

# 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

**PROGETTAZIONE IDRAULICA**  
Ing. Claudio DONNALOIA

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

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

**PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA**  
Ing. Michele PIZZA

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

#### 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 Jasmine GIURA  
Ing. Leonardo GUALCO

**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)

##### MANDANTI



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



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



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



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



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

Ing. Giuseppe Rubino

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

##### COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE

Ing. Matteo DI GIROLAMO

##### PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI

Ing. Giovanni PIAZZA

##### PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI SPECIALI

Ing. Francesco NICCHIARELLI

##### PROGETTAZIONE OPERE IMPIANTISTICHE ELETTRICHE

Ing. Paolo VIPARELLI

##### PROGETTAZIONE OPERE DI VIABILITA' ORDINARIA

Ing. Giuseppe RUBINO

##### PROGETTAZIONE ARENA SANT'ANTONIO-HUB DI COROGLIO

Ing. Giuseppe VACCA

##### PROGETTAZIONE OPERE IDRAULICHE A RETE

Ing. Giulio VIPARELLI

##### PROGETTAZIONE OPERE A MARE E IMPIANTO TAF 3

Ing. Roberto CHIEFFI

##### COORDINAMENTO SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

ai sensi D.Lgs. 81/08  
Ing. Massimo FONTANA

##### RELAZIONE GEOLOGICA

Geol. Maurizio LANZINI

##### RELAZIONE ARCHEOLOGICA

Arch. Luca DI BIANCO

##### RELAZIONE ACUSTICA

Ing. Tiziano BARUZZO

##### GIOVANE PROFESSIONISTA

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

##### DISEGNATORI

Geom. Salvatore DONATIELLO  
Geom. Paolo COSIMELLI  
Ugo NAPPI  
Daniele CERULLO

##### COMPUTI E STIME

Per. Ind. Giuseppe CORATELLA  
Geom. Luigi MARTINELLI

## PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato			DATA	NOME	FIRMA
<b>RELAZIONE TECNICA SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE</b>			REDDATTO	MAGGIO 2023	LM
			VERIFICATO	MAGGIO 2023	GV
			APPROVATO		MDG
			DATA	MAGGIO 2023	
			SCALA	CODICE ELABORATO	
			1 : 4.000	0-RT.03.02.01.01	
			CODICE FILE		
REVISIONE	DATA	AGGIORNAMENTI			
0	MAGGIO 2023	Emissione			

## REPORT SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE

## Sommario

1. PREMESSA.....	5
2. INDAGINI GEOGNOSTICHE REALIZZATE .....	6
2.1. REALIZZAZIONE DI SONDAGGI GEOGNOSTICI .....	6
2.2. PRELIEVO DI CAMPIONI ED ESECUZIONE DI PROVE IN SITU .....	8
2.3. REALIZZAZIONE DI POZZETTI GEOGNOSTICI .....	18
2.4. REALIZZAZIONE DI PROVE PENETROMETRICHE SUPERPESANTI (DPSH) .....	19
2.5. REALIZZAZIONE DI SONDAGGI AMBIENTALI .....	20
3. ANALISI E PROVE SUI MATERIALI .....	22
4. INDAGINI SISMICHE REALIZZATE .....	24
5. INDAGINI SOTTOSERVIZI (GEORADAR E GEOELETRICA) .....	25
6. INDAGINI acque sotterranee e acque reflue .....	29
6.1. ACQUE SOTTERRANEE .....	29
6.2. PROVE DI PORTATA .....	32
6.3. CAMPIONAMENTI ACQUE REFLUE TAF 2 .....	34
7. GESTIONE DEI RIFIUTI .....	35
8. SORVEGLIANZA ARCHEOLOGICA .....	36
9. INDAGINI costone posillipo .....	37
<p>In allegato 17 si presenta la relazione dei risultati del rilievo geostrutturale e geomeccanico sulle pareti rocciose subverticali dell'area 01 e le ispezioni delle reti e delle barriere paramassi dell'area 02 svolte. Gli esiti del lavoro di ispezione eseguito sono rappresentati da 22 schede relative alle attività svolte in parete di cui 16 sulle barriere paramassi e 6 schede relative alle zone ricoperte con reti a maglia esagonale. In planimetria allegata al report sono indicate le ubicazioni delle attività eseguite.....</p>	
10. INDAGINI A MARE .....	39
• Rilievi batimetrici Multibeam estesi a tutta l'area di intervento relativa alle condotte sottomarine	

ed a quella interessata dalla nuova posizione dello sbocco a mare dello scaricatore di piena dell'ASA: tale indagine ha interessato uno specchio acqueo di superficie pari a circa 414.000 m<sup>2</sup>; si prevede l'esecuzione di definita durante gli approfondimenti progettuali eseguiti ..... 39

- Indagine Side Scan Sonar finalizzata alla definizione della morfologia del fondale marino ed all'individuazione di eventuali target: tale indagine ha interessato uno specchio acqueo di superficie pari a circa 115.000 m<sup>2</sup>; ..... 39
- Rilievi stratigrafici mediante Sub Bottom Profiler finalizzati alla identificazione del profilo stratigrafico del fondale ad alta risoluzione ed effettuati lungo n. 3 transetti in direzione ortogonale alla linea di costa nell'area interessata dai tracciati delle nuove condotte sottomarine; tali rilievi sono stati eseguiti per uno sviluppo complessivo pari a circa 6900 m; ..... 39
- Rilievi magnetometrici finalizzati all'identificazione di eventuali target metallici sepolti e non ed effettuati lungo n. 3 transetti in direzione ortogonale alla linea di costa nell'area interessata dai tracciati delle nuove condotte sottomarine; tali rilievi sono stati eseguiti per uno sviluppo complessivo pari a circa 6900 m; ..... 39
- Video-ispezione del fondale marino finalizzata all'identificazione ed al rinvenimento di eventuali reperti di interesse archeologico: tali video-ispezioni sono stati eseguite per uno sviluppo complessivo pari a circa 2300 m; ..... 39

**ALLEGATI ..... 40**

**ALLEGATI:**

- Allegato 1: Tavola 1 ubicazione indagini
- Allegato 2: Log stratigrafici
- Allegato 3: certificati laboratorio geotecnico
- Allegato 4: certificate prove penetrometriche (DPSH)
- Allegato 5: certificati ambientali dei terreni prelevati
- Allegato 6: certificati prove sui materiali
- Allegato 7: indagini sismiche down hole (DH)

Allegato 8: indagine sismica (HVSr)

Allegato 9: tomografie sismiche (ERT)

Allegato 10: indagini georadar

Allegato 11 : risultati acque sotterranee piezometri

Allegato 12: prove lefranc;

Allegato 13: risultati acque reflue impianto TAF;

Allegato 14 ; certificati caratterizzazione rifiuti

Allegato 15: FIR smaltimenti

Allegato 16: relazione archeologica

Allegato 17: report indagini costone Posillipo

## 1. PREMESSA

La presente relazione descrive ed elenca le indagini eseguite all'interno del Progetto Definitivo delle Infrastrutture e Servizi dell'area di Interesse Nazionale (SIN) Bagnoli-Coroglio. Il presente elaborato relativo alle tipologie delle indagini eseguite è propedeutico e funzionale allo sviluppo della Progettazione Definitiva e potrà subire revisioni e aggiornamenti a valle delle decisioni degli EE.PP..



*Figura 1-Vista panoramica dell'area di Bagnoli.*

## 2. INDAGINI GEOGNOSTICHE REALIZZATE

Nel periodo fine Marzo-Settembre 2022 sono state eseguite le indagini inserite nel documento "Piano di Indagini geognostiche". Nella Tavola in Allegato al presente documento si mostra l'ubicazione delle indagini realizzate. Nei paragrafi successivi saranno evidenziate anche le indagini non eseguite con una breve nota di spiegazione. In Aprile 2023 a seguito della notifica ai proprietari del Decreto commissariale di autorizzazione all'accesso Invitalia ha invitato lo scrivente RTI a procedere con l'avvio delle indagini denominate S25, S38, S39.

### 2.1. REALIZZAZIONE DI SONDAGGI GEOGNOSTICI

Sono stati eseguiti n. 39 sondaggi a carotaggio continuo, con prelievo di campioni per finalità geotecniche. Cinque sondaggi denominati PZ29,PZ30,PZ31,PZ32 e PZ33 sono stati approfonditi a distruzione di nucleo ed attrezzati a piezometro per il campionamento delle acque sotterranee. Preventivamente alla realizzazione dei sondaggi su ogni punto di indagine è stata eseguita una ricerca di ordigni bellici con magnetometria superficiale, profonda ed una indagine georadar. Nella tabella successiva si riepilogano i sondaggi realizzati con evidenziate le coordinate della perforazione e la profondità raggiunta.

Ubicazione	Latitudine	Longitudine	Profondità (m)	Magnetometria superficiale	Magnetometria in foro (ml)	Georadar (mq)
S1	40°48'44.41"N	14°10'0.99"E	20	25	5	10
S2	40°48'45.94"N	14°10'05.63"E	30	25	5	10
S3	40°48'50.54"N	14°10'05.10"E	20	25	5	10
S4	40°48'50.85"N	14°10'17.01"E	20	25	5	10
S5	40°48'43.84"N	14°10'22.10"E	20	25	5	10
S6	40°48'54.15"N	14°10'28.15"E	20	25	5	10
S7	40°49'0.85"N	14°10'33.29"E	30	25	5	10
S8	40°49'1.72"N	14°10'33.28"E	30	25	5	10
S9	40°49'11.64"N	14°10'30.10"E	30	25	5	10
S10	40°49'7.35"N	14°10'32.03"E	30	25	5	-
S11	40°48'48.54"N	14°10'37.23"E	20	25	5	10
S12	40°48'56.04"N	14°10'57.62"E	30	25	5	-
S13	40°48'49.75"N	14°10'52.58"E	20	25	5	10
S14	40°48'48.89"N	14°10'50.97"E	20	25	5	10
S15	40°48'45.17"N	14°11'0.53"E	20	25	5	10
S16	40°48'40.78"N	14°11'1.87"E	20	25	5	10
S17	40°48'44.71"N	14°10'50.46"E	30	25	5	10
S18	40°48'44.48"N	14°10'47.59"E	15	25	5	10
S19	40°48'43.22"N	14°10'46.47"E	30	25	5	10
S20	40°48'32.28"N	14°10'56.61"E	20	25	5	10
S21	40°48'30.59"N	14°11'5.15"E	30	25	5	10

Ubicazione	Latitudine	Longitudine	Profondità (m)	Magnetometria superficiale	Magnetometria in foro (ml)	Georadar (mq)
S22	40°48'13.81"N	14°10'53.03"E	30	25	5	10
S23	40°48'24.93"N	14°11'0.94"E	2	-		10
S24	40°48'20.95"N	14°11'0.89"E	30	25	5	10
S25	40°48'07"N	14°10'51.4"E	30	25	5	10
S26	40°48'6.68"N	14°10'48.06"E	30	25	5	10
S27	40°48'5.88"N	14°10'44.22"E	30	25	5	10
S28	40°48'8.60"N	14°10'43.78"E	30	25	5	10
S29	40°48'7.71"N	14°10'41.87"E	12	25	5	10
S30	40°48'5.32"N	14°10'34.05"E	12	25	5	10
S31	40°48'1.33"N	14°10'30.09"E	12	25	5	10
S32	40°47'57.73"N	14°10'29.28"E	12	25	5	10
S33	40°47'58.35"N	14°10'25.30"E	20	25	5	10
S34	40°48'8.31"N	14°10'30.85"E	20	25	5	10
S35	40°48'19.86"N	14°10'24.77"E	20	25	5	10
S36	40°48'10.36"N	14°10'45.00"E	20	25	5	10
S37	40°48'29.19"N	14°10'56.94"E	20	25	5	10
S38	40°48'03.10"N	14°10'41.3"E	30	25	5	10
S39	40°49'13.3"N	14°10'30.2"E	30	25	5	10

**Tabella 1:** Elenco dei sondaggi per finalità geotecniche.

Nella tabella seguente si elencano invece i sondaggi eseguiti a distruzione di nucleo e successivamente attrezzati a piezometro, per il monitoraggio delle acque sotterranee e l'esecuzione di prove di emungimento:

Ubicazione	Latitudine	Longitudine	Profondità (m)	Magnetometria superficiale	Magnetometria in foro (ml)	Georadar (mq)
PZ29	40°48'13.58"N	14°10'51.11"E	30	25	5	10
PZ30	40°48'18.52"N	14°10'59.16"E	30	25	5	10
PZ31	40°48'31.12"N	14°11'12.07"E	30	25	5	10
PZ32	40°48'44.69"N	14°10'10.57"E	17	25	5	10
PZ33	40°48'28.29"N	14°10'25.36"E	17	25	5	10

**Tabella 2:** Elenco dei sondaggi eseguiti a distruzione attrezzati a piezometro.

Si precisa che anche nei fori di sondaggi a carotaggio continuo denominati S4, S11, S14, S20, S34 (vedi tabella 1) sono stati installati piezometri a tubo aperto. In Tavola 1 allegata al presente documento si mostrano le ubicazioni delle indagini eseguite. In allegato 2 si presentano i log stratigrafici delle indagini realizzate.



## 2.2. PRELIEVO DI CAMPIONI ED ESECUZIONE DI PROVE IN SITU

Durante la esecuzione dei sondaggi geognostici sono state eseguite in avanzamento prove dinamiche in foro denominate SPT (*Standard Penetration Test*) e prelevati campioni rimaneggiati e campioni indisturbati da fustella secondo il programma di massima dell'allegato 3 del Piano di indagini geognostiche. I campioni prelevati ed i residui delle prove SPT sono stati inviati al laboratorio geotecnico. In tabella successiva si riepilogano i campioni indisturbati e rimaneggiati prelevati, le prove geotecniche eseguite sui campioni e le prove SPT eseguite durante l'avanzamento del sondaggio:

IDENTIFICATIVO CAMPIONE	PROFONDITA' DI PRELIEVO	TIPO CAMPIONE	Apertura campione indisturbato	Apertura campione rimaneggiato	Analisi granulometrica per setacciatura	Analisi granulometrica per sedimentazione	Determinazione limite liquido e plastico	Determinazione contenuto d'acqua	Determinazione peso di volume	Determinazione peso specifico dei grani	Prova edometrica	Prova edometrica - determinazione Eed, Cv, mv, K	Prova di taglio diretto	Prova triassiale CID	Prova triassiale CIU	Prova Proctor	Prova CBR
S1C1	3,00-3,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S1C2	5,00-5,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1							
S1C3	8,00-8,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S1C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S1CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S1CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S1 SPT1	2,55-3,00	rimaneggiato			1	1				1							
S1 SPT2	7,55-8,00	rimaneggiato			1	1				1							
S1 SPT3	10,00-10,45	rimaneggiato			1	1				1							
S1 SPT4	15,00-15,45	rimaneggiato			1	1				1							
S2C1	7,50-8,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1				1			
S2C2	10,45-11,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1	1	1					
S2C3	13,45-14,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1	1			
S2C4	20,00-20,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S2C5	25,00-25,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S2CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S2CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S2 SPT2	8,00-8,45	rimaneggiato			1	1				1							
S2 SPT5	20,50-20,95	rimaneggiato			1	1				1							
S3C1	2,45-3,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1				1			
S3C2	5,00-5,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1	1	1					
S3C3	8,00-8,55	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S3C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S3CR1	0,40-0,70	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S3CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S3 SPT1	2,00-2,45	rimaneggiato			1	1				1							
S4C1	3,00-3,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				

IDENTIFICATIVO CAMPIONE	PROFONDITA' DI PRELIEVO	TIPO CAMPIONE	Apertura campione indisturbato	Apertura campione rimaneggiato	Analisi granulometrica per setacciatura	Analisi granulometrica per sedimentazione	Determinazione limite liquido e plastico	Determinazione contenuto d'acqua	Determinazione peso di volume	Determinazione peso specifico dei grani	Prova edometrica	Prova edometrica - determinazione Eed, Cv, mv, K	Prova di taglio diretto	Prova triassiale CID	Prova triassiale CIU	Prova Proctor	Prova CBR
S4C2	5,00-5,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1				1			
S4C3	7,45-8,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1	1	1					
S4C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S4CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S4CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S4 SPT1	2,00-2,45	rimaneggiato			1	1				1							
S4 SPT2	7,00-7,45	rimaneggiato			1	1				1							
S4 SPT3	10,00-10,45	rimaneggiato			1	1				1							
S4 SPT4	14,55-15,00	rimaneggiato			1	1				1							
S5C1	10,40-11,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S5C2	18,00-18,55	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S5CR1	0,43-0,65	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S5CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S5 SPT2	7,50-7,95	rimaneggiato			1	1				1							
S6C1	4,00-4,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S6C2	6,00-6,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S6C3	10,45-11,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S6C4	17,00-17,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S6CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S6CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S6 SPT1	2,00-2,45	rimaneggiato			1	1				1							
S6 SPT2	7,55-8,00	rimaneggiato			1	1				1							
S6 SPT3	10,00-10,45	rimaneggiato			1	1				1							
S6 SPT4	15,00-15,45	rimaneggiato			1	1				1							
S7C1	4,00-4,55	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S7C2	8,00-8,55	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1			
S7C3	12,00-12,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1				1			
S7C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S7C5	25,00-25,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S7CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S7CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S7 SPT1	4,55-5,00	rimaneggiato			1	1				1							
S7 SPT2	8,55-9,00	rimaneggiato			1	1				1							
S7 SPT3	11,55-12,00	rimaneggiato			1	1				1							
S7 SPT4	15,00-15,45	rimaneggiato			1	1				1							
S7 SPT5	20,00-20,45	rimaneggiato			1	1				1							
S8C1	3,00-3,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1				1			

IDENTIFICATIVO CAMPIONE	PROFONDITA' DI PRELIEVO	TIPO CAMPIONE	Apertura campione indisturbato	Apertura campione rimaneggiato	Analisi granulometrica per setacciatura	Analisi granulometrica per sedimentazione	Determinazione limite liquido e plastico	Determinazione contenuto d'acqua	Determinazione peso di volume	Determinazione peso specifico dei grani	Prova edometrica	Prova edometrica - determinazione Eed, Cv, mv, K	Prova di taglio diretto	Prova triassiale CID	Prova triassiale CIU	Prova Proctor	Prova CBR
S8C2	8,00-8,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1				1			
S8C3	12,00-12,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S8C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S8C5	25,00-25,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S8CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S8CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S8 SPT1	2,00-2,45	rimaneggiato			1	1				1							
S8 SPT2	7,55-8,00	rimaneggiato			1	1				1							
S8 SPT3	11,55-12,00	rimaneggiato			1	1				1							
S8 SPT4	15,00-15,45	rimaneggiato			1	1				1							
S8 SPT5	20,00-20,45	rimaneggiato			1	1				1							
S9C1	3,00-3,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1				1			
S9C2	8,00-8,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1	1	1		1			
S9C3	12,00-12,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S9C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S9C5	25,00-25,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S9CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S9CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S9 SPT1	2,00-2,45	rimaneggiato			1	1				1							
S9 SPT2	7,55-8,00	rimaneggiato			1	1				1							
S9 SPT3	10,55-11,00	rimaneggiato			1	1				1							
S9 SPT4	15,00-15,45	rimaneggiato			1	1				1							
S9 SPT5	20,00-20,45	rimaneggiato			1	1				1							
S10C1	2,5-3,0	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1							
S10C2	8,00-8,40	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1				1			
S10C3	12,0-12,5	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S10C4	18,00-18,55	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S10C5	25,0-25,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S10CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S10CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S10 SPT1	2,00-2,45	rimaneggiato			1	1				1							
S10 SPT2	7,55-8,00	rimaneggiato			1	1				1							
S10 SPT3	11,55-11,95	rimaneggiato			1	1				1							
S10 SPT4	15,0-15,45	rimaneggiato			1	1				1							
S10 SPT5	20,0-20,45	rimaneggiato			1	1				1							
S11C1	3,00-3,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				

IDENTIFICATIVO CAMPIONE	PROFONDITA' DI PRELIEVO	TIPO CAMPIONE	Apertura campione indisturbato	Apertura campione rimaneggiato	Analisi granulometrica per setacciatura	Analisi granulometrica per sedimentazione	Determinazione limite liquido e plastico	Determinazione contenuto d'acqua	Determinazione peso di volume	Determinazione peso specifico dei grani	Prova edometrica	Prova edometrica - determinazione Eed, Cv, mv, K	Prova di taglio diretto	Prova triassiale CID	Prova triassiale CIU	Prova Proctor	Prova CBR
S11C2	5,00-5,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1							
S11C3	8,00-8,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S11C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S11CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S11CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S11 SPT1	2,55-3,00	rimaneggiato			1	1				1							
S11 SPT2	7,50-8,00	rimaneggiato			1	1				1							
S11 SPT3	10,00-10,45	rimaneggiato			1	1				1							
S11 SPT4	15,00-15,50	rimaneggiato			1	1				1							
S12C1	3,00-3,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1							
S12C2	8,00-8,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S12C3	12,00-12,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1	1			1			
S12C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S12C5	25,00-25,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S12CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S12CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S12 SPT1	2,00-2,45	rimaneggiato			1	1				1							
S12 SPT2	7,55-8,00	rimaneggiato			1	1				1							
S12 SPT3	11,55-12,00	rimaneggiato			1	1				1							
S12 SPT4	15,00-15,45	rimaneggiato			1	1				1							
S12 SPT5	20,00-20,45	rimaneggiato			1	1				1							
S13C1	2,45-3,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S13C2	6,50-7,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S13C3	9,00-9,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S13CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S13CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S13 SPT1	2,00-2,45	rimaneggiato			1	1				1							
S13 SPT2	7,00-7,20	rimaneggiato			1	1				1							
S13 SPT3	11,00-11,45	rimaneggiato			1	1				1							
S13 SPT4	14,00-14,45	rimaneggiato			1	1				1							
S14C1	3,00-3,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1							
S14C2	9,00-9,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1							
S14C3	12,50-13,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1				1			
S14C4	17,50-18,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S14CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S14CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1							

IDENTIFICATIVO CAMPIONE	PROFONDITA' DI PRELIEVO	TIPO CAMPIONE	Apertura campione indisturbato	Apertura campione rimaneggiato	Analisi granulometrica per setacciatura	Analisi granulometrica per sedimentazione	Determinazione limite liquido e plastico	Determinazione contenuto d'acqua	Determinazione peso di volume	Determinazione peso specifico dei grani	Prova edometrica	Prova edometrica - determinazione Eed, Cv, mv, K	Prova di taglio diretto	Prova triassiale CID	Prova triassiale CIU	Prova Proctor	Prova CBR
S14 SPT1	2,00-2,45	rimaneggiato			1	1				1							
S14 SPT2	7,55-7,74	rimaneggiato			1	1				1							
S14 SPT3	10,00-10,45	rimaneggiato			1	1				1							
S14 SPT4	15,00-15,45	rimaneggiato			1	1				1							
S15C1	3,00-3,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1				1			
S15C2	5,00-5,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1	1	1					
S15C3	8,00-8,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S15C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S15CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S15CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S15 SPT1	2,00-2,45	rimaneggiato			1	1				1							
S15 SPT2	7,55-8,00	rimaneggiato			1	1				1							
S15 SPT3	10,00-10,45	rimaneggiato			1	1				1							
S15 SPT4	15,00-15,50	rimaneggiato			1	1				1							
S16C1	3,00-3,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1				1			
S16C2	5,00-5,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S16C3	8,00-8,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1	1						
S16C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S16CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S16CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S16 SPT1	2,00-2,45	rimaneggiato			1	1				1							
S16 SPT2	7,00-7,45	rimaneggiato			1	1				1							
S16 SPT3	10,00-10,45	rimaneggiato			1	1				1							
S16 SPT4	15,00-15,45	rimaneggiato			1	1				1							
S17C1	5,00-5,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S17C2	8,00-8,40	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S17C3	13,45-14,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1	1	1					
S17C4	18,00-18,55	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S17C5	24,50-25,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1				
S17CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S17CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1							
S17 SPT1	2,00-2,45	rimaneggiato			1	1				1							
S17 SPT2	7,55-8,00	rimaneggiato			1	1				1							
S17 SPT3	13,00-13,45	rimaneggiato			1	1				1							
S17 SPT4	18,55-19,00	rimaneggiato			1	1				1							
S17 SPT5	21,00-21,45	rimaneggiato			1	1				1							

IDENTIFICATIVO CAMPIONE	PROFONDITA' DI PRELIEVO	TIPO CAMPIONE	Apertura campione indisturbato	Apertura campione rimaneggiato	Analisi granulometrica per setacciatura	Analisi granulometrica per sedimentazione	Determinazione limite liquido e plastico	Determinazione contenuto d'acqua	Determinazione peso di volume	Determinazione peso specifico dei grani	Prova edometrica	Prova edometrica - determinazione Eed, Cv, mv, K	Prova di taglio diretto	Prova triassiale CID	Prova triassiale CIU	Prova Proctor	Prova CBR	Prova Carico su piastra
S18C1	2,00-2,55	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1								
S18C2	9,00-9,55	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1					1			
S18C3	14,00-14,55	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S18 SPT1	2,55-3,00	rimaneggiato			1	1				1								
S18 SPT2	9,55-10,00	rimaneggiato			1	1				1								
S18 SPT3	14,55-15,00	rimaneggiato			1	1				1								
S19C1	3,00-3,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1								
S19C2	10,00-10,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S19C3	14,50-15,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1								
S19C4	18,00-18,55	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S19C5	27,45-28,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S19CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S19CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S19 SPT1	2,00-2,45	rimaneggiato			1	1				1								
S19 SPT2	7,55-8,00	rimaneggiato			1	1				1								
S19 SPT3	18,55-19,00	rimaneggiato			1	1				1								
S19 SPT4	22,00-22,45	rimaneggiato			1	1				1								
S19 SPT5	27,00-27,45	rimaneggiato			1	1				1								
S20C1	3,50-4,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1	1							
S20C2	5,00-5,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S20C3	8,00-8,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1					1			
S20C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S20CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S20CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S20 SPT1	2,00-2,18	rimaneggiato			1	1				1								
S20 SPT2	7,55-8,00	rimaneggiato			1	1				1								
S20 SPT3	10,00-10,45	rimaneggiato			1	1				1								
S20 SPT4	15,00-15,45	rimaneggiato			1	1				1								
S21C1	3,00-3,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1								
S21C2	8,00-8,50	indisturbato																
S21C3	12,00-12,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S21C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S21C5	25,00-25,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S21 SPT1	2,00-2,45	rimaneggiato			1	1				1								

IDENTIFICATIVO CAMPIONE	PROFONDITA' DI PRELIEVO	TIPO CAMPIONE	Apertura campione indisturbato	Apertura campione rimaneggiato	Analisi granulometrica per setacciatura	Analisi granulometrica per sedimentazione	Determinazione limite liquido e plastico	Determinazione contenuto d'acqua	Determinazione peso di volume	Determinazione peso specifico dei grani	Prova edometrica	Prova edometrica - determinazione Eed, Cv, mv, K	Prova di taglio diretto	Prova triassiale CID	Prova triassiale CIU	Prova Proctor	Prova CBR	Prova Carico su piastra
S21 SPT2	7,55-8,00	rimaneggiato			1	1				1								
S21 SPT3	11,55-12,00	rimaneggiato			1	1				1								
S21 SPT4	15,00-15,45	rimaneggiato			1	1				1								
S21 SPT5	20,00-20,45	rimaneggiato			1	1				1								
S22C1	2,00-2,55	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S22C2	7,00-7,55	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S22C3	10,00-10,55	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S22C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1	1							
S22C5	24,50-25,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1				1				
S22CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S22CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S22 SPT1	2,55-3,00	rimaneggiato			1	1				1								
S22 SPT2	7,55-8,00	rimaneggiato			1	1				1								
S22 SPT3	10,55-11,00	rimaneggiato			1	1				1								
S22 SPT4	15,00-15,45	rimaneggiato			1	1				1								
S22 SPT5	20,55-21,00	rimaneggiato			1	1				1								
S24C1	3,00-3,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1								
S24C2	8,00-8,50	indisturbato																
S24C3	11,50-12,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S24C4	19,00-19,55	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S24C5	24,50-25,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S24CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S24CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S24 SPT1	2,00-2,45	rimaneggiato			1	1				1								
S24 SPT2	7,00-7,45	rimaneggiato			1	1				1								
S24 SPT3	12,00-12,45	rimaneggiato			1	1				1								
S24 SPT4	15,00-15,45	rimaneggiato			1	1				1								
S24 SPT5	19,55-20,00	rimaneggiato			1	1				1								
S26C1	3,00-3,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1								
S26C2	8,00-8,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S26C3	12,00-12,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1				1				
S26C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S26C5	25,00-25,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S26CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S26CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1								

IDENTIFICATIVO CAMPIONE	PROFONDITA' DI PRELIEVO	TIPO CAMPIONE	Apertura campione indisturbato	Apertura campione rimaneggiato	Analisi granulometrica per setacciatura	Analisi granulometrica per sedimentazione	Determinazione limite liquido e plastico	Determinazione contenuto d'acqua	Determinazione peso di volume	Determinazione peso specifico dei grani	Prova edometrica	Prova edometrica - determinazione Eed, Cv, mv, K	Prova di taglio diretto	Prova triassiale CID	Prova triassiale CIU	Prova Proctor	Prova CBR	Prova Carico su piastra
S26 SPT1	2,00-2,19	rimaneggiato			1	1				1								
S26 SPT2	7,55-8,00	rimaneggiato			1	1				1								
S26 SPT3	11,55-12,00	rimaneggiato			1	1				1								
S26 SPT4	15,00-15,45	rimaneggiato			1	1				1								
S26 SPT5	20,00-20,45	rimaneggiato			1	1				1								
S27C1	3,00-3,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1				1				
S27C2	7,45-8,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1	1	1						
S27C3	12,00-12,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S27C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S27C5	24,00-24,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S27CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S27CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S27 SPT1	2,55-3,00	rimaneggiato			1	1				1								
S27 SPT2	7,00-7,45	rimaneggiato			1	1				1								
S27 SPT3	11,55-12,00	rimaneggiato			1	1				1								
S27 SPT4	15,00-15,45	rimaneggiato			1	1				1								
S27 SPT5	20,00-20,45	rimaneggiato			1	1				1								
S28C1	4,00-4,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S28C2	8,00-8,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1				1				
S28C3	12,00-12,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S28C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S28C5	25,00-25,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1								
S28CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S28CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S28 SPT1	3,55-3,76	rimaneggiato			1	1				1								
S28 SPT2	7,55-8,00	rimaneggiato			1	1				1								
S28 SPT3	11,00-11,45	rimaneggiato			1	1				1								
S28 SPT4	15,00-15,45	rimaneggiato			1	1				1								
S28 SPT5	20,00-20,45	rimaneggiato			1	1				1								
S33C1	3,00-3,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S33C2	5,00-5,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S33C3	7,45-8,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S33C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1				1				
S33CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1								



IDENTIFICATIVO CAMPIONE	PROFONDITA' DI PRELIEVO	TIPO CAMPIONE	Apertura campione indisturbato	Apertura campione rimaneggiato	Analisi granulometrica per setacciatura	Analisi granulometrica per sedimentazione	Determinazione limite liquido e plastico	Determinazione contenuto d'acqua	Determinazione peso di volume	Determinazione peso specifico dei grani	Prova edometrica	Prova edometrica - determinazione Eed, Cv, mv, K	Prova di taglio diretto	Prova triassiale CID	Prova triassiale CIU	Prova Proctor	Prova CBR	Prova Carico su piastra
S33CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S33 SPT1	2,55-3,00	rimaneggiato			1	1				1								
S33 SPT2	7,00-7,45	rimaneggiato			1	1				1								
S33 SPT3	10,00-10,45	rimaneggiato			1	1				1								
S33 SPT4	14,55-15,00	rimaneggiato			1	1				1								
S34C1	3,00-3,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S34C2	5,00-5,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1				1					
S34C3	8,50-9,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1		1	1						
S34C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S34CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S34CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S34 SPT1	2,00-2,45	rimaneggiato			1	1				1								
S34 SPT2	7,00-7,45	rimaneggiato			1	1				1								
S34 SPT3	10,00-10,45	rimaneggiato			1	1				1								
S34 SPT4	15,00-15,45	rimaneggiato			1	1				1								
S35C1	3,00-3,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S35C2	5,00-5,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1								
S35C3	8,00-8,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S35C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S35CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S35CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S35 SPT1	2,00-2,45	rimaneggiato			1	1				1								
S35 SPT2	7,55-8,00	rimaneggiato			1	1				1								
S35 SPT3	10,00-10,45	rimaneggiato			1	1				1								
S35 SPT4	15,00-15,45	rimaneggiato			1	1				1								
S36C1	5,00-5,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S36C2	8,00-8,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1				1				
S36C3	11,50-12,00	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1								
S36C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S36CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S36CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S36 SPT1	2,55-2,74	rimaneggiato			1	1				1								
S36 SPT2	7,55-8,00	rimaneggiato			1	1				1								
S36 SPT3	10,00-10,45	rimaneggiato			1	1				1								
S36 SPT4	14,55-15,00	rimaneggiato			1	1				1								

IDENTIFICATIVO CAMPIONE	PROFONDITA' DI PRELIEVO	TIPO CAMPIONE	Apertura campione indisturbato	Apertura campione rimaneggiato	Analisi granulometrica per setacciatura	Analisi granulometrica per sedimentazione	Determinazione limite liquido e plastico	Determinazione contenuto d'acqua	Determinazione peso di volume	Determinazione peso specifico dei grani	Prova edometrica	Prova edometrica - determinazione Eed, Cv, mv, K	Prova di taglio diretto	Prova triassiale CID	Prova triassiale CIU	Prova Proctor	Prova CBR	Prova Carico su piastra
S37C1	3,00-3,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1								
S37C2	5,00-5,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S37C3	10,00-10,55	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1					1			
S37C4	18,00-18,50	indisturbato	1		1	1	1	1	1	1			1					
S37CR1	0,50-0,80	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S37CR2	1,20-1,50	rimaneggiato		1	1	1	1			1								
S37 SPT1	2,00-2,45	rimaneggiato			1	1				1								
S37 SPT2	7,55-8,00	rimaneggiato			1	1				1								
S37 SPT3	10,55-11,00	rimaneggiato			1	1				1								
S37 SPT4	15,00-15,45	rimaneggiato			1	1				1								
P1				1				1										1
P1C1				1												1	1	
P1C2				1												1	1	
P2				1				1										1
P2C1				1												1	1	
P2C2				1												1	1	
P3				1				1										1
P3C1				1												1	1	
P3C2				1												1	1	
P4				1				1										1
P4C1																1	1	
P4C2																1	1	
P5				1				1										1
P5C1				1												1	1	
P5C2				1												1	1	
P6				1				1										1
P6C1				1												1	1	
P6C2				1												1	1	
P7				1				1										1
P7C1				1												1	1	
P7C2				1												1	1	
P8				1				1										1
P8C1																1	1	
P8C2				1												1	1	
P9				1				1										1

IDENTIFICATIVO CAMPIONE	PROFONDITA' DI PRELIEVO	TIPO CAMPIONE	Apertura campione indisturbato	Apertura campione rimaneggiato	Analisi granulometrica per setacciatura	Analisi granulometrica per sedimentazione	Determinazione limite liquido e plastico	Determinazione contenuto d'acqua	Determinazione peso di volume	Determinazione peso specifico dei grani	Prova edometrica	Prova edometrica - determinazione Eed, Cv, mv, K	Prova di taglio diretto	Prova triassiale CID	Prova triassiale CIU	Prova Proctor	Prova CBR	Prova Carico su piastra
P9C1				1												1	1	
P9C2				1												1	1	
P10				1				1										1
P10C1				1												1	1	
P10C2				1												1	1	
P4bis								1										1

**Tabella 3:** Prove di laboratorio geotecnico sui campioni prelevati.

In allegato 3 del presente documento si presentano i risultati delle prove geotecniche eseguite

### 2.3. REALIZZAZIONE DI POZZETTI GEOGNOSTICI

Il Piano di indagini geognostiche ha previsto la realizzazione di n. 10 pozzetti esplorativi tramite escavatore meccanico, ciascuno della profondità di 2,0m da piano campagna, utili per acquisire maggiori informazioni ai fini della progettazione stradale. La tabella seguente riassume i saggi geognostici eseguiti:

Ubicazione	Profondità (m)	Magnetometria superficiale	Magnetometria in foro (ml)	Georadar (mq)
P1	2	25	2	10
P2	2	25	2	10
P3	2	25	2	10
P4	2	25	2	10
P5	2	25	2	10
P6	2	25	2	10
P7	2	25	2	10
P8*	1,50	-	-	-
P9	2	25	2	10
P10	2	25	2	10

\*ROB: a carico di Invitalia

**Tabella 4:** Elenco dei pozzetti geognostici esplorativi

In corrispondenza di ogni pozzetto è stata condotta una prova di carico su piastra PLT (*plate load test*) e sono

stati prelevati n. 2 campioni disturbati di terreno, ciascuno in duplice aliquota, per eseguire le seguenti analisi geotecniche di laboratorio:

- Prova Proctor;
- Determinazione CBR

Al termine delle prove di carico, al di sotto della piastra, è stato inoltre prelevato un campione di terreno per la determinazione in laboratorio dell'umidità relativa. Nel paragrafo successivo si presenta una tabella con tutte le indagini di laboratorio geotecnico eseguite sui campioni di terreno prelevati. In Tavola 1 si mostra le ubicazioni delle indagini eseguite.

#### 2.4. REALIZZAZIONE DI PROVE PENETROMETRICHE SUPERPESANTI (DPSH)

Le indagini hanno visto l'esecuzione di prove penetrometriche con l'ausilio di penetrometro super pesante. Come per le perforazioni e gli scavi, prima dell'infissione delle aste nel terreno è stata eseguita una ricerca di ordigni bellici con magnetometria superficiale, profonda (realizzando un preforo a distruzione con la sonda perforatrice) ed una indagine georadar.

Ubicazione	Profondità (m)	Magnetometria superficiale	Magnetometria in foro (ml)	Georadar (mq)
DPHS1	20,40	25	5	10
DPHS2	4,8	25	5	10
DPHS3	12,4	25	4	10
*DPHS3bis	-	25	4	-
DPH4	7,60	25	5	10
**DPH5	9,00	-	-	-
**DPH6	12,6	-	3	-
DPH7	9,60	25	5	10
DPH8	20,4	25	5	10
DPH9	17,4	25	5	10

\* preforo non eseguito a causa di presenza di vecchie fondazioni in cls

\*\* DPSH5 : ROB a carico Invitalia

**Tabella 5:** Elenco delle prove DPSH eseguite.

In Tavola 1 si mostra le ubicazioni delle indagini eseguite ed in allegato 4 del documento si presentano i risultati delle prove eseguite.

## 2.5. REALIZZAZIONE DI SONDAGGI AMBIENTALI

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, sono stati eseguiti 3 sondaggi a carotaggio continuo alla profondità di 5,0m da piano campagna. In tabella successive l'elenco dei sondaggi eseguiti e dei campionamenti realizzati:

Ubicazione	Profondità	Magnetometria superficiale (mq)	Magnetometria in foro (ml)	Campionamenti eseguiti	profondità di prelievo
SA	5	25	5	Sa1	0,0-1,0
				Sa2	1,5-2,5
				Sa3	3,0-4,0
SB	5	25	5	SB1	1,0-2,0
				SB2	1,5-2,5
				SB3	3,0-4,0
SC	5	25	5	SC1	0,0-1,0
				SC2	1,5-2,5
				SC3	3,0-4,0

**Tabella 6: Elenco dei sondaggi eseguiti**

In tabella successiva si mostrano i risultati dei campioni di terreno prelevati:

Campione	SA1	SA2	SA3	SB1	SB2	SB3	SC1	SC2	SC3	Valore limite	
Profondità di prelievo	0,0-1,0	1,5-2,5	3,0-4,0	0,0-1,0	1,5-2,5	3,0-4,0	0,0-1,0	1,5-2,5	3,0-4,0		
Data prelievo campione	21.09.2	21.09.22	21.09.22	21.09.22	21.09.22	21.09.22	21.09.22	21.09.22	21.09.22		
Luogo di campionamento	Invitalia Bagnoli Via Cattolica AREA TAF 3										
Parametro	U.M.										
Arsenico (As)	mg/kg	5,3	14,9	24,8	3,34	7,1	4,5	1,82	3,58	8,8	50
Cadmio (Cd)	mg/kg	0,345	0,63	1,06	0,124	0,492	0,54	0,053	0,207	0,55	15
Cobalto (Co)	mg/kg	2,03	2,66	4,74	1,42	3,09	1,64	98	1,45	3,09	250
Cromo (Cr)	mg/kg	32,2	47,3	31,4	99	89	62	137	98	14,7	800
Cromo VI	mg/kg	<0,20	0,288	1,59	0,417	0,459	0,245	0,2	0,229	0,231	15
Mercurio (Hg)	mg/kg	0,086	0,379	0,61	0,151	0,21	0,63	0,065	0,092	0,246	5
Nichel (Ni)	mg/kg	3,74	8	12,2	3,07	15,5	5	4,12	3,66	4,21	500
Piombo (Pb)	mg/kg	53	139	188	186	127	59	6	22	96	1000
Rame (Cu)	mg/kg	36,3	28,1	48,2	30,1	22	14,7	8,9	15	36,7	600
Zinco (Zn)	mg/kg	122	550	950	133	150	113	19,1	68	278	1500
Benzene	mg/kg	<0,00067	<0,00067	<0,00067	<0,00067	<0,00067	<0,00067	<0,00067	<0,00067	<0,00067	2
Etilbenzene	mg/kg	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	50

Campione		SA1	SA2	SA3	SB1	SB2	SB3	SC1	SC2	SC3	Valore limite
Profondità di prelievo		0,0-1,0	1,5-2,5	3,0-4,0	0,0-1,0	1,5-2,5	3,0-4,0	0,0-1,0	1,5-2,5	3,0-4,0	
Data prelievo campione		21.09.2	21.09.22	21.09.22	21.09.22	21.09.22	21.09.22	21.09.22	21.09.22	21.09.22	
Luogo di campionamento		Invitalia Bagnoli Via Cattolica AREA TAF 3									
Parametro	U.M.										
m+p-Xilene	mg/kg	<0,0067	<0,0067	<0,0067	<0,0067	<0,0067	<0,0067	<0,0067	<0,0067	<0,0067	
o-Xilene	mg/kg	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	
Sommatoria organoaromatici	mg/kg	<0,0067	<0,0067	<0,0067	<0,0067	<0,0067	<0,0067	<0,0067	<0,0067	<0,0067	
Stirene	mg/kg	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	50
Toluene	mg/kg	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	<0,0033	50
Xileni	mg/kg	<0,0067	<0,0067	<0,0067	<0,0067	<0,0067	<0,0067	<0,0067	<0,0067	<0,0067	
Benzo(a)antracene	mg/kg	3,4	0,52	<b>15</b>	5,6	<b>13,1</b>	1,23	2,42	3,6	1,55	10
Benzo(a)pirene	mg/kg	3,5	0,48	<b>16,1</b>	4,7	9,6	0,88	1,41	2,52	1,8	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	2,73	0,4	<b>12,8</b>	4,3	10	0,93	1,83	3,3	1,88	10
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	2,01	0,33	9,9	3,3	5,6	0,62	1,24	2,17	1,25	10
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	1,93	0,33	8,6	3,4	4,7	0,61	1,25	2,33	0,95	10
Crisene	mg/kg	3,9	0,54	15	6	13	1,09	2,36	4	1,5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	0,32	0,069	2,23	0,67	1,57	0,22	0,38	0,64	0,47	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	0,59	0,11	3	0,97	1,96	0,207	0,39	0,72	0,37	10
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	0,138	0,0185	0,69	0,075	1	0,126	0,119	0,33	0,209	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	0,282	0,092	1,98	0,57	2,19	0,204	0,36	0,5	0,48	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	0,106	0,154	3,1	0,3	1,36	0,118	0,259	0,47	0,32	10
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	mg/kg	1,64	0,27	<b>8,2</b>	2,67	5	0,57	1,12	1,91	1,11	5
Pirene	mg/kg	5,1	0,58	21	9,5	18,8	1,72	4,1	4,5	1,71	50
Sommatoria IPA (da 25 a 37) All 5 Tab 1	mg/kg	25,6	3,89	<b>118</b>	42,1	87,9	8,53	17,2	27	13,6	100
Idrocarburi C>12	mg/kg	125	71	82	27,1	225	219	44	36	30,3	750
Contenuto di amianto		Non Rilevato	Non Rilevato	Non Rilevato	Non Rilevato	Non Rilevato	Non Rilevato	Non Rilevato	Non Rilevato	Non Rilevato	
Contenuto di amianto	mg/kg	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	<1000	

**Tabella 7: qualità dei terreni campionati**

I campioni prelevati presentano superamenti delle concentrazioni di IPA nei campioni SA3, SB2. I certificati analitici dei terreni sono riportati in allegato 5.

### 3. ANALISI E PROVE SUI MATERIALI

Le attività di indagine eseguite hanno visto la esecuzione di prove sui materiali con prelievi di carote successivamente sotto poste a prove meccaniche a trazione, prelievi di provini in acciaio, determinazione della profondità di carbonatazione e rilievi geometrici in quanto alcuni manufatti in c.a. esistenti sono oggetto di interventi di adeguamento oltre che di tipo funzionale, anche di tipo strutturale, pertanto, così come prescritto dalle norme vigenti, "Norme Tecniche per le Costruzioni" approvate con D.M. 17.01.2018, "Istruzioni per l'Applicazione dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" Circolare CSLLPP n. 7 del 21.01.2019, "Linee guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera" approvate con Decreto del Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 361 del 26.09.2017, su di essi sono state eseguite prove con prelievo di carote di calcestruzzo, barre d'armatura, microcarote, etc. per la caratterizzazione dei materiali. I manufatti di cui sopra sono:

- Tratto ASA casa coloniche;
- Collettrice Pianura;
- HUB corollo vasca di confluenza;
- HUB corollo galleria seiano;
- HUB corollo muro esterno;
- Tratto terminale ASA

In tabella successive si riepiloga le attività eseguite:

Ubicazione	quantità
Indagine magnetometrica con pacometro (per ogni elemento investigato) per la misura dello spessore del copriferro in strutture in cemento armato e la verifica della posizione e delle dimensioni dei ferri di armatura superficiali. BS 1881-204/1988. - per ogni punto per ogni barra rilevata	28
Impianto cantiere ed installazione di attrezzatura per l'esecuzione di prove, indagini e prelievi in situ sulle strutture in cemento armato e/o muratura, compresi il carico e lo scarico dell'attrezzatura, il trasporto in andata e ritorno, l'eventuale utilizzo di adeguati mezzi mobili per il trasporto e la conservazione dei campioni prelevati, l'impiego di gruppo elettrogeno alimentato a carburante, l'utilizzo di ponteggi e trabattelli fino a m 3,50 da terra e quanto altro occorra per l'esecuzione delle prove e degli eventuali ripristini, da pagarsi una sola	7
Estrazione di carota o microcarota da strutture in calcestruzzo omuratura, di diametro da 40 a 100 mm da eseguirsi con carotatrice a corona diamantata. UNI 12390-1:2002 D.M.14/01/08 Fino alla profondità di cm 50. (n.22 per prove di compressione e n.10 per analisi chimiche)	28
Determinazione in situ della profondità di carbonatazione su strutture in c.a. da eseguirsi secondo UNI 9944 (fenofaleina), escluso gli eventuali oneri per il prelievo del calcestruzzo o dell'esecuzione di saggi. UNI 9944:1992 - Per ogni determinazione	22
Estrazione di barre di armatura da sottoporre a prove di trazione. Sono compresi nel prelievo il ripristino delle aree di indagine con malta espansiva e la sostituzione della barra estratta. UNI EN ISO 6892:2009 - Per ogni barra estratta	7
Misura di potenziale (determinazione dello stato di corrosione dell'acciaio) Half - Cell eseguita con rilevatore multicelle. ASTM C876:1999 - Per ogni prova	2
Prova di trazione con determinazione di snervamento, rottura, allungamento. (Per ogni terna di provini). UNI EN ISO 6892-1:2009; D.M. 14.01.2008 - Per ogni prova	7
Rilievo geometrico mediante disto laser e rollina metrica per la ricostruzione della geometria interna	6

Ubicazione	quantità
Carotaggi. Valutazione della resistenza caratteristica a compressione del cls mediante prove di schiacciamento di carote normalizzate di diametro di mm 100 o di mm 200, prelevate direttamente in sito a mezzo opportuna carotatrice. Sono compresi: il prelievo della carota, le prove di schiacciamento; l'elaborazione dei risultati di prova per la determinazione del Rck del materiale. È compreso quanto altro occorre per dare i risultati delle prove complete. Il prezzo si riferisce a ciascuna prova completa.	28

**Tabella 8: Prove sui materiali.**

In allegato 6 del documento si presentano i risultati delle prove eseguite.



#### 4. INDAGINI SISMICHE REALIZZATE

Per la modellizzazione sismica del suolo, ai fini della progettazione, sono state realizzate n. 14 indagini geofisiche downhole all'interno dei fori di alcuni sondaggi e n. 11 misure di sismica passiva HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio), come di seguito riassunto:

Ubicazione	DOWN HOLE (DH)	HVSR
S2	X	-
S7	X	-
S8	X	-
S9	X	-
S10	X	-
S12	X	X
S17	X	X
S19	X	X
S21	X	X
S22	X	X
S24	X	X
S25	X	X
S26	X	X
S27	X	X
S28	X	X
S38	X	X

**Tabella 9:** Elenco delle indagini sismiche eseguite.

In Tavola 1 si mostra le ubicazioni delle indagini eseguite ed in allegato 7 e in allegato 8 del documento si presentano i risultati delle prove.

## 5. INDAGINI SOTTOSERVIZI (GEORADAR E GEOELETRICA)

Al fine di verificare la presenza di sottoservizi lungo la via Cattolica, via Nisida e via Coroglio, Via Nuova Agnana, Via Docleziano sono state eseguite indagini georadar che hanno permesso di verificare la presenza di opera in sotterraneo che potrebbero interferire con i futuri manufatti in progetto. In tutto sono stati realizzati 40 indagini georadar. In allegato 10 si mostrano le ubicazioni delle indagini georadar eseguite. Inoltre, per definire la progettazione delle nuove infrastrutture, sono state condotte indagini indirette finalizzate all'individuazione dei sottoservizi e delle condotte prementive. In particolare sono stati eseguiti n. 5 stendimenti di tomografia elettrica di resistività (E.R.T. - *Electrical Resistivity Tomography*). Le indagini di tomografia sono riassunte nelle tabelle seguenti mentre in allegato 9 si presentano i risultati. In tavola 1 è mostrata la loro ubicazione ed un dettaglio è riportato in figura 2 e figura 3 del documento:

Sigla	Ubicazione	Lunghezza (m)	Spaziatura	Numero elettrodi
G1	Area Invitalia, pressi Collettrice di Pianura (monte manufatto di confluenza)	48	2	24
*G2	Area invitalia, oineta ex Bagnoli	48	2	24
G3	Via Nisida, di fronte all'ex Lido Pola	48	2	24
G4	Via Nisida, parcheggio Sig. R. Colella	48	2	24
G5	Via Coroglio, incrocio Via P.L.Cattolica	48	2	24

\*prova in corso

**Tabella 10: elenco stendimenti geoelettrici**

Sigla	Ubicazione	Numero prospezioni
1	Via P. L. Cattolica	2
2	Via P. L. Cattolica	2
3	Via P. L. Cattolica	2
4	Via P. L. Cattolica	2
5	Via P. L. Cattolica	2
6	Via P. L. Cattolica	2
7	Via P. L. Cattolica	2
8	Via P. L. Cattolica	2
9	Via P. L. Cattolica	2
10	Via P. L. Cattolica	2
11	Via P. L. Cattolica	2
12	Via P. L. Cattolica	2

Sigla	Ubicazione	Numero prospezioni
13	Via P. L. Cattolica	2
14	Via Coroglio, incrocio Via P.L.Cattolica	2
15	Via Coroglio, incrocio Via P.L.Cattolica	2
16	Via Coroglio, incrocio Via P.L.Cattolica	2
17	Via Nisida	2
18	Via Nisida	2
19	Via Coroglio	2
20	Via Coroglio	2
21	Via Coroglio	2
22	Via Coroglio	2
23	Via Coroglio	2
24	Via Coroglio	2
25	Via Coroglio	2
26	Via Coroglio	2
27	Via Coroglio	2
28	Via Bagnoli, incrocio Via Nuova Agnano	2
29	Via Bagnoli, incrocio Via Nuova Agnano	2
30	Via Bagnoli, incrocio Via Nuova Agnano	2
31	Via Bagnoli, incrocio Via Nuova Agnano	2
32	Via Nuova Agnano	2
33	Via Nuova Agnano	2
34	Via Nuova Agnano	2
35	Via Nuova Agnano	2
36	Via Nuova Agnano, incrocio Via Beccadelli	2
37	Via Nuova Agnano, incrocio Via Beccadelli	2
38	Via Nuova Agnano, incrocio Via Beccadelli	2
39	Via Nuova Agnano, incrocio Via Beccadelli	2
40	<b>Postazione interna Invitalia</b>	1

**Tabella 11:** elenco profili georadar

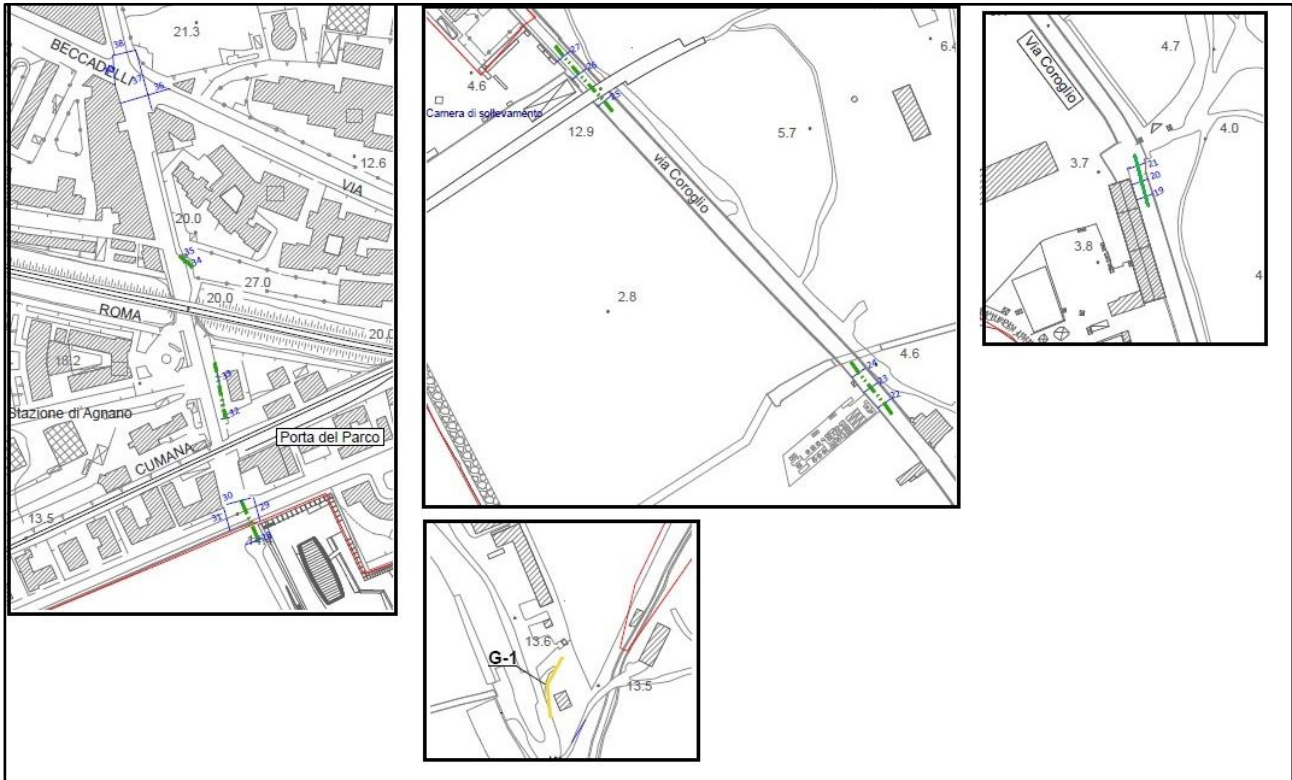


Figura 2- Ubicazione indagini geoletriche e georadar (settore nord).

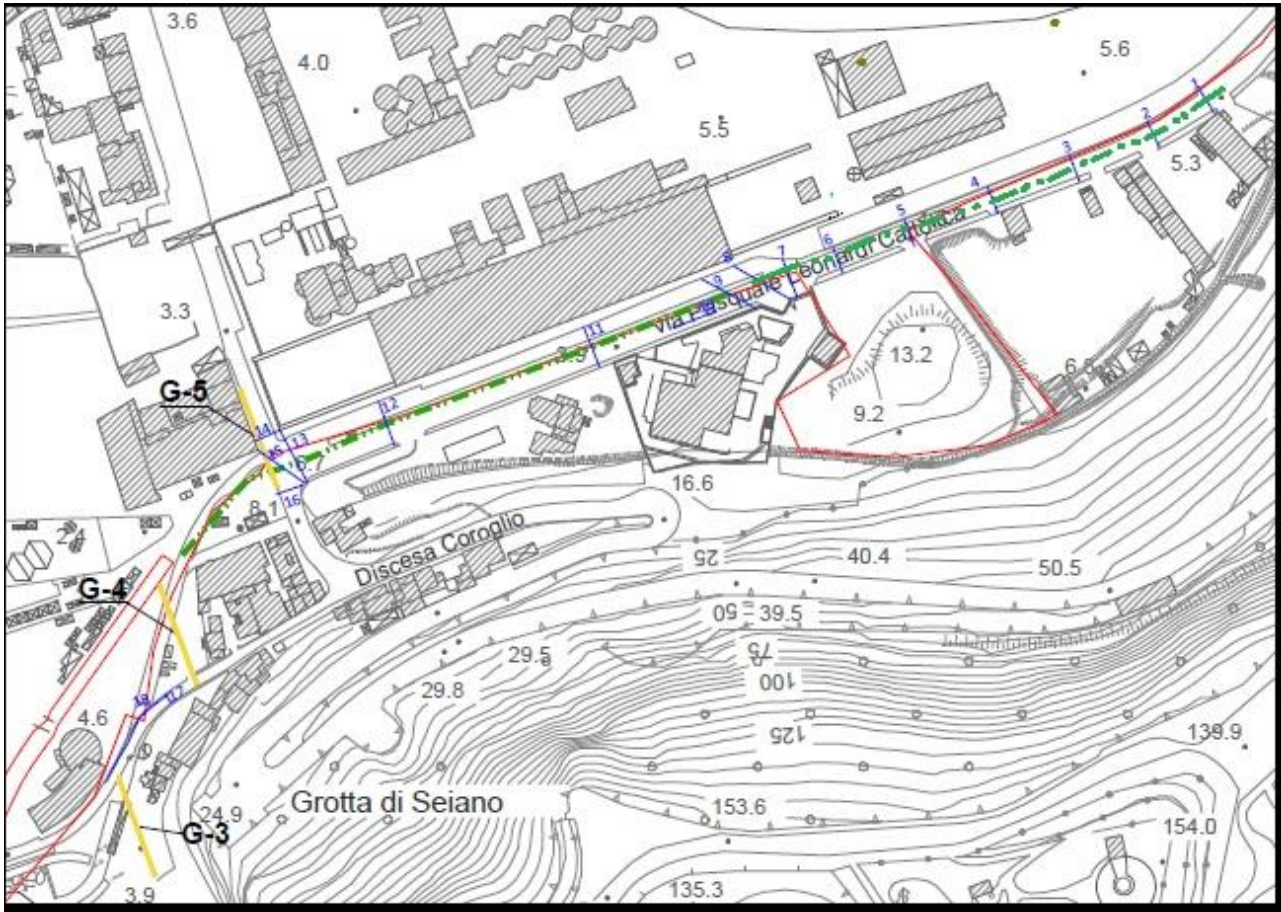


Figura 3 - Ubicazione indagini geoelettriche e georadar (settore sud).

## 6. INDAGINI ACQUE SOTTERRANEE E ACQUE REFLUE

Vengono descritti nel presente paragrafo i risultati delle indagini ambientali eseguite necessarie per :

- affinare il modello concettuale del sito;
- ottenere informazioni sulle caratteristiche idrodinamiche dell'acquifero.

### 6.1. ACQUE SOTTERRANEE

Per la qualità delle acque di falda sono stati realizzati cinque piezometri da cui sono stati prelevati previo spurgo delle acque sotterranee campioni di falda sottoposti ad analisi chimiche di laboratorio. In tabella successive si elencano i cinque piezometri realizzati

Ubicazione	Latitudine	Longitudine	Profondità (m)	Magnetometria superficiale	Magnetometria in foro (m)	Georadar (mq)
PZ29	40°48'13.58"N	14°10'51.11"E	30	25	5	10
PZ30	40°48'18.52"N	14°10'59.16"E	30	25	5	10
PZ31	40°48'31.12"N	14°11'12.07"E	30	25	5	10
PZ32	40°48'44.69"N	14°10'10.57"E	17	25	5	10
PZ33	40°48'28.29"N	14°10'25.36"E	17	25	5	10

**Tabella 12:** elenco piezometri realizzati in sito e campionati

Le acque di spurgo sono state immesse in cisterne e caratterizzate ai fini dello smaltimento presso idonei impianti. In allegato 14 si riportano i certificati di caratterizzazione mentre in allegato 15 i FIR.

Le acque campionate dai cinque piezometri sono state inviate a laboratorio certificate Agrolab spa, I risultati sono elencati in tabella successive:

Data prelievo campione		27.07.2022	27.07.2022	27.07.2022	27.07.2022	27.07.2022
Punto di campionamento		PZ 29	PZ 30	PZ 31	PZ 32	PZ 33
Parametro	U.M.					
Alluminio (Al)	µg/l	<20	<20	<20	<20	<20
Antimonio (Sb)	µg/l	0,69	0,70	0,54	<0,50	<0,50
Argento (Ag)	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Arsenico (As)	µg/l	43,6	27,3	14,5	23,3	5,5
Berillio (Be)	µg/l	<0,40	<0,40	<0,40	1,12	<0,40
Boro (B)	µg/l	610	600	164	383	354
Cadmio (Cd)	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Cobalto (Co)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Cromo totale (Cr)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Cromo VI	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Ferro (Fe)	µg/l	<20	<20	25,7	275	2650
Manganese (Mn)	µg/l	1520	660	1220	2160	6200
Mercurio (Hg)	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nichel (Ni)	µg/l	0,88	8,0	1,46	2,03	2,26
Piombo (Pb)	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Rame (Cu)	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
Selenio (Se)	µg/l	11,5	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Tallio (Tl)	µg/l	0,430	0,244	<0,20	<0,20	<0,20
Zinco (Zn)	µg/l	42,9	<20	36,3	<20	49,2
Cianuri liberi	µg/l	<5,0	9,0	<5,0	<5,0	<5,0
Fluoruri	µg/l	3690	4990	1860	3870	1860
Nitriti	µg/l	56,1	<50	515	<50	<50
Solfati	mg/l	559	163	230	189	184
Benzene	µg/l	<0,010	0,0143	0,0125	0,0174	0,0155
Etilbenzene	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	0,0215	<0,010
m+p-Xilene	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
Toluene	µg/l	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Benzo(a)antracene	µg/l	<0,00056	0,00064	<0,00056	0,076	0,00171
Benzo(a)pirene	µg/l	0,00069	0,00105	0,00055	0,102	0,00214
Benzo(b)fluorantene	µg/l	0,00056	0,00090	0,00059	0,081	0,00135
Benzo(g,h,i)perilene	µg/l	0,000276	0,00095	<0,00014	0,070	0,00159
Benzo(k)fluorantene	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	0,042	0,00102
Crisene	µg/l	0,00061	0,00062	<0,00056	0,081	0,00165
Dibenzo(a,h)antracene	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	0,0197	<0,00056
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	µg/l	<0,00056	0,00070	<0,00056	0,068	0,00193
Pirene	µg/l	0,00106	0,00143	0,00133	0,45	0,0074
Sommatoria IPA 31,32,33,36	µg/l	0,00084	0,00255	0,00059	0,261	0,0059
PCB101	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB105	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB 110	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB114	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB118	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056

Data prelievo campione		27.07.2022	27.07.2022	27.07.2022	27.07.2022	27.07.2022
Punto di campionamento		PZ 29	PZ 30	PZ 31	PZ 32	PZ 33
Parametro	U.M.					
PCB123	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB126	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB128	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB138	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB146	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB149	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB151	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB153	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB156	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB157	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB167	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB169	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB170	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB177	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB180	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB183	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB187	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB189	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB28	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB52	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB77	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB81	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB95	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB99	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
PCB totali	µg/l	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056	<0,00056
Idrocarburi totali come n-esano	µg/l	65	<31	<31	<31	<31

**Tabella 13:** qualità delle acque di falda campionate dai piezometri

In allegato 11 si riportano i certificate delle acque sotterranee campionate dai cinque piezometri installati.



## 6.2. PROVE DI PORTATA

Per misurare la conducibilità idrica del terreno sono state effettuate prove Lefranc in avanzamento all'interno dei sondaggi ubicati in prossimità delle future aree di infiltrazione meteorica, come riassunto in tabella:

Ubicazione	Profondità(m da p.c.)	Durata (minuti)
S4	5,00	60
S7	7,10	60
S24	5,50	60

**Tabella 14:** Elenco delle indagini sismiche eseguite.

In allegato 12 si riepiloga i risultati delle indagini eseguite.

Per quanto riguarda la determinazione dei parametri idrodinamici dell'acquifero, al di sotto del SIN Bagnoli Coroglio (Sito), e poter calibrare il modello di flusso, sono state eseguite le seguenti attività:

- esecuzione, in corrispondenza di n. 4 piezometri, di prove di emungimento (test di portata a gradini, test di portata di lunga durata;

• Ubicazione	Prova a gradini	Prova di lunga durata
PZ29	X	X
PZ30	X	X
PZ31	X	X
PZ32	X	X

**Tabella 15:** Prove di emungimento eseguite

- esecuzione di un rilievo freaticometrico statico e dinamico sui pozzi e piezometri.

Il primo intervento è stato l'esecuzione del rilievo statico della rete piezometrica esistente (laddove possibile) compresa la barriera idraulica che in accordo con i tecnici della Società ABC ed Invitalia è stata spenta per un periodo di 8h. In questo periodo di tempo sono state misurate le soggiacenze dei pozzi barriera e di alcuni piezometri installati in Sito.

Una volta riaccesa la barriera idraulica e atteso il ritorno necessario all'acquifero per tornare alle condizioni di equilibrio, è stato eseguito un rilievo dinamico sui piezometri facenti parte della rete di sito e sui pozzi barriera, sui quali è stata misurata anche la portata di emungimento

Succeivamente è iniziata la prova a gradini che consiste nel misurare gli abbassamenti del livello idrico applicando tre portate con gradino crescente, ciascuno avente una durata di 60 minuti. Ai fini della determinazione dei parametri idrodinamici dell'acquifero sono state eseguite in sito prove di portata di lunga durata (4h) nei piezometri realizzati, utilizzando come punti di osservazione i piezometri esistenti che sono stati individuati essere arealmente più vicini a ciascun punto che sarà posto in pompaggio. Nel corso della prova gli abbassamenti indotti sono stati misurati rispettando il seguente schema

- ogni 30" per tutta la durata della prova stessa, mediante i sensori di livello ad alta precisione con datalogger installati nei punti indicati in precedenza prima dell'inizio dei test (piezometri di controllo e pozzi di emungimento);
- ogni 5 minuti per la prima ora e ogni 15 minuti per le restanti 3, mediante freatometro in corrispondenza dei soli punti di monitoraggio.

Succeivamente ai fini della determinazione dei parametri idrodinamici dell'acquifero sono state eseguite prove di portata di lunga durata (4h) nei piezometri suddetti, utilizzando come punti di osservazione i piezometri esistenti che sono stati individuati essere arealmente più vicini a ciascun punto che sarà posto in pompaggio. I risultati delle prove eseguite saranno riepilogate nel Report modellazione idrogeologica. Le acque di spurgo sono state immesse in cisterne e caratterizzate ai fini dello smaltimento presso idonei impianti. In allegato 13 si riportano i certificati di caratterizzazione, mentre in allegato 15 i FIR.

### 6.3. CAMPIONAMENTI ACQUE REFLUE TAF 2

Per quanto riguarda le acque reflue in uscita dal TAF 3 è stata verificata la qualità degli scarichi mediante campionatori automatici tipo "ISCO", sulle 24h con campionamenti di tipo sequenziale o medio composito su singola bottiglia o su più bottiglie. Come indicato dai manuali APAT/CNR IRSA e dalle norme internazionali ISO/CEN 5667, i campioni sono stati prelevati avendo la massima cura nell'evitare fenomeni di alterazione o di cross contamination. Le attività hanno visto la esecuzione di:

- attività di prelievo acque in ingresso agli impianti di trattamento acque di falda TAF2 dai 4 rami di adduzione presenti;
- analisi chimiche di laboratorio su 34 campioni ambientali.

La denominazione dei campioni ed il set analitico eseguito è riportato in tabella successiva:

DENOMINAZIONE CAMPIONI			
1	Monte impianto - media ponderata 3h (06-14)	17	Monte ponderato 3h (06-14)
2	Monte impianto - media ponderata 3h (06-14)	18	Valle istantaneo 16:00
3	Monte impianto - istantaneo h 15:30	19	Monte ponderato 3h (22-06)
4	Monte impianto - media ponderata 24h	20	Valle istantaneo 10:30
5	Valle istantaneo 10:30	21	Monte ponderato 3h (22-06)
6	Monte istantaneo 11:30	22	Monte istantaneo 11:30
7	Valle istantaneo 16:00	23	Monte istantaneo 15:30
8	Monte ponderato 24 h	24	Monte ponderato 3h (14-22)
9	Monte ponderato 3 h (06-14)	25	Monte istantaneo 16:30
10	Monte ponderato 3 h (14-22)	26	Monte istantaneo 12:00
11	Monte ponderato 3h (22-06)	27	Monte ponderato 3h (06-14)
12	Monte istantaneo 10:30	28	Monte ponderato 24h
13	Valle istantaneo 11:20	29	Monte ponderato 3h (06-14)
14	Monte ponderato 24 h	30	Monte istantaneo (14-22)
15	Monte istantaneo 15:00	31	Monte ponderato 3h (14-22)
16	Valle istantaneo 16:00	2	Monte ponderato 3h (22-06)
17	Monte ponderato 3h (06-14)	33	Monte istantaneo 10:30
18	Valle istantaneo 16:00	34	Monte istantaneo 14:30

**Tabella 16:** elenco dei campioni prelevati da TAF2

I risultati analitici sono necessari allo studio idrogeologico. I referti sono mostrati in allegato 13 del presente documento.

## 7. GESTIONE DEI RIFIUTI

Durante le attività di caratterizzazione è stato prodotto:

- 1 big bags di terreno;
- 1 big bags di asfalto.

Dai singoli big bags è stato campionato il materiale TQ per la caratterizzazione dei rifiuti ai fini dello smaltimento presso idonei impianti. I certificati analitici sono presentati in allegato 14.

Nel mese di Aprile 2023 sono stati smaltiti 310 kg di asfalto con codice CER 170302 e 280 kg di terreni con codice CER 170504.

Durante le attività di spurgo dei piezometri e durante le prove di portata sono state emunte acque e inviate presso cisterne presenti in sito. Le acque sono state caratterizzate ai fini dello smaltimento

- 1 caratterizzazione acque per spurgo piezometri PZ29,PZ30,PZ31,PZ33;
- 1 caratterizzazione acque per spurgo piezometri PZ32

I certificate analitici sono presentati in allegato 14. I FIR degli smaltimenti eseguiti sono riportati in allegato 15. Attualmente sono state smaltite 51,90 Tonn di rifiuto liquido.

Inoltre nel mese di Aprile 2023 sono stati smaltiti 1006 kg di acque con codice CER 161002.

Infine, è stato prelevato un campione medio composito di acque presenti all'interno delle vasche interrato ubicate all'interno della proprietà Invitalia a nord della città della Scienza . Il campione è stato analizzato come rifiuto. Il certificato è presente in allegato 14

## 8. SORVEGLIANZA ARCHEOLOGICA

Come richiesto dalla Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per il Comune di Napoli con parere prot. 2878-A del 07/03/2022 (in risposta alla nota di Invitalia prot. 0056994 del 07/03/2022), lo svolgimento delle attività di perforazione ha richiesto la sorveglianza di un archeologo, individuato dal Raggruppamento Temporaneo nella figura del Dott. Luca Di Bianco. Il controllo e l'assistenza del Dott. Di Bianco all'esecuzione dei sondaggi si sono svolti secondo le modalità e per le profondità di indagine indicate nel suddetti parere, per un totale di 130 ore. In allegato 16 si presenta la relazione archeologica del sito.

## 9. INDAGINI COSTONE POSILLIPO

In allegato 17 si presenta la relazione dei risultati del rilievo geostrutturale e geomeccanico sulle pareti rocciose subverticali dell'area 01 e le ispezioni delle reti e delle barriere paramassi dell'area 02 svolte. Gli esiti del lavoro di ispezione eseguito sono rappresentati da 22 schede relative alle attività svolte in parete di cui 16 sulle barriere paramassi e 6 schede relative alle zone ricoperte con reti a maglia esagonale. In planimetria allegata al report sono indicate le ubicazioni delle attività eseguite.

## 10. INDAGINI A MARE

Le **Indagini marine** sono state eseguite negli specchi acquei interessati dalla realizzazione delle opere di progetto e nello specifico:

- specchio acqueo ubicato immediatamente a Sud dell'istmo di Nisida ove si prevede lo sbocco a mare del nuovo collettore ASA e la realizzazione delle relative opere di protezione marittima;
- specchio acqueo antistante la "Cala Badessa" ove si prevede la realizzazione della terza condotta sottomarina ad integrazione delle n. 2 esistenti a servizio dell'impianto di pre-trattamento di Coroglio;
- specchio acqueo antistante il futuro arenile di Bagnoli, nell'area posta in adiacenza al pontile Nord, ove si prevede la realizzazione delle condotte di carico e scarico del Centro di ricerca denominato CRIMA;

Esse sono consistite nell'esecuzione delle seguenti attività:

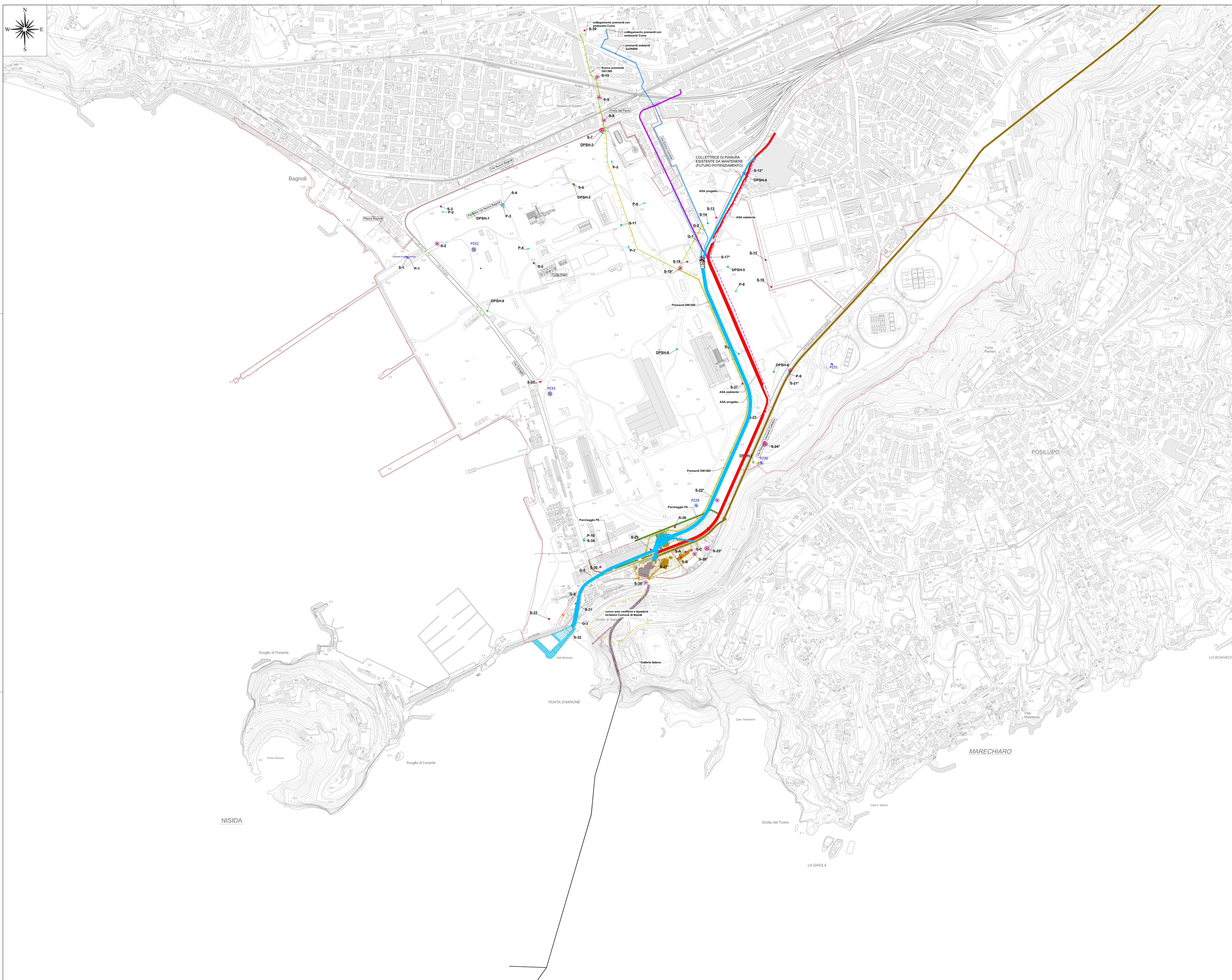
- **Rilievi batimetrici Multibeam** estesi a tutta l'area di intervento relativa alle condotte sottomarine ed a quella interessata dalla nuova posizione dello sbocco a mare dello scaricatore di piena dell'ASA: tale indagine ha interessato uno specchio acqueo di superficie pari a circa 414.000 m<sup>2</sup>; si prevede l'esecuzione di definita durante gli approfondimenti progettuali eseguiti
- **Indagine Side Scan Sonar** finalizzata alla definizione della morfologia del fondale marino ed all'individuazione di eventuali target: tale indagine ha interessato uno specchio acqueo di superficie pari a circa 115.000 m<sup>2</sup>;
- **Rilievi stratigrafici mediante Sub Bottom Profiler** finalizzati alla identificazione del profilo stratigrafico del fondale ad alta risoluzione ed effettuati lungo n. 3 transetti in direzione ortogonale alla linea di costa nell'area interessata dai tracciati delle nuove condotte sottomarine; tali rilievi sono stati eseguiti per uno sviluppo complessivo pari a circa 6900 m;
- **Rilievi magnetometrici** finalizzati all'identificazione di eventuali target metallici sepolti e non ed effettuati lungo n. 3 transetti in direzione ortogonale alla linea di costa nell'area interessata dai tracciati delle nuove condotte sottomarine; tali rilievi sono stati eseguiti per uno sviluppo complessivo pari a circa 6900 m;
- **Video-ispezione del fondale marino** finalizzata all'identificazione ed al rinvenimento di eventuali reperti di interesse archeologico: tali video-ispezioni sono stati eseguite per uno sviluppo complessivo pari a circa 2300 m;



## ALLEGATI

## ALLEGATO 1

### TAVOLA UBICAZIONE INDAGINI ESEGUITE



### LEGENDA

- Perimetro SIN
- Arena Sant'antonio - Esistente
- Arena Sant'antonio - Esistente (Demolizione oggetto 2° stralcio)
- Arena San'Antonio - Progetto
- Collettrici di Pianura - Esistente
- Collettrici di Pianura - Progetto
- Emissario Coroglio

---

### LEGENDA VIABILITÀ

- Principali assi stradali di connessione all'area SIN
- Assi stradali di progetto

---

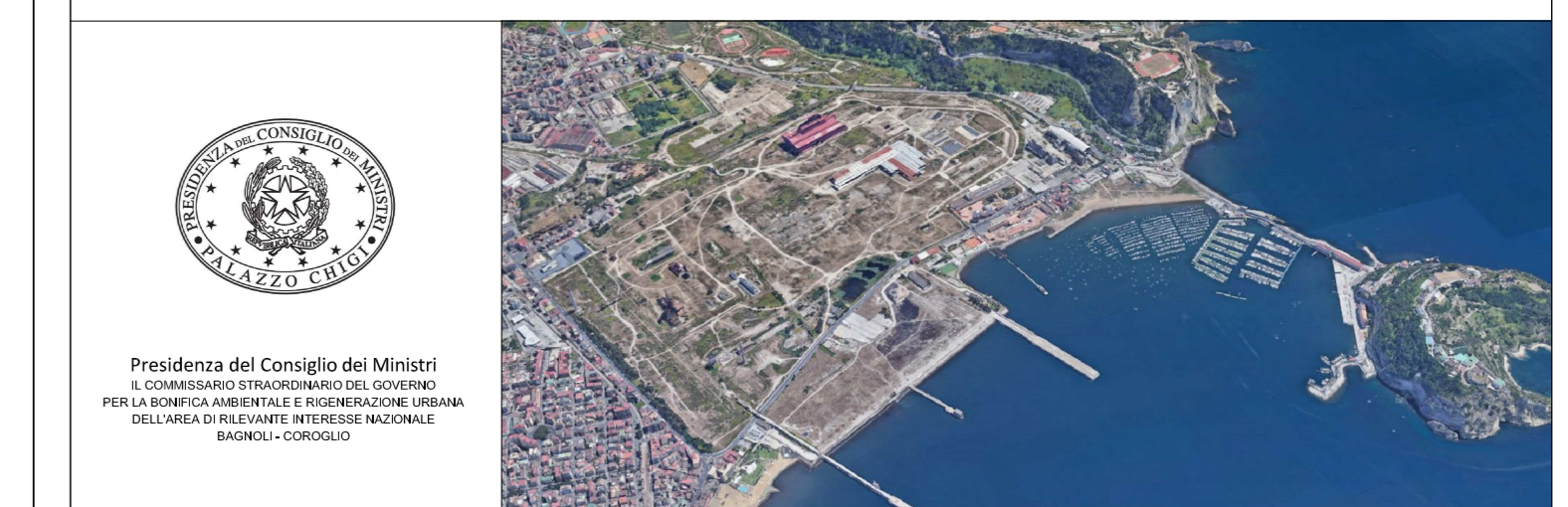
### LEGENDA SONDAGGI

- S-n: sondaggio geognostico a carteggio continuo
- S-n: sondaggio geognostico a carteggio continuo attrezzato a piezometro
- P-n: pozzetto geognostico esplorativo
- DPH: prova penetrometrica dinamica superpesante
- PZ-n: piezometro a distruzione
- Indagine geofisica in foro Down-hole
- Prova HVSR (vicino al sondaggio S-n)
- Prova di permeabilità in foro Lefranc
- Prova di portata a gradini e di lunga durata
- Indagine su c.a.
- Indagine georadar (sezioni perpendicolari alla traccia)
- G-n: indagine geoelettrica

## 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  
Dipartimento per lo Sviluppo Economico e la Promozione della Produttività e dell'Innovazione Industriale

**STAZIONE APPALTANTE**

INVIATA S.p.A. - Direzione Area Tecnica - Via S. Maria Maddalena, 10 - 80138 Napoli, Campania (Napoli) - Tel. 081.5421.1111 - Fax 081.5421.1112

**RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO** Ing. Daniela BERTINI

PROGETTAZIONE GENERALE	RELAZIONE GEOLOGICA	GRUPPO DI LAVORO RETINO	REDAZIONE SCHEMI
Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA
PROGETTAZIONE STRUTTURALE	PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA	PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI SPECIALI	PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI SPECIALI
Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA
PROGETTAZIONE GEOTECNICA	COMPTI E TEME	PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI SPECIALI	PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI SPECIALI
Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA

**INVIATA**  
Inviata S.p.A. - Direzione Area Tecnica - Via S. Maria Maddalena, 10 - 80138 Napoli, Campania (Napoli) - Tel. 081.5421.1111 - Fax 081.5421.1112

**GRUPPO DI LAVORO RETINO**

PROGETTAZIONE GENERALE	RELAZIONE GEOLOGICA	GRUPPO DI LAVORO RETINO	REDAZIONE SCHEMI
Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA
PROGETTAZIONE STRUTTURALE	PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA	PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI SPECIALI	PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI SPECIALI
Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA
PROGETTAZIONE GEOTECNICA	COMPTI E TEME	PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI SPECIALI	PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI SPECIALI
Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA

**GRUPPO DI LAVORO RETINO**

PROGETTAZIONE GENERALE	RELAZIONE GEOLOGICA	GRUPPO DI LAVORO RETINO	REDAZIONE SCHEMI
Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA
PROGETTAZIONE STRUTTURALE	PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA	PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI SPECIALI	PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI SPECIALI
Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA
PROGETTAZIONE GEOTECNICA	COMPTI E TEME	PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI SPECIALI	PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI SPECIALI
Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA	Ing. Ubaldo CONTESSA

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RELAZIONE TECNICA SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE ALLEGATO 1 - TAVOLA UBICAZIONE INDAGINI**

REVISIONE	DATA	AGGIORNAMENTI	SCALA	1:5.000	0-RT.03.02.01.01
0	MAGGIO 2023	Emisione			