del DPR 120/2017 alla quota parte dei materiali che si intende riutilizzare ed alle lavorazioni previste e chiarire il regime normativo con il quale si intendono gestire i prodotti di scavo;

**5.2** nel caso si optasse per l'applicazione del DPR 120/2017, produrre la documentazione prevista;

**5.3** anche con riferimento a quanto indicato al punto 2.6 ed alle casistiche indicate al paragrafo 3.9. "Interferenza fra le opere di progetto e gli interventi di bonifica" del SIA, si richiede di chiarire se i materiali di scavo dei quali è previsto il riutilizzo saranno prodotti nell'ambito dell'intervento di bonifica dei suoli ovvero nell'ambito delle attività di realizzazione delle opere in progetto."

### Punto 5.1:

La realizzazione delle opere previste dal Progetto Definitivo denominato "Infrastrutture, reti idriche, trasportistiche ed energetiche, dell'area del Sito di Interesse Nazionale di Bagnoli Coroglio" vedrà la produzione complessiva di circa 363.103,14 mc di materiali che saranno riutilizzati in parte per il completamento delle opere stesse in applicazione del regime normativo dell'esclusione dal regime dei rifiuti (art. 185, comma 1 del D. Lgs. 152/2006) e in parte come rifiuti ai sensi della Parte IV del D. Lgs. 152/2006.

Con riferimento ai materiali che si intendono utilizzare internamente all'opera, così come previsto dall'art. 24, comma 3 nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale (caso in cui rientrano la progettazione in progetto), è stato predisposto il presente documento che nello specifico costituisce **«Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti»** e che ha lo scopo di verificare la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Per la descrizione delle modalità gestionali della quota parte dei materiali che riterranno nel campo applicativo dei rifiuti si rimanda, invece, allo specifico documento denominato "Piano Gestione Materie" (RT.01.01.01.08); questo ultimo documento conterrà anche una sezione totalmente dedicata alla descrizione delle modalità di gestione dei sedimenti di escavazione provenienti dalle infrastrutture di progetto (terza condotta) che sarà ubicata a SUD-EST di Nisida

## Punto 5.2

In considerazione della scelta progettuale di riutilizzare quota parte dei materiali secondo il regime normativo dell'esclusione dal regime dei rifiuti e in applicazione di quanto previsto dall'art. 24 comma 3 è stato predisposto il presente documento che costituisce **«Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti»**

## punto 5.3:

Per quanto riguarda il punto 2.6 del parere del MASE che richiama il paragrafo 3.9 del SIA presentato, si rimanda al documento RT.01.02.01.01 – SIA. In questa sede si anticipa che i materiali di scavo dei quali è previsto il riutilizzo in sito saranno prodotti nel solo ambito di realizzazione delle opere del progetto Infrastrutture, reti idriche, trasportistiche ed energetiche dell'area del Sito di Interesse Nazionale di Bagnoli Coroglio.

Tutto ciò premesso, il presente documento, che costituisce **«Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti»** 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.

Oltre al presente Piano Preliminare di Utilizzo sarà presentato un secondo documento denominato "**Piano Gestione dei materiali**" capace di descrivere le modalità gestionali dei materiali di risulta che rientrano nel campo di applicazione della normativa dei rifiuti (Parte IV del D. Lgs. 152/2006). Vista la tipologia di opere da realizzare, il documento 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.

Infine, all'interno del documento sarà presente una sezione totalmente dedicata alla descrizione delle modalità di gestione dei sedimenti di escavazione provenienti dalle infrastrutture di progetto (terza condotta) che sarà ubicata a SUD-EST di Nisida.

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 del **Piano**

**Preliminare di Utilizzo (DOCUMENTO 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 del **Piano gestione materie (DOCUMENTO 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 nel DOCUMENTO 2 ;

- circa **565.445,97 mc** da **approvvigionare** da siti esterni al cantiere così come nel **DOCUMENTO 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
<b>INTERNO LOTTO 2</b>	mc	mc	mc	mc	mc
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>



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

Il presente Piano 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, il presente piano 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, ovvero sia gli acquedotti e fognature al servizio dell'area SIN e del futuro Parco Urbano, sono invece descritti nelle relazioni specialistiche dedicate;
- nuove condotte prementi con manufatti;
- nuovi assi stradali.

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

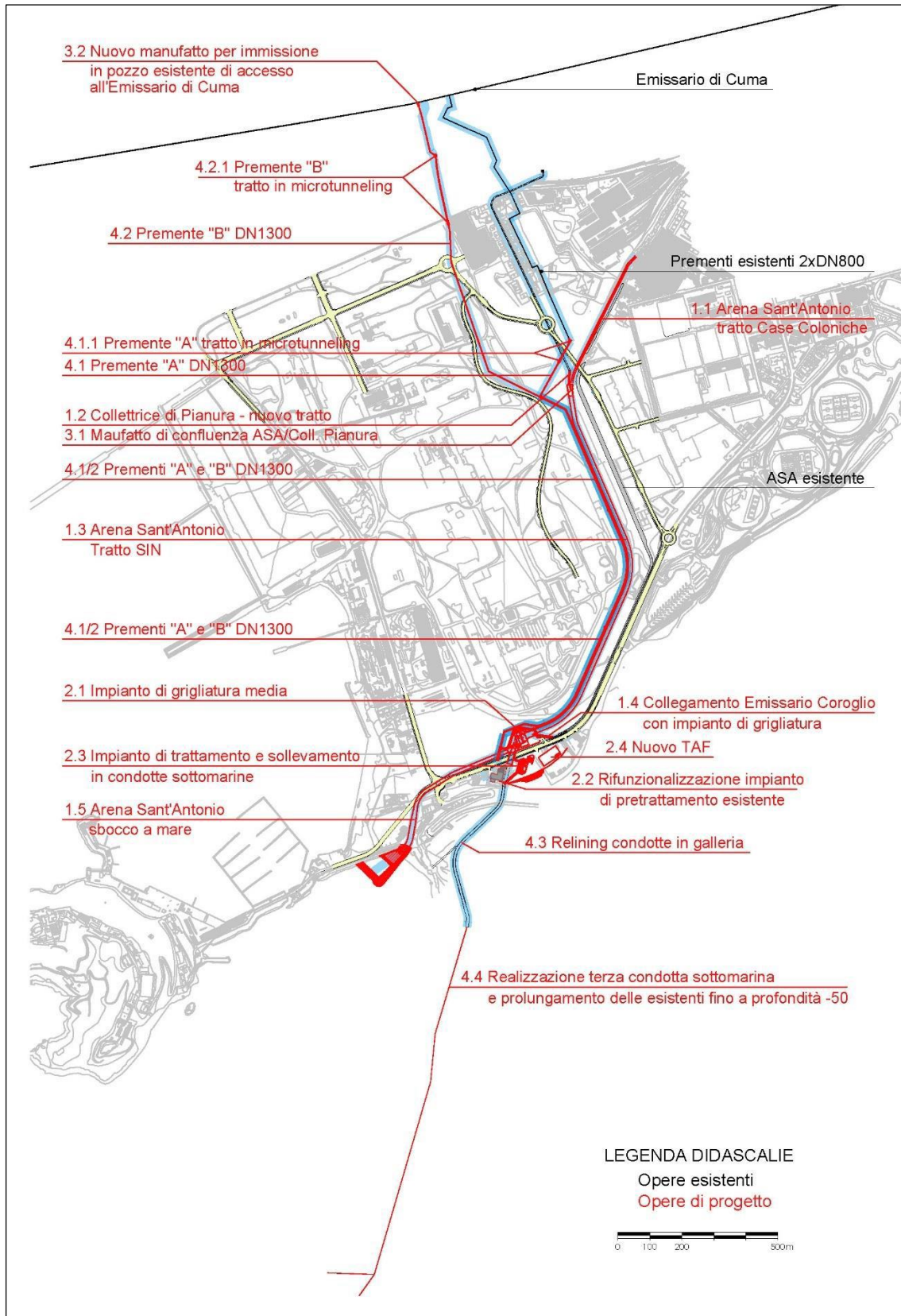


Figura 1-1: Planimetria schematica delle opere di progetto

## 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.

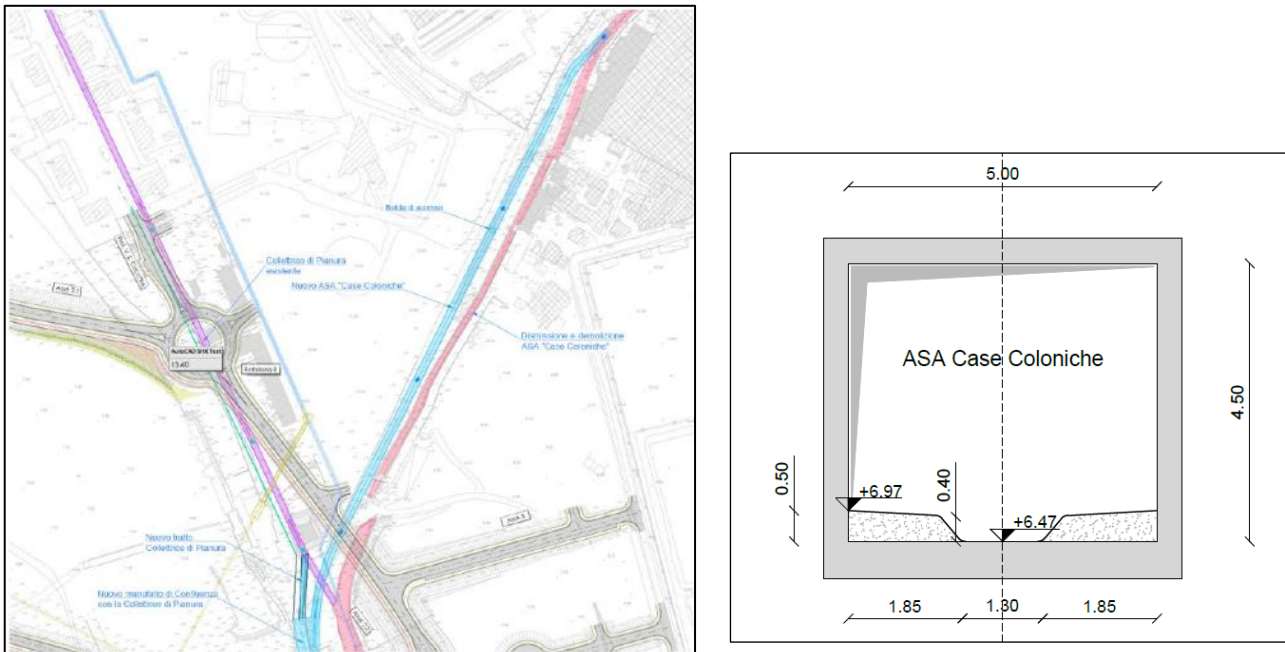


Figura 1-2: Tracciato del nuovo collettore ASA "Case coloniche" e del raccordo della Collettrice di Pianura e sezione del nuovo ASA "Case coloniche"

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.

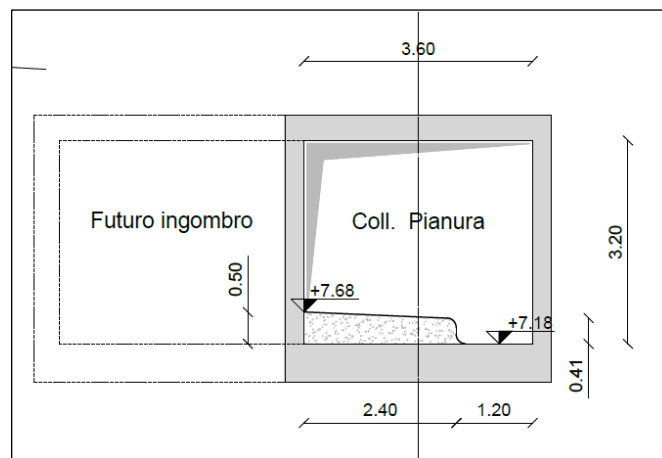


Figura 1-3: Sezione del raccordo della Collettrice di Pianura con il manufatto di confluenza

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 interramento.

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>).

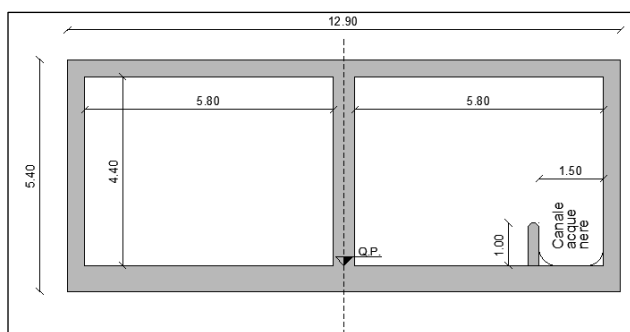


Figura 1-4: Sezione del nuovo collettore ASA "area SIN"

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 i 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.

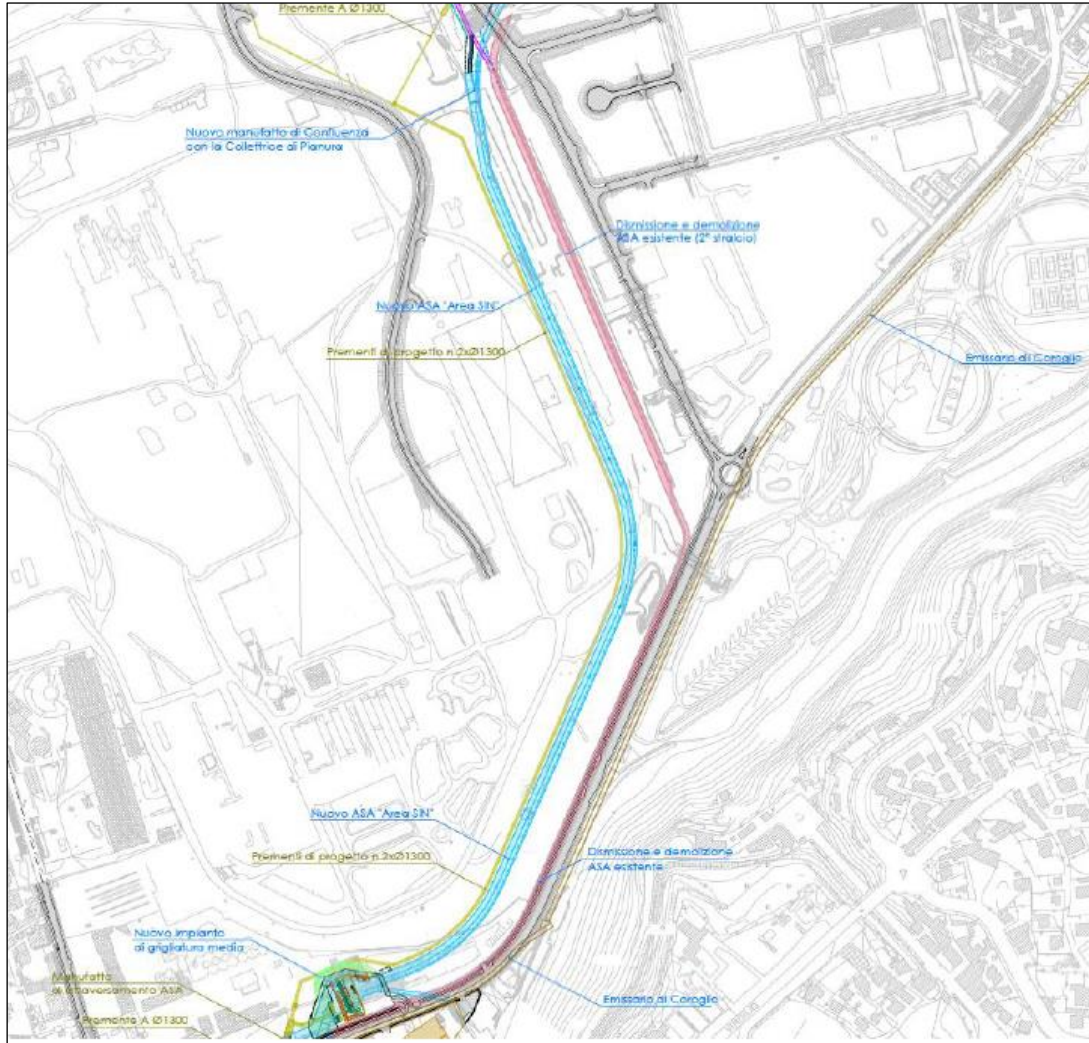


Figura 1-5: Tracciato del nuovo collettore ASA "area SIN"

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**

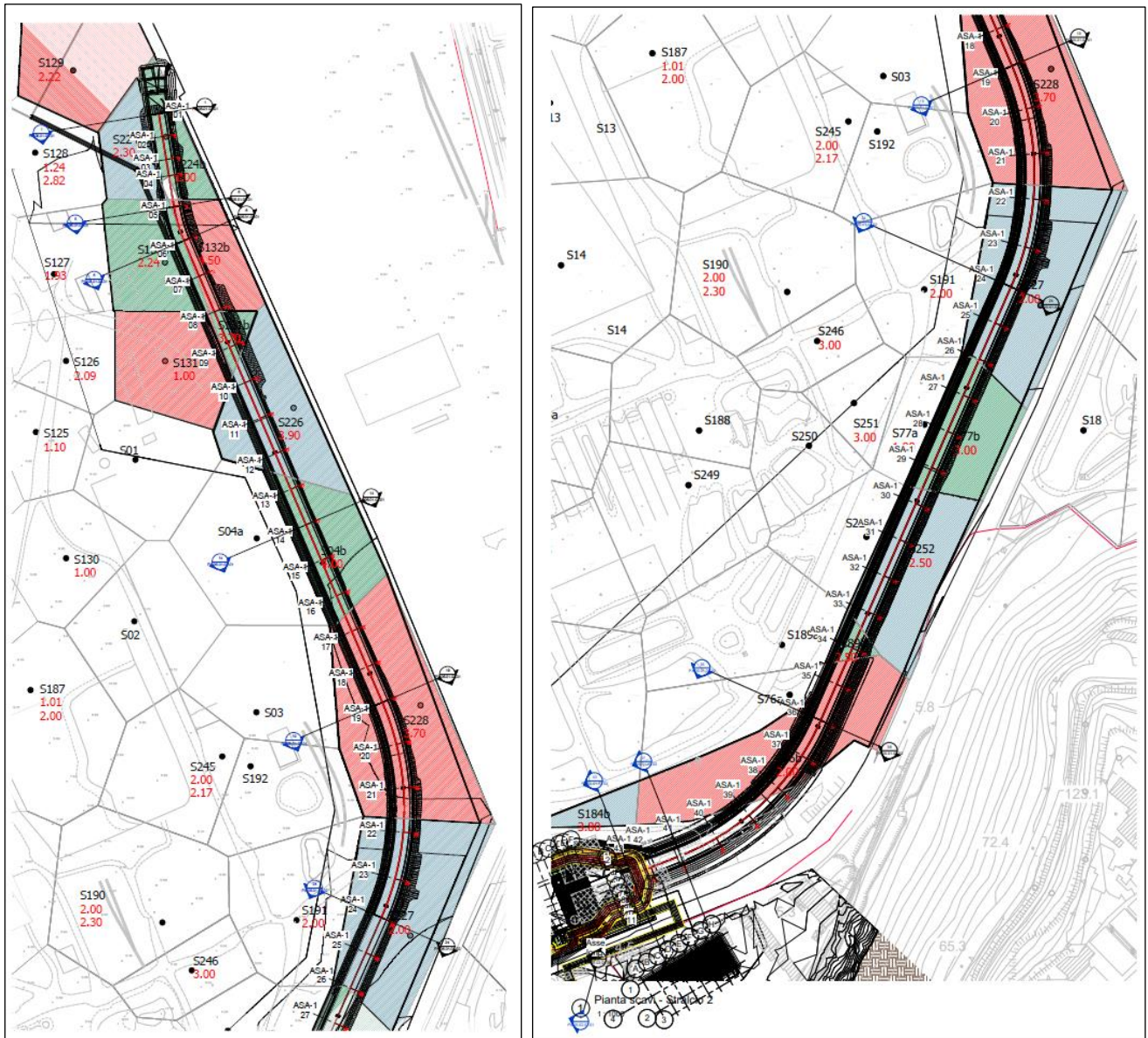


Figura 1-6: Pianta intervento AS01



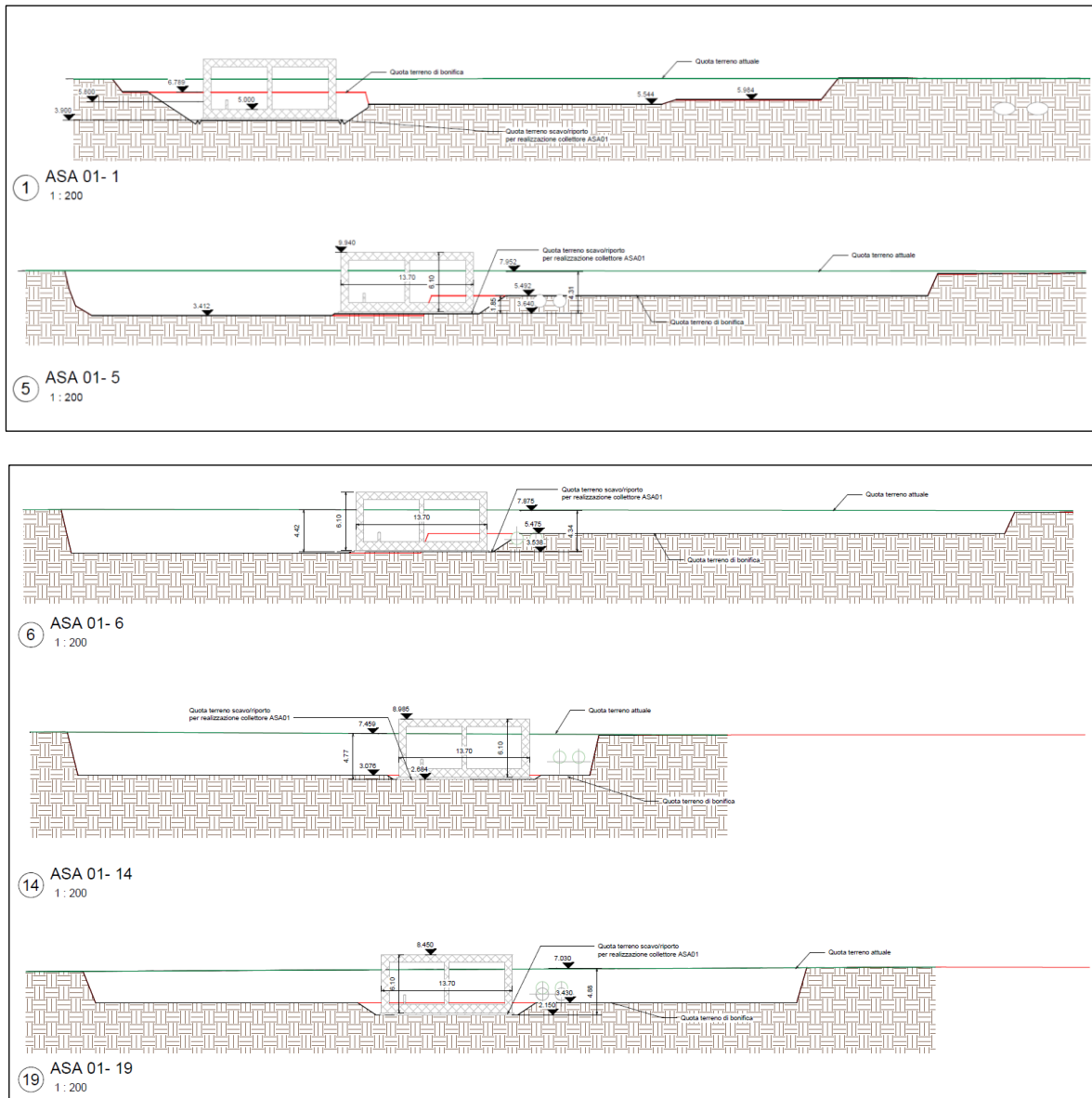


Figura 1-7: Sezioni di progetto ASA01

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.

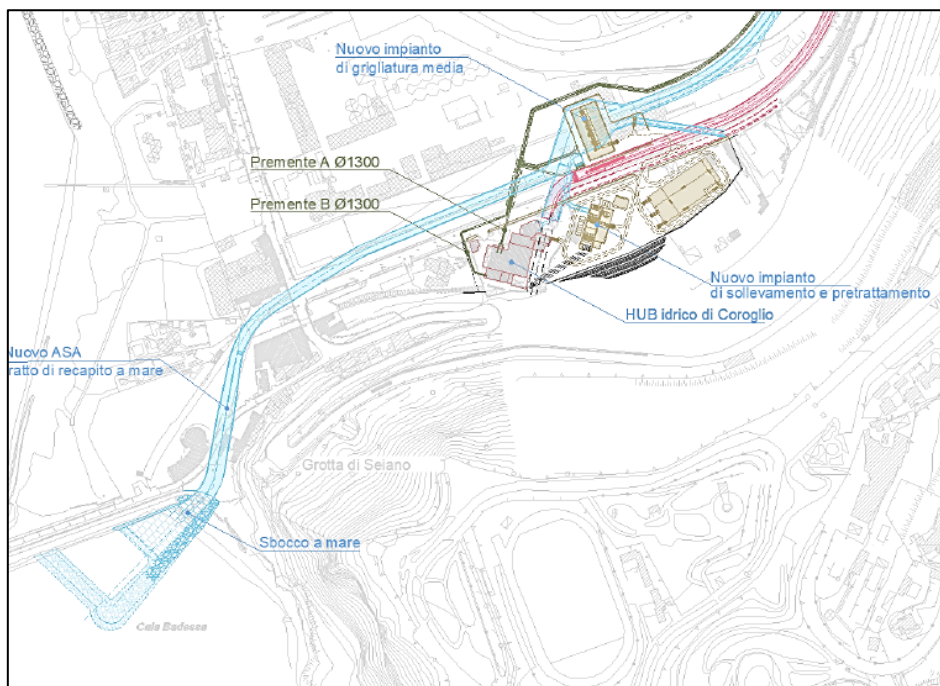


Figura 1-8: Tracciato del nuovo scarico a mare (Nisida) dell'ASA

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**

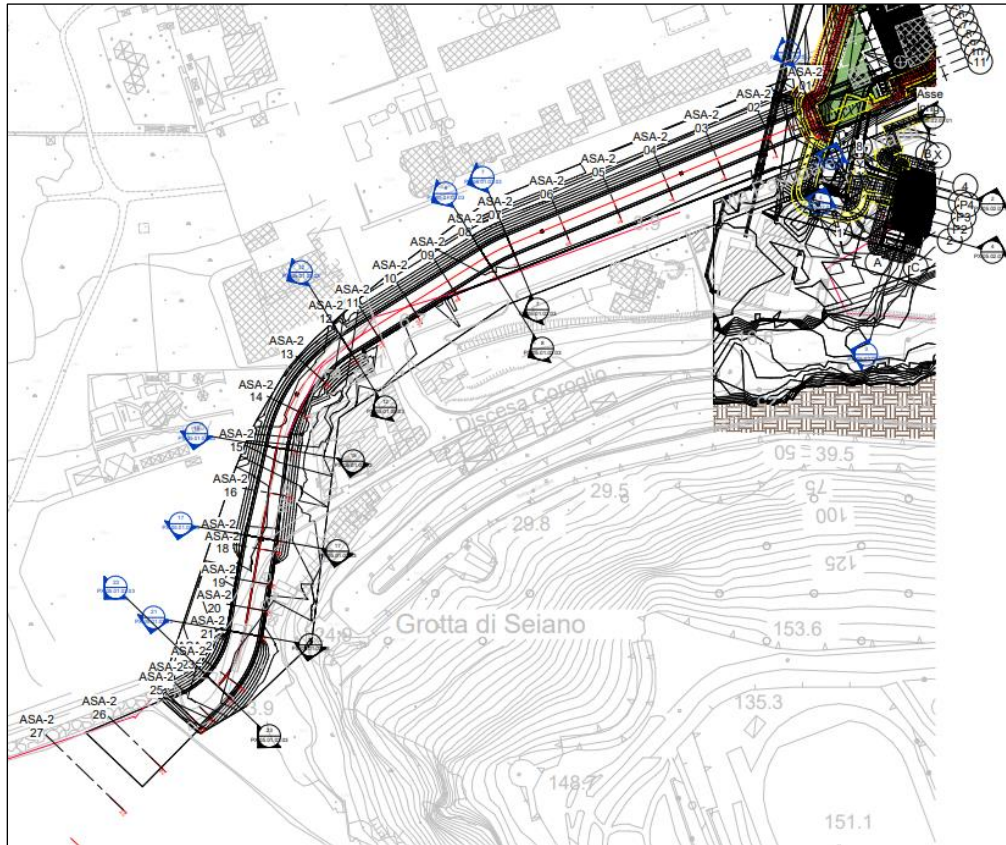
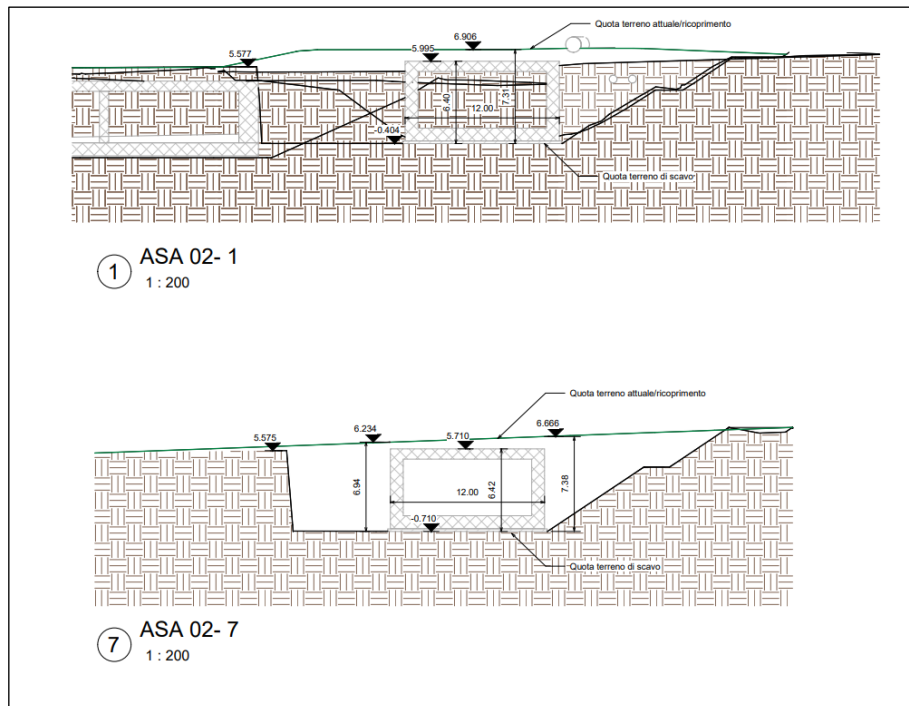


Figura 1-9: Pianta intervento AS02



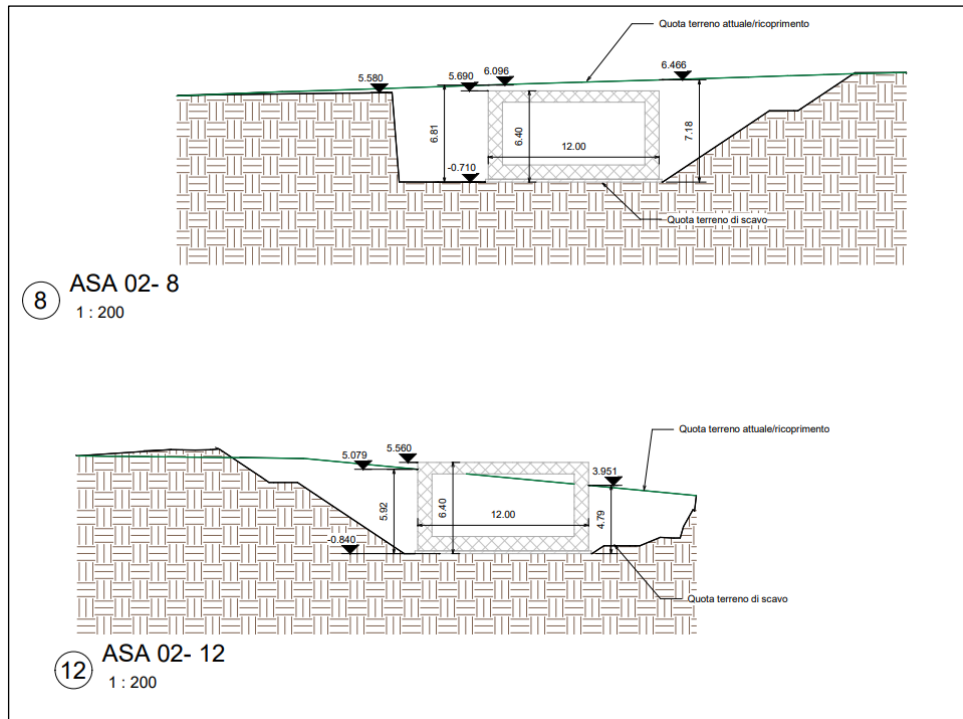


Figura 1-10: Sezioni di progetto ASO2

### 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.

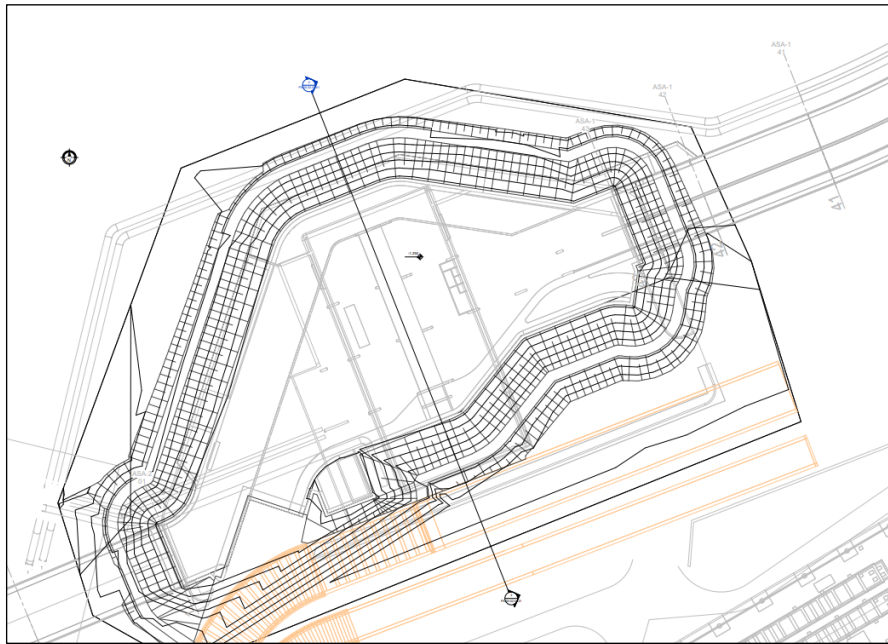


Figura 1-11: Pianta intervento impianto grigliatura

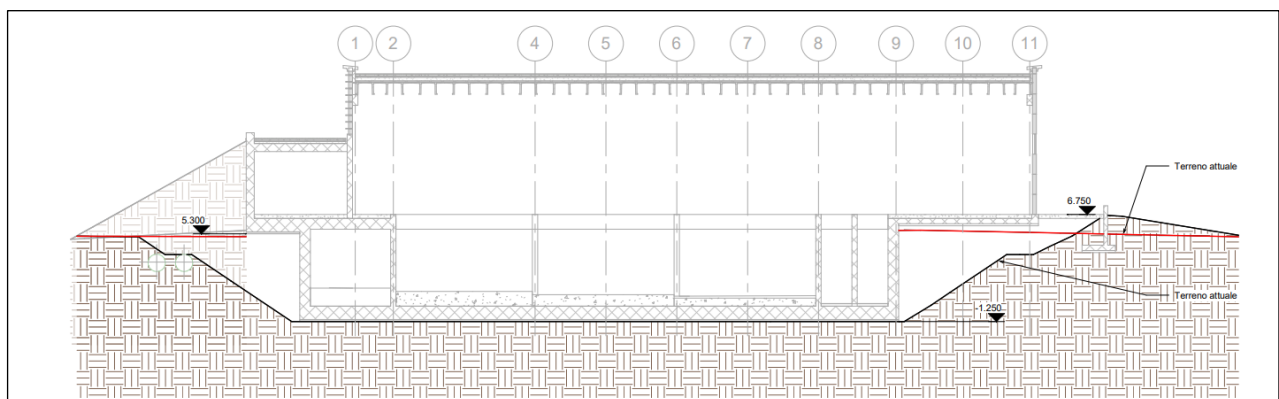


Figura 1-12: Sezioni di progetto impianto di grigliatura

### Rifunionalizzazione dell'HUB idrico di Coroglio esistente

La rifunionalizzazione 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**.

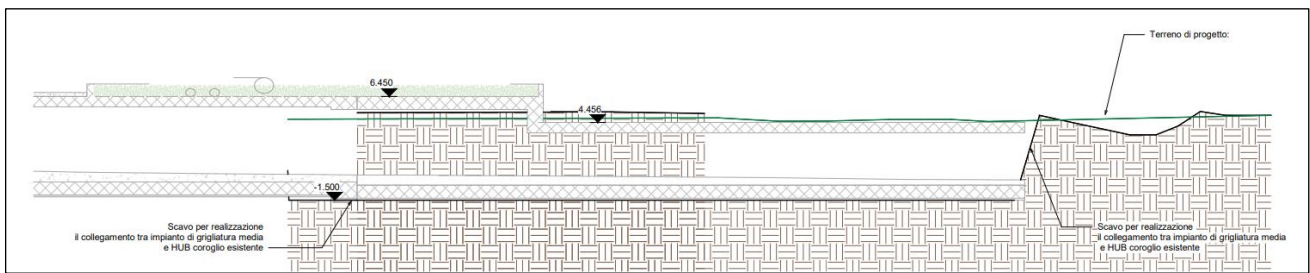


Figura 1-13: Sezioni di progetto collegamento HUB

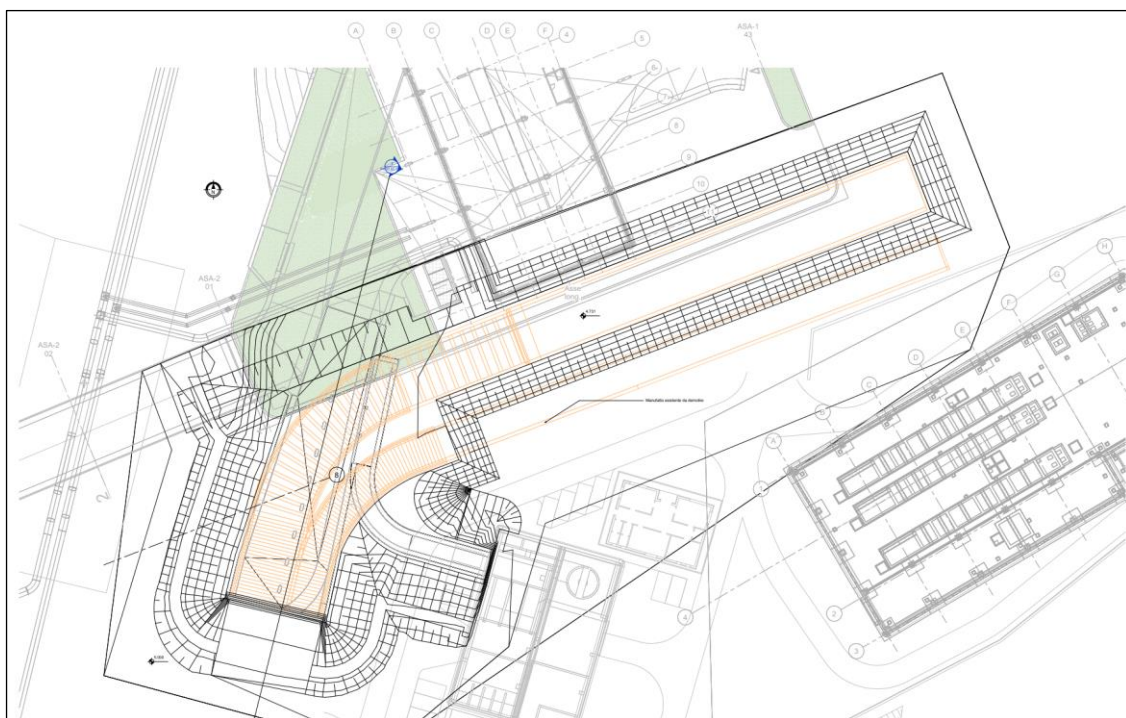


Figura 1-14: Pianta intervento collegamento HUB

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**.



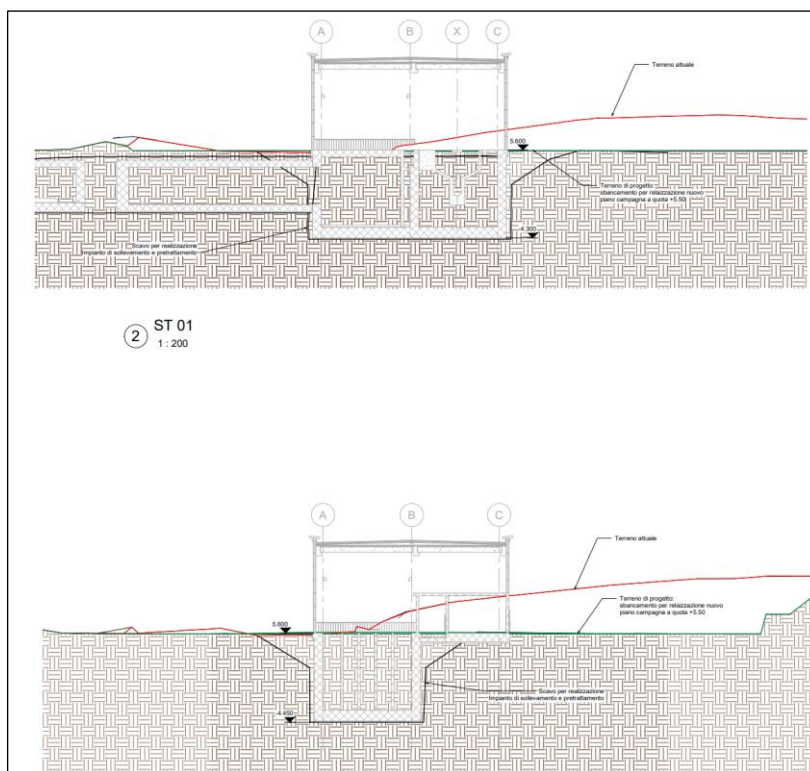


Figura 1-16: Sezioni di progetto impianto sollevamento e pretrattamento

### 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 pretrattamento di Coroglio e, di qui, alla depurazione (impianto di Cuma).

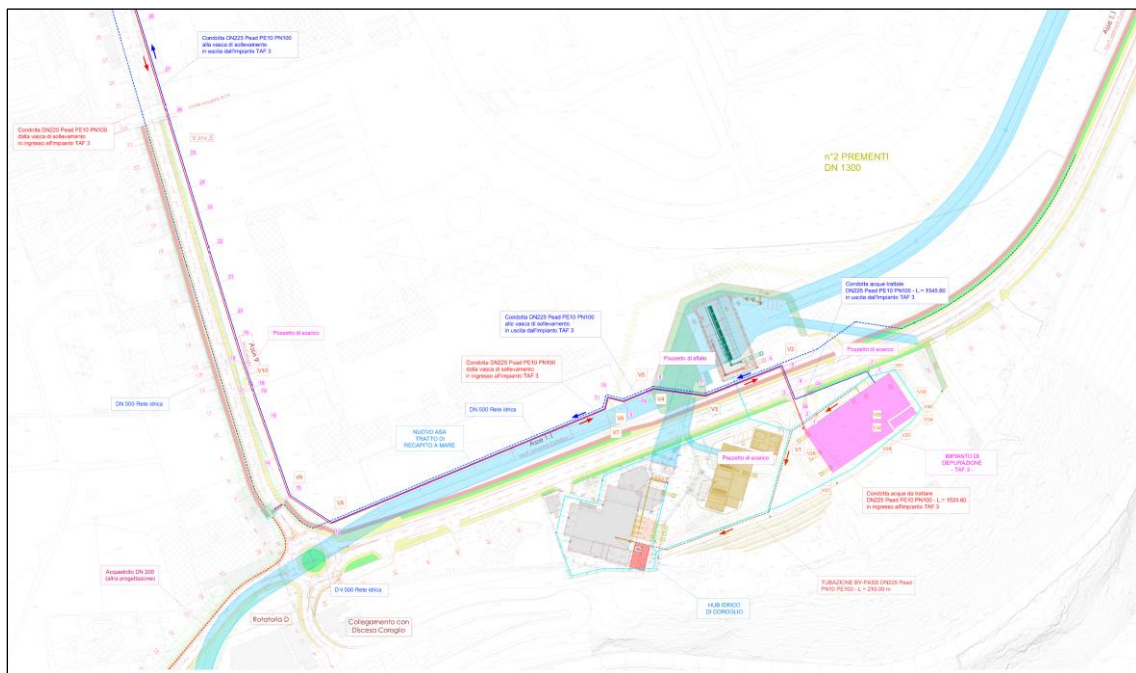


Figura 1-17: Ubicazione impianto TAF

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 premente 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 premente 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

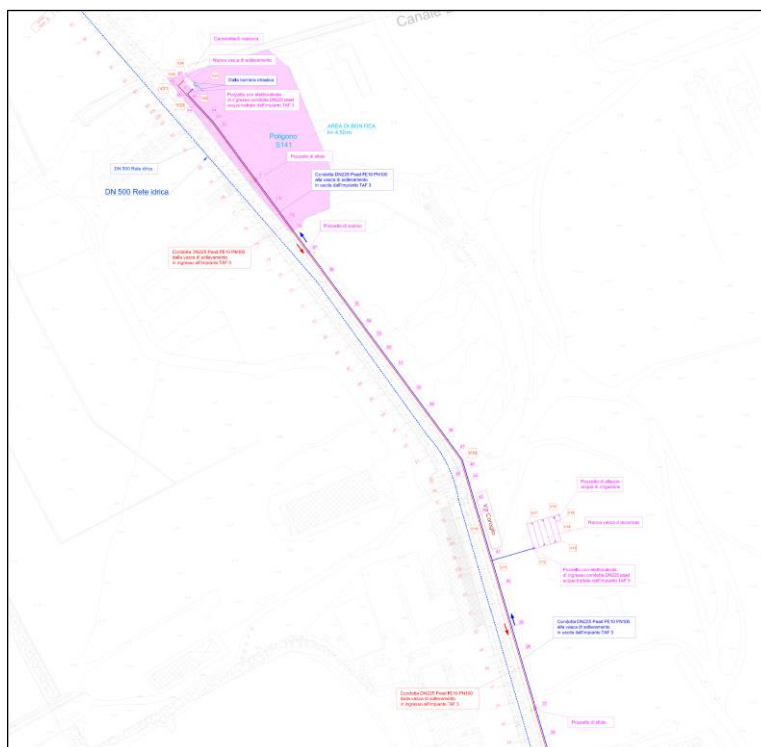


Figura 1-18: condotte prementi da TAF 3 a nuova vasca di sollevamento ubicata lungo al via Coroglio

- 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.



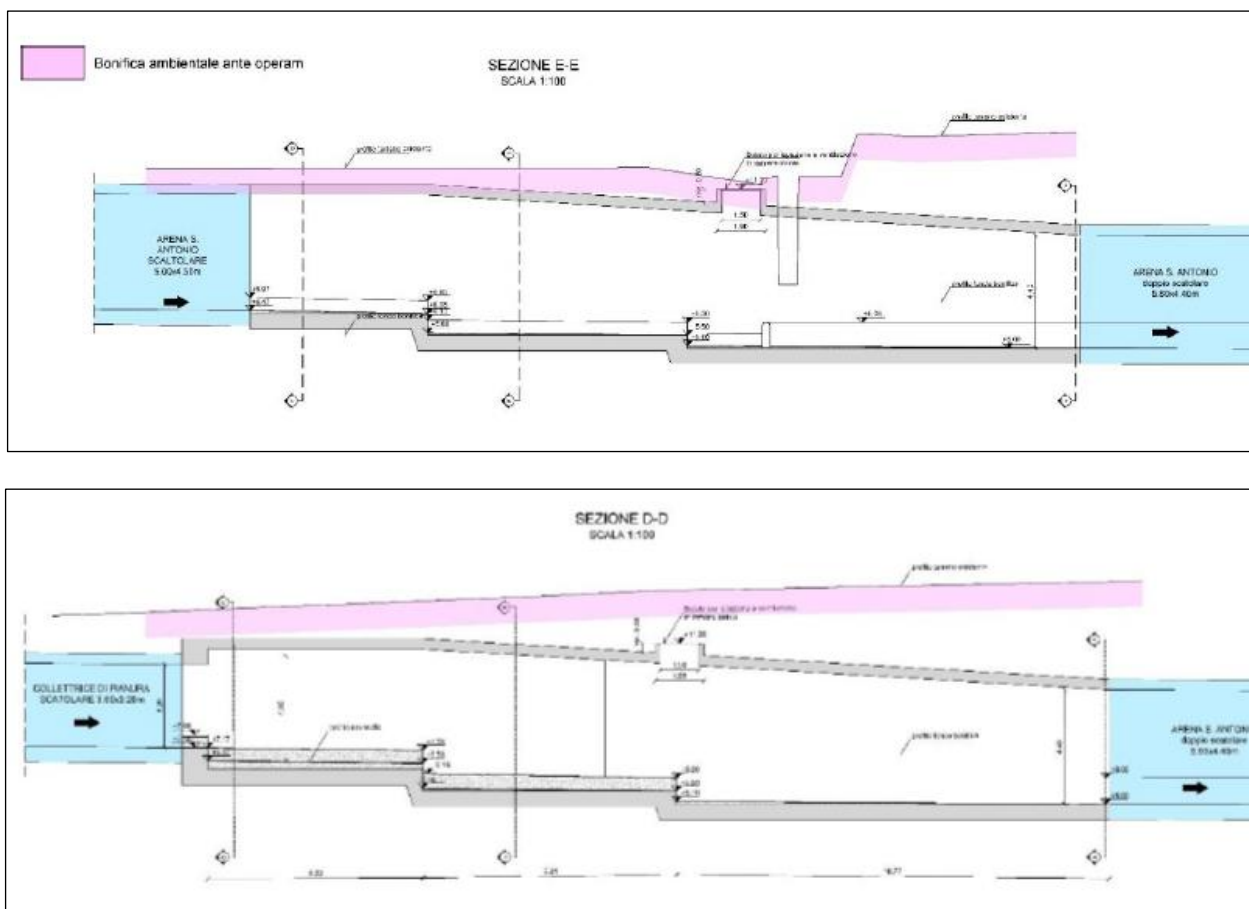


Figura 1-21: Manufatto di confluenza della Collettrice di Pianura nell'Arena San Antonio – Sezioni longitudinali

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, poggiata 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.

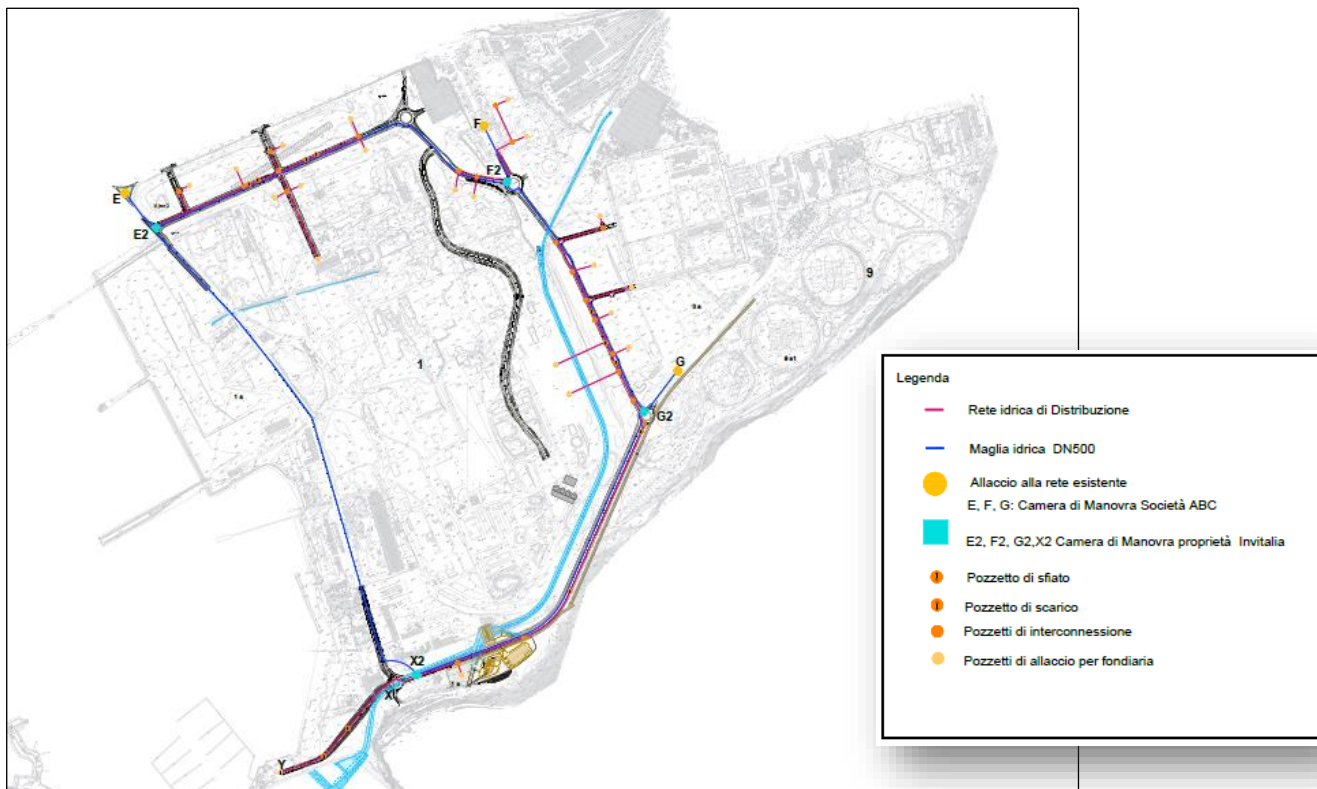


Figura 1-22: Schema rete acquedotto

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:

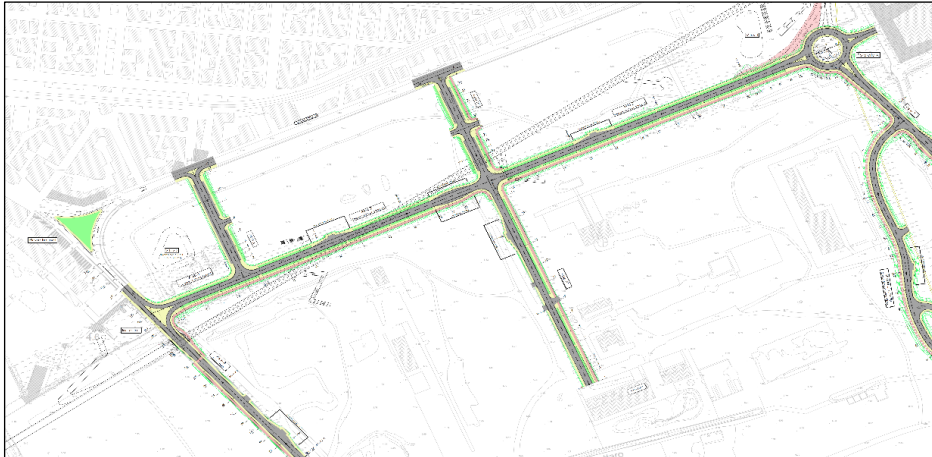


Figura 1-23: Schema Asse 3, Asse 8, Asse 6, Asse 2.1

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.

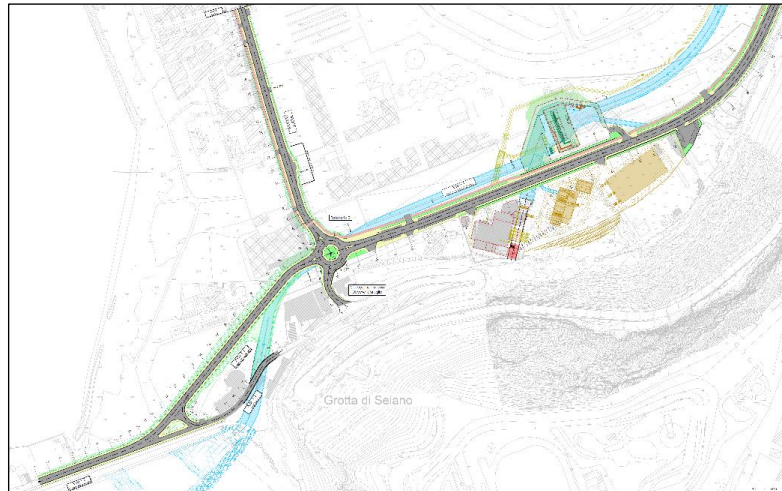


Figura 1-25: Schema asse 1.1 e Asse 1.2

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.

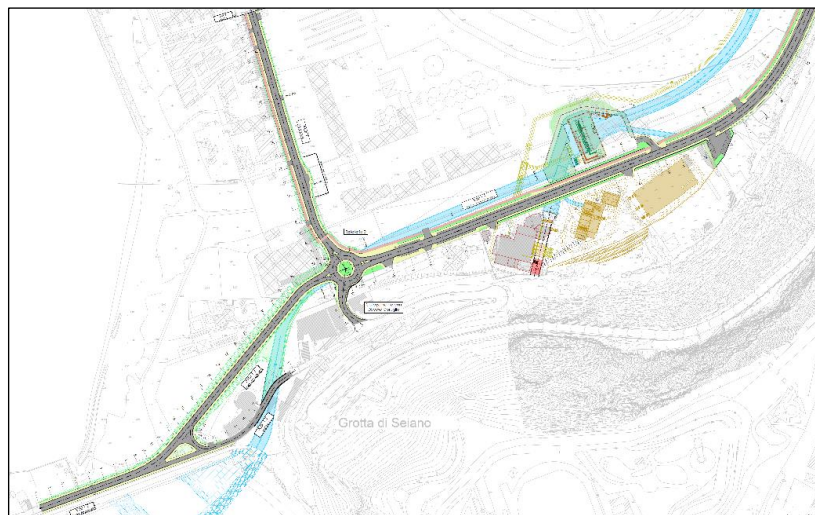


Figura 1-26: Schema rete acquedotto

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**.

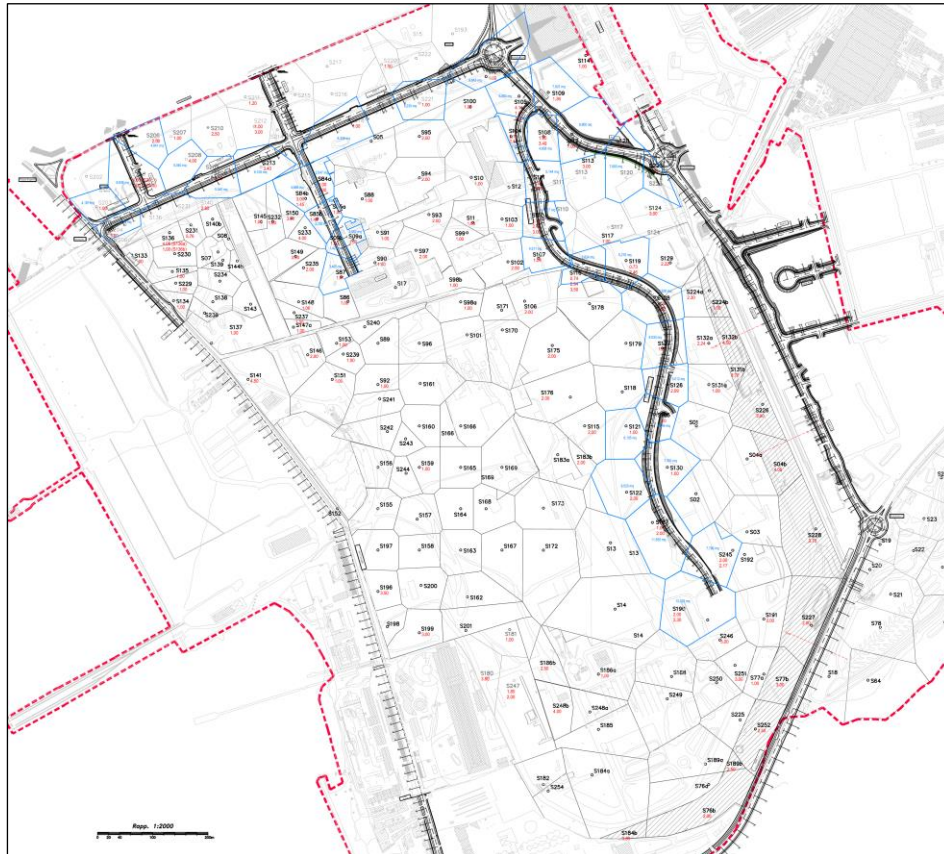


Figura 1-27: Schema viabilità

### 1.5. Demolizioni

La descrizione di tale lavorazione sarà riportata nel "DOCUMENTO 2 Piano Gestione delle Materie" 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

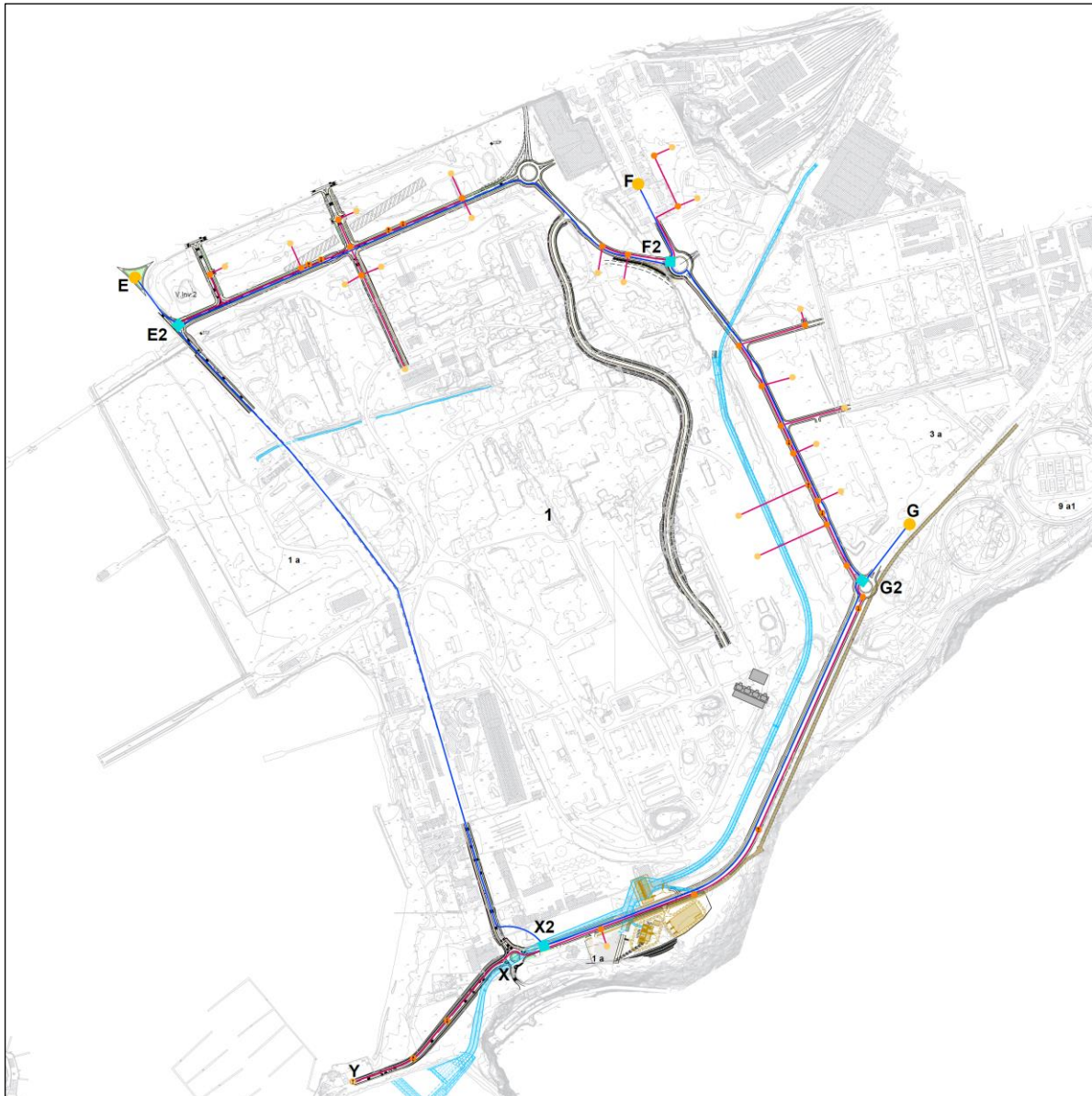


Figura 2-1: Indicazione sull'ubicazione delle opere

## 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 rinvengono 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, tuffitici 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.

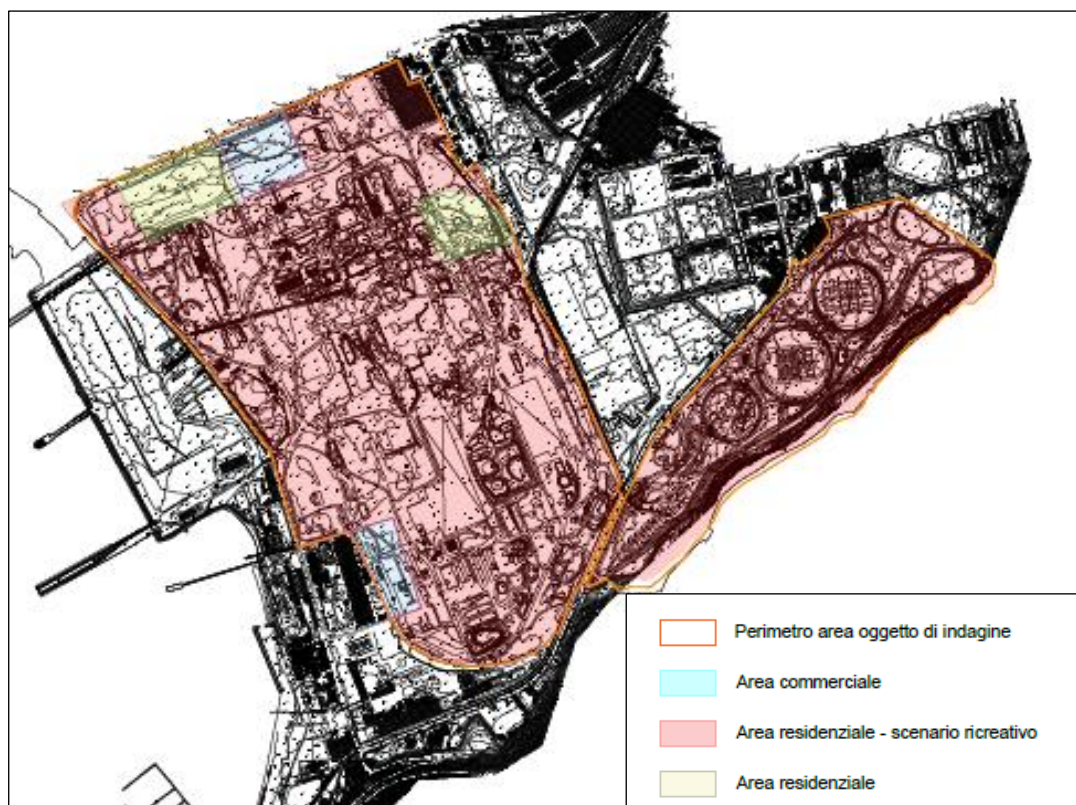


Figura 2-2: Destinazione d'uso prevista dal PRARU

## 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.



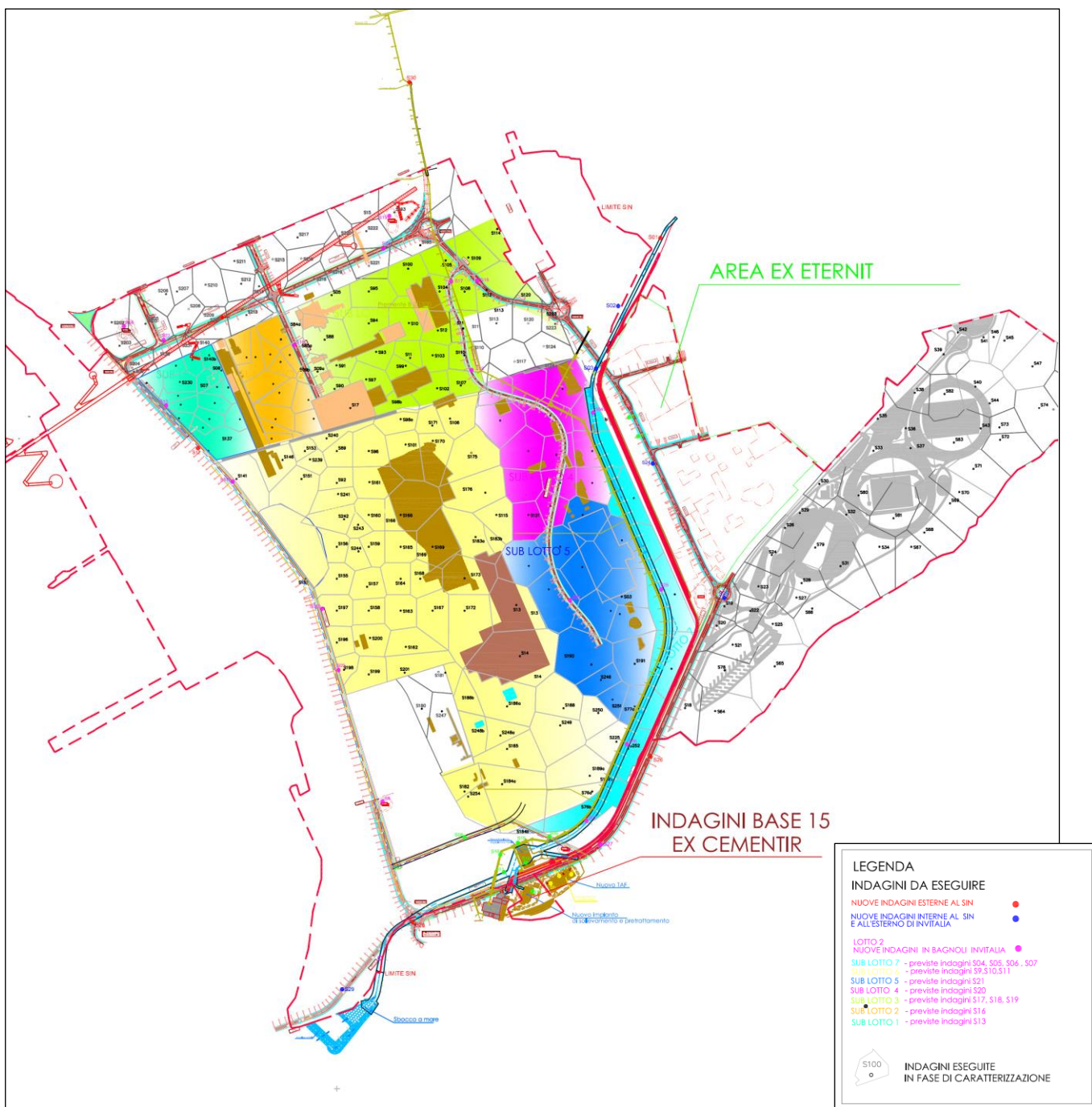


Figura 2-3: Bonifica lotto 2 ed Infrastrutture di progetto

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.

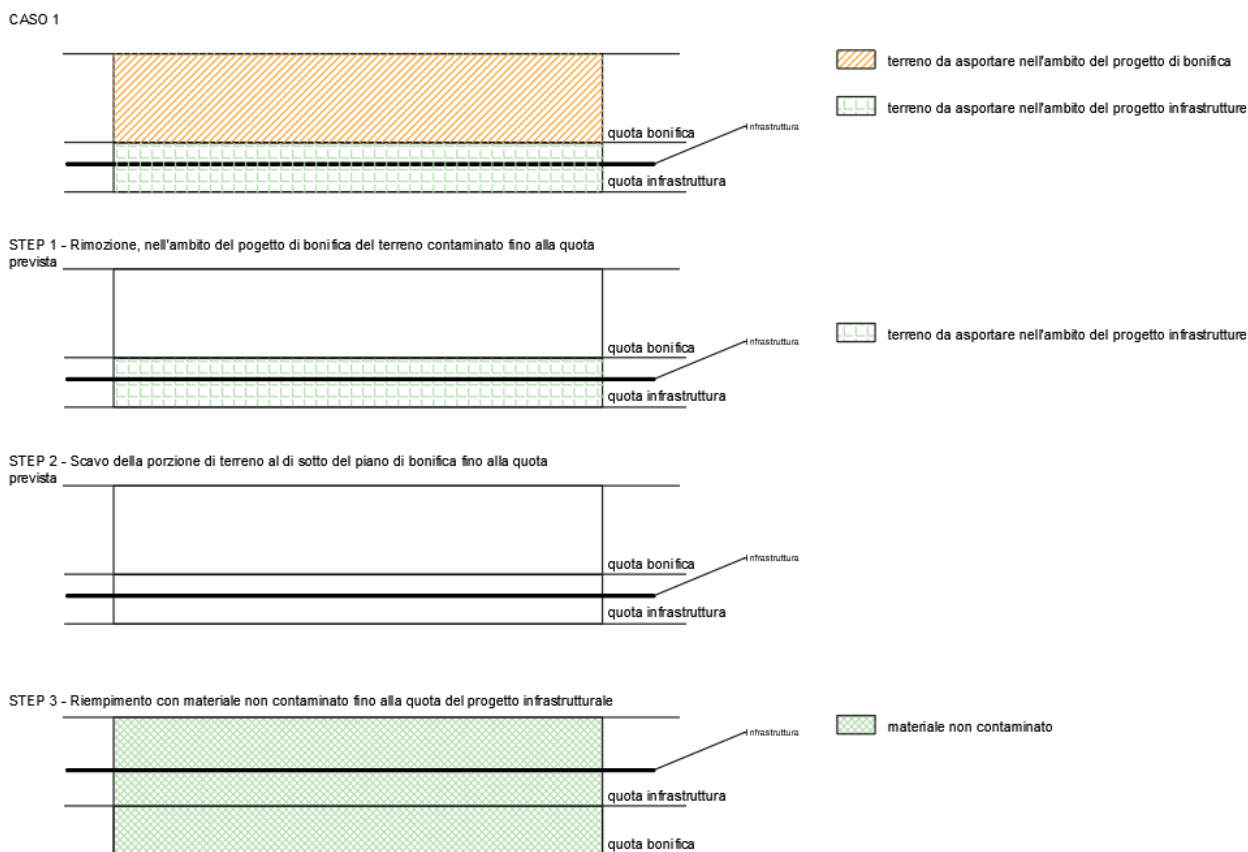


Figura 2-4: Schema esemplificativo – Caso 1

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.

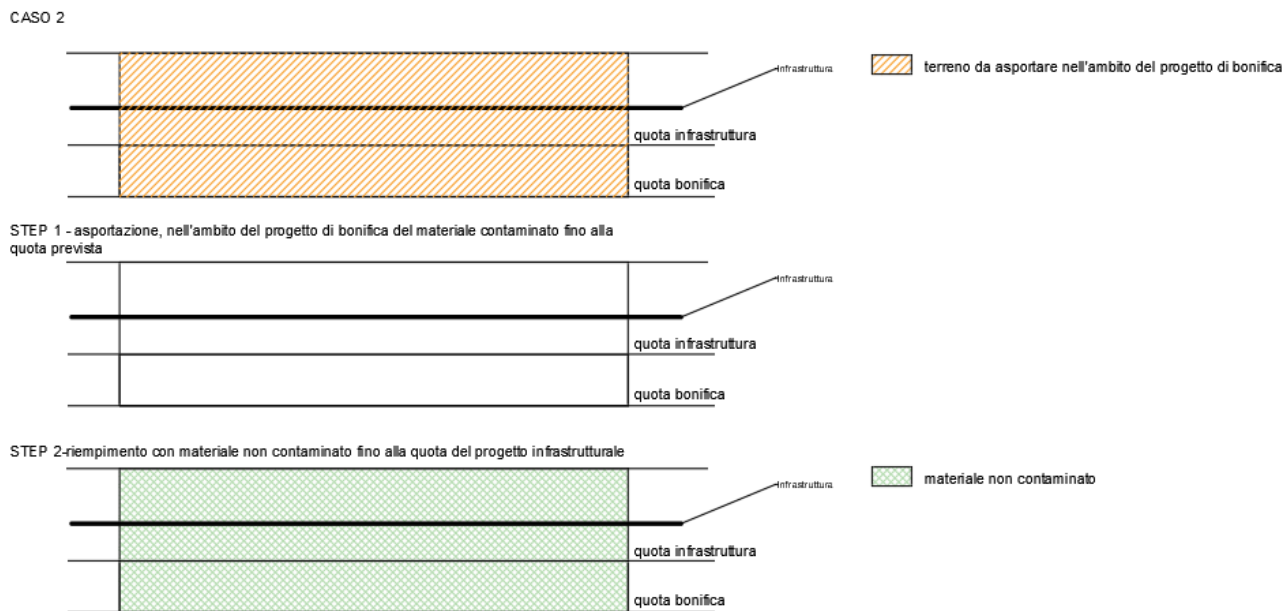


Figura 2-5: Schema esemplificativo – Caso 2

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.

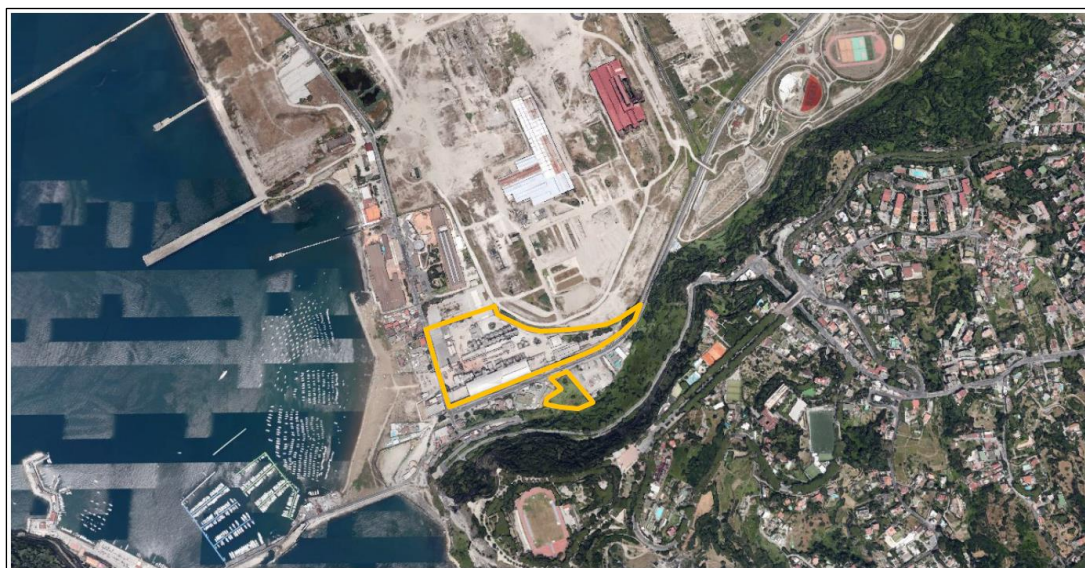


Figura 2-6: Foto ubicazione del sito

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).

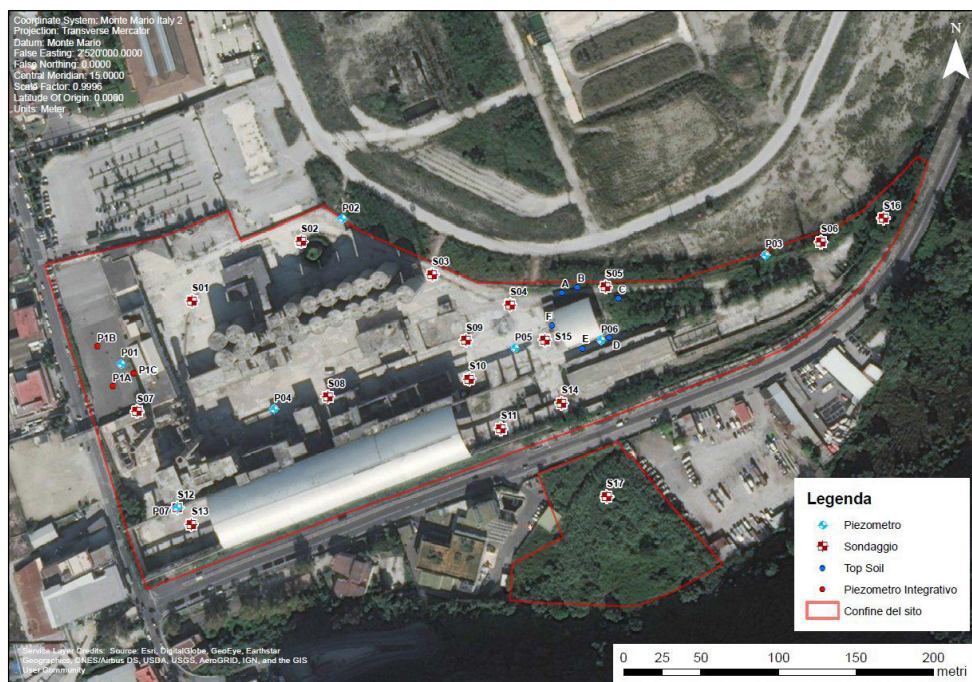


Figura 2-7: ubicazione indagini eseguite

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 Siti 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.

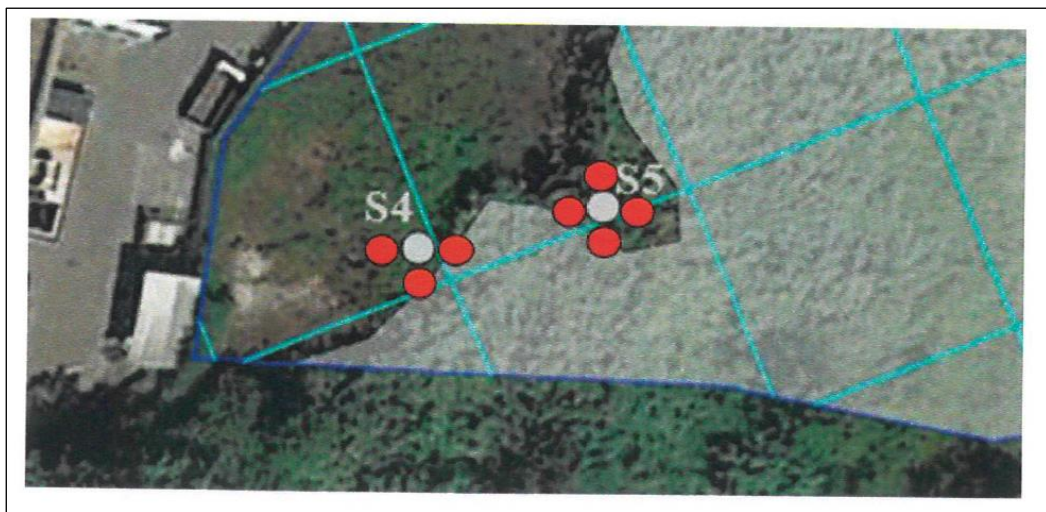


Figura 2-10: ubicazione indagini aggiuntive su S4 e S5

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.

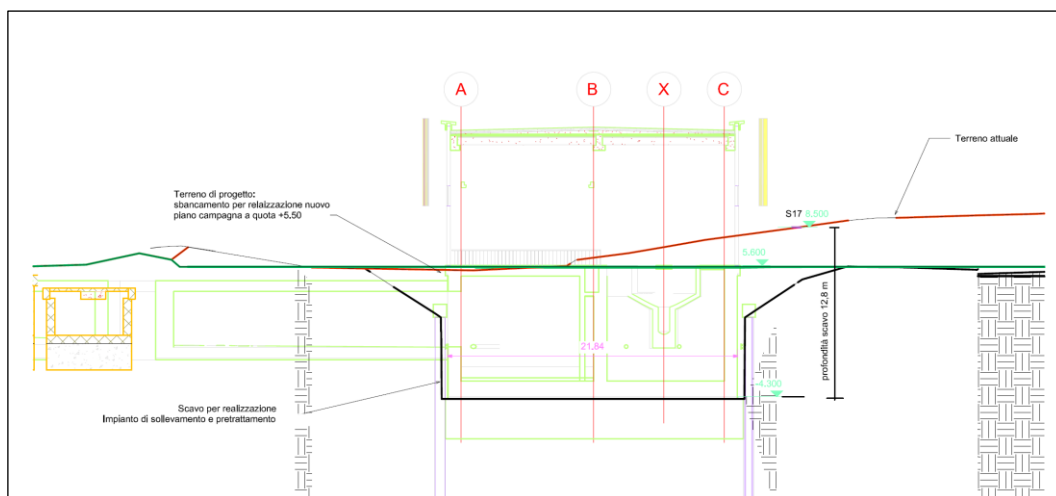


Figura 2-11: ubicazione indagine S17

### 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 al **Documento 2 Gestione delle Materie**

#### **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

PARAMETRO	UM	CSC DI RIFERIMENTO SITI AD USO VERDE RESIDENZIALE	CSC DI RIFERIMENTO SITI AD USO COMMERCIALE INDUSTRIALE
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	
	Siti ad uso verde pubblico e residenziale - Parco Urbano	CSR* 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

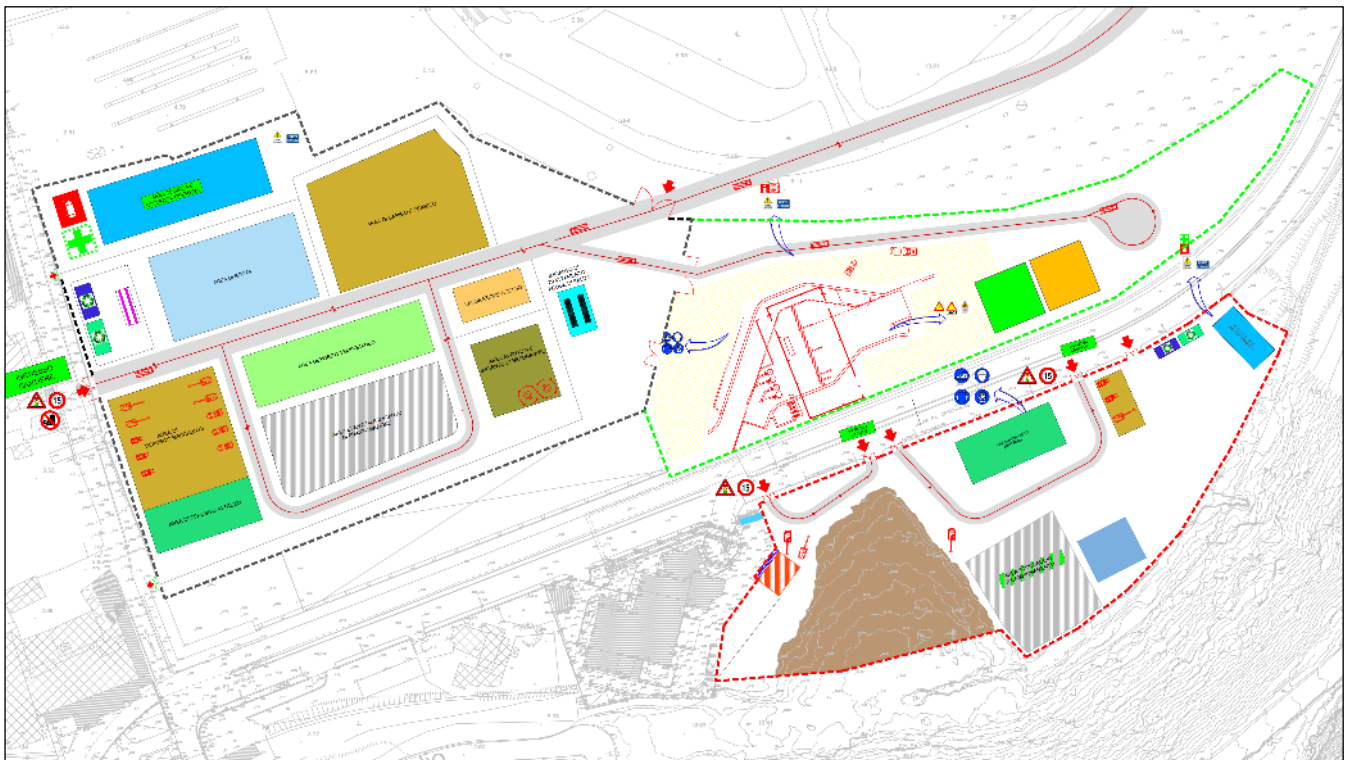
I materiali di scavo destinati ad essere riutilizzati nell'ambito delle lavorazioni saranno temporaneamente allocati presso le aree di deposito intermedio che saranno allestite all'interno delle aree di cantiere previste da progetto (siti di deposito in attesa di utilizzo).

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.

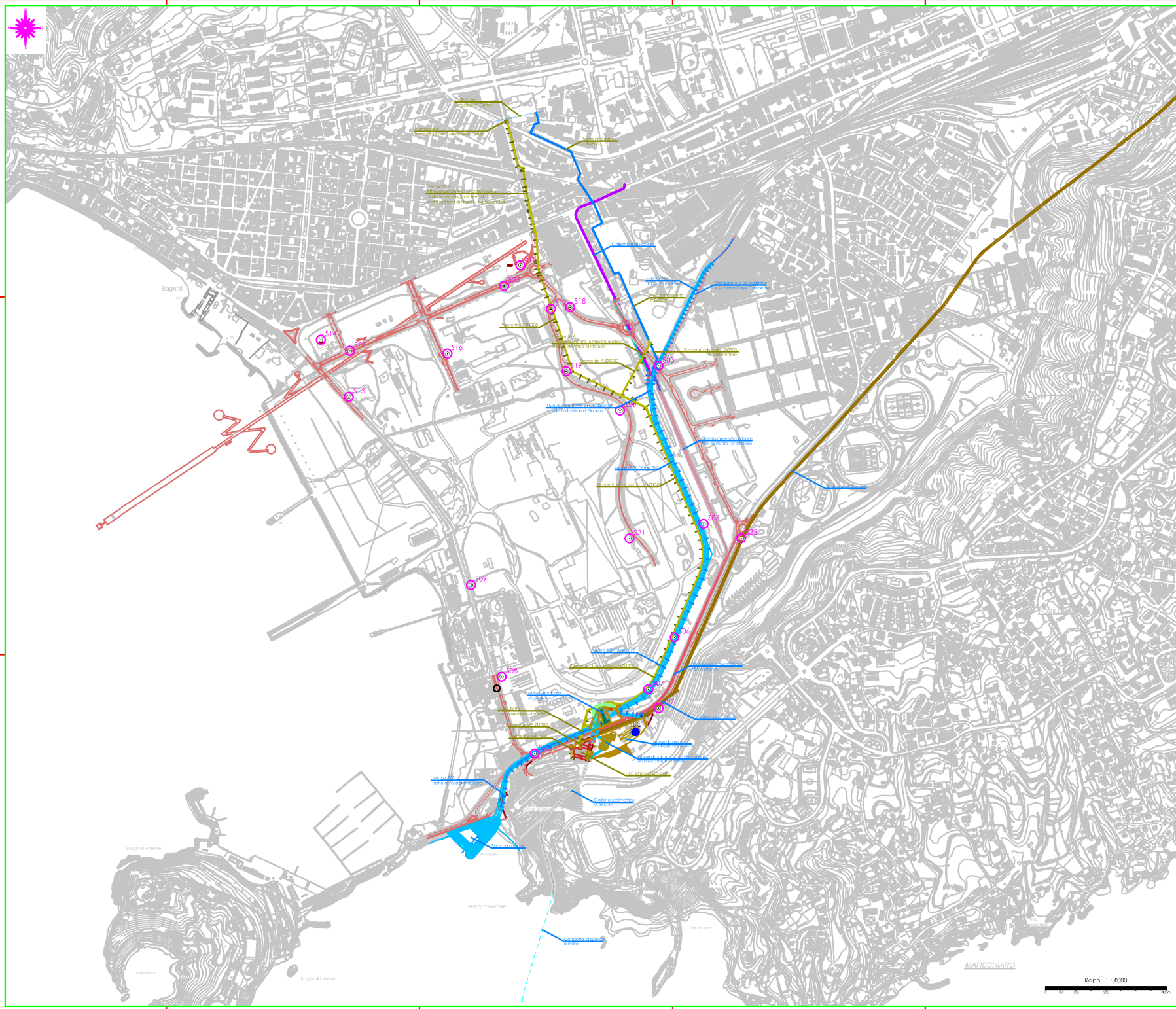
Di seguito si riporta lo stralcio dell'ubicazione dei siti deposito intermedio:

*Figura 5-1: area cantiere*





## ALLEGATO 1




# Legenda


- **Sn** Sondaggi eseguiti
- **Sc** Sondaggi ambientali eseguiti

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

**D.P.C.M. 15.10.2015**  
Interventi per la bonifica ambientale e riqualificazione urbana dell'area di Bagnoli - Coroglio  
Infrastrutture, reti idriche, trasportistiche ed energetiche dell'area del Sito di Interesse Nazionale di Bagnoli - Coroglio



Provincia di Caserta  
Comune di Bagnoli - Coroglio  
Piazza della Libertà, 1  
80061 Bagnoli - Coroglio (NA)



**STAZIONE APPALTARE**

**INVIATA**

Fornitore Servizi di Progetto

Divisione Area Tecnica  
Datore d'opere  
**AREA CAE/ENEA**

**PROGETTO DEFINITIVO**

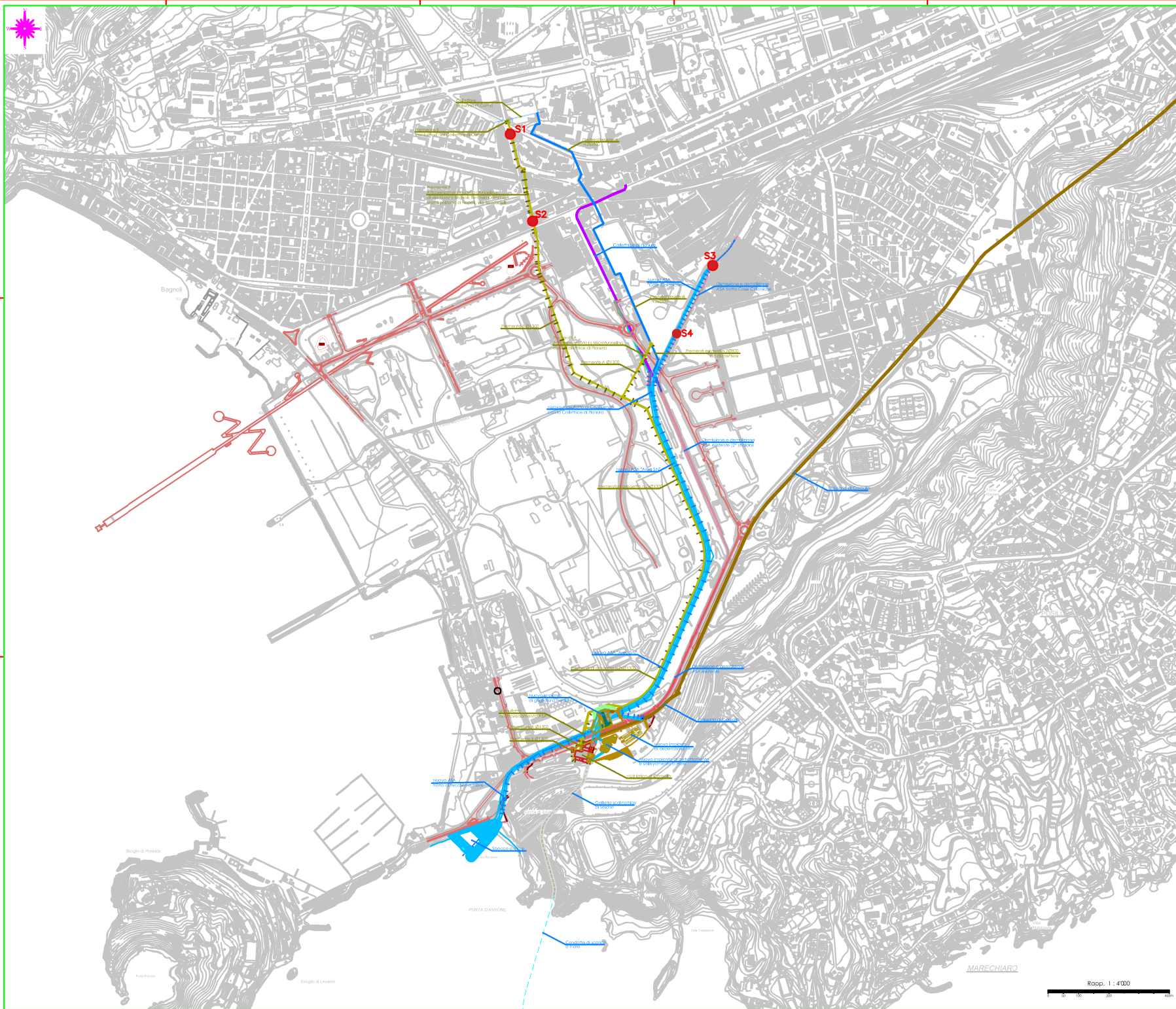
Stato	DATA	DESCRIZIONE	SCALE	NOTE
PROGETTO	2015	PROGETTO DEFINITIVO	1:4000	
REVISIONI	01	REVISIONE	1:4000	
REVISIONI	02	REVISIONE	1:4000	
REVISIONI	03	REVISIONE	1:4000	
REVISIONI	04	REVISIONE	1:4000	
REVISIONI	05	REVISIONE	1:4000	

TAVOLA: I PLANI/PIRELLA GENERALE  
INDAGINI IRI/SGITE

PROGETTO	DATA	DESCRIZIONE	SCALE	NOTE
PROGETTO	2015	PROGETTO DEFINITIVO	1:4000	
REVISIONI	01	REVISIONE	1:4000	
REVISIONI	02	REVISIONE	1:4000	
REVISIONI	03	REVISIONE	1:4000	
REVISIONI	04	REVISIONE	1:4000	
REVISIONI	05	REVISIONE	1:4000	

O-RT.03.02.01.03

Rapp. 1:4000



# Legenda


**Sn** Sondaggio proposto

**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



Provincia di Cagliari (NA) - Comune di Bagnoli - Coroglio

**STAZIONI APPALTANTE**

**IN VITALIA**

**VIA**

**PROGETTO DEFINITIVO**

Descrizione	Stato	Stato	Stato
TAVOLA 2 PLANIMETRIA GENERALE	IN	IN	IN
PANNO DI INDAGINE	IN	IN	IN

Scale: 1:4000

0 10 20 30

0-RT.03.02.01.03