



Città Metropolitana di Bologna

Via Zamboni, 13 - 40126 Bologna (BO)

IL RUP:

P.I.E. Stefano Romagnoli

IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO:

Ing. Jonathan Manzi

INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA

(CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

ELABORATI GENERALI

Ambiente

Piano di indagini ambientali

PROGETTAZIONE:
Mandatara:

SYSTRA S.p.A.

Via della Stazione, 27 38123 Trento (TN), Italy - www.systra.com/italy

Mandanti:



SETECO Ingegneria S.r.l.



ITEC Engineering S.r.l.

SCALA: ---	IL PROGETTISTA: Ing. Roberto Vallarino	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: Ing. Erica Calatizzo
FORMATO: A4	DATA: Mag 2026	

REV	DESCRIZIONE	REDATTO	DATA	VERIFICATO	DATA	APPROVATO	DATA
r00	Emissione	RSG	Mag 2026	RSG	Mag 2026	RVA	Mag 2026

CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROGETTAZIONE PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 106	REV. r00
---------------------------------	------------------------------------	-----------------------	---------------------	---------------------------	--------------------

SOMMARIO

1 PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI 2

1.1 Ubicazione delle aree di indagine..... 2

1.2 Indagini previste e modalità realizzative 3

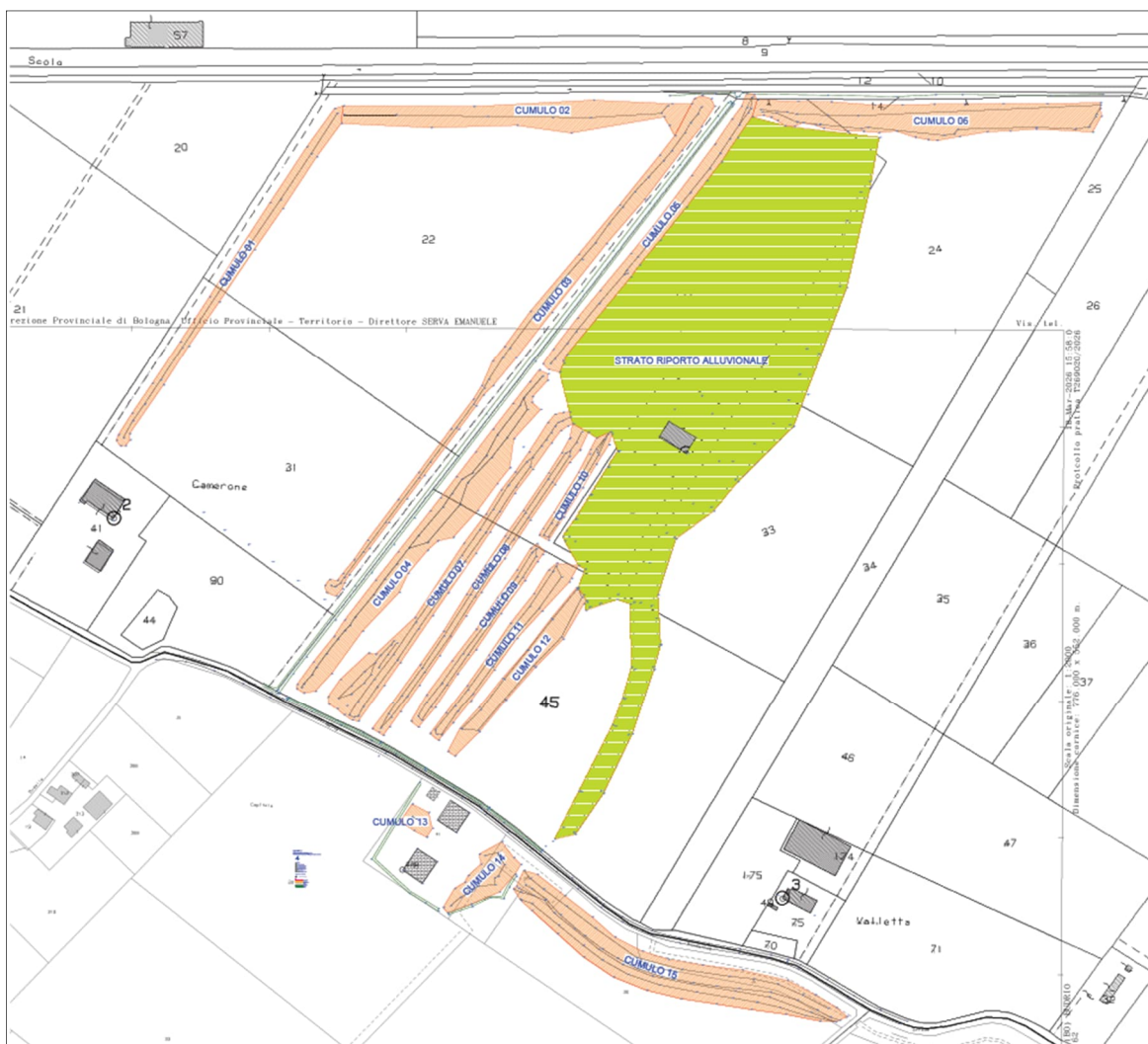
1.3 Procedura di campionamento..... 6

1.4 Screening analitico..... 7

1 PIANO DELLE INDAGINI AMBIENTALI

1.1 Ubicazione delle aree di indagine

I terreni da caratterizzare, suddivisi in cumuli, sono ubicati come nella figura riportata di seguito.



I cumuli sono identificate con i seguenti riferimenti catastali:

Rif.	Foglio e Mappale
Cumulo 01	Foglio 62 mappale 31,22
Cumulo 02	Foglio 62 mappale 22
Cumulo 03	Foglio 62 mappale 22,31
Cumulo 04	Foglio 62 mappale 45,171
Cumulo 05	Foglio 62 mappale 171
Cumulo 06	Foglio 62 mappale 171,24
Cumulo 07	Foglio 62 mappale 45,171
Cumulo 08	Foglio 62 mappale 45,171
Cumulo 09	Foglio 62 mappale 45
Cumulo 10	Foglio 62 mappale 171

Rif.	Foglio e Mappale
Cumulo 11	Foglio 62 mappale 45
Cumulo12	Foglio 62 mappale 45
Cumulo 13	Foglio 61 mappale 41
Cumulo 14	Foglio 61 mappale 41,27,28
Cumulo 15	Foglio 61 mappale 28,30,31

1.2 Indagini previste e modalità realizzative

Per pervenire ad una corretta ed esaustiva caratterizzazione ambientale dei terreni che si intendono scavare si propone un piano di indagine della qualità dei terreni ai sensi del DPR 120/2017. Il piano è basato sulla realizzazione di saggi esplorativi mediante escavatore a benna rovescia e/o trivella a mano, in funzione dello spessore dei terreni da scavare nei diversi cumuli, seguiti dalle operazioni di campionamento dei terreni e relative analisi di laboratorio.

Il numero dei punti di indagine è definito secondo la metodologia prevista dall'Allegato 1 del DPR 120/2017, come indicato nella tabella che segue:

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

In funzione di quanto sopra, nella tabella che segue si riporta il numero dei punti di indagine previsti per i cumuli da indagare.

Rif.	Foglio e Mappale	Superficie (mq)	N. punti indagine
Cumulo 01	Foglio 62 mappale 31,22	2.500 mq	3
Cumulo 02	Foglio 62 mappale 22	4.054 mq	4
Cumulo 03	Foglio 62 mappale 22,31	4.033 mq	4
Cumulo 04	Foglio 62 mappale 45,171	5.377 mq	4
Cumulo 05	Foglio 62 mappale 171	2.718 mq	3
Cumulo 06	Foglio 62 mappale 171,24	5.003 mq	4
Cumulo 07	Foglio 62 mappale 45,171	3.741 mq	4
Cumulo 08	Foglio 62 mappale 45,171	2.299 mq	3
Cumulo 09	Foglio 62 mappale 45	1.426 mq	3
Cumulo 10	Foglio 62 mappale 171	746 mq	1
Cumulo 11	Foglio 62 mappale 45	1.735 mq	3
Cumulo12	Foglio 62 mappale 45	1.893 mq	3
Cumulo 13	Foglio 61 mappale 41	322 mq	1

Rif.	Foglio e Mappale	Superficie (mq)	N. punti indagine
Cumulo 14	Foglio 61 mappale 41,27,28	1.255 mq	3
Cumulo 15	Foglio 61 mappale 28,30,31	6.296 mq	5

La profondità delle indagini è determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno:

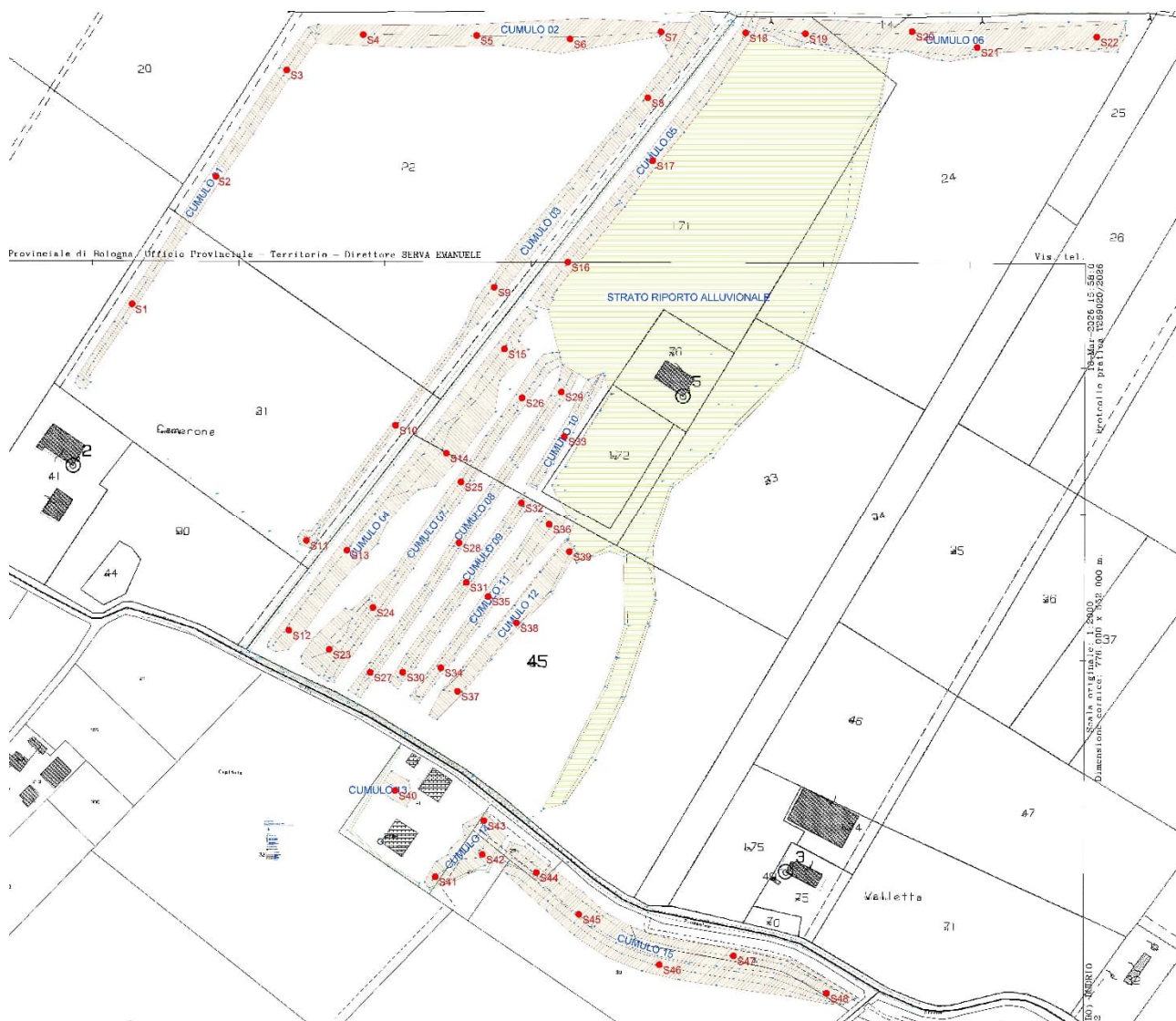
- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno due: uno per ciascun metro di profondità

Ubicazione	Punto indagine	Campione di terreno superficiale	Campione di terreno intermedio	Campione di terreno fondo scavo
Cumulo 01	S1	S1C1	S1C2	S1C3
	S2	S2C1	S2C2	S2C3
	S3	S3C1	S3C2	S3C3
Cumulo 02	S4	S4C1	S4C2	S4C3
	S5	S5C1	S5C2	S5C3
	S6	S6C1	S6C2	S6C3
	S7	S7C1	S7C2	S7C3
Cumulo 03	S8	S8C1	S8C2	S8C3
	S9	S9C1	S9C2	S9C3
	S10	S10C1	-	-
	S11	S11C1	-	S11C2
Cumulo 04	S12	S12C1	S12C2	S12C3
	S13	S13C1	S13C2	S13C3
	S14	S14C1	-	S14C2
	S15	S15C1	S15C2	S15C3
Cumulo 05	S16	S16C1	S16C2	S17C3
	S17	S17C1	S16C2	S17C3
	S18	S18C1	S16C2	S17C3
Cumulo 06	S19	S19C1	-	-
	S20	S20C1	-	-
	S21	S21C1	S21C2	S21C3
	S22	S22C1	-	S22C2
Cumulo 07	S23	S23C1	-	S23C2

Ubicazione	Punto indagine	Campione di terreno superficiale	Campione di terreno intermedio	Campione di terreno fondo scavo
	S24	S24C1	-	S24C2
	S25	S25C1	-	-
	S26	S26C1	S26C2	S26C3
Cumulo 08	S27	S27C1	-	S27C2
	S28	S28C1	-	-
	S29	S29C1	S29C2	S29C3
Cumulo 09	S30	S30C1	-	-
	S31	S31C1	-	-
	S32	S32C1	-	-
Cumulo 10	S33	S33C1	-	-
Cumulo 11	S34	S34C1	-	-
	S35	S35C1	-	S35C2
	S36	S36C1	S36C2	S36C3
Cumulo12	S37	S37C1	-	-
	S38	S38C1	-	-
	S39	S39C1	-	-
Cumulo 13	S40	S40C1	S40C2	S40C3
Cumulo 14	S41	S41C1	S41C2	S41C3
	S42	S42C1	-	S42C2
	S43	S43C1	S43C2	S43C3
Cumulo 15	S44	S44C1	-	S44C2
	S45	S45C1	S45C2	S45C3
	S46	S46C1	S46C2	S46C3
	S47	S47C1	S47C2	S47C3
	S48	S48C1	S48C2	S48C3

Nella figura di seguito si riporta l'ubicazione dei punti di indagine.



1.3 Procedura di campionamento

Per il campionamento dei campioni di terreno si farà riferimento a quanto riportato nell'Allegato 2 alla parte IV del D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. al Manuale UNICHIM 196/2 ed. 2004 "Suoli e Falde Contaminati Campionamenti ed Analisi" e alla norma UNI 10802.

Tali procedure dovranno porsi l'obiettivo di assicurare che i campioni prelevati consentano un'adeguata caratterizzazione dell'eventuale stato di contaminazione del sito.

Per la formazione di ciascun campione saranno prelevati più volumi di materiale, ovvero campioni singoli, che avranno identico volume e saranno miscelati tra loro per mezzo di una paletta al fine di ottenere un campione composito (o campione primario).

La formazione del campione medio avverrà all'interno di un apposito contenitore o su di un telo impermeabile (es. polietilene), in condizioni adeguate ad evitare la variazione delle caratteristiche fisico-chimiche del materiale ed a seguito di vagliatura per l'eliminazione della frazione grossolana >2 cm.

Sui campioni compositi sarà eseguita poi una riduzione dimensionale con il metodo della quartatura, che fornirà un campione da analizzare rappresentativo dell'intero volume investigato.

Il materiale sarà pertanto distribuito fino a formare una "torta" di altezza pari a circa un quarto del raggio della stessa, che sarà poi suddivisa in quattro parti uguali e di contenuto omogeneo; il materiale di due quarti opposti sarà scartato, mentre i due quarti rimanenti saranno rimescolati e ridistribuiti a creare una nuova torta di spessore simile alla precedente. Tali suddivisioni saranno ripetute nella prima quartatura per un numero di volte utile a pervenire alle aliquote previste per l'analisi, secondo lo schema riportato nella figura che segue.

Le attrezzature di prelievo (spatole e palette in acciaio inox) saranno decontaminate mediante lavaggio con acqua deionizzata e asciugate con panni monouso e la porzione di campione di interesse sarà raccolta in appositi contenitori a bocca larga muniti di tappo a vite con battente di materiale inerte indossando guanti in lattice monouso ed apponendo un'etichetta contenente la sigla del campione e del punto e la data.

Al termine delle attività di campionamento i contenitori saranno posizionati all'interno degli ice-box adibiti al trasporto e trasferiti in catena di custodia in ambiente di bassa temperatura (ca. 4° C) a cura del laboratorio di analisi per le determinazioni analitiche previste.

1.4 Screening analitico

Sui campioni di terreno prelevati saranno eseguite le analisi chimiche di laboratorio per la determinazione dei parametri di cui alla tabella 4.1 del DPR 120/2017 e alla Tabella 1 Allegato 5 Parte IV Titolo V del D. Lgs. 152/06 al fine di verificarne la conformità ai limiti di cui alla Colonna A (Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) e B (Siti ad uso commerciale, industriale e artigianale):

- Metalli (Arsenico; Cadmio; Cobalto; Nichel; Piombo; Rame; Zinco; Mercurio; Cromo totale; Cromo VI);
- BTEX;
- IPA;
- Idrocarburi pesanti (C>12);
- Amianto.

Le analisi chimiche saranno svolte da laboratorio con accreditamento ACCREDIA ed operante in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 e saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione saranno utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Le determinazioni analitiche dei campioni di terreno saranno eseguite sulla frazione passante al vaglio dei 2 mm. La concentrazione dei parametri sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.