



REGIONE TOSCANA

Direzione mobilità, infrastrutture e trasporto pubblico locale
Settore viabilità regionale ambiti Firenze-Prato e Pistoia

NUOVO PONTE SUL FIUME ARNO E RELATIVI COLLEGAMENTI VIARI TRA LO SVINCOLO DELLA SGC FI-PI-LI DI LASTRA A SIGNA E DI SIGNA CIG: 95482064DA - CUP: D91B21005300001

OFFERTA TECNICA



12 - AMBIENTE E PAESAGGIO

Descrizione elaborato

Report indagini terre

Data
Giugno 2023

Codice interno	Livello	Ambito	Tipo	Numero	Rev.
23007	PD	AMB	R	04	00

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:

Mandataria:



**CONSORZIO STABILE
ON SITE SCARL**
Via delle Porcellane, 5 - 50019 Sesto
Fiorentino (FI)
P. I.V.A.: 07226860489
E-Mail: info@consorziostabileonsite.com

Mandante:



GIUGLIANO COSTRUZIONI METALLICHE S.r.l.
Zona INDUSTRIALE ASI Marcanise Sud
81025 MARCANISE (CE)
P. I.V.A.: 04312731211
E-Mail: info@giuglianocostruzionimetalliche.com

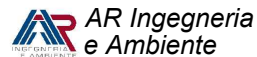
Redazione Offerta Tecnica e Progetto Definitivo:



DP INGEGNERIA S.R.L.
Società di Ingegneria Civile

DP INGEGNERIA info@dpingegneria.com - www.dpingegneria.com

ASSOCIATO



Prof. Ing. Stefano **Pagliara**

Ing. Massimo **Ascoli**

Prof. Ing. Alessandro **Marradi**

Dott. Paolo **Turin**

Consulenza:

Prof. Ing. Walter **Salvatore**

Prof. Ing. Nunziante **Squeglia**



REGIONE TOSCANA

Direzione mobilità, infrastrutture e trasporto pubblico locale
Settore viabilità regionale ambiti Firenze-Prato e Pistoia

NUOVO PONTE SUL FIUME ARNO E RELATIVI COLLEGAMENTI VIARI TRA LO SVINCOLO DELLA SGC FI-PI-LI DI LASTRA A SIGNA E DI SIGNA
CIG: 95482064DA - CUP: D91B21005300001

RIFERIMENTI

Progetto	Nuovo Ponte sull'Arno e collegamenti viari tra lo svincolo del SGC Fi-Pi-Li di Lastra a Signa e Signa, e cassa d'espansione in riva sinistra
Titolo documento	Report descrittivo delle indagini di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo
Cliente	Regione Toscana
Responsabile	Ing. Matteo Bertoneri
Autore/i	Geol. Marina Cattaneo
Rif. documento	V.CA.07.01.0
Num. Pagine documento	12
Data	23/03/2022

TECNOCREO SRL - SOCIETA' DI INGEGNERIA

Via G. Savonarola 15 - 54033 Carrara (MS)

www.tecnocreo.it

info@tecnocreo.it

Il presente documento è di proprietà del Cliente che ha la possibilità di utilizzarlo unicamente per gli scopi per i quali è stato elaborato, nel rispetto dei diritti legali e della proprietà intellettuale. Tecnocreo S.r.l. detiene il *Copyright* del presente documento. La qualità e il miglioramento continuo dei prodotti e dei processi sono considerati elementi prioritari da Tecnocreo, che opera mediante un Sistema di Gestione certificato secondo la norma **UNI EN ISO 9001:2015**.



Ai sensi del GDPR n.679/2016 la invitiamo a prendere visione dell'informativa sul Trattamento dei Dati Personali su www.tecnocreo.it.

A.T.I.



23007_PD_AMB_R_04_00*Report indagini terre_02

REDAZIONE DI GARA E PROGETTO DEFINITIVO:



Prof. Ing. A. Marradi | Prof. Ing S. Pagliara | Ing. M. Ascoli | Dott. P. Turin

CONSULENZA:

PAGINA

Prof. Ing. W.
Salvatore

Prof. Ing. N.
Squeglia

1



REGIONE TOSCANA

Direzione mobilità, infrastrutture e trasporto pubblico locale
Settore viabilità regionale ambiti Firenze-Prato e Pistoia

NUOVO PONTE SUL FIUME ARNO E RELATIVI COLLEGAMENTI VIARI TRA LO SVINCOLO DELLA SGC FI-PI-LI DI LASTRA A SIGNA E DI SIGNA
CIG: 95482064DA - CUP: D91B21005300001

INDICE

Premessa	3
1 Dimensionamento del piano di indagini	3
2 Realizzazione delle indagini	5
2.1 Modalità realizzative	7
2.1.1 Sondaggi ambientali a carotaggio	7
2.1.2 Saggi con escavatore	7
2.2 Ricostruzione stratigrafica e documentazione fotografica	8
2.3 Modalità di prelievo campioni	8
2.3.1 Frequenza verticale di campionamento	8
2.4 Analisi di laboratorio	11

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.1 – Stralcio ubicazione punti di indagine	4
--	---

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1.1 – Tabella riassuntiva punti di prelievo per settore di intervento	3
Tabella 2.1 – Tabella riassuntiva punti di indagine realizzati	6
Tabella 2.1 – Tabella riassuntiva campioni prelevati	9
Tabella 3.3 – Set analitico	11

ALLEGATI

ALLEGATO 1 – Schede stratigrafiche

ALLEGATO 2 – Tabella riassuntiva risultati analitici

ALLEGATO 3 – Rapporti di prova analisi laboratorio

A.T.I.

MANDATARIA



MANDANTE



23007_PD_AMB_R_04_00*Report indagini terre_02

REDAZIONE DI GARA E PROGETTO DEFINITIVO:



DP INGEENNERIA S.R.L.
Società di Ingegneria Civile
info@dpingegneria.com - www.dpingegneria.com
Viale San Concordio, 1180 - 55100 LUCCA
Tel.: 0583 381194 - P.IVA: 02488840469



Prof. Ing. A. Marradi | Prof. Ing. S. Pagliara | Ing. M. Ascoli | Dott. P. Turin

CONSULENZA:

PAGINA

Prof. Ing. W.
Salvatore

Prof. Ing. N.
Squeglia

2



Premessa

Il presente elaborato costituisce il report descrittivo delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte sulle terre e rocce che deriveranno dagli scavi previsti per la realizzazione del nuovo ponte sul Fiume Arno e relativi collegamenti viari tra lo svincolo della S.G.C. FI-PI-LI di Lastra a Signa e l'abitato di Signa, nonché per la realizzazione di una nuova cassa d'espansione in riva sinistra del corso del Fiume Arno.

Come specificato dal DPR 120/2017, la redazione del piano di utilizzo è subordinata alla verifica della qualità chimica dei materiali interessati dalle operazioni di scavo. Possono essere gestiti come materiali da scavo in regime di sottoprodotto solo quei materiali che, oltre a rispettare i requisiti stabiliti dall'art. 4 del DPR 120/2017, soddisfano anche i requisiti ambientali di cui all'allegato 4 del sopra citato DPR.

Pertanto, al fine di valutare la sussistenza di tali requisiti, nei mesi di ottobre e novembre 2020 è stata condotta una campagna di indagini ambientali volta alla definizione dello stato qualitativo dei terreni che saranno scavati nel corso della realizzazione dell'opera in oggetto.

Di seguito si vanno ad illustrare i risultati ottenuti a seguito delle indagini svolte presso l'area di interesse.

1 Dimensionamento del piano di indagini

In conformità con quanto disposto dall'allegato 2 del DM 161/2012, per quanto concerne il tracciato stradale in progetto, si è proceduto ad effettuare un campionamento ogni 500 m lineari di tracciato, per un totale complessivo di n. 6 punti di indagine totali. L'ubicazione dei punti di campionamento è riportata nell'elaborato V.CA.07.01.0.

Per quanto riguarda invece le zone di scavo estese su areali, quali le aree di scavo della cassa di espansione, le aree di compensazione e la cava di prestito, si è proceduto mediante i seguenti criteri:

- per le aree di scavo ricomprese all'interno della cassa di espansione, ove possibile, è stato realizzato un numero di punti di indagine pari a quanto previsto in Tabella 2.1 dell'Allegato 2 del DPR 120/2017 dimensionato in base alla superficie prevista di scavo;
- per le altre aree di scavo è stato realizzato un numero di punti di indagine inferiore rispetto a quanto indicato in Tabella 2.1 dell'Allegato 2 del DPR 120/2017, utilizzando una maglia di indagine quadrata di lato pari a circa 100 metri a copertura dell'intera superficie di scavo.

Il dimensionamento delle indagini ha previsto pertanto una caratterizzazione esaustiva nelle zone ricomprese all'interno della cassa di espansione ed una caratterizzazione preliminare delle terre e rocce che verranno scavate nelle altre zone, al fine di ottenere una prima indicazione circa lo stato qualitativo delle stesse.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei punti di indagine realizzati e delle dimensioni delle zone di scavo:

Tabella 1.1 – Tabella riassuntiva punti di prelievo per settore di intervento

SETTORE DI INTERVENTO	LUNGHEZZA (m)	ESTENSIONE AREALE (mq)	N. PUNTI DI PRELIEVO
Tracciato stradale	2.750		6
Area AS2		39.562	13
Area SS3		18.753	9
Area sbancamento		19.688	5
Area di compensazione 1		40.703	5
Area di compensazione 2		40.910	4

A.T.I.

MANDATARIA



MANDANTE



23007_PD_AMB_R_04_00*Report indagini terre_02

REDAZIONE DI GARA E PROGETTO DEFINITIVO:

DP INGENNERIA SRL
Società di Ingegneria Civile
info@dpingegneria.com - www.dpingegneria.com
Viale San Concordio, 1180 - 55100 LUCCA
Tel.: 0583 381184 - P.IVA: 02488624549

Prof. Ing. A. Marradi | Prof. Ing. S. Pagliara | Ing. M. Ascoli | Dott. P. Turin

CONSULENZA:

PAGINA

Prof. Ing. W. Salvatore
Prof. Ing. N. Squeglia

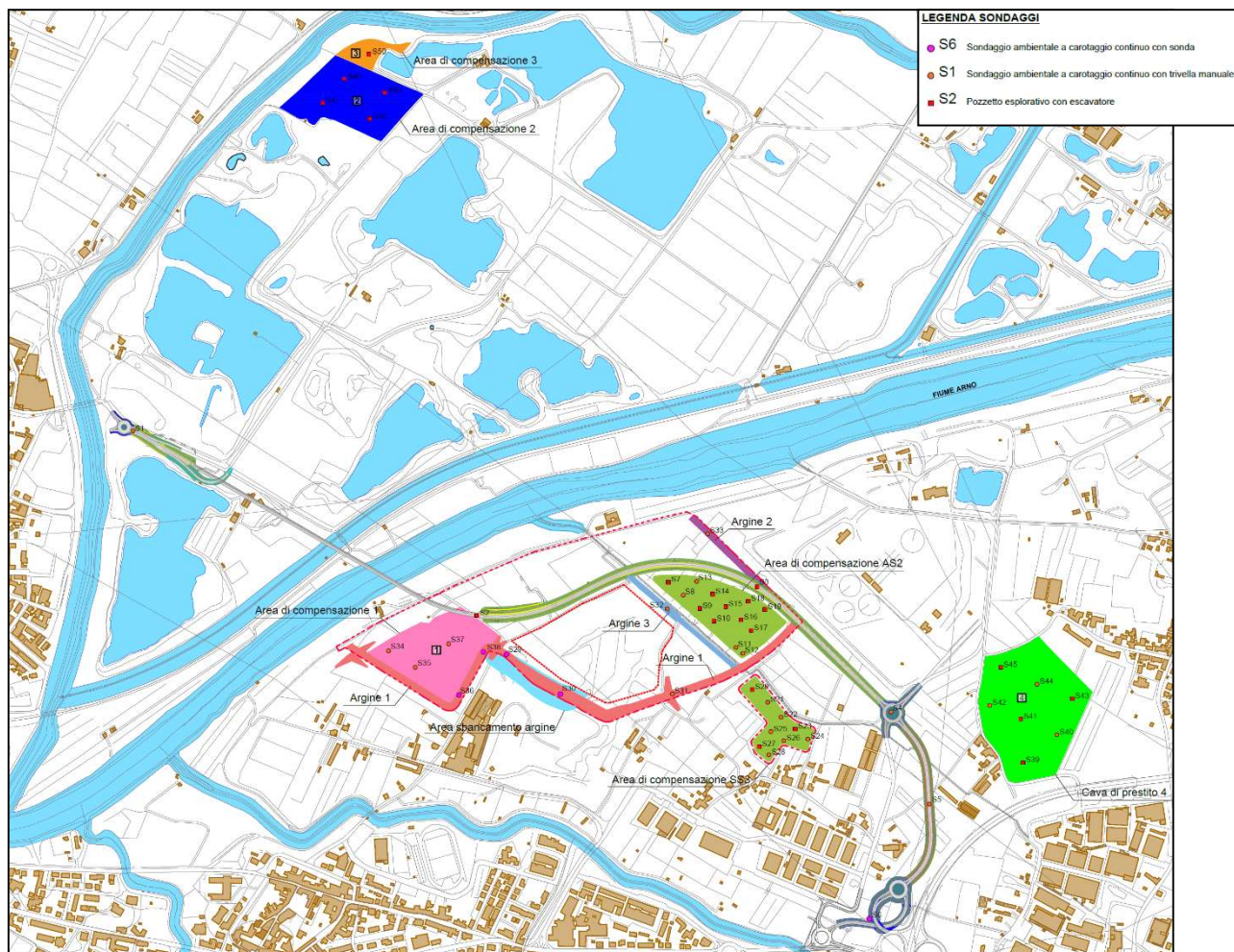
3



Area di compensazione 3		6.676	1
Cava di prestito area 4		72.405	7

L'ubicazione dei punti di indagine complessivamente realizzati è riportata nell'elaborato V.CA.07.01.0. Di seguito si riporta un estratto della tavola di ubicazione dei punti di indagine.

Figura 1.1 – Stralcio ubicazione punti di indagine





2 Realizzazione delle indagini

Prima dell'esecuzione della campagna di indagini sono state realizzate una serie di attività preliminari, per la verifica di:

- ubicazione precisa dei punti di campionamento;
- accessibilità con i mezzi e le attrezzature adibiti al campionamento;
- necessità di predisposizione di permessi per l'accesso e la sosta nelle aree di cantiere.

In base alle attività preliminari svolte, è emersa la necessità di utilizzare differenti metodologie di investigazione, che tenessero conto dei seguenti criteri:

- profondità massima di indagine, in base alla profondità di scavo prevista in ciascuna zona;
- accessibilità alle aree di indagine, tenendo conto anche della eventuale presenza di campi coltivati nelle aree di indagine;
- opportunità di realizzare alcuni dei sondaggi mediante l'utilizzo di escavatore allo scopo di visionare meglio le sequenze stratigrafiche incontrate e per verificare la presenza di eventuali evidenze di carattere archeologico, mediante assistenza dell'archeologo.

Una volta eseguite le attività preliminari, ha avuto inizio la campagna di indagini ambientali, che ha visto la realizzazione di un totale di 50 punti di campionamento distribuiti secondo quanto indicato al capitolo 1.

In dettaglio, sono stati realizzati:

- n. 23 saggi con escavatore fino ad una profondità massima di 2,20 metri da pc;
- n. 5 sondaggi ambientali a carotaggio continuo a secco realizzati con sonda di perforazione, che hanno raggiunto una profondità massima di 4,40 metri da pc;
- n. 22 sondaggi ambientali a carotaggio continuo a secco realizzati con trivella manuale, che hanno raggiunto una profondità massima di 1,50 metri da pc.

L'utilizzo della trivella manuale si è reso necessario per poter indagare alcune zone specifiche nelle quali vi era la presenza di campi coltivati.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva di tutti i punti di indagine realizzati, suddivisi in base allo specifico settore di intervento.



Tabella 2.1 – Tabella riassuntiva punti di indagine realizzati

SETTORE INTERVENTO	DI	PUNTO DI PRELIEVO	PROFONDITÀ	MODALITÀ REALIZZATIVE	DATA REALIZZAZIONE	DI
Viabilità		S1	1,00	Carotaggio con trivella manuale	04/11/2020	
		S2	1,00	Saggio esplorativo con escavatore	02/11/2020	
		S3	1,00	Saggio esplorativo con escavatore	30/10/2020	
		S4	1,00	Carotaggio con trivella manuale	28/10/2020	
		S5	1,00	Carotaggio con trivella manuale	28/10/2020	
		S6	1,00	Carotaggio con sonda di perforazione	27/10/2020	
Area di compensazione AREA AS2		S7	2,20	Saggio esplorativo con escavatore	02/11/2020	
		S8	2,20	Carotaggio con trivella manuale	04/11/2020	
		S9	2,20	Saggio esplorativo con escavatore	30/10/2020	
		S10	2,20	Saggio esplorativo con escavatore	30/10/2020	
		S11	2,20	Carotaggio con trivella manuale	04/11/2020	
		S12	2,20	Carotaggio con trivella manuale	04/11/2020	
		S13	2,20	Carotaggio con trivella manuale	04/11/2020	
		S14	2,20	Saggio esplorativo con escavatore	30/10/2020	
		S15	2,20	Saggio esplorativo con escavatore	30/10/2020	
		S16	2,20	Saggio esplorativo con escavatore	30/10/2020	
		S17	2,20	Saggio esplorativo con escavatore	30/10/2020	
		S18	2,20	Saggio esplorativo con escavatore	30/10/2020	
Area di compensazione AREA SS3		S19	2,20	Saggio esplorativo con escavatore	30/10/2020	
		S20	1,50	Saggio esplorativo con escavatore	29/10/2020	
		S21	1,50	Carotaggio con trivella manuale	28/10/2020	
		S22	1,50	Carotaggio con trivella manuale	28/10/2020	
		S23	1,50	Saggio esplorativo con escavatore	29/10/2020	
		S24	1,50	Carotaggio con trivella manuale	28/10/2020	
		S25	1,50	Carotaggio con trivella manuale	28/10/2020	
		S26	1,50	Carotaggio con trivella manuale	28/10/2020	
		S27	1,50	Saggio esplorativo con escavatore	29/10/2020	
Area sbancamento cassa: cumulo		S28	1,50	Carotaggio con trivella manuale	28/10/2020	
		S29	3,50	Carotaggio con sonda di perforazione	03/11/2020	
Argini		S30	3,50	Carotaggio con sonda di perforazione	04/11/2020	
		S31	0,50	Carotaggio con trivella manuale	28/10/2020	
		S32	0,50	Carotaggio con trivella manuale	28/10/2020	
Area di compensazione 1		S33	0,50	Carotaggio con trivella manuale	28/10/2020	
		S34	1,50	Carotaggio con trivella manuale	04/11/2020	
		S35	1,50	Carotaggio con trivella manuale	03/11/2020	
		S36	4,40	Carotaggio con sonda di perforazione	03/11/2020	
		S37	1,50	Carotaggio con trivella manuale	03/11/2020	
		S38	4,40	Carotaggio con sonda di perforazione	04/11/2020	



SETTORE INTERVENTO	DI	PUNTO DI PRELIEVO	PROFONDITÀ	MODALITÀ REALIZZATIVE	DATA REALIZZAZIONE	DI
-----------------------	----	-------------------------	------------	-----------------------	-----------------------	----

Cava di prestito 4	S39	1,20	Saggio esplorativo con escavatore	29/10/2020
	S40	1,20	Carotaggio con trivella manuale	28/10/2020
	S41	1,20	Saggio esplorativo con escavatore	29/10/2020
	S42	1,20	Carotaggio con trivella manuale	28/10/2020
	S43	1,20	Saggio esplorativo con escavatore	29/10/2020
	S44	1,20	Carotaggio con trivella manuale	28/10/2020
Area di compensazione 2 e 3	S45	1,20	Saggio esplorativo con escavatore	29/10/2020
	S46	1,70	Saggio esplorativo con escavatore	02/11/2020
	S47	1,70	Saggio esplorativo con escavatore	02/11/2020
	S48	1,70	Saggio esplorativo con escavatore	02/11/2020
	S49	1,70	Saggio esplorativo con escavatore	02/11/2020
	S50	1,70	Saggio esplorativo con escavatore	02/11/2020

2.1 Modalità realizzative

Nel presente paragrafo si riportano le modalità realizzative delle indagini realizzate.

2.1.1 Sondaggi ambientali a carotaggio

I sondaggi ambientali realizzati mediante impiego di sonda a rotazione, sono stati eseguiti con tecnica del carotaggio a secco (senza circolazione di fluidi nelle aste di perforazione), tramite l'utilizzo di carotiere di diametro 101 mm. Le perforazioni sono state eseguite a basso numero di giri al fine di ottenere carote indisturbate, evitando il surriscaldamento del terreno e la conseguente volatilizzazione delle frazioni più leggere dei contaminanti.

I sondaggi ambientali a minore profondità sono stati realizzati mediante l'impiego di trivella manuale con carotaggio a secco (senza circolazione di fluidi nelle aste di perforazione).

Durante le operazioni di carotaggio gli strumenti di perforazione sono stati puliti con spazzole e stracci, in modo da ridurre al minimo gli effetti di trascinamento di contaminanti e possibili alterazioni delle reali concentrazioni degli elementi chimici nel sottosuolo.

In seguito al carotaggio, il materiale estratto è stato disposto in apposite cassette catalogatrici, suddivise in 5 scomparti da 1 m in materiale plastico atossico, dotate di separatore interno contrassegnate riportando il nominativo del sito, la data, la sigla del sondaggio e l'intervallo di profondità del materiale contenuto. Al completamento della cassetta, si è proceduto con la descrizione litologica qualitativa diretta ed al rilievo fotografico della cassetta.

Una volta terminati i sondaggi si è proceduto alla chiusura del foro, evitando così di creare una via preferenziale per la diffusione della contaminazione mediante fenomeni di lisciviazione e percolazione diretta degli inquinanti verso strati sottostanti.

2.1.2 Saggi con escavatore

I saggi esplorativi sono stati realizzati mediante l'utilizzo di escavatore meccanico di idonea potenza e con braccio adeguato al raggiungimento delle profondità di indagine previste, avendo cura di garantire la stabilità dello scavo e la sicurezza dell'operatore che ha eseguito le fasi di ispezione e campionamento.



Il materiale estratto dal saggio esplorativo è stato accumulato ordinatamente a fianco dello scavo in cumuli rappresentativi delle profondità previste per il campionamento, ad una distanza dal ciglio di scavo sufficiente a non interferire con la stabilità della parete di scavo e a permettere il prelievo dei campioni in condizioni di sicurezza.

Al termine della realizzazione dei saggi esplorativi si è proceduto con la descrizione litologica qualitativa diretta ed al rilievo fotografico e successivamente al ripristino dello scavo, avendo cura di riporre il materiale di scavo secondo le profondità originarie.

2.2 Ricostruzione stratigrafica e documentazione fotografica

Le stratigrafie incontrate durante la realizzazione di ciascun punto di indagine sono state riportate in schede sintetiche descrittive delle litologie incontrate (ALLEGATO 1); nelle schede è inoltre riportata la modalità realizzativa, il rilievo fotografico del punto di indagine, la profondità raggiunta ed uno stralcio planimetrico del punto di indagine.

La sequenza stratigrafica incontrata ha mostrato la presenza di litologie fini, variabili da limi argillosi a limi sabbiosi a sabbia fine, fino ad argille limose.

Per il dettaglio delle stratigrafie incontrate in ciascun punto di indagine si rimanda alle schede riportate in ALLEGATO 1.

2.3 Modalità di prelievo campioni

La procedura di campionamento dei terreni ha previsto i seguenti step operativi:

- campionamento del terreno a profondità prestabilite in maniera tale da creare campioni omogenei e rappresentativi di 1 metro di spessore, ad eccezione dei campioni di fondoforo, la cui profondità risulta variabile in relazione alla profondità di indagine raggiunta; il campionamento è avvenuto direttamente dalla carota estratta per i sondaggi a carotaggio continuo e direttamente dal cumulo nel caso dei saggi di scavo;
- prelievo dei campioni provvedendo a scartare in campo, mediante setaccio, il materiale caratterizzato da frazione granulometrica >2 cm, evitando, nel caso dei carotaggi, la parte esterna della carota potenzialmente interessata da fenomeni di trascinamento lungo le pareti;
- conservazione delle aliquote di terreno prelevate in barattoli di vetro provvisti di chiusura a vite, opportunamente etichettati e siglati al fine della riconoscibilità;
- trasporto dei campioni così costruiti in contenitore refrigerato o, comunque, entro tempi brevi dal prelievo dello stesso;
- conservazione dei campioni in attesa di analisi in luogo refrigerato presso il laboratorio di analisi.

Il prelievo dei campioni di terreno dai saggi/sondaggi è stato eseguito previa quartatura del materiale da campionare secondo le metodiche IRSA-CNR Quad. 64 e D.lgs. 152/06 e s.m.i., in modo da ottenere un'aliquota di terreno rappresentativa della composizione media dell'intero intervallo di campionamento previsto. Per le aliquote da sottoporre ad analisi di contaminanti volatili o semivolatili, si è proceduto secondo i criteri previsti dalla metodica EPA 5035.

Per ogni campione sono state quindi prelevate le seguenti aliquote:

- n. 2 vials per l'analisi delle frazioni volatili presenti nei campioni prelevati;
- n. 1 barattolo da 1 kg per l'analisi delle frazioni pesanti presenti nei campioni prelevati.

2.3.1 Frequenza verticale di campionamento

Da ciascun punto di indagine sono stati prelevati campioni rappresentativi di circa 1 metro di spessore ciascuno, ad eccezione dei campioni di fondoforo, la cui profondità risulta variabile in relazione alla profondità di indagine raggiunta. Il numero totale di campioni prelevati pertanto è legato alla profondità realizzativa di ciascun punto di indagine.



Durante le indagini non sono state rilevate anomalie visive e/o olfattive che abbiamo reso necessario il prelievo di ulteriori campioni puntuali rispetto a quelli previsti.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva dei campioni prelevati:

Tabella 2.2 – Tabella riassuntiva campioni prelevati

SONDAGGIO	PROFONDITÀ	N CAMPIONI	CAMPIONI
S1	1,00	1	S1 (0-1)
S2	1,00	1	S2 (0-1)
S3	1,00	1	S3 (0-1)
S4	1,00	1	S4 (0-1)
S5	1,00	1	S5 (0-1)
S6	1,00	1	S6 (0-1)
S7	2,20	3	S7 (0-1)
			S7 (1-2)
			S7 (2-2,2)
S8	1,50	2	S8 (0-1)
			S8 (1-1,5)
S9	2,20	3	S9 (0-1)
			S9 (1-2)
			S9 (2-2,2)
S10	2,20	3	S10 (0-1)
			S10 (1-2)
			S10 (2-2,2)
S11	1,50	2	S11 (0-1)
			S11 (1-1,5)
S12	1,50	2	S12 (0-1)
			S12 (1-1,5)
S13	1,50	2	S13 (0-1)
			S13 (1-1,5)
S14	2,20	3	S14 (0-1)
			S14 (1-2)
			S14 (2-2,2)
S15	2,20	3	S15 (0-1)
			S15 (1-2)
			S15 (2-2,2)
S16	2,20	3	S16 (0-1)
			S16 (1-2)
			S16 (2-2,2)
S17	2,20	3	S17 (0-1)
			S17 (1-2)
			S17 (2-2,2)
S18	2,20	3	S18 (0-1)
			S18 (1-2)
			S18 (2-2,2)



REGIONE TOSCANA

Direzione mobilità, infrastrutture e trasporto pubblico locale
Settore viabilità regionale ambiti Firenze-Prato e Pistoia

NUOVO PONTE SUL FIUME ARNO E RELATIVI COLLEGAMENTI VIARI TRA LO SVINCOLO DELLA SGC FI-PI-LI DI LASTRA A SIGNA E DI SIGNA
CIG: 95482064DA - CUP: D91B21005300001

SONDAGGIO	PROFONDITÀ	N CAMPIONI	CAMPIONI
S19	2,20	3	S19 (0-1)
			S19 (1-2)
			S19 (2-2,2)
S20	1,50	2	S20 (0-1)
			S20 (1-1,5)
S21	1,50	2	S21 (0-1)
			S21 (1-1,5)
S22	1,50	2	S22 (0-1)
			S22 (1-1,5)
S23	1,50	2	S23 (0-1)
			S23 (1-1,5)
S24	1,50	2	S24 (0-1)
			S24 (1-1,5)
S25	1,50	2	S25 (0-1)
			S25 (1-1,5)
S26	1,50	2	S26 (0-1)
			S26 (1-1,5)
S27	1,50	2	S27 (0-1)
			S27 (1-1,5)
S28	1,50	2	S28 (0-1)
			S28 (1-1,5)
S29	3,50	4	S29 (0-1)
			S29 (1-2)
			S29 (2-3)
			S29 (3-3,5)
S30	3,50	4	S30 (0-1)
			S30 (1-2)
			S30 (2-3)
			S30 (3-3,5)
S31	0,50	1	S31 (0-1)
S32	0,50	1	S32 (0-1)
S33	0,50	1	S33 (0-1)
S34	1,50	2	S34 (0-1)
			S34 (1-1,5)
S35	1,50	2	S35 (0-1)
			S35 (1-1,5)
S36	4,40	5	S36 (0-1)
			S36 (1-2)
			S36 (2-3)
			S36 (3-4)
			S36 (4-4,4)
S37	1,50	2	S37 (0-1)
			S37 (1-1,5)

A.T.I.

MANDATARIA



MANDANTE



REDAZIONE DI GARA E PROGETTO DEFINITIVO:



DP INGEENRIA S.R.L.
Società di Ingegneria Civile
info@dpingegneria.com - www.dpingegneria.com
Viale San Concordio, 1180 - 55100 LUCCA
Tel.: 0583 381184 - P.IVA: 02488624049



Prof. Ing. A. Marradi | Prof. Ing S. Pagliara | Ing. M. Ascoli | Dott. P. Turin

CONSULENZA:

PAGINA

Prof. Ing. W.
Salvatore
Prof. Ing. N.
Squeglia

10



SONDAGGIO	PROFONDITÀ	N CAMPIONI	CAMPIONI
S38	4,40	5	S38 (0-1)
			S38 (1-2)
			S38 (2-3)
			S38 (3-4)
			S38 (4-4,4)
S39	1,20	2	S39 (0-1)
			S39 (1-1,2)
S40	1,20	2	S40 (0-1)
			S40 (1-1,2)
S41	1,20	2	S41 (0-1)
			S41 (1-1,2)
S42	1,20	2	S42 (0-1)
			S42 (1-1,2)
S43	1,20	2	S43 (0-1)
			S43 (1-1,2)
S44	1,20	2	S44 (0-1)
			S44 (1-1,2)
S45	1,20	2	S45 (0-1)
			S45 (1-1,2)
S46	1,70	2	S46 (0-1)
			S46 (1-1,7)
S47	1,70	2	S47 (0-1)
			S47 (1-1,7)
S48	1,70	2	S48 (0-1)
			S48 (1-1,7)
S49	1,70	2	S49 (0-1)
			S49 (1-1,7)
S50	1,70	2	S50 (0-1)
			S50 (1-1,7)

Sono stati pertanto prelevati un totale di n. 110 campioni rappresentativi delle terre e rocce da scavo sottoposti a determinazioni analitiche di laboratorio.

2.4 Analisi di laboratorio

Su tutti i campioni di terreno prelevati è stato ricercato il set analitico minimo previsto in Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DPR 120/2017, comprensivo dei parametri idrocarburi leggeri, BTEX e IPA.

I parametri ricercati nei campioni di terreno sono pertanto i seguenti:

Tabella 2.3 – Set analitico

PARAMETRO	UM
Arsenico	mg/kg
Cadmio	mg/kg
Cobalto	mg/kg
Nichel	mg/kg
Piombo	mg/Kg



PARAMETRO	UM
Rame	mg/Kg
Zinco	mg/kg
Mercurio	mg/kg
Cromo totale	mg/kg
Cromo VI	mg/kg
Amianto	mg/kg
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg
Idrocarburi leggeri C<12	mg/kg
BTEX	mg/kg
IPA	mg/kg

Le determinazioni analitiche sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore ai 2 mm e la concentrazione del campione è stata determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro (ossia la frazione granulometrica compresa tra 2 mm e 2 cm).

Le metodiche analitiche sono state selezionate tra quelle ufficialmente riconosciute a livello nazionale ed internazionale e sono comunque tali da consentire il raggiungimento di limiti di rilevabilità pari ad almeno 1/10 del valore limite in conformità con i dettami degli allegati tecnici alla parte IV, titolo V del DLgs 152/2006 e s.m.i.

I limiti di riferimento sono quelli contenuti nella tabella 1, allegato 5, parte IV, titolo V del DLgs 152/2006 e s.m.i. per la specifica destinazione d'uso.

Tutti i campioni analizzati hanno mostrato la conformità rispetto alle CSC di cui alla Tabella 1, colonna A dell'allegato 5 alla parte IV titolo 5 del D. Lgs. 152/2006 "Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale".

In ALLEGATO 2 è riportata la tabella riassuntiva delle analisi condotte, mentre in ALLEGATO 3 sono riportati i Rapporti di Prova analitici del laboratorio.