

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
 LEGGE OBIETTIVO N. 443/01
 LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
 Lotto Funzionale Brescia-Verona
 PROGETTO DEFINITIVO**

**PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
 COMPONENTE SUOLO**

IL PROGETTISTA / COORDINATORE
saipem spa
 Tommaso Taranta
 Dottore in Ingegneria Civile iscritto all'albo degli Ingegneri della Provincia di Milano al n. A23663 - Sez. A Settori a) civile e ambientale b) in materia di dell'informazione civile e ambientale c) dell'informazione

IL PROGETTISTA
saipem spa
 Tommaso Taranta
 Dottore in Ingegneria Civile iscritto all'albo degli Ingegneri della Provincia di Milano al n. A23663 - Sez. A Settori a) civile e ambientale b) in materia di dell'informazione civile e ambientale c) dell'informazione

Tel. 02.52024541 - Fax 02.52024409
 CF. e P.IVA 0826796157

Tel. 02.52024541 - Fax 02.52024409
 CF. e P.IVA 0826796157

ALTA SORVEGLIANZA		Verificato	Data	Approvato	Data

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I N 0 5	0 0	D	E 2	R H	T A 0 0 0 0	0 0 1	1

PROGETTAZIONE GENERAL CONTRACTOR									Autorizzato/Data
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Consorzio Cepav due Project Director (Ing. F. Lombardi) Data: _____
0	31.03.14	Emissione per CdS	M.T.	31.03.14	PADOVANI	31.03.14	LAZZARI	31.03.14	
1	01.07.14	Revisione per CdS	M.T.	01.07.14	PADOVANI	01.07.14	LAZZARI	01.07.14	

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121	Data: 01.07.14	Doc. N.: IN0500DE2RHTA00000011
----------------------------	----------------	--------------------------------



CUP: F81H91000000008

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	QUADRO INFORMATIVO ESISTENTE.....	5
3	METODICHE DI MONITORAGGIO	7
3.1	CRITERI DI SCELTA DEI SITI E MODALITÀ DI ATTUAZIONE DEL MONITORAGGIO	7
3.1.1	<i>Monitoraggio ante operam.....</i>	8
3.1.1	<i>Monitoraggio in corso d'opera</i>	10
3.1.3	<i>Monitoraggio post operam.....</i>	11
3.2	RIFERIMENTI NORMATIVI E PROCEDURE STANDARD	12
3.3	STRUMENTAZIONE	13
3.4	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITA' PREVISTE.....	14
4.	DISTRIBUZIONE DEI SITI E DEGLI INTERVENTI DI MONITORAGGIO.....	18
5	DOCUMENTAZIONE PRODOTTA E SISTEMA INFORMATIVO	20

ALLEGATI:

Allegato n. 1 – Elenco delle aree e dei punti di monitoraggio

1 PREMESSA

Il monitoraggio della Componente Suolo nelle aree interessate dalla realizzazione della linea ferroviaria A.C. tratta Milano – Verona, lotto funzionale Brescia-Verona, è previsto, conformemente a quanto enunciato nelle Linee Guida per la predisposizione del PMA delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale al fine di:

- valutare le possibili variazioni della qualità dei suoli, intesa sia come capacità agroproduttiva che come funzione protettiva;
- controllare la conformità dell'attività di cantierizzazione a quanto previsto nel progetto dell'Opera;
- rilevare durante e a seguito della costruzione eventuali contaminazioni dei terreni limitrofi;
- garantire, a fine lavori, il corretto ripristino dei suoli nelle aree temporaneamente occupate in fase di costruzione e destinate al recupero ai fini agricoli e/o vegetazionale.

Pertanto, anche in base agli studi eseguiti e alle indicazioni contenute nello Studio d'Impatto Ambientale (SIA) aggiornati quanto allo sviluppo del tracciato della linea e alla cantierizzazione ai dati del Progetto Definitivo, nell'ambito del presente Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) il monitoraggio dei suoli riguarderà, dalla fase ante operam a quella post operam compresa, tra le aree di occupazione temporanea di cui sia previsto il recupero colturale - vegetazionale:

- quelle destinate ai cantieri;
- quelle da adibire ad aree tecniche e/o di stoccaggio in relazione ad opere di particolare importanza quali gallerie naturali o artificiali, viadotti, cavalcavia e sottopassi;
- quelle soprastanti tratti della linea A.V/A.C in galleria artificiale, in corrispondenza dei quali sia previsto un riporto di terreno di almeno 2 m di spessore, tale da consentirne il successivo recupero integrale ai fini agricoli e/o vegetazionali;
- quelle destinate a cave per l'approvvigionamento di inerti e ballast, e le connesse aree logistiche.

I principali possibili impatti legati alla degradazione del suolo, connessi alla realizzazione dell'Opera in oggetto, sono sintetizzati nelle succitate Linee Guida in:

- riduzione di fertilità a seguito delle operazioni di scotico;
- riduzione della qualità produttiva del suolo, a causa della copertura temporanea;
- riduzione della qualità protettiva del suolo rispetto alle falde acquifere;
- deterioramento delle proprietà fisiche del terreno a seguito di una non corretta realizzazione dell'accantonamento e/o del ripristino;
- inquinamento chimico determinato da sversamenti di sostanze contaminanti in fase di esercizio dei cantieri;
- inquinamento chimico da parte di diserbanti.

In ordine ai primi tre tipi di rischio elencati, per il monitoraggio in fase ante operam e in post operam, saranno rilevati e determinati parametri chimici e fisici ai fini della classificazione e come indicatori della funzionalità del suolo sotto il profilo ecologico e produttivo.

In termini metodologici e di modalità di realizzazione, una volta individuate e localizzate le aree di intervento, il PMA prevede in fase ante operam e in post operam:

- l'acquisizione-integrazione di informazioni bibliografiche, cartografiche, fotografiche;
- interventi diretti sul campo con sopralluoghi, rilievi e campionature;
- l'analisi di laboratorio di parametri fisici e chimici;
- l'elaborazione di tutti i dati, opportunamente georiferiti, mediante un sistema informativo di gestione che ne consentirà le più adeguate modalità di registrazione, rappresentazione, interpretazione, valutazione.

In particolare, sulla base dei dati acquisiti in fase ante operam sarà definito il quadro delle caratteristiche funzionali e qualitative dei suoli, che le previste operazioni di scotico e accantonamento, nonché il successivo ripristino, dovranno mantenere per quanto possibile invariate: il confronto con i dati del monitoraggio post operam consentirà di effettuare una puntuale verifica in proposito.

In corso d'opera le attività di monitoraggio consisteranno in sopralluoghi periodici finalizzati: a verificare le condizioni e il mantenimento delle caratteristiche dei suoli accantonati; a individuare e segnalare l'eventuale insorgenza di situazioni critiche quali quelle dovute a sversamenti accidentali.

Tutti gli elaborati di riferimento citati all'interno del documento sono da intendersi con codice commessa "IN05" in luogo di "A202".

2 QUADRO INFORMATIVO ESISTENTE

Le componenti Suolo e Sottosuolo sono state analizzate nell'ambito del Quadro di Riferimento Ambientale del SIA, realizzato nel 2003, in cui, oltre alla Relazione, i principali elaborati prodotti in quest'ambito che interessano più direttamente le componenti ambientali in oggetto sono le cartografie tematiche relative a:

- Carta delle aree vincolate e delle aree protette (scala 1:25.000);
- Idrogeologia (scala 1:25000);
- Geologia e geomorfologia (scala 1:25000);
- Usi agricoli e vegetazione naturale (scala 1:10.000);
- Carta di sintesi delle aree critiche e dei livelli di impatto (scala 1:25.000).

Questi documenti, aggiornati in fase di progettazione definitiva, unitamente alle indicazioni e alla cartografia relativi allo sviluppo planimetrico e altimetrico del tracciato della linea, al piano di cantierizzazione e alle misure e interventi di mitigazione hanno consentito di individuare le aree da destinare al monitoraggio della Componente Suolo. La localizzazione dei singoli punti di monitoraggio all'interno delle aree prescelte, in relazione alle caratteristiche pedologiche osservabili in superficie, vegetazionali e di utilizzo dei suoli, è stata realizzata anche attraverso lo studio di riprese aeree ad alta quota eseguite nel 2013.

Per l'impostazione e la strutturazione complessiva del presente PMA si è fatto riferimento, oltre a quelli elaborati nel SIA, ai seguenti documenti:

- "Linee Guida per il Piano di Monitoraggio Ambientale" predisposte dal Ministero dell'Ambiente;
- Prescrizioni del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) pubblicate con Delibera del 5/12/03 sulla Gazzetta Ufficiale n°132 dell' 8 giugno 2004;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Bergamo;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Brescia;
- Piano Territoriale Provinciale della Provincia di Verona.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
DE2RHTA0000-001

Rev.
1

Foglio
6 di 26

Sono state prese in esame inoltre la normativa di legge concernente i suoli oltre a norme tecniche e linee guida per la caratterizzazione, l'analisi e la classificazione tassonomica dei suoli, citate successivamente nella parte riguardante i riferimenti normativi (v. cap. 3).

Gli studi e gli elaborati visionati hanno permesso di conseguire un'adeguata conoscenza delle caratteristiche della Componente Suolo nell'ambito territoriale attraversato dalla linea A.C.; le conoscenze acquisite dovranno essere comunque oggetto di approfondimento nel corso del monitoraggio in fase ante operam, al fine di aggiornare e integrare i dati esistenti, di fornire adeguate basi e puntuali termini di confronto per l'interpretazione e valutazione dei dati del monitoraggio stesso oltre che per la stesura di una corrispondente cartografia tematica.

3 METODICHE DI MONITORAGGIO

Come già accennato nel capitolo introduttivo, il monitoraggio della Componente Suolo riguarderà aree che verranno interessate, durante la costruzione della linea A.C., da una temporanea modificazione delle condizioni del terreno, e avrà la funzione di indirizzare e garantire un corretto ripristino delle aree stesse, tramite la determinazione di parametri fisici e chimici da effettuare prima e dopo la realizzazione delle opere.

Di seguito saranno sinteticamente esposte le principali caratteristiche previste per il monitoraggio sotto il profilo metodologico, delle modalità e dei tempi di attuazione. Tra i vari argomenti, quelli relativi alla effettiva dislocazione dei siti di monitoraggio e alla strutturazione del sistema di registrazione e gestione dei dati saranno ripresi con maggiore dettaglio nei successivi capitoli 4 e 5.

3.1 CRITERI DI SCELTA DEI SITI E MODALITÀ DI ATTUAZIONE DEL MONITORAGGIO

Coerentemente con gli obiettivi che si propone, il monitoraggio della Componente Suolo riguarderà le aree destinate ai cantieri e alle cave, aree tecniche e/o di stoccaggio in corrispondenza di viadotti, gallerie, sovrappassi e sottopassi nonché, nei tratti di galleria artificiale, le aree in asse col tracciato della linea A.C., per le quali sia previsto il recupero agricolo e/o vegetazionale.

Lungo la linea e all'interno di ciascuna area di cantiere o di cava, e in corrispondenza di aree tecniche o di stoccaggio i punti di monitoraggio destinati alle indagini in situ e alle campionature, saranno posizionati in base a criteri di rappresentatività delle caratteristiche pedologiche e di utilizzo delle aree, o in relazione a situazioni critiche o di particolare valenza ambientale, avvalendosi allo scopo di dati bibliografici, di tecniche di fotointerpretazione e di sopralluoghi in situ.

Come meglio specificato di seguito, il monitoraggio sarà realizzato con carattere di completezza e di sistematicità e con modalità di attuazione pressoché invariate nelle fasi ante

operam e post operam, mentre in corso d'opera saranno effettuati controlli finalizzati a verificare il consumo di suolo.

3.1.1 *MONITORAGGIO ANTE OPERAM*

L'attività di monitoraggio prevista nella fase ante operam sarà preceduta da un'indagine conoscitiva ad integrazione del quadro informativo esistente, con l'acquisizione di:

- documentazione relativa ai vari aspetti della progettazione costruttiva significativi ai fini del monitoraggio (tipologia, ubicazione, estensione delle aree di cantiere e di cava e delle altre aree di lavoro e/o di stoccaggio e delle varie opere lungo la linea);
- dati desumibili da studi e ricerche, e connesse elaborazioni numeriche, grafiche e cartografiche, di carattere pedo-agronomico relativi agli ambiti territoriali dalla linea A.C., con particolare riguardo a: uso attuale e capacità d'uso dei suoli, classificazioni e caratterizzazioni pedologiche, produttività, pratiche colturali precedenti e fase di produzione agricola contestuale all'insediamento dei cantieri e all'avvio dei lavori lungo linea.

Nei punti di monitoraggio, scelti e localizzati, come già accennato in precedenza, in base a criteri di rappresentatività, le caratteristiche dei suoli saranno investigate, descritte e dimensionate fino a profondità dell'ordine di 1.5-2 m, mediante l'esecuzione :

- di scavi (di dimensioni usuali di circa 1x1 m) che consentano accurate descrizioni di profili pedologici;
- di trivellate eseguite con trivella a mano.

Per ciascun punto di monitoraggio, oltre ai riferimenti geografici (comprese le coordinate) e temporali, saranno registrati i caratteri stazionali dell'area di appartenenza:

quota, pendenza, esposizione, uso del suolo, vegetazione, substrato pedogenetico, rocciosità affiorante, pietrosità superficiale, altri aspetti superficiali, stato erosivo, permeabilità, profondità della falda.



Nella descrizione dei profili dei suoli saranno definiti i diversi orizzonti e, relativamente a ciascuno di questi, i seguenti parametri: profondità, tipo e andamento del limite inferiore; umidità; colore; screziature; tessitura; contenuto in scheletro; contenuto in humus; struttura; consistenza; presenza di pori e fenditure; presenza di attività biologica e di radici; presenza (e natura) di pellicole, concrezioni, noduli, efflorescenze saline; reazione (pH); effervescenza all'HCl.

Il contesto areale di ogni punto di monitoraggio e lo spaccato di ciascun profilo pedologico saranno documentati anche fotograficamente.

La densità di distribuzione complessiva prevista per i punti di monitoraggio (profili e trivellate) è schematicamente traducibile in termini quantitativi come segue:

- per ogni area di cantiere un numero minimo di 2 punti di monitoraggio (1 profilo e 1 trivellata) integrati, per le aree di estensione oltre 6 ettari, da trivellate aggiuntive nella misura approssimativa di una trivellata ogni 3 ettari;
- lungo la linea A.C. in corrispondenza dei tratti di galleria artificiale dove sia previsto il ripristino delle colture preesistenti, un numero di punti di monitoraggio pari ad una frequenza media, per ciascun tratto, di un punto ogni 0,4-0,5 km di linea: i punti saranno costituiti da profili e trivellate, con almeno un profilo per tratto, e un profilo ogni 3 punti;
- per ogni area di cava (escluse quelle per le quali è previsto lo scavo sotto falda e una destinazione finale come aree lacustri) e/o area logistica connessa un numero minimo di 2 punti di monitoraggio (1 profilo e 1 trivellata) integrati, per le aree di estensione oltre 10 ettari, da trivellate aggiuntive nella misura approssimativa di una trivellata ogni 5 ettari;
- per le aree tecniche e/o di stoccaggio, in rapporto alla distribuzione spaziale, all'effettiva estensione e alle caratteristiche pedologiche e di utilizzo delle singole aree, una trivellata generalmente rappresentativa oltre che dell'area in cui ricade, anche di altre aree prossime a questa; anche punti di monitoraggio (profili) finalizzati prioritariamente al monitoraggio di aree di cantiere o di cava o di tratti di galleria artificiale, e ricadenti all'interno di questi, potranno essere individuati come

rappresentativi, in subordine, di aree tecniche o di stoccaggio localizzate nelle adiacenze.

In corrispondenza di ogni punto di monitoraggio saranno prelevati dei campioni di terreno, da destinare alle successive determinazioni di laboratorio, chimico-fisiche, nella proporzione numerica di:

- 3 campioni per profilo, rappresentativi di intervalli di profondità corrispondenti ad orizzonti individuati nella descrizione del profilo stesso;
- 1 campione per trivellata, corrispondente ad un unico intervallo di profondità prescelto.

Tutti i campioni di terreno prelevati saranno caratterizzati mediante analisi di laboratorio relative ai seguenti parametri chimico-fisici:

Tessitura, pH, Carbonio organico, Carbonati totali, Fosforo assimilabile, Azoto totale, Capacità di scambio cationico (CSC), Basi di scambio (Calcio, Magnesio, Sodio, Potassio), Tasso di saturazione basico (TSB).

Tutti i dati del monitoraggio, con le classificazioni pedologiche da questi derivate, saranno registrati in apposite schede e associati spazialmente a punti ed aree inseriti in forme numeriche o grafiche nell'ambito del sistema informativo di gestione.

Sulla base degli stessi dati opportunamente correlati tra loro e con quelli di cartografie tematiche già esistenti, saranno realizzate inoltre:

- una Carta pedologica dell'area di sedime della linea A.C. nel suo intero sviluppo, in scala 1:25.000;
- una Carta pedologica in scala 1:5.000 delle aree di cantiere.

3.1.1 MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

In Corso d'Opera verranno effettuate delle indagini sul consumo di suolo (D.d.g. Qualità dell'Ambiente 7 maggio 2007 – n.4517) nelle aree adibite a cantiere fisso. Le indagini verranno

utilizzate al fine di valutare l'effettivo consumo di unità ambientali per tutta la durata della realizzazione dell'opera con cadenza annuale.

In particolare lo scopo delle indagini/sopralluoghi sarà quello di quantificare il valore delle tipologie ambientali e delle funzioni ecosistemiche perse nelle aree adibite a cantiere fisso (dove avviene l'effettivo sbancamento), precisando gli aspetti qualitativi (tipologie ambientali presenti prima della costruzione del cantiere) e quantitativi (superfici occupate) nonché quantificare il valore ambientale sottratto. Inoltre saranno verificate le condizioni dei suoli accantonati, dei loro substrati in corrispondenza di cantieri, e dei suoli immediatamente ai margini delle aree di lavoro, segnalando e documentando in merito sia le situazioni che comportino effettivo o potenziale degrado delle caratteristiche originarie dei suoli, sia le eventuali emergenze imputabili a cause accidentali interessanti le aree in oggetto o quelle immediatamente adiacenti, fornendo con carattere di maggiore o minore urgenza a seconda dei casi, indicazioni circa le eventuali azioni da intraprendere in merito.

Questi riferimenti rappresenteranno il necessario presupposto per definire al meglio le successive misure di ripristino da predisporre al termine delle lavorazioni. monitoraggio in corso d'opera

3.1.3 MONITORAGGIO POST OPERAM

Nella fase post operam il monitoraggio sarà indirizzato a verificare la corretta esecuzione del ripristino dei suoli in tutte le aree monitorate in ante operam e in corso d'opera temporaneamente occupate in fase di costruzione e destinate al recupero agricolo e/o vegetazionale.

Ai fini di tale verifica, l'indagine sarà realizzata con le stesse modalità e quantità di interventi (punti di monitoraggio e campionature), negli stessi siti e relativamente agli stessi parametri del monitoraggio ante operam (cfr. par. 3.1.1), in modo da consentire un adeguato confronto tra le caratteristiche chimico-fisiche dei suoli antecedenti alla costruzione dell'opera e quelle successive alle operazioni di ripristino.

Più specificamente, ciascun punto di monitoraggio della fase post operam manterrà la stessa tipologia (profilo o trivellata) ed avrà, ove possibile, un'ubicazione molto prossima al

corrispondente punto di fase ante operam; allo stesso modo i campioni di terreno saranno prelevati in ciascun punto nello stesso numero ed alle stesse profondità della fase ante operam.

Nel caso di zone interessate in corso d'opera da sversamenti accidentali, i punti di misura più vicini a tali zone potranno essere riposizionati, e lo spettro delle analisi chimiche previste potrà essere ampliato, allo scopo verificare, aldilà dei possibili accertamenti già effettuati, le conseguenze di tali eventi accidentali e/o l'efficacia delle misure di bonifica eventualmente già adottate.

3.2 RIFERIMENTI NORMATIVI E PROCEDURE STANDARD

Come esposto nel precedente paragrafo la caratterizzazione fisico-chimica dei suoli ai fini del monitoraggio sarà effettuata attraverso:

- rilievi pedologici in situ, con esecuzione di profili e trivellate;
- analisi di laboratorio su campioni di suolo, con determinazione di parametri fisico-chimici.

Durante le attività di Monitoraggio andranno considerati linee guida:

- “Soil Survey Manual” (Soil Survey Staff S.C.S. U.S.D.A, 1993)
- “Soil Taxonomy” (Soil Survey Staff N.R.C.S. U.S.D.A., 1999);

Per quanto concerne la definizione dei singoli parametri rilevati si farà ricorso alle terminologie italiane e ai sistemi di codifica adottati in “Guida alla descrizione dei suoli” (G. Senesi, C.N.R., 1977) e “Linee guida dei metodi di rilevamento e informatizzazione dei dati pedologici” (CRA, 2007). Si potrà comunque fare ricorso comunque per la descrizione dei suoli, laddove se ne ravvisi la necessità o l'opportunità, ai criteri adottati negli studi pedologici già svolti da ERSAL per la redazione della Carta pedologica della pianura lombarda, facendo riferimento anche alla manualistica pubblicata in proposito da ERSAL.

I suoli saranno classificati sia secondo quanto previsto dal sistema U.S.D.A. (“Keys to Soil Taxonomy”, 1998 e “Soil Taxonomy”, 1999) che secondo il sistema F.A.O., conforme alla legenda di “Soil Map of the World: revised legend” (F.A.O. - U.N.E.S.C.O., 1988).

Di seguito si riassume la normativa di settore:

D. Lgs n. 152/06 e s.m.i.	Norme in materia ambientale
D.M. 21/03/2005	Metodi ufficiali di analisi mineralogica del suolo
DM 25/03/2002	Rettifica del DM 13/09/99 n.185 “Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (MUACS)”.
DM n 471/99	Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni.
D.M. n.185/99	Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (MUACS).
DM 01/08/97	Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo”
D.M n 79/92	Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo, in accordo con le normative previste dalla Società Italiana della Scienza del Suolo e pubblicati sulla G.U. n°121 del 25.5.1992 “Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo.

3.3 STRUMENTAZIONE

L’attrezzatura in dotazione per i rilievi pedologici in situ, sarà composta da:

- GPS, per la corretta individuazione e localizzazione dei punti di monitoraggio;
- trivelle manuali in grado di raggiungere una profondità di almeno 150 cm;
- utensili per osservazione e campionamento dei suoli (pale, picconi, vanghe ecc.);
- personal computer portatile per la memorizzazione dei dati di campagna;
- bussola con inclinometro;
- tavole di Munsell (soil color charts);
- macchina fotografica;
- contenitori, legacci ed etichette per campioni di suolo;
- termometro 0-60°C;
- reattivi per SAR;
- acetone;
- cilindri in plastica graduati (ml 100 - ml 50);

- boccetta in plastica per acido cloridrico diluito;
- spruzzetta in plastica da 1 litro;
- bottiglia per acqua distillata;
- fustino da 20 litri per acqua;
- secchio in plastica da 12 litri;
- completo per pH: vaschetta in plastica con almeno due posti per il terreno, indicatore universale in boccetta contagocce, scala cromatica, solfato di bario neutro in opportuno contenitore spolverizzatore, misurino;
- bilancino portatile.

3.4 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITA' PREVISTE

Così come proposte, le attività di monitoraggio di fase ante operam e post operam relative alla Componente Suolo saranno sviluppate con modalità e in quantità del tutto simili in due distinte fasi temporali, di cui la prima dovrà precedere, perlomeno per quanto attiene gli interventi sul terreno (rilievi e campionature) le operazioni connesse con la costruzione della linea A.C, la seconda sarà successiva a queste e alle azioni di ricollocazione dei suoli asportati e accantonati e di ripristino ai fini colturali-vegetazionali delle aree temporaneamente occupate..

Nessun altro vincolo temporale o di periodicità stagionale condiziona le due campagne di monitoraggio in situ, fatte salve ovviamente l'esigenza di contenere al massimo il tempo necessario al loro completamento e l'opportunità di operare per quanto possibile in periodi non piovosi.

In corso d'opera, per contro, gli interventi previsti (sopralluoghi di verifica e controllo) saranno effettuati in più riprese con frequenze il più possibile regolari per tutta la durata dei lavori di costruzione della linea e della connessa attività dei cantieri e delle aree di lavoro e stoccaggio.

Più in dettaglio, la tempistica relativa a tutte le attività previste nelle 3 distinte fasi di monitoraggio è schematizzabile come segue:

A) **Monitoraggio ante operam**

1. Acquisizione dati pregressi



Tale attività consiste nell'acquisizione della documentazione, inerente i vari aspetti della progettazione costruttiva della linea A.C., utile ai fini del monitoraggio e nel reperimento, presso Enti, Istituti, Società private, di dati relativi a studi e lavori svolti lungo la tratta ferroviaria in oggetto nel settore pedologico e agronomico.

E' un'attività che dovrà essere svolta prima degli altri momenti di attuazione del programma di monitoraggio, ma che potrà tuttavia proseguire con successivi aggiornamenti durante la fase ante operam, almeno fino al momento della restituzione dei dati.

2. Sopralluoghi

Tutti i punti di monitoraggio previsti dal PMA saranno interessati, nell'arco di 1 mese, da sopralluoghi preliminari ai rilievi geo-pedologici, intesi a verificarne la corretta localizzazione in termini di accessibilità e ai fini dell'indagine.

3. Osservazioni in situ

Le osservazioni pedologiche di campagna e la predisposizione del programma di campionamento verranno svolte in 1,5 mesi.

4. Campionamenti

Il prelievo di campioni di suolo da inviare all'analisi di laboratorio, sarà eseguito contestualmente all'attività di cui al punto 3.

5. Analisi di laboratorio

Tale attività sarà realizzata a seguito del campionamento ed avrà una durata complessiva di 1,5 mesi. Comunque in relazione ad ogni specifica indagine, le analisi saranno effettuate nel più breve tempo possibile ed in ogni caso in tempo utile per assicurare per ciascun campione la massima significatività dei dati analitici.

6. Elaborazione dati

Tale attività consisterà nell'elaborazione di tutti i dati del monitoraggio ai fini della produzione della Relazione di fase, dell'allestimento della cartografia pedologica, e

della predisposizione del sistema informativo, e avrà una durata prevedibile di 2 mesi.

7. Stesura Relazione e Carte Pedologiche

L'attività di redazione della Relazione finale di fase ante operam, della Carta Pedologica della linea A.C. e della Carta Pedologica delle Aree di cantiere avrà una durata prevista di 2 mesi.

B) Monitoraggio in corso d'opera

1. Sopralluoghi

Su tutte le aree lungo linea, di cantiere, di lavoro e di stoccaggio interessate dal monitoraggio in fase ante operam saranno effettuati dei sopralluoghi di verifica e controllo per l'intera durata dei lavori con frequenza semestrale. Tale attività sarà effettuata ogni volta in un arco temporale stimabile in 15 giorni.

2. Stesura Bollettino

Ad ogni campagna semestrale di sopralluoghi seguirà, nell'arco di tempo del mese successivo alla sua effettuazione, la stesura di un corrispondente Bollettino relativo agli esiti della campagna stessa.

C) Monitoraggio post operam

1. Osservazioni in situ

Le osservazioni pedologiche di campagna e la predisposizione del programma di campionamento verranno svolte in 1,5 mesi.

2. Campionamenti

Il prelievo di campioni di suolo da inviare all'analisi di laboratorio, sarà eseguito contestualmente all'attività di cui al punto 3.

3. Analisi di laboratorio

Tale attività sarà realizzata a seguito del campionamento ed avrà una durata complessiva di 1,5 mesi, con le medesime caratteristiche di quella della fase ante operam.

4. Elaborazione dati

Tale attività consisterà nell'elaborazione di tutti i dati del monitoraggio ai fini della produzione della Relazione di fase.

5. Stesura Relazione

L'attività di redazione della Relazione di post operam, che avrà le caratteristiche di un bilancio finale dell'intero programma di monitoraggio realizzato, avrà una durata prevista di 2 mesi.

4. DISTRIBUZIONE DEI SITI E DEGLI INTERVENTI DI MONITORAGGIO

Nella Tabella che costituisce l'Allegato 1 del presente PMA relativo alla Componente Suolo è riportato l'elenco completo delle aree da monitorare e dei punti di monitoraggio, con le indicazioni su tipo di intervento e numero di campioni previsti per ciascun punto e i relativi riferimenti geografici e all'annesso Atlante Cartografico in scala 1:12.500 (doc. A20200DE2NZIM00030010), nel quale gli stessi punti, nelle due distinte tipologie (profili e trivellate), sono riportati unitamente ai contorni delle aree di cantiere, delle aree di cava con le connesse aree logistiche, e delle aree tecniche e di stoccaggio, e alle indicazioni relative alle principali opere del tracciato ferroviario, quali gallerie naturali e artificiali, trincee, viadotti cavalcavia e sottopassi.

I punti di monitoraggio sono in totale 121 (31 profili e 90 trivellate), identificati da una codifica del tipo

“SUA-nnn”

(dove “SU” sta per “Componente SUolo”, “A” indica la fase di monitoraggio “Ante operam” e “nnn” è il numero progressivo a 3 cifre assegnato a ciascun punto) e così distribuiti:

- 46 punti (con sigle da SUA001 a SUA0199) ricadono nelle aree di cantiere individuate dal Piano di cantierizzazione, con un criterio di distribuzione (già definito nel par. 3.1.1) proporzionale all'estensione delle aree stesse, e con un prelievo previsto di 3 campioni di terreno per profilo e di 1 campione per trivellata, per complessivi 80 campioni;
- 36 punti di monitoraggio (con sigla da SUA201 a SUA299), corrispondenti ad altrettante trivellate e a un pari numero di campioni, sono localizzati in corrispondenza di aree tecniche e/o di stoccaggio distribuite lungo la linea nelle adiacenze delle principali opere (viadotti, gallerie, cavalcavia e sottopassi) da realizzare;
- 13 punti di monitoraggio (con sigla da SUA301 a SUA399), corrispondenti a 7 profili e 6 trivellate e a un prelievo complessivo di 27 campioni, sono invece distribuiti lungo 6 tratti di linea in galleria artificiale in corrispondenza dei quali è previsto il reintegro delle colture preesistenti;

- 26 punti (con sigle da SUA401 a SUA499) ricadono in aree di cava, aree logistiche individuate dal Piano cave, con un criterio di distribuzione (v. par. 3.1.1) proporzionale all'estensione delle aree stesse, e con un prelievo previsto di 3 campioni di terreno per profilo e di 1 campione per trivellata, per complessivi 40 campioni.

Nel quadro dell'Allegato 1 ciascuno dei punti sopra elencati è riferito anzitutto all'area in cui ricade; inoltre nei vari casi in cui, come già precisato nel par.3.1.1, la rappresentatività del singolo punto è allargata anche ad aree tecniche o di stoccaggio prossime a quella in cui ricade il punto, viene evidenziata anche l'estensione complessiva (riportando le progressive chilometriche dei due estremi) del tratto di linea di cui il punto è da ritenere rappresentativo.

In fase post operam il PMA prevede di norma la stessa quantità e distribuzione geografica dei punti di monitoraggio e dei campioni, e ciascun punto di monitoraggio di post operam assumerà la codifica "SUP" (dove " P" sta per "post-operam") seguita dal medesimo numero d'ordine a tre cifre del corrispondente punto di monitoraggio di ante operam.

In corso d'opera è invece prevista esclusivamente l'esecuzione con cadenza semestrale di sopralluoghi di verifica delle condizioni dei suoli e dei loro substrati, pur non essendo esclusa la possibilità, in casi che lo richiedano, di ricorrere ad ulteriori accertamenti: tali sopralluoghi interesseranno di norma tutte le aree in cui ricada almeno uno dei punti monitorati in ante operam.

5 DOCUMENTAZIONE PRODOTTA E SISTEMA INFORMATIVO

Le informazioni acquisite dal monitoraggio della Componente Suolo saranno organizzate in modo da consentire la produzione di documenti ed elaborati grafici che rendano conto, con diverso grado di dettaglio, delle varie fasi di sviluppo e degli esiti complessivi delle attività di indagine previste.

In particolare verranno prodotte in tempi successivi due distinte relazioni generali: nella prima saranno documentati e analizzati i dati della fase di monitoraggio ante operam; nella seconda i risultati del monitoraggio post operam saranno esposti e valutati come tali, nonché in rapporto a quelli della fase precedente e a livello di bilancio finale.

Costituiranno parte integrante delle due relazioni le Cartografie tematiche e Schede di monitoraggio che dovranno riportare i dati anagrafici e di caratterizzazione di punti e aree di monitoraggio, gli esiti delle osservazioni pedologiche effettuate sul terreno, quelli delle analisi di laboratorio, e dati di sintesi sulle caratteristiche dei suoli elaborati a partire dai dati acquisiti e dalle Cartografie tematiche elaborate e da eventuali ulteriori tematismi elaborati a partire da questi.

Gli stessi dati acquisiti confluiranno nel Sistema Informativo. La loro struttura sarà articolata come segue:

Piccola scala (1: 100.000)

- Carta di ubicazione delle aree di monitoraggio, su base cartografica con confini regionali e provinciali e toponomastica principale, completata da un elenco delle aree di monitoraggio con tipologia, localizzazione, superficie occupata.

Possibilità di accesso ad una scheda informativa generale sul monitoraggio della Componente Suolo.

Media scala (1: 25.000)

- Carta pedologica dell'area di sedime della linea, elaborata sulla base dei dati bibliografici dell'indagine preliminare, integrati con dati di terreno della fase anteoperam.

Grande scala (1: 5.000)

- Carta con ubicazione, e connesso elenco, dei punti e delle aree di monitoraggio.
- Carta pedologica delle aree di cantiere, elaborata sulla base dei dati di terreno della fase ante operam, con possibili integrazioni da bibliografia.

Accesso ai dati di dettaglio del monitoraggio che saranno ordinati in conformità con quelli registrati in 3 modelli di schede, che vengono proposti come segue:

- **SCHEDA A** (scheda-punto), riporta i dati di terreno (rilievi pedologici e campionature) di ciascun punto di monitoraggio per ognuna delle due fasi previste, con il seguente schema:

◇ Elementi di identificazione:

- * **Codice punto**
- * **Codice Area**
- * **N° Lotto costruttivo**

◇ Localizzazione punto di monitoraggio:

Coordinate (x, y)

Carta Topografica

Località

Comune

Provincia

Progressiva linea A.C.

Altri riferimenti

◇ Caratterizzazione pedologica:



Data

Rilevatore

Tipo di osservazione

Condizioni di osservazione

◇ Descrizione stazione [2.1]:

Quota

Pendenza

Esposizione

Uso del suolo

Vegetazione

Substrato pedogenetico

Rocciosità affiorante

Pietrosità superficiale

Altri aspetti superficiali

Stato erosivo

Permeabilità

Profondità della falda

Note - 1

◆ Foto dell'intorno areale del punto di monitoraggio.

◇ Caratteristiche orizzonti e distribuzione campionature

Per ciascun orizzonte, ordinato in rapporto alla profondità:

Designazione orizzonte

Limite inferiore (profondità, tipo, andamento)

Umidità

Colore

Screziature, principali (colore, abbondanza, dimensioni, contrasto)

Screziature, secondarie (colore, abbondanza, dimensioni, contrasto)

Tessitura (% sabbia, % limo, % argilla)



Classif. tessiturale U.S.D.A.

Scheletro (% , dimensioni, forma, litologia)

Struttura (grado , dimensioni, forma)

Pori (diametro, %)

Fessure

Consistenza (resistenza, rottura, cementazione, adesività, plasticità)

Attività biologica

Presenza di radici (abbondanza, dimensioni)

Presenza di cristalli (efflorescenze), noduli, concrezioni, concentrazioni
(composizione, tipo, dimens., %)

Pellicole, principali (tipo, %)

Pellicole, secondarie (tipo, %)

Contenuto di humus

Reazione (pH)

Effervescenza all'HCl

Per ciascun campione, in rapporto alla profondità:

Numero d'ordine

Intervallo di campionatura

Note – 2

◆ Foto del profilo o della trivellata

◇ Classificazioni e cartografia :

Classificazione U.S.D.A.

Classificazione F.A.O.

Carta Pedologica di riferimento

Unità cartografica

Note – 3

- **SCHEDA B** (scheda-campione), riporta i dati delle prove di laboratorio (analisi chimico-fisiche) previste per ciascuno dei campioni prelevati nei punti di monitoraggio nelle 2 differenti fasi, secondo il seguente schema:



◇ Elementi di identificazione:

* **Codice campione**

* **Codice Area**

* **N° Lotto costruttivo**

◇ Localizzazione punto di monitoraggio:

cfr. SCHEDA A,

◇ Dati campione:

Data prelievo

Operatore

Tipo di osservazione

Intervallo di campionatura

Orizzonti interessati

Modalità e condizioni di prelievo

◇ Analisi chimico-fisiche:

Data di esecuzione

Laboratorio

Responsabile analisi

Tessitura

pH

Carbonio organico

Carbonati totali

Fosforo assimilabile

Azoto totale

Capacità di scambio cationico

Basi di scambio (Calcio, Magnesio, Sodio, Potassio)

Tasso di saturazione basica

Note



- **SCHEDA C** (scheda di sintesi e valutazione a livello di area), riprende nell'ambito di un unico schema di registrazione sintetica, in modo da consentirne il confronto e la valutazione, soprattutto i dati sia ante che post operam registrati nelle schede A e B, relativi al maggior numero possibile di punti di monitoraggio ricadenti nello stesso intorno areale.

La struttura che si propone per la Scheda è la seguente:

◇ Elementi di identificazione:

- * **Codice Area**
- * **Codici punti**
- * **N° Lotto costruttivo**

◇ Localizzazione dell'area:

Codici punti di monitoraggio

Località

Comune

Provincia

Estensione dell'area

◇ Caratteristiche fisiche generali:

Fase ante operam :

Sintesi delle caratteristiche geografiche, pedologiche, vegetazionali e agronomiche dell'area

Fase post operam:

Elenco schematico delle più significative variazioni intervenute delle caratteristiche generali dell'area.

◇ Caratterizzazione dei suoli :

◇ Fase ante operam:

Data monitoraggio in situ

Descrizione sintetica dei suoli monitorati

◇ Fase post operam:

Termine lavori di ripristino

Data monitoraggio in situ

Descrizione sintetica dei suoli monitorati

Elenco e interpretazione delle più significative variazioni intervenute delle caratteristiche dei suoli.

Il Sistema Informativo sarà strutturato in modo da consentire la gestione dei dati gestione e la loro rappresentazione su base georeferenziata e sarà dotato di piattaforme hardware e software compatibili con gli standard del Portale Cartografico Nazionale.

**Allegato n. 1 al documento
IN0500DE2RHTA0000001**

PROGETTO MONITORAGGIO AMBIENTALE

SUOLO

ELENCO DEI PUNTI E DELLE AREE DI MONITORAGGIO

Linea A.C. Milano - Verona, lotto funzionale Brescia-Verona PMA Componente Suolo

AREE MONITORATE				PUNTI DI MONITORAGGIO									Note
CANTIERI (1)	AREE TECNICHE O DI STOCCAGGIO (2)	GALLERIE ARTIFICIALI E CAVE (3)	Pk area (4)	Codice punto (5)	Pk Linea A.C. (6)	Pk Interconn. (7)	Denominazione (8)	Comune	Prov.	Tipo di indagine in situ (11)	Numero campioni (12)	Atlante cartogr. (13)	
L.2.O.3			74.000	SUA019	73.870		Lograto 1	Lograto	BS	Trivellata	1	Tav.11	
L.2.O.3			74.000	SUA020	73.910		Lograto 2	Lograto	BS	Trivellata	1	Tav.11	
L.2.O.3	(A.T. da pk 73.400 a pk 75.000)		74.000	SUA021	74.150		Lograto 3	Lograto	BS	PROFILO	3	Tav.11	
L.2.O.3			74.000	SUA022	74.340		Lograto 4	Lograto	BS	Trivellata	1	Tav.11	
L.2.O.4			79.500	SUA028	79.400		Flero 1	Flero	BS	Trivellata	1	Tav.12	
L.2.O.4	(A.T. da pk 78.650 a pk 80.500)		79.500	SUA029	79.580		Flero 2	Flero	BS	PROFILO	3	Tav.12	
L.2.O.4			79.500	SUA030	79.945		Flero 3	Flero	BS	Trivellata	1	Tav.12	
Poncarale (Gardesana)			83.550	SUA031	83.310		S. Zeno 1	S. Zeno Naviglio	BS	Trivellata	1	Tav.13	
Poncarale (Gardesana)			83.550	SUA032	83.400		S. Zeno 2	S. Zeno Naviglio	BS	Trivellata	1	Tav.13	
Poncarale (Gardesana)			83.550	SUA033	83.510		S. Zeno 3	S. Zeno Naviglio	BS	Trivellata	1	Tav.13	
Poncarale (Gardesana)	(A.T. da pk 82.950 a pk 84.470)		83.550	SUA034	83.740		Poncarale 1	Poncarale	BS	PROFILO	3	Tav.13	
Poncarale (Gardesana)			83.550	SUA035	84.080		Poncarale 2	Poncarale	BS	Trivellata	1	Tav.13	
L.3.O.1			87.100	SUA038	87.140		Montirone 1	Montirone	BS	Trivellata	1	Tav.14	
L.3.O.1	(A.T. da pk 86.000 a pk 87.200)		87.100	SUA039	87.380		Montirone 2	Montirone	BS	PROFILO	3	Tav.14	
L.3.B.1			95.500	SUA041	95.050		Montichiari 1	Montichiari	BS	Trivellata	1	Tav.15	
L.3.B.1			95.500	SUA042	95.220		Montichiari 2	Montichiari	BS	PROFILO	3	Tav.15	
L.3.O.3			98.300	SUA045	98.170		Calcinato 1	Calcinato	BS	Trivellata	1	Tav.16 o 28	
L.3.O.3	(A.T. da pk 98.200 a pk 98.750)		98.300	SUA046	98.300		Calcinato 2	Calcinato	BS	PROFILO	3	Tav.16 o 28	
L.4.O.1	(A.T. da pk 105.200 a pk 105.700)		105.800	SUA048	105.750		Lonato 1	Lonato	BS	PROFILO	3	Tav.18	

Linea A.C. Milano - Verona, lotto funzionale Brescia-Verona PMA Componente Suolo

AREE MONITORATE				PUNTI DI MONITORAGGIO									Note
CANTIERI (1)	AREE TECNICHE O DI STOCCAGGIO (2)	GALLERIE ARTIFICIALI E CAVE (3)	Pk area (4)	Codice punto (5)	Pk Linea A.C. (6)	Pk Interconn. (7)	Denominazione (8)	Comune	Prov.	Tipo di indagine in situ (11)	Numero campioni (12)	Atlante cartogr. (13)	
L.4.O.1			105.800	SUA049	105.870		Lonato 2	Lonato	BS	Trivellata	1	Tav.18	
L.4.O.1			105.800	SUA050	105.980		Lonato 3	Lonato	BS	Trivellata	1	Tav.18	
L.4.L.1			105.800	SUA051	105.975		Lonato 4	Lonato	BS	Trivellata	1	Tav.18	
L.4.O.2	(A.T. da pk110.200 a pk 110.800)		110.900	SUA055	110.920		Desenzano 1	Desenzano	BS	PROFILO	3	Tav.19	
L.4.O.2			110.900	SUA056	111.100		Desenzano 2	Desenzano	BS	Trivellata	1	Tav.19	
L.4.O.2			110.900	SUA057	111.140		Desenzano 3	Desenzano	BS	Trivellata	1	Tav.19	
L.4/5.B.1			110.900	SUA058	111.240		Lonato 5	Lonato	BS	Trivellata	1	Tav.19	
S.T. GNO2 *			110.900	SUA059	111.300*		Desenzano 4	Desenzano	BS	Trivellata	1	Tav.19	*area di stoccaggio adiacente al cantiere L.4/5.B.1
L.4/5.B.1			110.900	SUA060	111.400		Lonato 6	Lonato	BS	PROFILO	3	Tav.19	
S.T. GNO2 *			110.900	SUA061	111.470*		Desenzano 5	Desenzano	BS	Trivellata	1	Tav.19	*area di stoccaggio adiacente al cantiere L.4/5.B.1
L.5.O.1	(A.T. da pk120.350 a pk 120.700)		120.900	SUA062	120.660		Peschiera 1	Peschiera	VR	PROFILO	3	Tav.21	
L.5.O.1			120.750	SUA063	120.780		Peschiera 2	Peschiera	VR	Trivellata	1	Tav.21	
L.5.L.1	(A.T. da pk122.400 a pk 122.950)		123.500	SUA064	122.640		Peschiera 3	Peschiera	VR	PROFILO	3	Tav.22	
L.5.L.1			123.500	SUA065	122.730		Peschiera 4	Peschiera	VR	Trivellata	1	Tav.22	
L.5.O.2			123.500	SUA066	123.510		Peschiera 5	Peschiera	VR	PROFILO	3	Tav.22	
L.5.O.2			123.500	SUA067	123.580		Peschiera 6	Peschiera	VR	Trivellata	1	Tav.22	
L.6.O.1			129.800	SUA068	129.740		Sona 1	Sona	VR	Trivellata	1	Tav.23	
L.6.O.1			129.800	SUA069	129.840		Sona 2	Sona	VR	PROFILO	3	Tav.23	

Linea A.C. Milano - Verona, lotto funzionale Brescia-Verona PMA Componente Suolo

AREE MONITORATE				PUNTI DI MONITORAGGIO									Note
CANTIERI (1)	AREE TECNICHE O DI STOCCAGGIO (2)	GALLERIE ARTIFICIALI E CAVE (3)	Pk area (4)	Codice punto (5)	Pk Linea A.C. (6)	Pk Interconn. (7)	Denominazione (8)	Comune	Prov.	Tipo di indagine in situ (11)	Numero campioni (12)	Atlante cartogr. (13)	
L.6.O.2			132.700	SUA070	132.450		Sona 3	Sona	VR	Trivellata	1	Tav.24	
L.6.O.2			132.700	SUA071	132.720		Sona 4	Sona	VR	PROFILO	3	Tav.24	
Lugagnano (Sommacampagna)			137.000	SUA072	136.590		Sommacampagna 1	Sommacampagna	VR	Trivellata	1	Tav.25	
Lugagnano (Sommacampagna)			137.000	SUA073	137.010		Sommacampagna 2	Sommacampagna	VR	PROFILO	3	Tav.25	
Lugagnano (Sommacampagna)			137.000	SUA074	137.160		Sommacampagna 3	Sommacampagna	VR	Trivellata	1	Tav.25	
L.6/7.B.1			136.500	SUA075	136.560		Sona 5	Sona	VR	PROFILO	3	Tav.25	
L.6/7.B.1			136.500	SUA076	136.760		Sona 6	Sona	VR	Trivellata	1	Tav.25	
L..7.O.1			139.300	SUA077	139.240		Sommacampagna 4	Sommacampagna	VR	PROFILO	3	Tav.25	
L..7.O.1			139.300	SUA078	140.340		Sommacampagna 5	Sommacampagna	VR	Trivellata	1	Tav.25	
	A.T. Sottop.Travagliato e Via Travagliata e altre, da pk 69.400 a pk 71.300		70.620	SUA223	70.620		Travagliato 1	Travagliato	BS	Trivellata	1	Tav.10	
	A.T. CVF Via Don Salvioni e altre, da pk 75.850 a pk 76.400		76.030	SUA224	76.030		Torbole 1	Torbole Casaglia	BS	Trivellata	1	Tav.11	
	A.T. Viadotto Mella e altre, da pk 77.000 a pk 78.650		77.960	SUA225	77.960		Azzano 1	Azzano Mella	BS	Trivellata	1	Tav.12	
	A.T. Viadotto Vaso Fiume e altre, da pk 81.150 a pk 82.650		81.410	SUA226	81.410		Flero 4	Flero	BS	Trivellata	1	Tav.12-13	
	A.T. Viadotto Gardesana da pk 84.470 a pk 86.000		84.820	SUA227	84.820		Poncarale 3	Poncarale	BS	Trivellata	1	Tav.13	
	A.T. Sottopassi SC Ghedi, da pk 88.000 a pk 89.100		88.800	SUA228	88.800		Castenedolo 1	Castenedolo	BS	Trivellata	1	Tav.14	
	A.T. Stazione Montichiari e viabilità connessa, da pk 92.790 a pk 93.730		93.350	SUA229	93.350		Castenedolo 2	Castenedolo	BS	Trivellata	1	Tav. 15	
	A.T. SP230 e altre da pk 93.850 a pk 95.150		94.450	SUA230	94.450		Montichiari 3	Montichiari	BS	Trivellata	1	Tav. 15-16	

Linea A.C. Milano - Verona, lotto funzionale Brescia-Verona PMA Componente Suolo

AREE MONITORATE				PUNTI DI MONITORAGGIO									Note
CANTIERI (1)	AREE TECNICHE O DI STOCCAGGIO (2)	GALLERIE ARTIFICIALI E CAVE (3)	Pk area (4)	Codice punto (5)	Pk Linea A.C. (6)	Pk Interconn. (7)	Denominazione (8)	Comune	Prov.	Tipo di indagine in situ (11)	Numero campioni (12)	Atlante cartogr. (13)	
	A.T. GA Calcinato 1 e altre da pk 99.200 a pk 100.300		BE0.950	SUA231	99.580	BE0.950	Calcinato 3	Calcinato	BS	Trivellata	1	Tav.16-17 o 28	
	A.T. Viadotto Chiese da pk 100.500 a pk 101.000		100.800	SUA232	100.800		Calcinato 4	Calcinato	BS	Trivellata	1	Tav.17	
	A.T. GN01 (Calcinato)+S.T., e altre da pk 101.200 a pk 102.500		101.540	SUA233	101.540		Calcinato 5	Calcinato	BS	Trivellata	1	Tav.17	
	A.T. CV 231 e 232 A4, da pk 102.950 a pk 103.800		103.250	SUA234	103.250		Calcinato 6	Lonato	BS	Trivellata	1	Tav.17	
	A.T. GN02 (Lonato) da pk 106.500 a pk 107.400		107.300	SUA235	107.300		Lonato 7	Lonato	BS	Trivellata	1	Tav.17	
	A.T. GN02 (Lonato) da pk 109.350 a pk 110.000		109.410	SUA236	109.410		Desenzano 6	Desenzano	BS	Trivellata	1	Tav.19	
	A.T. CVF Via Montonale Basso e altre, da pk 113.350 a pk 114.150		113.500	SUA237	113.500		Desenzano 7	Desenzano	BS	Trivellata	1	Tav.20	
	A.T. CV Via Pergola Vecchia e altre, da da pk 115.050 a pk 116.300		115.100	SUA238	115.100		Desenzano 8	Desenzano	BS	Trivellata	1	Tav.20	
	A.T. GA Colli Storici e altre, da da pk 116.900 a pk 117.800		117.050	SUA239	117.050		Desenzano 9	Desenzano	BS	Trivellata	1	Tav.20	
	A.T. CV 247 A4 e altre, da pk 117.800 a pk 118.350		118.180	SUA240	118.180		Desenzano 10	Desenzano	BS	Trivellata	1	Tav.21	
	A.T. CVF SS 13 e altre, da da pk 119.100 a pk 119.950		119.300	SUA241	119.300		Desenzano 11	Desenzano	BS	Trivellata	1	Tav.21	
	A.T. GA Frassinò ovest, pk 121.655-121.930		121.840	SUA242	121.840		Ponti sul Mincio 1	Ponti sul Mincio	MN	Trivellata	1	Tav.21	
	A.T. GA Mano di Ferro e Viadotto Mincio, da da pk 123.900 a pk 124.800		124.110	SUA243	124.110		Peschiera 7	Peschiera	VR	Trivellata	1	Tav.22	
	A.T. GA Paradiso (pk 125.700- 125.950)		125.840	SUA244	125.840		Castelnuovo 1	Castelnuovo del Garda	VR	Trivellata	1	Tav.22	
	A.T. GA Paradiso e Sottopasso Via Mantovana, da pk 126.250 a pk 126.950		126.630	SUA245	126.630		Castelnuovo 2	Castelnuovo del Garda	VR	Trivellata	1	Tav.21-22	

Linea A.C. Milano - Verona, lotto funzionale Brescia-Verona PMA Componente Suolo

AREE MONITORATE				PUNTI DI MONITORAGGIO									Note
CANTIERI (1)	AREE TECNICHE O DI STOCCAGGIO (2)	GALLERIE ARTIFICIALI E CAVE (3)	Pk area (4)	Codice punto (5)	Pk Linea A.C. (6)	Pk Interconn. (7)	Denominazione (8)	Comune	Prov.	Tipo di indagine in situ (11)	Numero campioni (12)	Atlante cartogr. (13)	
	A.T. GA Svincolo Castelnuovo, da pk 128.000 a pk 128.600		128.540	SUA246	128.540		Castelnuovo 3	Castelnuovo del Garda	VR	Trivellata	1	Tav.23	
	A.T. GN04 (S.Giorgio)+S.T., pk 130.800-131.150		130.920	SUA248	130.920		Sona 7	Sona	VR	Trivellata	1	Tav.23	
	A.T. GN04 (S.Giorgio), pk 131.850-132.050		131.970	SUA249	131.970		Sona 8	Sona	VR	Trivellata	1	Tav.24	
	A.T. GN04 (S.Giorgio)+S.T., pk 132.550-132.900		132.720	SUA250	132.720		Sona 9	Sona	VR	Trivellata	1	Tav.24	
	A.T. Sottopassi Campagnola e Via Palazzo, da pk 133.800 a pk 134.550		134.470	SUA251	134.470		Sona 10	Sona	VR	Trivellata	1	Tav.24	
	A.T. Sottopasso SP 26 e SSE Sona, da pk 136.050 a pk 136.500		136.100	SUA252	136.100		Sommacampagna 6	Sommacampagna	VR	Trivellata	1	Tav.25	
	A.T. Sottopasso Sona- Sommacampagna Via Mincio, da pk 137.950 a pk 138.150		138.050	SUA253	138.050		Sona 11	Sona	VR	Trivellata	1	Tav.25	
	A.T. CVF Via Rampa, da pk 139.850 a pk 140.100		139.950	SUA254	139.950		Sona 12	Sona	VR	Trivellata	1	Tav.25	
	A.T. GA IC VR Merci e Sottopasso Via De Amicis, da pk 140.450 a 140.950		140.860	SUA255	140.860	VM2.107	Verona 1	Verona	VR	Trivellata	1	Tav.25	
	A.T. Sottopasso Calcinato e altre, pk BE1.500-3.000		BE2.085	SUA261		BE2.085	Calcinato 7	Calcinato	BS	Trivellata	1	Tav.28	
	A.T. Cavalcavia IC BSE- Tang.BS, pk BE3.250-3.650		BE3.600	SUA262		BE3.600	Calcinato 8	Calcinato	BS	Trivellata	1	Tav.28	
	A.T. Viad., GA e Sottop. IC BSE, a nord Linea Storica, pk BE4.450-4.860		BE4.720	SUA263		BE4.720	Mazzano 1	Mazzano	BS	Trivellata	1	Tav.28	
	A.T. Viad., GA e Sottop. IC BSE, a sud Linea Storica, pk BE4.300-4.880		BE4.840	SUA264		BE4.840	Mazzano 2	Mazzano	BS	Trivellata	1	Tav.28	
	(A.T. da pk 98.750 a pk 99.200)	GA Calcinato 1	98.740-99.618	SUA301	98.950		Calcinato 9	Calcinato	BS	PROFILO	3	Tav.16 o 28	

Linea A.C. Milano - Verona, lotto funzionale Brescia-Verona PMA Componente Suolo

AREE MONITORATE				PUNTI DI MONITORAGGIO									Note
CANTIERI (1)	AREE TECNICHE O DI STOCCAGGIO (2)	GALLERIE ARTIFICIALI E CAVE (3)	Pk area (4)	Codice punto (5)	Pk Linea A.C. (6)	Pk Interconn. (7)	Denominazione (8)	Comune	Prov.	Tipo di indagine in situ (11)	Numero campioni (12)	Atlante cartogr. (13)	
		GA Lonato Est	110.756-112.111	SUA302	111.230		Desenzano 12	Desenzano	BS	Trivellata	1	Tav.19	
	(A.T. da pk 111.250 a pk 112.550)	GA Lonato Est	110.756-112.111	SUA303	111.630		Desenzano 13	Desenzano	BS	PROFILO	3	Tav.19	
		GA Lonato Est	110.756-112.111	SUA304	111.990		Desenzano 14	Desenzano	BS	Trivellata	1	Tav.19	
	(A.T. da pk 121.350 a pk 121.500)	GA Santa Cristina	120.903-121258	SUA305	121.100		Peschiera 8	Peschiera	VR	PROFILO	3	Tav.21	
	(A.T. GN03 +S.T., da pk 123.150 a pk 123.400)	GA Madonna del Frassino Est	123.154-123.605	SUA306	123.200		Peschiera 9	Peschiera	VR	PROFILO	3	Tav.22	
		GA Madonna del Frassino Est	123.154-123.605	SUA307	123.580		Peschiera 10	Peschiera	VR	Trivellata	1	Tav.22	
		GA S.Giorgio Ovest	130.180-130.463	SUA308	130.225		Sona 13	Sona	VR	Trivellata	1	Tav.23	
	(A.T. da pk 130.250 a pk 130.600)	GA S.Giorgio Ovest	130.180-130.463	SUA309	130.440		Sona 14	Sona	VR	PROFILO	3	Tav.23	
	(A.T. da pk 132.250 a pk 132.550)	GA S.Giorgio Est	132.233-133.575	SUA310	132.320		Sona 15	Sona	VR	PROFILO	3	Tav.24	
		GA S.Giorgio Est	132.233-133.575	SUA311	132.730		Sona 16	Sona	VR	Trivellata	1	Tav.24	
		GA S.Giorgio Est	132.233-133.575	SUA312	133.095		Sona 17	Sona	VR	Trivellata	1	Tav.24	
	(A.T. da pk 133.100 a pk 133.400)	GA S.Giorgio Est	132.233-133.575	SUA313	133.445		Sona 18	Sona	VR	PROFILO	3	Tav.24	
		Cava e A.L. BS2, Lograto	71900-73050	SUA 428	72.050		Lograto 7	Lograto	BS	Trivellata	1	Tav.10	
		Cava e A.L. BS2, Lograto	71900-73050	SUA 429	72.410		Lograto 8	Lograto	BS	Trivellata	1	Tav.11	
		Cava e A.L. BS2, Lograto	71900-73050	SUA 430	72.860		Lograto 9	Lograto	BS	Trivellata	1	Tav.11	
	(A.T. da pk 71.300 a pk 72.700)	Cava e A.L. BS2, Lograto	71900-73050	SUA 431	72.870		Lograto 10	Lograto	BS	PROFILO	3	Tav.11	

Linea A.C. Milano - Verona, lotto funzionale Brescia-Verona PMA Componente Suolo

AREE MONITORATE				PUNTI DI MONITORAGGIO									Note
CANTIERI (1)	AREE TECNICHE O DI STOCCAGGIO (2)	GALLERIE ARTIFICIALI E CAVE (3)	Pk area (4)	Codice punto (5)	Pk Linea A.C. (6)	Pk Interconn. (7)	Denominazione (8)	Comune	Prov.	Tipo di indagine in situ (11)	Numero campioni (12)	Atlante cartogr. (13)	
		Cava e A.L. BS2, Lograto	71900-73050	SUA 432	72.880		Lograto 11	Lograto	BS	Trivellata	1	Tav.11	
		Cava e A.L. BS2, Lograto	71900-73050	SUA 433	72.965		Lograto 12	Lograto	BS	Trivellata	1	Tav.11	
	(A.T. da pk 90.300 a pk 91.650)	Cava BS4, e A.L.BS4- BS10, Castenedolo	91460-92400	SUA 434	91.570		Castenedolo 3	Castenedolo	BS	PROFILO	3	Tav.15	
		Cava BS4, e A.L.BS4- BS10, Castenedolo	91460-92400	SUA 435	91.830		Castenedolo 4	Castenedolo	BS	Trivellata	1	Tav.15	
		Cava BS4, e A.L.BS4- BS10, Castenedolo	91460-92400	SUA 436	92.200		Castenedolo 5	Castenedolo	BS	Trivellata	1	Tav.15	
	(A.T. da pk 91.950 a pk 92.100)	Cava BS10, Castenedolo	91900-92550	SUA 437	92.110		Castenedolo 6	Castenedolo	BS	PROFILO	3	Tav.15	
		Cava BS10, Castenedolo	91900-92550	SUA 438	92.370		Castenedolo 7	Castenedolo	BS	Trivellata	1	Tav.15	
		Cava BS 3a, A.L.BS3a- BS3b-BS8, Montichiari	95550-96370	SUA 439	95.610		Montichiari 4	Montichiari	BS	Trivellata	1	Tav.16	
		Cava BS 3a, A.L.BS3a- BS3b-BS8, Montichiari	95550-96370	SUA 440	95.740		Montichiari 5	Montichiari	BS	Trivellata	1	Tav.16	
		Cava BS 3a, A.L.BS3a- BS3b-BS8, Montichiari	95550-96370	SUA 441	95.830		Montichiari 6	Montichiari	BS	PROFILO	3	Tav.16	
		Cava BS 3a, A.L.BS3a- BS3b-BS8, Montichiari	95550-96370	SUA 442	95.860		Montichiari 7	Montichiari	BS	Trivellata	1	Tav.16	
		Cava BS 3a, A.L.BS3a- BS3b-BS8, Montichiari	95550-96370	SUA 443	96.020		Montichiari 8	Montichiari	BS	Trivellata	1	Tav.16	
		Cava BS 3a, A.L.BS3a- BS3b-BS8, Montichiari	95550-96370	SUA 444	96.250		Castenedolo 8	Castenedolo	BS	Trivellata	1	Tav.16	
		Cava BS 3b, Montichiari	95550-96370	SUA 445	95.760		Montichiari 9	Montichiari	BS	Trivellata	1	Tav.16	
		Cava BS 3b, Montichiari	95700-96400	SUA 446	96.890		Montichiari 10	Montichiari	BS	Trivellata	1	Tav.16	
	(A.T. da pk 95.300 a pk 96.700)	Cava BS 3b, Montichiari	95700-96400	SUA 447	96.050		Montichiari 11	Montichiari	BS	PROFILO	3	Tav.16	

Linea A.C. Milano - Verona, lotto funzionale Brescia-Verona PMA Componente Suolo

AREE MONITORATE				PUNTI DI MONITORAGGIO									Note
CANTIERI (1)	AREE TECNICHE O DI STOCCAGGIO (2)	GALLERIE ARTIFICIALI E CAVE (3)	Pk area (4)	Codice punto (5)	Pk Linea A.C. (6)	Pk Interconn. (7)	Denominazione (8)	Comune	Prov.	Tipo di indagine in situ (11)	Numero campioni (12)	Atlante cartogr. (13)	
		Cava BS 3b, Montichiari	95700-96400	SUA 448	96.320		Montichiari 12	Montichiari	BS	Trivellata	1	Tav.16	
		Cava BS8, Calcinato	97220-97720	SUA 449	97.330		Calcinato 10	Calcinato	BS	Trivellata	1	Tav.16	
	(A.T. da pk 96.800 a pk 97.720)	Cava BS8, Calcinato	97220-97720	SUA 450	97.590		Calcinato 11	Calcinato	BS	PROFILO	3	Tav.16	
		Cava VR1, Castelnuovo	126830-127380	SUA 455	126.940		Castelnuovo 5	Castelnuovo del Garda	VR	Trivellata	1	Tav.23	
		Cava VR1, Castelnuovo	126830-127380	SUA 456	128.120		Castelnuovo 6	Castelnuovo del Garda	VR	PROFILO	3	Tav.23	
		Cava VR1, Castelnuovo	126830-127380	SUA 457	128.230		Castelnuovo 7	Castelnuovo del Garda	VR	Trivellata	1	Tav.23	
(1): Sigla o denominazione delle aree di cantiere	(2): Denominazione attribuita, in rapporto alle opere a cui risulta connessa, all' area tecnica (A.T.) e/o di stoccaggio terre (S.T.) in cui è localizzato il punto di monitoraggio, con associato il riferimento, espresso mediante le pk dei due estremi del tratto di linea al cui interno ricadono, ad altre aree tecniche o di stoccaggio di cui il punto è da ritenere rappresentativo: nel caso di punti prioritariamente finalizzati al monitoraggio (e localizzati all'interno) di aree di cantiere, di cava o di tratti in galleria artificiale, il riferimento è riportato entro parentesi.	(3): Denominazioni dei tratti in galleria artificiale (GA) monitorati e delle cave e connesse aree logistiche (A.L.)	(4): Posizione di riferimento delle aree di cantiere, tecniche o di stoccaggio monitorate rispetto alle pk della linea o delle interconnessioni (cfr. punti (6) e (7)); pk di inizio e fine dei tratti in galleria artificiale monitorati; posizione, riferita alle pk della linea, degli estremi delle aree occupate	(5): Codifica dove SU = Suolo , A = ante operam e nnn = numero identificativo del punto (fino a 199 per quelli delle aree di cantiere; da 201 a 299 per le aree tecniche e di stoccaggio; da 301 a 399 per le gallerie artificiali; da 401 a 499 per le cave e connesse aree logistiche). In post operam SUA diventerà SUP.	(6): Posizione del punto rispetto alle pk della linea A.C. In corsivo se il punto è più prossimo all' interconnessione.	(7): Posizione del punto rispetto alle pk delle interconnessioni (BE = Brescia Est; VM = Verona Mercè). In corsivo se il punto è più prossimo alla linea A.C.	(7) Denominazione costituita dal nome del Comune di appartenenza seguito da un numero progressivo da 1 a n, crescente in funzione della sequenza dei numeri attribuiti ai singoli punti di monitoraggio in colonna 5			(11) e (12): Differenziazione dei punti di monitoraggio per tipologia e numero previsto dei campioni da prelevare (3 per i PROFILI, 1 per le trivellate)	(13): Localizzazione del punto nelle Tavole dell' Atlante Cartografico		