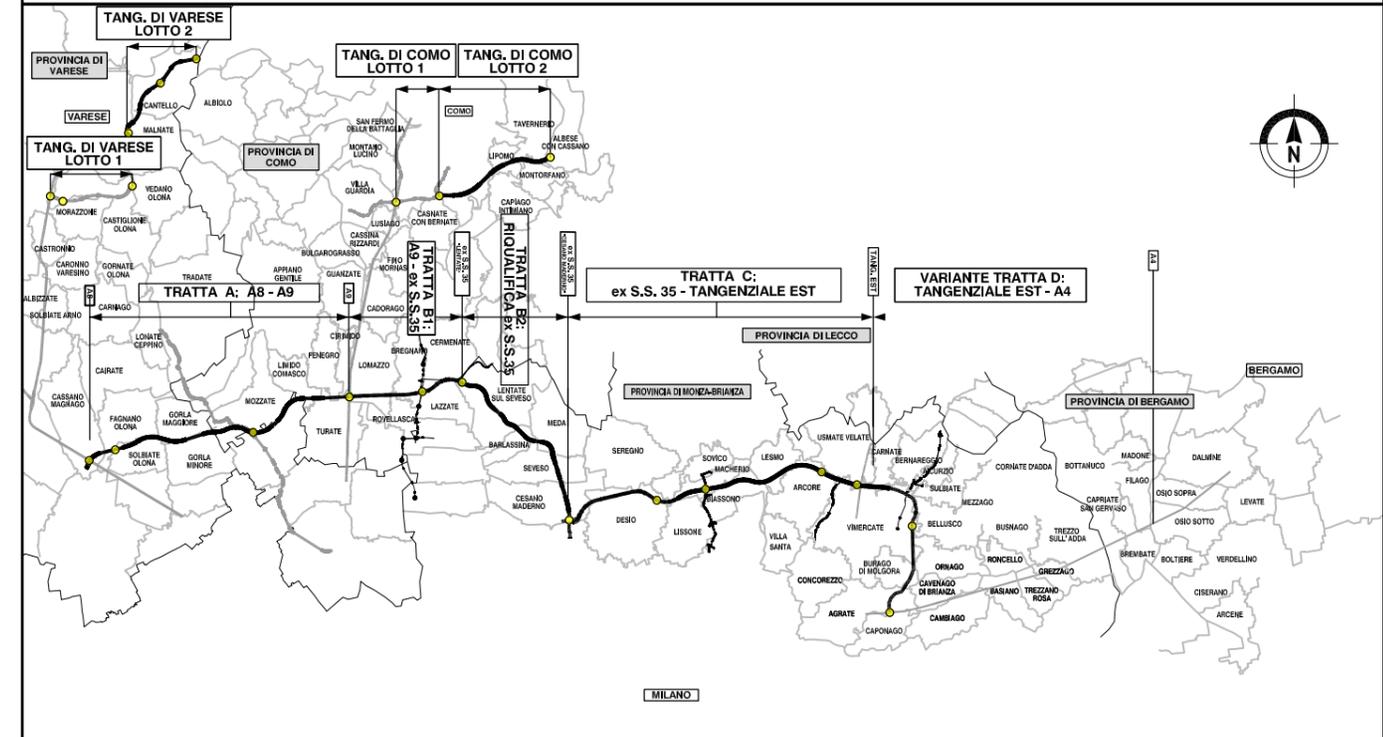


QUADRO DI UNIONE GENERALE



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE DALMINE-COMO-VARESE-VALICO DEL GAGGIOLO E OPERE AD ESSO CONNESSE

CODICE C.U.P. F11B06000270007

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE VARIANTE TRATTA D

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Componente suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare - Relazione specialistica

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
D	SA	DD	PMA	0000	000	RS	001	A

DATA 30 Giugno 2023

SCALA -

CONCEDENTE



PROGETTAZIONE



DATA REVISIONE

30 Giugno 2023 EMISSIONE A

ELABORAZIONE PROGETTUALE

Direzione Ingegneria BIM Center
Arch. Fabio Massimo Saldini RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
Ing. Lucia Samorani

Redatto Ing. Norese Visto Ing. Samorani Contributo specialistico Arch. Saldini

CONCESSIONARIO

Direttore Ingegneria e BIM Center: Arch. Fabio Massimo Saldini
Direttore Tecnico: Ing. Paolo Simonetta
Responsabile Funzione Tecnica, Project Financing e ACT Ing. Andrea Monguzzi

VERIFICA E VALIDAZIONE

RTI: Conteco Check S.r.l. (Mandante), Rina Check S.r.l. (Mandataria), Bureau Veritas Italia S.p.a. (Mandataria)

Il presente documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto di Autostrada Pedemontana Lombarda S.p.A. Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge.
This document may not be copied, reproduced or published either in part or entirely without the written permission of Autostrada Pedemontana Lombarda S.p.A. Unauthorized use will be persecuted by law.

INDICE

Parte Prima – Aspetti generali	2	8.2 FREQUENZA E DISTRIBUZIONE DELLE MISURE	15
1. PREMESSA	2	Parte Terza – Risultati delle attività di monitoraggio	17
2. OBIETTIVI SPECIFICI	3	9. CODIFICA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO E DEI RISULTATI	17
3. IL TRACCIATO DI PEDEMONTANA IN PROGETTO	4	10. INTEGRAZIONE NEL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE	18
3.1 CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE	4	11. DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E TEMPI DI MONITORAGGIO	18
3.2 USO DEL SUOLO	5		
4. RIFERIMENTI NORMATIVI	7	Allegato 1 – Schede punti di monitoraggio	
4.1 NORMATIVA NAZIONALE	7	Allegato fuori testo: Tavola delle stazioni di monitoraggio	
4.2 NORMATIVA REGIONALE.....	7		
5. RIFERIMENTI DOCUMENTALI	7		
5.1 QUADRO INFORMATIVO ESISTENTE	7		
5.2 LINEE GUIDA DELLA COMMISSIONE SPECIALE VIA E LINEE GUIDA ARPA LOMBARDIA	7		
5.3 PRESCRIZIONI CIPE	8		
Parte Seconda – Descrizione delle attività di monitoraggio	9		
6. IDENTIFICAZIONE DELLE AREE INTERESSATE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	9		
6.1 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE.....	9		
6.2 PUNTI DI MONITORAGGIO.....	9		
6.3 VERIFICA DI FATTIBILITÀ SUL CAMPO	10		
7. ATTIVITÀ	11		
7.1 ATTIVITA' DI CAMPO.....	11		
7.1.1 Attività preliminari.....	11		
7.1.2 Esecuzione dei sondaggi.....	11		
7.1.3 Prelievo dei campioni e trasporto in laboratorio.....	12		
7.1.4 Strumentazione.....	12		
7.2 ATTIVITÀ DI LABORATORIO E DESK.....	13		
7.2.1 Attività preliminari.....	13		
7.2.2 Attività di campo.....	13		
7.2.3 Analisi di laboratorio.....	13		
7.2.4 Metodiche analitiche	14		
7.2.5 Corretta ricostituzione del profilo secondo il concetto di “suolo obiettivo”.....	14		
8. ARTICOLAZIONE TEMPORALE	15		
8.1 FASI DI MONITORAGGIO.....	15		

Parte Prima – Aspetti generali

1. PREMESSA

La presente relazione costituisce la sezione del Piano di Monitoraggio Ambientale dedicata alla descrizione della componente Suolo.

Il monitoraggio viene eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera al fine di:

- misurare gli stati di *ante operam*, *corso d'opera* e *post operam* in modo da documentare l'evolversi delle caratteristiche ambientali;
- controllare le previsioni di impatto per le fasi di costruzione ed esercizio;
- fornire agli Enti preposti al controllo gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

A questo proposito generalmente si assumono come riferimento (o "stato zero") i valori registrati allo stato attuale (*ante operam*); si procede poi con misurazioni nel corso delle fasi di costruzione (a cadenza regolare oppure in relazione alla tipologia di lavorazioni previste) e infine si valuterà lo stato di *post operam* al fine di definire la situazione ambientale a lavori conclusi e con l'opera in effettivo esercizio.

Il monitoraggio, nelle sue diverse fasi, deve essere programmato con lo scopo di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni che la costruzione dell'opera ed il successivo esercizio possono comportare.

Il suolo è un'entità vivente molto complessa, in grado di respirare, di assimilare elementi utili quali il carbonio e l'azoto, di degradare e mineralizzare i composti organici, di accumulare sostanze di riserva sotto forma di humus. Queste funzioni sono dovute all'innumerabile quantità di organismi micro e macroscopici che popolano il terreno e che intervengono attivamente con il loro metabolismo sulla composizione dello stesso, trasformandolo e rigenerandolo.

Le principali funzioni del suolo, nei suoi diversi orizzonti, sono:

- produttiva, intesa come capacità dei suoli di implementare la trasformazione di energia radiante in energia biochimica; la sua conoscenza consente di individuare le aree più fertili, dove alte rese produttive possono ottenersi con un basso impatto ambientale (agricoltura ecosostenibile).
- protettiva, intesa come capacità dei suoli di essere filtro e tampone per gli agenti inquinanti, elemento di regolazione e distribuzione dei flussi idrici, fattore di mitigazione del rischio idrogeologico e dell'effetto serra.
- naturalistica, intesa come capacità di ospitare riserve biotiche, pedoflora, pedofauna e di trasmettere i segni della storia ecosistemica.

Scopo del documento è descrivere i processi logici che hanno portato ai contenuti di seguito descritti e quindi fornire, ai fini del monitoraggio ambientale, tutte le informazioni necessarie per una corretta esecuzione delle attività di misura in campo, la restituzione dei dati e l'organizzazione degli stessi in una banca dati strutturata.

In particolare, il presente elaborato si riferisce alla variante alla tratta D.

Si precisa, infatti, che le attività nel 2° Lotto della Tangenziale di Como e di Varese non dovranno più essere eseguite in quanto le relative opere sono state stralciate dalla Delibera CIPE n°97 del 6 Novembre 2009 pubblicata sulla G.U.R.I. il 18 Febbraio 2010.

Si precisa altresì che le attività da svolgere previste nel presente elaborato derivano da un processo di aggiornamento dell'elaborato originale (Marzo 2009), avvenuto sulla base: delle attività svolte in fase Ante Operam, Corso d'Opera e Post Operam sulle tratte già realizzate, delle attività sino ad ora svolte nell'ambito della fase di ante operam (sopralluoghi e rilievi), delle Istruttorie Tecniche di ARPA Lombardia di agosto 2010 e maggio 2018 e sulla base di accordi presi con ARPA durante le attività di rilievo. Tuttavia, dal momento che le attività di rilievo sono ancora da svolgere, ulteriori modifiche potrebbero rendersi necessarie.

Il documento si compone di:

- la presente Relazione, strutturata in tre sezioni:
 - nella *Parte Prima - Aspetti generali* viene fornito un inquadramento dell'infrastruttura in progetto e una caratterizzazione della stessa dal punto di vista pedologico e dell'uso del suolo; è inoltre riportata una disamina sia della normativa attualmente in vigore che dei documenti specifici a disposizione e utilizzati quale supporto conoscitivo;
 - la *Parte Seconda – Descrizione delle attività di monitoraggio* contiene indicazioni dettagliate e relative ai criteri adottati per l'individuazione e l'ubicazione dei punti di monitoraggio, alle attività in campo e di laboratorio; fornisce inoltre informazioni sull'articolazione temporale del monitoraggio (sia in termini di fasi che di frequenze di rilievo);
 - nella *Parte Terza – Risultati delle attività di monitoraggio* vengono dettagliate le modalità di restituzione dei dati rilevati e la documentazione da produrre.
- i seguenti Allegati:
 - Allegato 1 “Schede descrittive dei punti e areali di monitoraggio”, in cui sono descritti i siti di monitoraggio;
 - Allegato 2 “Planimetria dei punti di monitoraggio”, in cui sono indicati i punti che saranno oggetto di monitoraggio.

2. OBIETTIVI SPECIFICI

Scopo del documento è descrivere i processi logici che hanno portato ai contenuti di seguito descritti e quindi fornire, ai fini del monitoraggio ambientale, tutte le informazioni necessarie per una corretta esecuzione delle attività di misura in campo, la restituzione dei dati e l'organizzazione degli stessi in una banca dati strutturata.

Il monitoraggio dell'opera, nelle sue diverse fasi, deve essere programmato con lo scopo di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni che la costruzione dell'opera ed il successivo esercizio possono comportare.

A questo proposito generalmente si assumono come riferimento i valori registrati allo stato attuale (ante operam), e infine si valuterà lo stato di post operam al fine di definire la situazione ambientale a lavori conclusi.

In particolare, il monitoraggio nella fase di ante operam è finalizzato a fornire una caratterizzazione del suolo prima dell'apertura dei cantieri e della fase di esercizio dell'infrastruttura.

Il monitoraggio nella fase di post operam è finalizzato alla verifica delle caratteristiche del suolo e all'individuazione di eventuali inquinamenti del suolo rispetto alla fase di ante operam, a seguito dell'entrata in esercizio dell'infrastruttura e dell'occupazione temporanea dei cantieri. Oltre a ciò, il monitoraggio assume l'obiettivo di valutare il corretto ripristino pedologico dei suoli ricostituiti, al fine di valutare la corretta esecuzione delle attività di ricostituzione del suolo in corrispondenza delle aree di cantiere da restituirsi all'utilizzo agricolo.

Infatti, fatto salvo quanto previsto dalla normativa vigente e che la restituzione dei suoli non deve presentare situazioni peggiorative, i risultati di Ante Operam saranno il riferimento sul quale impostare la valutazione dei dati di PO. Inoltre, saranno tenute in considerazione le linee guida ISPRA 65.2/2010, la cartografia sull'uso del suolo prodotta da ERSAF, lo storico e il destino di utilizzo del suolo e le linee guida ARPA Lombardia “Gestione e tutela dei suoli nei cantieri delle grandi opere” del 15 novembre 2022.

Se si riscontrasse uno scostamento dalle condizioni rilevate in AO, il PMA prevede l'instaurarsi di criticità. Tali criticità dovranno essere valutate alla luce della documentazione sopra evidenziata e, per i singoli parametri monitorati, in relazione ad uno scostamento che possa essere ritenuto accettabile. Tale approccio risulterebbe finalizzato ad evidenziare reali criticità.

Di conseguenza, si stabilisce di impostare la valutazione del monitoraggio in fase PO basandosi, sulle seguenti fonti:

- linee guida di ISPRA 65.2/2010 “Linee guida per il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture”;
- linee guida ARPA Lombardia del 11/2022 “Gestione e tutela dei suoli nei cantieri delle grandi

opere”

- “Carta dei suoli in scala 1:50.000 della pianura e collina lombarda” di ERSAF;
- Carta degli usi del suolo agricolo, realizzata nell’ambito della stesura dello Studio di Impatto Ambientale;
- Monitoraggio di Ante Operam del medesimo punto di monitoraggio;
- Valutazioni in fase Post Operam effettuate in relazione a quanto rilevato sul campo e all’uso del suolo.

Verrà posta particolare attenzione ai parametri pH, Carbonio organico, scheletro e tessitura, presenza di carbonati (per mezzo della prova con HCl in campo). Oltre a tali parametri saranno oggetto di valutazione ulteriori proprietà pedologiche eventualmente alterate ed individuate dall’attività di monitoraggio stessa (per esempio valutazione della compattazione con eventuali osservazioni speditive con sonda pedologica). Per tali parametri dovranno essere considerati i range di valori che la “Carta dei suoli in scala 1:50.000 della pianura e collina lombarda” di ERSAF individua per gli orizzonti A, B, C della serie pedologica dell’area interessata al monitoraggio.

Resta inteso che il suolo restituito non deve essere peggiorativo rispetto a quanto rilevato in AO, anche in riferimento ai range individuati da ERSAF e che il monitoraggio ambientale della matrice suolo sarà affrontato sia in funzione della restituzione agronomica sia alle molteplici funzionalità pedologiche.

Il monitoraggio ambientale della matrice suolo non sarà affrontato solo in funzione della restituzione agronomica ma con una visione allargata alle molteplici funzionalità pedologiche.

Il presente documento si propone di:

- inquadrare la componente in esame nell’ambito del progetto dell’Autostrada Pedemontana Lombarda nelle tratte di interesse;
- descrivere i processi che hanno portato all’individuazione dei punti di monitoraggio;
- fornire le specifiche per una corretta esecuzione delle attività di monitoraggio in campo;
- fornire le indicazioni per la restituzione dei dati e l’organizzazione degli stessi in una banca dati strutturata.

La componente Terre e rocce da scavo non viene trattata nell’ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale, ma si rimanda al documento “Progetto di riutilizzo delle terre e rocce da scavo”.

3. IL TRACCIATO DI PEDEMONTANA IN PROGETTO

Come anticipato in precedenza (cap. 2), la presente relazione si riferisce al monitoraggio delle tratte B2, C e TRVA.

Il tracciato in esame interessa in tutto circa 32 Comuni suddivisi tra le province di Varese, Como e Monza e Brianza. Per l’elenco completo dei comuni si rimanda al paragrafo 1.1 della Relazione Generale.

3.1 CARATTERISTICHE PEDOLOGICHE

Viene di seguito fornita una breve descrizione dei caratteri pedologici del tracciato, avendo quale riferimento la già citata Carta Pedologica Regionale scala 1:50.000 opportunamente declinata a livello della presente tratta.

Unità di paesaggio pedologico

Il tracciato interessa le seguenti unità di paesaggio pedologico:

- LC1 Estese superfici a morfologia subpianeggiante, solcate da evidenti tracce di paleoidrografia a canali intrecciati e talvolta dolcemente ondulate in prossimità dei principali solchi vallivi. Sono costituite dai depositi di conoide e rappresentano gli ambienti più diffusi dell’alta pianura ghiaiosa. Comprendono le superfici ondulate o subpianeggianti di transizione ai principali sistemi fluviali, lievemente ribassate e delimitate da orli di terrazzi convergenti o raccordate in lieve pendenza nella direzione dei solchi vallivi.
- LC2: Superfici caratterizzate da sedimenti a granulometria medio-fine, comprendenti: 1) Aree pianeggianti costituite da depositi di interconoide, prive di significativi dislivelli morfologici rispetto a quelle circostanti (LC1), con una spinta alterazione in posto dei materiali d’origine (forse porzioni residuali di terrazzi più antichi “annegate” nei sedimenti würmiani); 2) Aree ondulate situate alla base dei rilievi caratterizzate da depositi colluviali, o parti distali delle conoidi dove i flussi idrici giungevano con una ridotta capacità di trasporto.
- TA1: Terrazzi ben conservati e solo marginalmente in erosione, a morfologia subpianeggiante o dolcemente ondulata. La pendenza è generalmente nulla o bassa (range modale delle pendenze =2%, range estremo 1-10%).
- VI6: Superfici a morfologia pianeggiante, situate alla stessa quota del corso d’acqua o poco in rilievo, inondabili durante le piene di maggiore consistenza (r.i. assente o lieve). Sono presenti nel tratto medio-superiore dei corsi d’acqua e nelle piane montane, in posizione intermedia fra la piana fluviale terrazzata e le aree più inondabili limitrofe ai corsi d’acqua.

Tipologie di suoli intercettati – Unità cartografiche

La cartografia regionale riconosce le seguenti Unità Cartografiche, espressione del concetto di “fase di serie”, ossia il livello intermedio tra la più ampia fase e il livello di dettaglio dato dal sinolo profilo (“pedon”) associato:

- RUG1 – franco limosa: i suoli RUG presentano topsoil profondo circa 40 cm, con colori bruni, scheletro assente, tessitura franca-franco limosa, reazione subacida, non calcareo. Gli orizzonti profondi orizzonti profondi spessi 30 cm, con scheletro assente e tessitura media (Franca), non calcareo, reazione neutra o subacida. Substrato a partire in media da 130 cm, ghiaioso ciottoloso, neutro.
- FNM3 - FINO MORNASCO Franco limosa, nelle superfici del settore centrale: I suoli FNM presentano topsoil con spessore medio di 35 cm, con colori tra il bruno e il bruno scuro, scheletro assente o scarso, tessitura franco limosa, non calcareo, reazione subacida. Il Subsoil presenta orizzonti profondi spessi in media 40 cm con colori bruno giallastro scuri, scheletro scarso, tessitura franca, non calcareo, a reazione neutra. Substrato a partire in media da 100 cm, bruno giallastro, franco sabbioso - sabbioso franco, non calcareo.
- PDN1 - PRADELLO Franco limosa sulle superfici modali: I suoli PDN presentano topsoil con uno spessore medio di 40 cm con colori bruno oliva, bruno giallastro scuro, lo scheletro è assente, tessitura franca-franco limosa, non calcareo, reazione neutra. Il subsoil è costituito da orizzonti argillici dello spessore di 35 cm, che poggiano sul sottostante orizzonte a fragipan, con colori da bruno giallastri a bruno forti, scheletro assente, tessitura franco limosa, non calcareo, reazione subacida. Substrato ghiaioso a partire da oltre 250 cm.
- VLO1 - VILLANOVA Franco limosa: I suoli VLO presentano topsoil con uno spessore medio di 40 cm, colore tra bruno e bruno scuro, scheletro scarso, tessitura franca o franco limosa, non calcareo, a reazione acida. Subsoil con orizzonti profondi spessi in media 35 cm, tessitura franco limosa, colore bruno scuro o bruno forte, scheletro assente, non calcareo, a reazione subacida (neutra in profondità). Substrato a partire da 200 cm, non calcareo.
- ROA1 - ROTA Franco limosa, scheletro comune: I suoli ROA presentano topsoil con uno spessore di 40-50cm, con colore da bruno giallastro scuro a bruno, scheletro comune, tessitura da franca a franco-limosa, non calcareo, a reazione acida. Il subsoil presenta orizzonti profondi spessi 40 cm; tessitura franca, scheletro comune, colore bruno giallastro; non calcareo, a reazione subacida. Substrato a partire da 140 cm, ghiaioso-ciottoloso sciolto.
- RSO1 - ROSSINO franca: I suoli RSO presentano topsoil profondo 40 cm con colore bruno, scheletro da scarso a frequente, tessitura franca, non calcareo, a reazione subacida. Il subsoil presenta orizzonti profondi spessi 35 cm, tessitura franca o franca sabbiosa in profondità, scheletro comune, colore tra bruno e bruno scuro, non calcareo, a reazione subacida o neutra solitamente oltre al metro; substrato a partire da oltre 200 cm.

- SAM1 - S. AGATA MARTESANA Franco sabbiosa: I suoli SAM presentano topsoil con spessore medio di 35 cm, colori bruno o bruno scuro, scheletro scarso, a volte frequente; tessitura franco-sabbiosa, non calcareo, a reazione subacida. Il subsoil è costituito da orizzonti profondi argillici, spessi mediamente 25-30cm; a tessitura franca o franco-sabbiosa; scheletro da scarso a comune, colore bruni o bruni scuro; non calcareo, a reazione subacida. Substrato a partire da 80-100 cm generalmente calcareo.
- QUI1 - VILLA QUIETE Franco sabbiosa: I suoli QUI presentano orizzonti superficiali dello spessore medio di 25 cm con colori bruni, scheletro frequente o abbondante, tessitura franco-sabbiosa. Sono non calcarei o debolmente calcarei, a reazione alcalina. Gli orizzonti profondi hanno spessori medi di 10-15 cm (fino a 50), tessitura franco-sabbiosa, colore bruno giallastro scuro; scheletro abbondante; sono scarsamente calcarei, a reazione alcalina. Il substrato parte da 40 cm, e si presenta calcareo e sabbioso

Ad ogni unità cartografica fa riferimento un profilo pedologico “tipo”, riportato in termini descrittivi all’interno della relazione di accompagnamento al SIA.

3.2 USO DEL SUOLO

Per l’uso del suolo si fa riferimento alla carta degli utilizzi agricoli del suolo prodotta nell’ambito del S.I.A., dove sono indicati gli usi del suolo lungo il tracciato.

I suoli intercettati dal tracciato sono i seguenti:

Tabella 3.1. Determinazione delle superfici di occupazione ai fini della definizione delle forme d’uso sottratte

Forme d’uso del suolo agricolo	Superficie trasformata – opere stradali (ha)
Acque	0,05
Aiuole in area urbana	0,40
Boschi	4,98
Cantieri	0,06
Edifici	0,53
Edifici agricoli	0,07
Frutteti	0,08
Giardini	0,98
Incolti	7,95
Orti	0,06
Prati ed erbai	1,92
Seminativi	67,27
Serre	0,03
Sistemi verdi non forestali (scarpate, argini, siepi campestri)	2,38
Sostegno a traliccio	0,01
Spazi di servizio all’attività agricola	1,27
Spazi pertinenziali ad edifici	1,07
Verde sportivo	0,63
Viabilità	9,01
Vivai	8,65

VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

TOTALE	107,38
---------------	---------------

Forme d'uso del suolo agricolo	Superficie trasformata – opere mitigazione (ha)
Acque	0,34
Aiuole in area urbana	0,15
Boschi	6,20
Capezzagne	0,05
Edifici	0,25
Edifici agricoli	0,01
Frutteti	2,19
Giardini	0,92
Incolti	1,45
Orti	0,08
Prati ed erbai	0,47
Seminativi	65,52
Serre	0,26
Sistemi verdi non forestali (scarpate, argini, siepi campestri)	1,42
Sostegno a traliccio	0,00
Spazi di servizio all'attività agricola	0,65
Spazi pertinenziali ad edifici	1,71
Verde sportivo	0,89
Viabilità	1,52
Vivai	6,75
TOTALE	90,82

4. RIFERIMENTI NORMATIVI

Ai fini della realizzazione delle campagne di monitoraggio relative al suolo è necessario fare riferimento agli strumenti normativi attualmente vigenti, sia in ambito nazionale (e regionale) che europeo.

Il quadro di riferimento normativo per l'impostazione di una rete di monitoraggio quali-quantitativo e per l'individuazione di procedure di emergenza in presenza di inquinamento, è attualmente ricco di atti amministrativi nazionali e regionali, anche di recente emanazione.

Al fine di avere riferimenti procedurali univoci, si è ritenuto di utilizzare come linee guida alcune normative attualmente presenti ed in particolare quelle elencate nei paragrafi seguenti.

4.1 NORMATIVA NAZIONALE

D.M. 1 marzo 2019, n. 46 "Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152";

D.P.R. 13 giugno 2017, n.120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164";

Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;

D. Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e s.m.i. - "Norme in materia ambientale" così come modificato dal D.Lgs. 4 del 16/01/2008 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale", consolidato 2018;

DM 21 marzo 2005 - "Metodi ufficiali di analisi mineralogica del suolo"

DM 8 luglio 2002 - "Approvazione e ufficializzazione dei metodi di analisi microbiologica del suolo"

DM 25 marzo 2002 - Rettifiche al decreto ministeriale 13 settembre 1999 riguardante l'approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo.

D.M. 13 settembre 1999 - "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo".

D.M. 01 agosto 1997 - "Metodi ufficiali di analisi fisica del suolo".

D.P.R. 18 luglio 1995 - "Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di bacino".

L. 253 del 7 agosto 1990 - "Disposizioni integrative alla L. 18 maggio 1989 n° 183 recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".

4.2 NORMATIVA REGIONALE

Legge 16/06/2003, n. 7 - Norme in materia di bonifica e irrigazione, abrogata e sostituita dalla L.r. 31/08.

5. RIFERIMENTI DOCUMENTALI

5.1 QUADRO INFORMATIVO ESISTENTE

La presente relazione è stata redatta utilizzando come supporto i documenti di seguito elencati:

- Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) allegato al progetto preliminare del Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese - Valico del Gaggiolo ed opere ad esso connesse (2003);
- integrazioni e modifiche allo Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) su progetto preliminare del Collegamento Autostradale Dalmine-Como-Varese-Valico del Gaggiolo ed opere ad esso connesse (2004);
- progetto Definitivo del Collegamento Autostradale Dalmine-Como-Varese-Valico del Gaggiolo ed opere ad esso connesse (2008);
- Aggiornamento del Progetto Definitivo in accordo con la Delibera CIPE n°97 del 6 novembre 2009 pubblicata sulla G.U.R.I. il 18 febbraio 2010;
- La relazione generale dei siti contaminati e delle industrie a rischio di incidente rilevante (art. 22 del capitolato);
- Capitolato speciale d'appalto per le parti in esame;
- Carta dell'aggiornamento dell'uso del Suolo – (14 ottobre 2008);
- Carta Dusaf2 – 2007 "Destinazione d'Uso del Suolo Agricolo Forestale";
- Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali 2008 -Linee guida dei metodi di rilevamento e informatizzazione dei dati pedologici;
- ISPRA 65.2/2010- 2010 -Il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture.

5.2 LINEE GUIDA DELLA COMMISSIONE SPECIALE VIA E LINEE GUIDA ARPA LOMBARDIA

Al fine di fornire un quadro completo del materiale si rimanda alle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA)" redatte dalla Commissione Speciale VIA (Rev. 2 del 23 luglio 2007).

	ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA	POST OPERAM
Scopo	• analisi preliminare delle caratteristiche pedologiche del suolo		• verifica del ripristino dei suoli previsto nel SIA
Criteri ubicazione punti	• situazioni rappresentative delle caratteristiche pedologiche e di utilizzo delle aree		

	ANTE OPERAM	CORSO D'OPERA	POST OPERAM
	<ul style="list-style-type: none"> • aree di cantiere 		
Indicatori di monitoraggio	Parametri chimico fisici e metalli		
Altri requisiti PMA	In generale il PMA deve individuare almeno i seguenti aspetti: <ul style="list-style-type: none"> • l'ubicazione dei punti di monitoraggio • i parametri da rilevare • il numero dei campioni da rilevare nel periodo di osservazione • la strumentazione da impiegare. 		

Oltre a ciò, si richiamano le **Linee Guida ARPA Gestione e tutela dei suoli nei cantieri delle grandi opere” del 15 novembre 2022**, le quali dettagliano tutte le fasi di monitoraggio della componente suolo, e alle quali si è fatto riferimento (seppure tenendo conto delle specificità del presente intervento).

5.3 PRESCRIZIONI CIPE

Per la redazione del presente elaborato si è tenuto conto delle prescrizioni e delle raccomandazioni relative in generale alla componente “Suolo” inerenti le attività di monitoraggio, formulate in sede di approvazione del Progetto Preliminare da parte del CIPE (Delibera CIPE n. 77 del 29.3.2006”) e di approvazione del Progetto Definitivo (Delibera CIPE n° 97 del 6 Novembre 2009).

N	TESTO	TEMA	SOTTOTEMA
173	I contenuti dei Piani di monitoraggio di seguito prescritti, da estendersi a quei tratti di viabilità esistente che costituiranno di fatto continuità funzionale con il sistema viabilistico in progetto, dovranno essere concordati con le strutture dell'A.R.P.A. territorialmente competente, unitamente all'individuazione delle aree in esame, delle caratteristiche degli strumenti da utilizzare, tra i quali l'uso di laboratorio mobile e centraline fisse, i manuali di gestione, i parametri d'analisi, le procedure per completare il monitoraggio, comprendendo anche le misure di mitigazione. Alle strutture medesime andranno altresì inviati i risultati delle attività di misurazione condotte sul territorio, per le valutazioni di merito.	MONITORAGGIO	

6. IDENTIFICAZIONE DELLE AREE INTERESSATE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

6.1 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE

La localizzazione delle aree e dei punti di monitoraggio è effettuata sulla base del riconoscimento delle potenziali interferenze connesse alle attività di costruzione dell'opera lungo tutto il tracciato con particolare attenzione ai cantieri temporanei e alla viabilità di cantiere, ovvero a quelle aree che, una volta conclusi i lavori, **vengono restituite alla loro funzione originale**. Infatti, ai sensi del D. Lgs. 152/06 saranno specificate le destinazioni d'uso di ogni area prima del cantiere e dopo la restituzione. Uno degli obiettivi del monitoraggio è infatti consentire il corretto ripristino delle aree adibite a cantiere.

6.2 PUNTI DI MONITORAGGIO

Le aree monitorate sono costituite da aree cantiere e zone localizzate nei pressi della viabilità di cantiere (piste di transito degli automezzi). I punti di monitoraggio per la componente suolo sono riportati nelle tabelle sottostanti. Nella prima tabella è riportato l'elenco completo di tutti i punti che fanno parte del piano di monitoraggio, localizzati anche entro apposita tavola di corografia allegata.

Parte Seconda – Descrizione delle attività di monitoraggio

Tratta	Codifica Punto	Comune	Provincia
Tratta D	SUO-VI-01	Vimercate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-VI-02	Vimercate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-CA-01	Carnate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-CA-02	Carnate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-VI-03	Vimercate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-VI-04	Vimercate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-VI-05	Vimercate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-VI-06	Vimercate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-VI-07	Vimercate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-SU-01	Sulbiate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-SU-04	Sulbiate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-SU-03	Sulbiate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-SU-02	Sulbiate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-SU-05	Sulbiate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-SU-06	Sulbiate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-SU-07	Sulbiate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-SU-07	Sulbiate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-BE-01	Bellusco	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-VI-08	Vimercate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-VI-09	Vimercate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-VI-10	Vimercate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-VI-11	Vimercate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-VI-11	Vimercate	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-OR-01	Ornago	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-BU-01	Burago di Molgora	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-AB-01	Agrate Brianza	Monza e Brianza

Tratta D	SUO-AB-02	Agrate Brianza	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-AB-03	Agrate Brianza	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-AB-04	Agrate Brianza	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-CA-01	Caponago	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-CA-02	Caponago	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-CA-03	Caponago	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-CA-04	Caponago	Monza e Brianza
Tratta D	SUO-CA-05	Caponago	Monza e Brianza

Le modalità di esecuzione dei sopralluoghi e dei rilievi saranno descritte nei successivi capitoli. Si rimanda all'Allegato 1 per le schede descrittive e i riferimenti cartografici di ciascun punto di indagine.

6.3 VERIFICA DI FATTIBILITÀ SUL CAMPO

Per i punti di monitoraggio in cui è prevista la ripetizione delle indagini di Ante Operam dovrà essere effettuata la verifica delle seguenti condizioni:

- L'assenza di situazioni locali che possano disturbare le misure (presenza di una viabilità locale, poderale, cave, discariche, siti contaminati...);
- L'assenza di interventi connessi alla realizzazione dell'opera non previsti in fase di progettazione e che possono non consentire la ripetizione della misura in altre fasi di monitoraggio;
- L'assenza di aree dove sono stati accumulati e/o bruciati residui di precedenti tagli;
- L'accessibilità al punto di indagine anche con i mezzi necessari per eseguire i campionamenti;
- Il consenso della proprietà ad accedere al punto di prelievo;
- La disponibilità e la facilità d'accesso agli spazi esterni delle proprietà private da parte dei tecnici incaricati delle misure.

Tali condizioni dovranno essere verificate e mantenute per tutti i punti monitorati anche nella fase di Post Operam.

Nel caso in cui un punto di monitoraggio previsto dal PMA non soddisfi in modo sostanziale una delle caratteristiche sopra citate, sarà scelta una postazione alternativa, ma pur sempre rappresentativa delle caratteristiche qualitative del suolo oggetto di studio, rispettando i criteri sopra indicati, in accordo con l'organo di controllo.

7. ATTIVITÀ

7.1 ATTIVITÀ DI CAMPO

Lo studio delle condizioni del suolo avverrà per mezzo di analisi di campo e di laboratorio. L'attività in campo verrà realizzata da tecnici specializzati, che dovranno provvedere a quanto necessario per la compilazione delle schede di misura, per la restituzione dei dati e per un corretto campionamento.

Le analisi di campo comprenderanno:

- valutazione delle condizioni superficiali dell'area oggetto di monitoraggio ed esecuzione di sondaggi pedologici speditivi, per mezzo di sonda pedologica, finalizzati all'osservazione qualitativa degli orizzonti presenti entro una profondità di circa 1 m. Tale attività, da eseguirsi in modo diffuso sull'intera area di monitoraggio, è finalizzata alla valutazione dell'omogeneità dell'area e al riconoscimento di eventuali aree disomogenee che necessiteranno di essere trattate separatamente;
- analisi superficiale della stazione pedologica;
- analisi del profilo pedologico, osservato ed analizzato mediante uno scavo di adeguate dimensioni e profondo fino a **2,0 m**, che consente di descrivere la successione degli orizzonti, di prelevare i campioni del topsoil e del subsoil per le analisi di laboratorio;
- apertura di **minipit**, scavi di adeguate dimensioni e **profondità massima di 1 m circa**, finalizzati al campionamento del topsoil e del subsoil per le analisi di laboratorio.

In riferimento al campionamento, oggetto di analisi saranno il topsoil e il subsoil. Con tale dicitura si identificano quelle porzioni del suolo individuate, sia in relazione allo spessore previsto dello scotico, così da indagare la porzione di suolo che verrà accantonato nei cumuli e quella che farà da base per il cantiere, sia dal punto di vista pedologico, valutato in campo proprio dall'analisi del profilo. Generalmente questi due elementi si riconducono agli orizzonti A e B. Se presente più di un orizzonte A e B, in campo si sceglierà quale orizzonte (A e B) campionare, in funzione dello spessore, delle peculiarità riscontrate e della profondità di scotico, che saranno elementi fondamentali nella scelta dell'orizzonte da campionare, ma non saranno vincolanti.

La finalità del campionamento, anche in Ante Operam, è quella di avere informazioni utili per il confronto in Post Operam del terreno restituito con il suolo obiettivo. Ne deriva quindi che la priorità di campionamento è incentrata sull'oggetto da analizzare, cioè l'orizzonte, e non unicamente la profondità o lo spessore. L'esecuzione di ogni singolo campione dovrà avvenire prelevando materiale del medesimo orizzonte direttamente dalle pareti di scavo. Nel caso in cui, quindi, in Ante Operam si dovessero riscontrare più di un orizzonte A all'interno del topsoil, destinato quindi ad essere scotico, accantonato e successivamente ripristinato, tali orizzonti andrebbero trattati separatamente, in modo

tale da ripristinare in Post Operam la sequenza pedologica originaria. Se non si dovesse prevedere tale separazione, motivata solo da una differenza pedologica poco significativa tra i diversi orizzonti individuati nel topsoil, si chiarisce che non è esclusa la possibilità di effettuare un unico campione prelevando da più orizzonti. Tale scelta è finalizzata alla possibilità di un confronto più veritiero con il topsoil riscontrato in Post Operam, condizionato dal mescolamento dei diversi orizzonti scoticati. Tale scelta, da ritenersi non preferenziale, sarà opportunamente valutata in campo dal professionista incaricato, valutando attentamente le differenze tra gli orizzonti presenti. In campo è previsto, infatti, che l'attività di rilievo ai fini del monitoraggio, sia eseguita da personale specializzato nell'analisi di campo del profilo pedologico e nel campionamento dello stesso. La valutazione dell'idoneità del terreno ripristinato sarà da eseguirsi secondo quanto indicato dalle linee guida di ISPRA 65.2/2010, e, quindi, tramite il confronto del suolo analizzato in Post Operam con quanto definito dal Suolo Obiettivo.

Di seguito si descrivono i processi che caratterizzano le varie fasi di attività in campo.

7.1.1 Attività preliminari

Acquisizione del permesso

Durante il sopralluogo, qualora per accedere all'area, si renda necessario attraversare proprietà private, si dovrà procedere all'acquisizione di un permesso scritto in cui si dovranno riportare le seguenti informazioni:

- modalità di accesso al punto;
- tipo di attività che sarà svolta dal personale tecnico incaricato;
- codice del punto di monitoraggio;
- modalità di rimborso di eventuali danni arrecati alla proprietà.

7.1.2 Esecuzione dei sondaggi

Per la componente suolo, i campionamenti verranno eseguiti con strumenti adeguati alla profondità di campionamento. Il sondaggio per l'accertamento stratigrafico deve essere il più possibile verticale e per l'intera lunghezza del prelievo ponendo il campione estratto in apposite cassette catalogatrici.

Direttamente sul campo verrà eseguito un esame del profilo pedologico secondo le modalità specificate dall'ente di controllo. Inoltre, il campionamento per le indagini di laboratorio dovrà rispettare i requisiti indicati nel paragrafo seguente.

7.1.3 Prelievo dei campioni e trasporto in laboratorio

Per campione di suolo si intende una determinata quantità di materiale terroso che si preleva per scopi analitici da un orizzonte del profilo pedologico di una data unità tassonomica o cartografica, oppure da un suolo coltivato.

La qualità dei risultati delle analisi può essere fortemente compromessa da una esecuzione non corretta delle fasi di campionamento, immagazzinamento, trasporto e conservazione dei campioni, occorre quindi che ognuna di queste fasi sia sottoposta ad un controllo di qualità mirato a garantire:

- l'assenza di contaminazione derivante dall'ambiente circostante o dagli strumenti impiegati per il campionamento e prelievo;
- l'assenza di perdite di sostanze inquinanti sulle pareti dei campionatori o dei contenitori;
- la protezione del campione da contaminazione derivante da cessione dei contenitori;
- un'adeguata temperatura al momento del prelievo per evitare la dispersione delle sostanze volatili;
- un'adeguata temperatura di conservazione dei campioni;
- l'assenza di alterazioni biologiche nel corso dell'immagazzinamento e conservazione;
- l'assenza in qualunque fase di modificazioni chimico-fisiche delle sostanze;
- la pulizia degli strumenti e attrezzi usati per il campionamento, il prelievo, il trasporto e la conservazione.

I contenitori devono essere riempiti completamente, sigillati ed etichettati.

I campioni devono essere etichettati tramite apposizione di cartellini con diciture annotate con penna ad inchiostro indelebile, da riportare sul verbale di campionamento, Le informazioni minime da riportare sulle etichette sono:

- sigla del campione,
- intervallo di profondità di campionamento,
- spessore del campionamento,
- matrice campionata,
- data campionamento,
- ora campionamento,
- tecnico campionatore.

Occorre trasferire ciascun campione finale in un contenitore asciutto, pulito, che non interagisca con il materiale terroso e sia impermeabile all'acqua ed alla polvere.

Occorre chiudere il contenitore e predisporre l'etichetta nella quale sia chiaramente identificato il

campione. Il campionamento viene eseguito in periodi lontani dalle lavorazioni del terreno, dalla concimazione dello stesso, analogamente anche non prossimo a periodi di intensa pioggia. Il tempo intercorrente tra il prelievo e l'analisi deve essere il più breve possibile onde evitare alterazioni del campione. Se non si possono effettuare immediatamente le determinazioni analitiche è necessario conservare il campione alla temperatura di 4°C.

I criteri di campionamento e i protocolli relativi alla formazione dei campioni e alla conservazione, al trasporto e alla preparazione per l'analisi, seguiranno quanto riportato nell'allegato 2 del Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 152/06.

Inoltre, ogni singolo punto di prelievo sarà interessato dalla formazione di 2 campioni provenienti da 2 profondità differenti: 1 di topsoil (indicativamente da 0 a 30 cm dal p.c.) 1 di subsoil (indicativamente da 50 a 80 cm dal p.c. di AO). Nell'ambito in cui si esercita, questi due elementi verranno comunque individuati in relazione allo spessore previsto dello scotico, così da indagare la porzione di suolo che verrà asportata e accantonata nei cumuli (topsoil) e quella che farà da base per le attività cantieristiche (subsoil). Dal punto di vista pedologico questi due elementi si riconducono generalmente agli orizzonti A e B.

7.1.4 Strumentazione

La dotazione degli strumenti deve essere idonea all'analisi del profilo pedologico e ai sondaggi pedologici speditivi.

Sonde e campionatori

Sono necessari, per il sondaggio ai fini stratigrafici:

- sonda pedologica,
- secchio con volume non inferiore a 10 litri,
- cassetta catalogatrice,
- contenitori di capacità di almeno un litro, dotati di adeguato sistema di chiusura.

Il materiale delle trivellate man mano estratto dovrà essere adagiato in cassette catalogatrici, allineato per tratti di profondità crescente, per la descrizione, la documentazione fotografica e il successivo prelievo del campione.

Le carote dei terreni derivanti da ogni sondaggio saranno riposte in apposite cassette catalogatrici in polietilene, le quali saranno fotografate e identificate.

Contenitori

Ai fini analitici, dalla normativa italiana emerge il principale criterio di scelta dei contenitori in cui riporre il campione: si deve garantire la minore interazione tra l'analita e le pareti dei contenitori. Le interazioni possibili sono di due tipi: assorbimento sulle pareti dei contenitori oppure rilascio di sostanze da parte delle pareti stesse. Un altro requisito dei contenitori, particolarmente importante nel caso di analiti volatili, è la chiusura a tenuta.

I materiali di cui devono essere composti i recipienti sono:

- vetro o teflon per la determinazione di sostanze organiche;
- vetro, teflon o polietilene per la determinazione di metalli.

Durante il rilievo si procederà alla compilazione delle schede di misura.

La scheda sarà anche corredata da una descrizione dell'area nell'intorno del punto di monitoraggio, dalla fotografia del sito e della trivella.

7.2 ATTIVITÀ DI LABORATORIO E DESK7.2.1 Attività preliminari

L'attività di misura in campo prevede un'organizzazione preliminare in sede. Prima di procedere con l'uscita sul campo è necessario:

- richiedere alla Direzione Lavori l'aggiornamento della programmazione di cantiere;
- stabilire il programma delle attività di monitoraggio;
- caricare la programmazione delle campagne di monitoraggio nell'apposita sezione del SIT denominata programmazione attività di rilievo.

Attività successiva all'uscita in campo

Una volta eseguita la campagna di monitoraggio sarà necessario:

- portare i campioni in laboratorio;
- dare comunicazione dell'avvenuto campionamento;
- trasferire sulla scheda di misura informatizzata quanto registrato in campo;
- inviare i dati di campo;
- compilare la parte delle schede di misura relativa alla sezione dedicata alle analisi di laboratorio non appena queste saranno disponibili;

- inviare tutti i dati acquisiti e non ancora trasmessi;
- procedere con la valutazione di eventuali situazioni anomale.

7.2.2 Attività di campo

Verrà eseguita l'analisi del profilo pedologico secondo le modalità specificate dall'Ente di controllo (ARPA). Tale attività dovrà essere eseguita in tutti i punti monitorati prima dell'apertura delle aree cantiere interessate dal monitoraggio ossia nella fase ante operam e nella fase di post operam.

7.2.3 Analisi di laboratorioParametri da analizzare

Nella fase di AO i parametri da analizzare per ciascun campione prelevato sono i seguenti:

- Tessitura/granulometria;
- pH;
- Sostanza Organica;
- Azoto Totale;
- Rapporto C/N;
- Metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cr IV, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn);
- Idrocarburi C>12.
- Idrocarburi C<=12
- BTEX

I parametri indicati nella fase di AO sono sufficienti alla caratterizzazione del suolo. Qualora situazioni locali lo richiedessero, si potrà valutare l'integrazione di determinati parametri.

Per ogni cantiere monitorato devono essere recepite le schede dei materiali utilizzati nel cantiere stesso. Laddove viene riscontrata la presenza di materiali interagenti con i terreni diversi da quelli sopra elencati, occorre che vengano segnalati e analizzati.

La tabella sottostante, riporta le metodiche analitiche adottate durante il monitoraggio e i relativi limiti di rilevabilità.

PARAMETRO	METODO ANALITICO	LIMITE RILEVABILITÀ
Tessitura e granulometria	CNR IRSA 2 Q 64 Vol2 1984 + DM n 185 13/09/1999 S.O. GU n 248 21/10/99	-

pH	DM n 185 13/09/1999 S.O. GU n 248 21/10/99	-
Carbonio	UNI CEN/TS 15407;2006 + DM 13/09/1999 e successive modifiche	%SS
Azoto Totale	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XIV.2 + XIV.3	1 g/kg SS
Arsenico	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	1 mg/kg SS
Cadmio	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/kg SS
Cromo	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/kg SS
Cromo VI	CNR IRSA 16 Q 64 Vol3. 1986	0,2 mg/kg SS
Piombo	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	0,1 mg/kg SS
Rame	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/kg SS
Zinco	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/kg SS
Idrocarburi C>12	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 C 2007	5 mg/kg SS
Idrocarburi C<=12	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	1 mg/kg SS
BTEX	EPA 5021 A 2003 + EPA 8015 C 2007	0,1 mg/kg SS

La sostanza organica si calcola dal valore di carbonio organico moltiplicando il dato ottenuto per il fattore 1,724, ipotizzando che il contenuto medio di carbonio organico nella sostanza organica del suolo sia pari al 58%.

7.2.4 Metodiche analitiche

Le analisi chimiche saranno eseguite presso laboratori accreditati e certificati secondo la normativa vigente e condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute.

In particolare, i parametri analitici pedologici (tessitura, pH, sostanza organica, azoto totale) saranno analizzati secondo le metodiche analitiche indicate nel D.M. 13 settembre 1999 -Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo- e successive modifiche (Decreto 25.03.2002), in accordo con le normative previste dalla Società Italiana della Scienza del Suolo, come indicato anche nel paragrafo 4.1.

7.2.5 Corretta ricostituzione del profilo secondo il concetto di “suolo obiettivo”

Trattasi di un secondo gruppo di valutazioni, eminentemente **qualitative**, relative ad analisi circa il corretto ripristino dei suoli trasformati, e aventi ad oggetto le seguenti verifiche:

- 1) presenza/assenza di inerti o rifiuti entro il profilo;
- 2) verifica di fenomeni di compattazione, formazione di lenti impermeabili, ecc. all'interno del profilo;
- 3) verifica di ristagni superficiali.
- 4) corretta stratificazione degli orizzonti riportati, in modo che sia riconoscibile un orizzonte A ed un orizzonte B, ancorchè riportati, differenti per grado di aggregazione, sostanza organica, tessitura. Tutto

ciò in funzione del raggiungimento del cosiddetto “**suolo obiettivo**”, ossia un suolo che pur riportato permetta la riconoscibilità delle frazioni precedentemente asportate e la loro corretta stratificazione anche in funzione delle caratteristiche originarie dei suoli. Il suolo obiettivo preliminarmente individuato è il seguente, distinto per tipologia di utilizzo finale (restituzione ad utilizzo agricolo, utilizzo per mitigazioni mediante opere a verde):

Orizzonte organico (A) – prof. 30-40 cm
Orizzonte alterato (B) – prof. 70-80 cm
Orizzonte non alterato (C) – materiale preesistente

Figura 8.1 Stratigrafia obiettivo da ricostituirsi per i suoli da restituire all'utilizzo agricolo

Orizzonte organico (A) – prof. 40-60 cm
Orizzonte alterato (B) – prof. 60-80 cm
Orizzonte non alterato (C) – materiale preesistente

Figura 8.2 Stratigrafia obiettivo da ricostituirsi per i suoli impiegati per mitigazioni con opere a verde

Si precisa tuttavia che il “suolo obiettivo” sarà meglio definito (anche in termini pedologici quali pH, granulometria, tessitura, ecc.) ad ultimazione del AO, dove potranno essere individuati i parametri pedologici di partenza.

In termini operativi, il monitoraggio PO avverrà in realtà secondo due fasi, spazialmente coincidenti ma temporalmente sfalsate:

- 1) PO01 – a cantiere concluso e una volta costituite le quote di progetto, finalizzato alla verifica della presenza di rifiuti/trovanti lungo il profilo superiore del subsoil, evitando pertanto l'interramento di rifiuti;
- 2) PO02 – ad avvenuto riposizionamento dello scotico (topsoil)

Lo scarto temporale tra le due fasi risulta di difficile determinazione preventiva, e risulta legato alle attività di smantellamento del cantiere e ripristino del suolo, pertanto vengono indicate congiuntamente rispetto al singolo punto da campionare, ma vanno intese come temporalmente disgiunte. In particolare, PO2 avrà lo scopo ultimo di verificare il completo raggiungimento del suolo obiettivo ed il rispetto dei parametri precedentemente indicati.

Quanto sopra va inoltre abbinato ad una corretta gestione delle dune, secondo le modalità operative indicate entro lo SIA ed entro il monitoraggio CO.

8. ARTICOLAZIONE TEMPORALE

8.1 FASI DI MONITORAGGIO

I rilievi del suolo vengono organizzati nelle due fasi di ante operam e post operam, dipendendo dalle tempistiche di installazione e smantellamento dei cantieri (operazioni che possono anche non essere contemporanee per tutte le aree).

8.2 FREQUENZA E DISTRIBUZIONE DELLE MISURE

Il monitoraggio del suolo sarà così articolato:

- **l'attività di AO prevedrà per ogni area omogenea l'analisi in campo di 1 profilo pedologico e l'analisi di laboratorio di 1 campione di topsoil e di subsoil.** Oltre al profilo pedologico, l'attività AO produrrà n. **10 campioni compositi**, rappresentativi di topsoil e subsoil, provenienti da altrettante prove speditive elementari (eseguite con sonda pedologica elicoidale, sgorbia pedologica o minipit), miscelate tra loro. In questa fase viene definito il cd. **"suolo obiettivo"**, il quale dovrà stabilire i livelli di profondità delle varie stratificazioni (come da figure 8.1 e 8.2) e i parametri pedologici, chimici e fisici minimi da raggiungere in PO (Spessore, Colore, Scheletro, Sabbia, Tessitura, pH, Sostanza organica, Azoto totale, Calcare totale, Calcare attivo). In questa fase dovranno anche essere gestite eventuali anomalie, non attribuibili alle lavorazioni cantieristiche e di realizzazione dell'opera, qualora previsto da normativa si dovranno eseguire le relative comunicazioni agli enti preposti. Le anomalie saranno gestite in conformità con l'iter previsto dalla normativa di settore (Parte quarta del Titolo V del D. Lgs 152/2006). Quanto sopra verrà documentato all'interno del report di monitoraggio della relativa fase di AO.
- **L'attività di CO** riguarda la verifica della corretta realizzazione e gestione dei cumuli di terra temporaneamente realizzati ai fini della ricostituzione dei suoli trasformati dal cantiere. Tale attività viene espressa in forma di misura di controllo ("mitigazioni") all'interno del SIA, e dovrà essere rispettata dall'esecutore delle opere anche mediante richiamo alle specifiche sezioni del Capitolato d'Appalto. Tuttavia, viene prevista una fase di monitoraggio relativa anche a tale aspetto. Secondo le recenti Linee Guida ARPA in tema di gestione dei suoli nei cantieri delle grandi opere *"Il monitoraggio di Corso d'Opera è quindi finalizzato alla verifica dello stato di conservazione del materiale scoticato e accantonato in cumuli e alla tempestiva individuazione di eventuali anomalie, al fine di mettere in atto azioni efficaci che consentano un ripristino adeguato in PO"*. Si prevede pertanto un monitoraggio trimestrale di verifica delle condizioni di stoccaggio dei suoli, accompagnato inoltre da una fase preliminare di supporto alla formazione dei cumuli, in modo da fornire eventuali indicazioni per la corretta esecuzione degli stessi. I parametri da rilevare per ogni cumulo analizzato saranno:

- inquadramento cartografico,
- codice cumulo,
- coordinate del centro del cumulo,
- data di accantonamento,
- provenienza del terreno (WBS),
- destinazione finale del terreno,
- orizzonte accantonato,
- data del monitoraggio,
- condizioni meteorologiche alla data di monitoraggio,
- condizioni meteorologiche della settimana precedente al monitoraggio,
- tecnico incaricato,
- anomalie nella conservazione del cumulo;
- grado di inerbimento;
- caratteristiche cromatiche;
- fenomeni erosivi;
- stima dell'altezza;
- presenza infestanti;
- sversamenti, rifiuti.
- Indicazioni operative per la gestione delle anomalie (es controllo infestanti su specie invasive di cui alla D.G.R. 2658/2019, rimozione rifiuti, controllo erosione, ecc.).

Trattasi di operazioni di controllo da svolgersi in coordinamento con la D.L. generale del progetto, in modo da concordare le date per i sopralluoghi ante formazione dei cumuli e a seguito della formazione degli stessi. Alla fase di campo segue la fase di stesura dei rapporti (trimestrali) con eventuale invio agli Enti delle situazioni anomale riscontrate.

- **l'attività di PO** prevedrà per ogni area omogenea due fasi distinte:
 - La fase **PO1** verrà eseguita a conclusione dello smantellamento del cantiere, ultimata quindi la rimozione di tutti i materiali antropici, ma antecedente il ripristino del topsoil scoticato. In tale fase il monitoraggio consisterà nella valutazione dello stato di pulizia del terreno che ha svolto la funzione di base di appoggio del cantiere. **Tale valutazione sarà di tipo qualitativo per mezzo di documentazione fotografica.** Nel caso di evidenze di criticità ambientali dovute all'attività di cantiere si dovranno effettuare opportuni approfondimenti (es. campionamenti chimici, fisico-chimici, analisi modellistica, etc.) i cui esiti risulteranno propedeutici all'attività di ripristino del terreno superficiale scoticato.
 - La fase **PO2** verrà eseguita a conclusione dell'intero ripristino dell'area, successiva quindi al riposizionamento del topsoil scoticato e all'eventuale opera di rimozione di clasti e materiali antropici. L'attività di monitoraggio comprenderà l'analisi dei profili pedologici e il campionamento sia del topsoil che del subsoil. Le analisi da condurre nella fase PO2 saranno analoghe a quelle condotte in AO, prevedendo quindi l'analisi in campo di 1 profilo pedologico e l'analisi di

laboratorio di 1 campione composito di topsoil e 1 composito di subsoil, prelevati con la stessa metodica dell'AO. Nelle aree omogenee, utilizzate in fase di CO come cantiere industriale, si dovrà prevedere l'analisi di campo di 1 profilo pedologico e l'analisi di laboratorio di un numero minimo di campioni pari a 4 distribuiti nella modalità qui descritta:

- 1 campione topsoil e subsoil puntuale, prelevato dal profilo pedologico;
- 1 campione topsoil e subsoil composito, prelevato da un numero minimo di 4 minipit.

Il campione composito di topsoil e di subsoil, sia in fase AO che in fase PO, sarà da realizzarsi miscelando un numero di 10 campioni elementari prelevati dalle rispettive prove speditive. **Ad ogni prova pedologica ordinaria (profilo pedologico) si accompagnano 10 prove speditive (non cartografate ma localizzate entro l'ettaro di esecuzione del profilo pedologico).** Quale linea generale, i punti di monitoraggio sono distribuiti in modo da disporre di almeno un punto di prelievo per area di cantiere (cui si sommano le 10 prove speditive relative). Le già citate Linee Guida ARPA RL prevedono un profilo pedologico ordinario all'incirca ogni ettaro, cui si accompagnano i relativi punti elementari finalizzati a generare il campione composito. In realtà, la particolare complessità del cantiere e delle aree da ripristinare rende difficoltosa l'applicazione in modo diretto del criterio di cui sopra (1 profilo ogni ha). Allo stesso modo, **anche il numero e la localizzazione dei profili pedologici di monitoraggio vengono distribuiti non solo in funzione dell'estensione dell'area di cantiere lavorata, ma anche secondo la destinazione finale o la geometria dell'area di interesse** (superfici marginali, a carattere accessorio rispetto all'estensione complessiva del cantiere, non sono oggetto di monitoraggio pedologico, affidando la correttezza del ripristino alle modalità tecnico operative indicate entro il SIA) o il grado di omogeneità delle aree (es. appartenenza alla stessa Unità Cartografica pedologica). **Si rammenta inoltre che per ampia parte delle aree di cantiere non si prevede la totale asportazione del profilo, ma solo dei primi centimetri (scotico).** Pertanto, il numero di profili è stato aumentato in corrispondenza delle aree soggette a maggiore intensità di lavorazione (es. i due campi industriali), oppure in corrispondenza delle aree da ridestinare all'agricoltura, mentre per le rimanenti aree la maglia di monitoraggio tende ad essere meno fitta. Inoltre,

Nel caso in cui si presentassero condizioni di **anomalia**, oltre ai campioni del topsoil e del subsoil, non si esclude la possibilità di campionare eventuali altri orizzonti nel caso in cui presentassero condizioni particolari che necessitano di appropriate analisi puntuali al fine di escludere possibili criticità. In particolare, qualora i risultati del PO restituissero parametri non in linea con i valori prefissati ("suolo obiettivo"), si verificherà la condizione di un ripristino non adeguato rispetto a quanto prefissato. Si procederà pertanto con la definizione di azioni correttive, da documentarsi all'interno dei singoli report del PO e della relazione finale.

9. CODIFICA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO E DEI RISULTATI

Il codice del punto è fondamentale, in quanto lo identifica in modo univoco, e pertanto dovrà essere riportato su tutte le schede di campo, sui certificati di laboratorio e sui report finali.

Stringa di 11 caratteri (9 caratteri separati da 2 trattini) così organizzati: ambito/sottoambito di monitoraggio (tre lettere);

- comune in cui si trova il punto di monitoraggio (due lettere);
- numero progressivo per ogni comune (due cifre) a partire da "01";

Le prime 5 lettere identificano l'ambito e l'eventuale sottoambito di monitoraggio; per la componente in esame si suggerisce:

AMBITO	SIGLA
Suolo	SUO-TD-VI-01

Parte Terza – Risultati delle attività di monitoraggio

Le successive due lettere indicano il comune di appartenenza.

Segue infine un numero progressivo, a partire da "01" compreso, di due cifre, identificativo dei punti ubicati nel medesimo comune.

Esempio: SUO-TD-VI-01

indica il primo punto di suolo situato in comune di Vimercate

10. INTEGRAZIONE NEL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE

Il monitoraggio ambientale, proprio in quanto attività di presidio ambientale, richiede estrema tempestività nella restituzione dei dati al fine di consentire un efficace intervento nel caso in cui si riscontrassero situazioni di criticità.

Il rapido accesso ai dati sarà assicurato dal Sistema Informativo Territoriale, predisposto in ante operam, che consentirà di gestire in modo tempestivo l'acquisizione ed il processo di analisi delle misure di monitoraggio; una volta validati i dati saranno resi disponibili agli organismi di controllo e alle amministrazioni territoriali coinvolte.

La georeferenziazione dei dati deve essere effettuata in sistema WGS-84 mentre per quanto riguarda il tipo di proiezione deve essere adottata la proiezione cilindrica traversa di Gauss, nella versione UTM.

Tutti i dati e le informazioni ricavate nelle fasi di CO e PO dovranno essere inseriti nel SIT secondo i formati e le strutture identificate in AO e proprie della banca dati del SIT.

11. DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E TEMPI DI MONITORAGGIO

Nel corso del monitoraggio dovranno essere rese disponibili le seguenti informazioni:

- Schede di Restituzione.
- Relazioni di fase AO.
- Relazioni di fase PO.

Scheda di misura

È prevista la compilazione della scheda di misura con gli esiti delle indagini stratigrafiche e delle analisi di laboratorio.

Relazione di Ante Operam

Al fine di illustrare i risultati delle attività preliminari di acquisizione dati, dei sopralluoghi effettuati, delle campagne di misura compiute e delle elaborazioni sui dati, sarà redatta una relazione di fase di AO che dovrà costituire il parametro di confronto per la relazione della successiva fase di PO.

Relazione di Post Operam

Nella fase di PO, dedicata al monitoraggio della fase di esercizio dell'infrastruttura, dovranno essere riportati i risultati delle misurazioni.

Svolgimento temporale del monitoraggio

In termini temporali, il monitoraggio AO avrà durata di un anno, anche se si prevede una sola ripetizione delle analisi pedologiche e chimico fisiche nei punti indicati. Allo stesso modo, la fase PO avrà anch'essa durata di un anno, ma sempre a fronte di una sola campagna di monitoraggio dei suoli.

Allegato 1 – schede punti di monitoraggio

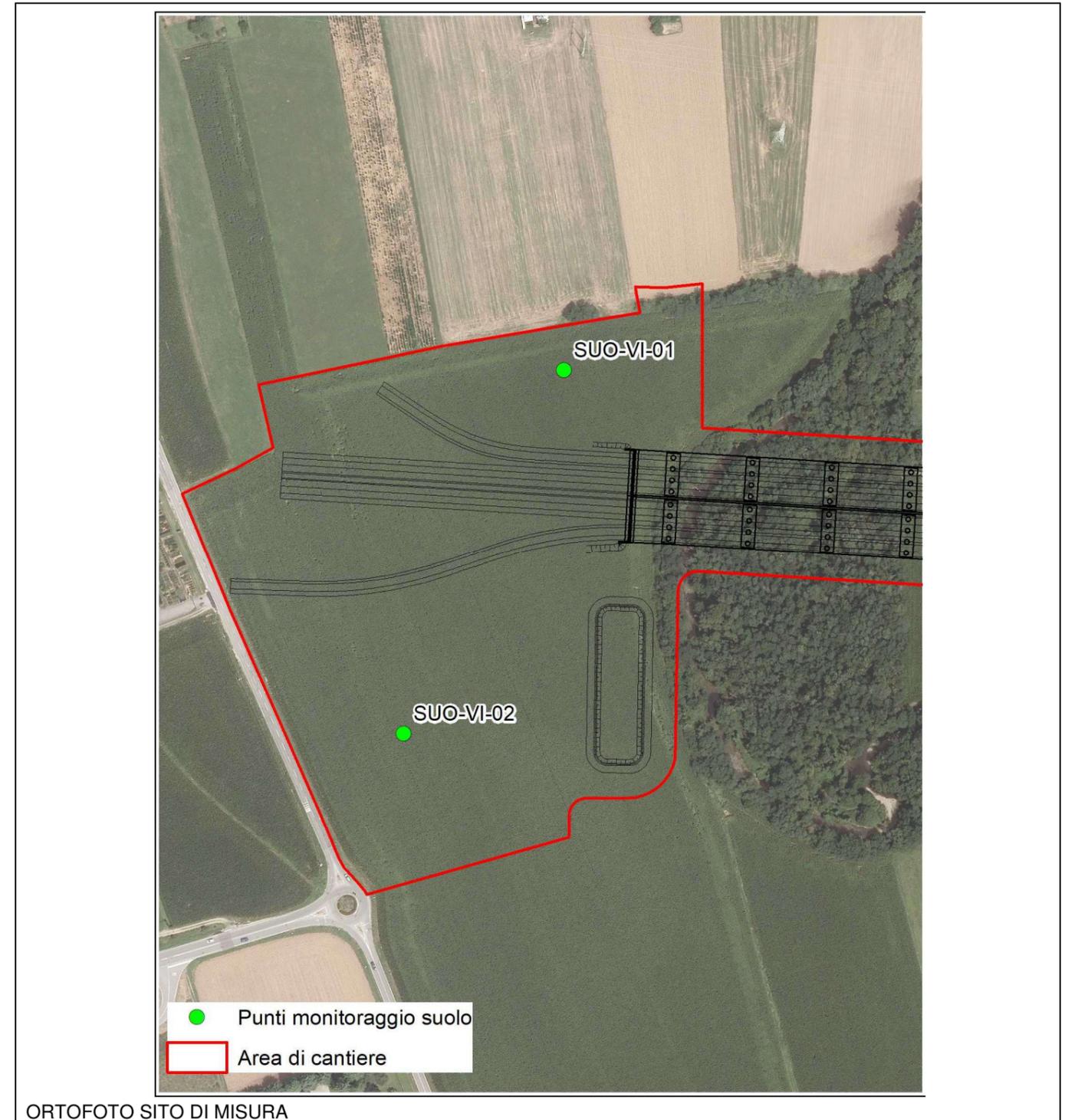
VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

SCHEDA DEL PUNTO DI MONITORAGGIO

COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO	
CODICE MONITORAGGIO: SUO-VI-01; SUO-VI-02	
COMUNE: VIMERCATE	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
DISTANZA dal tracciato di progetto: m 45; m. 80	
COORDINATE GEOGRAFICHE (WGS 84 UTM 32) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO:	
SUO-VI-01 528750,864-5053649,164; SUO-VI-02 528664,0184-5053452,548	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO			
Urbanizzato		Specifica cantiere:	Area tecnica
Area dismessa			
Area boscata/naturale			
Incolto			
Agricolo	X		
Altro			

PARAMETRI/ INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	FREQUENZA
Tessitura e granulometria	AO PO	Sonda pedologica e contenitore per la conservazione del campione	1 campagna
pH	AO PO		
Sostanza organica	AO PO		
Metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)	AO PO		
Azoto totale	AO PO		
Rapporto N/C	AO PO		
Idrocarburi C > 12	AO PO		
Idrocarburi C <= 12	AO PO		
BTEX	AO PO		
Profilo pedologico	AO PO		
Presidio in fase di corretta formazione dei cumuli (se realizzati entro l'area in esame)	CO	Attività professionale di tipo pedologico	Campagne in corrispondenza delle fasi di formazione dei cumuli
Verifica semestrale dei cumuli con rilevazione dei parametri del cumulo indicati entro la relazione del PMA	CO	Attività professionale di tipo pedologico	Ogni 3 mesi, durante la fase di cantiere.



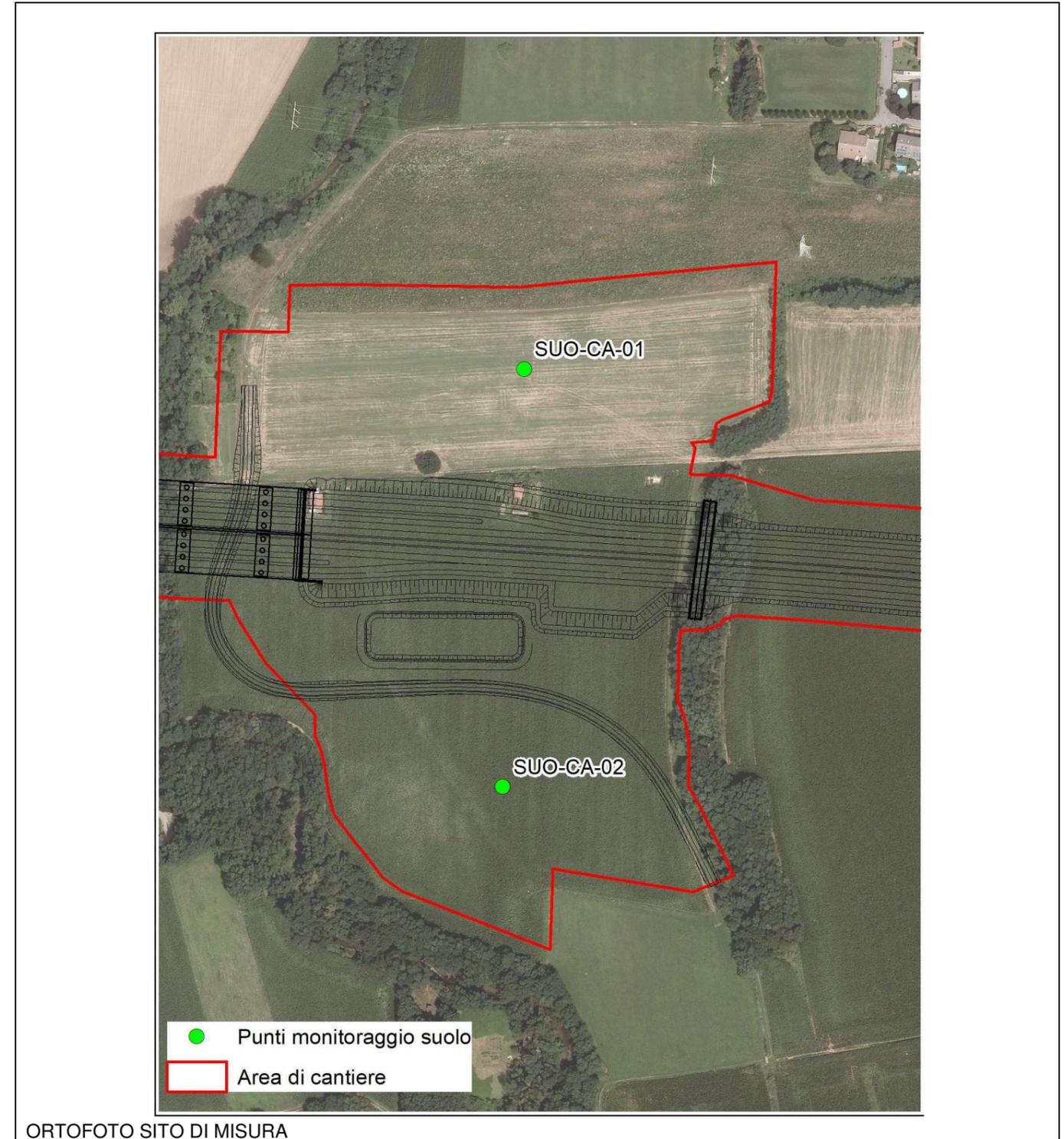
VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

SCHEDA DEL PUNTO DI MONITORAGGIO

COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO	
CODICE MONITORAGGIO: SUO-CA-01; SUO-CA-02	
COMUNE: CARNATE	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: TRATTA D VARIANTE E VIABILITÀ CONNESSA	
DISTANZA dal tracciato di progetto: m 60; m. 50	
COORDINATE GEOGRAFICHE (WGS 84 UTM 32) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO:	
SUO-CA-01 529122,0288-5053657,925; SUO-CA-02 529110,4334-5053431,256	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO			
Urbanizzato		Specifica cantiere:	Area tecnica
Area dismessa			
Area boscata/naturale			
Incolto			
Agricolo	X		
Altro			

PARAMETRI/ INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	FREQUENZA
Tessitura e granulometria	AO	Sonda pedologica e contenitore per la conservazione del campione	1 campagna
	PO		
pH	AO		
	PO		
Sostanza organica	AO		
	PO		
Metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)	AO		
	PO		
Azoto totale	AO		
	PO		
Rapporto N/C	AO		
	PO		
Idrocarburi C> 12	AO		
	PO		
Idrocarburi C <= 12	AO	Scavo buca per esporre il profilo pedologico (prof. 200 cm) scavo buca per minipit (prof. 80-100 cm)	1 campagna
	PO		
BTEX	AO	Attività professionale di tipo pedologico	Campagne in corrispondenza delle fasi di formazione dei cumuli
	PO		
Presidio in fase di corretta formazione dei cumuli (se realizzati entro l'area in esame)	CO	Attività professionale di tipo pedologico	Ogni 3 mesi, durante la fase di cantiere.
Verifica semestrale dei cumuli con rilevazione dei parametri del cumulo indicati entro la relazione del PMA	CO		



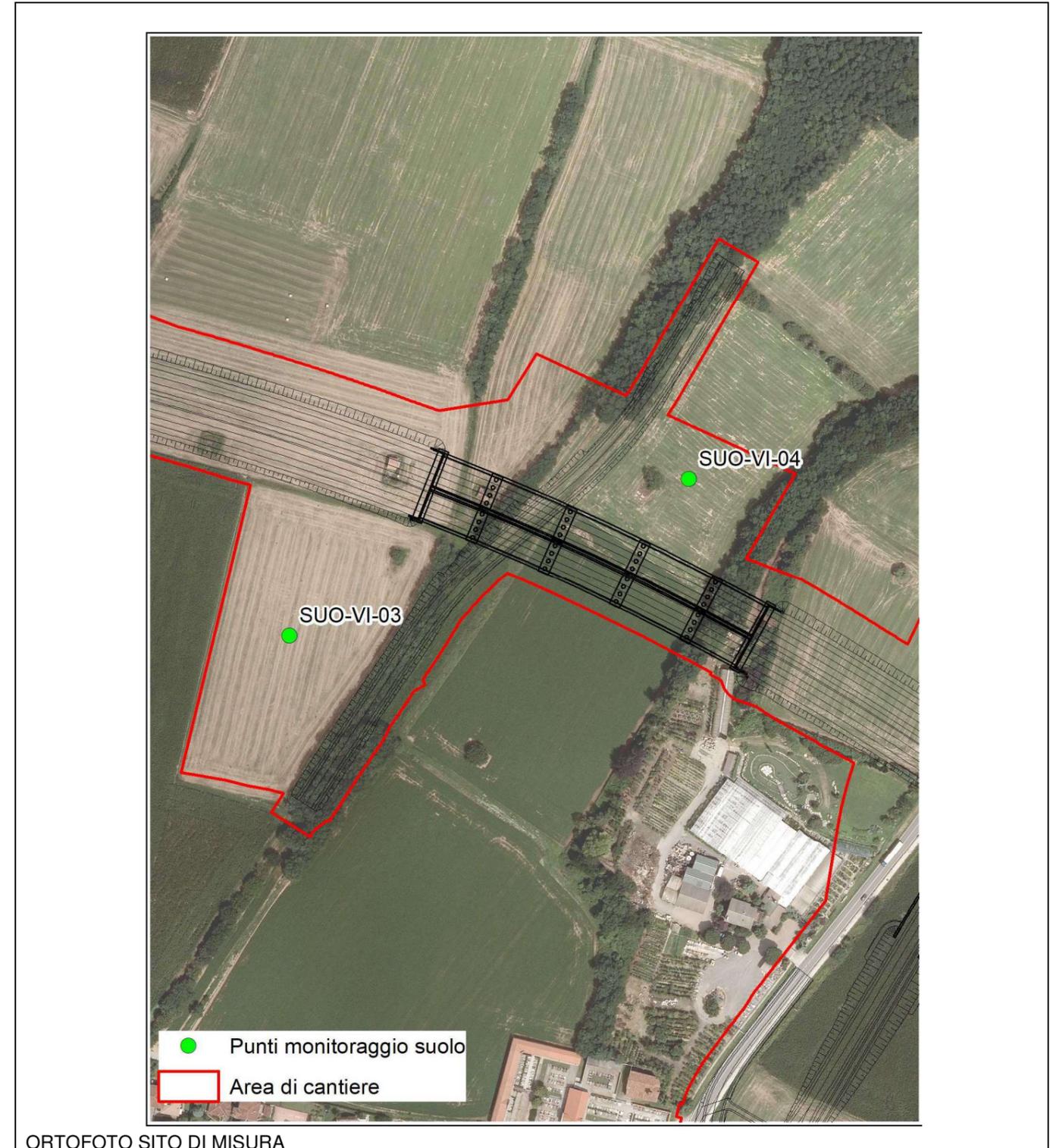
VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

SCHEDA DEL PUNTO DI MONITORAGGIO

COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO	
CODICE MONITORAGGIO: SUO-VI-03; SUO-VI-04	
COMUNE: VIMERCATE	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: TRATTA D VARIANTE E VIABILITÀ CONNESSA	
DISTANZA dal tracciato di progetto: m 80; m. 40	
COORDINATE GEOGRAFICHE (WGS 84 UTM 32) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO:	
SUO-VI-03 530282,5597-5053223,375; SUO-VI-04 530497,4182-5053307,806	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO			
Urbanizzato		Specifica cantiere:	Area tecnica
Area dismessa			
Area boscata/naturale			
Incolto			
Agricolo	X		
Altro			

PARAMETRI/ INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	FREQUENZA
Tessitura e granulometria	AO	Sonda pedologica e contenitore per la conservazione del campione	1 campagna
	PO		
pH	AO		
	PO		
Sostanza organica	AO		
	PO		
Metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cr VI, Cu, Hg, N, Pb, Zn)	AO		
	PO		
Azoto totale	AO		
	PO		
Rapporto N/C	AO		
	PO		
Idrocarburi C> 12	AO	Scavo buca per esporre il profilo pedologico (prof. 200 cm) scavo buca per minipit (prof. 80-100 cm)	1 campagna
Idrocarburi C <= 12	AO		
	PO		
BTEX	AO	Attività professionale di tipo pedologico	Campagne in corrispondenza delle fasi di formazione dei cumuli
	PO		
Profilo pedologico	AO	Attività professionale di tipo pedologico	Ogni 3 mesi, durante la fase di cantiere.
	PO		
Presidio in fase di corretta formazione dei cumuli (se realizzati entro l'area in esame)	CO		
Verifica semestrale dei cumuli con rilevazione dei parametri del cumulo indicati entro la relazione del PMA	CO		



ORTOFOTO SITO DI MISURA

VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

SCHEDA DEL PUNTO DI MONITORAGGIO

COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO	
CODICE MONITORAGGIO: SUO-VI-05; SUO-VI-06	
COMUNE: VIMERCATE	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: TRATTA D VARIANTE E VIABILITÀ CONNESSA	
DISTANZA dal tracciato di progetto: m 48; m. 39	
COORDINATE GEOGRAFICHE (WGS 84 UTM 32) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO:	
SUO-VI-05 530644,9417-5052992,19; SUO-VI-06 530805,953-5053116,613	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO			
Urbanizzato		Specifica cantiere:	Area tecnica
Area dismessa			
Area boscata/naturale			
Incolto			
Agricolo	X		
Altro			

PARAMETRI/ INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	FREQUENZA		
Tessitura e granulometria	AO PO	Sonda pedologica e contenitore per la conservazione del campione	1 campagna		
pH	AO PO				
Sostanza organica	AO PO				
Metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)	AO PO				
Azoto totale	AO PO				
Rapporto N/C	AO PO				
Idrocarburi C> 12	AO PO				
Idrocarburi C <= 12	AO PO				
BTEX	AO PO				
Profilo pedologico	AO PO			Scavo buca per esporre il profilo pedologico (prof. 200 cm) scavo buca per minipit (prof. 80-100 cm)	1 campagna
Presidio in fase di corretta formazione dei cumuli (se realizzati entro l'area in esame)	CO			Attività professionale di tipo pedologico	Campagne in corrispondenza delle fasi di formazione dei cumuli
Verifica semestrale dei cumuli con rilevazione dei parametri del cumulo indicati entro la relazione del PMA	CO			Attività professionale di tipo pedologico	Ogni 3 mesi, durante la fase di cantiere.



VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

SCHEDA DEL PUNTO DI MONITORAGGIO

COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO	
CODICE MONITORAGGIO: SUO-VI-07	
COMUNE: VIMERCATE	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: TRATTA D VARIANTE E VIABILITÀ CONNESSA	
DISTANZA dal tracciato di progetto: m 50	
COORDINATE GEOGRAFICHE (WGS 84 UTM 32) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO:	
SUO-VI-07 531133,5474; 5052822,856	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO			
Urbanizzato		Specifica cantiere:	Area tecnica
Area dismessa			
Area boscata/naturale			
Incolto			
Agricolo	X		
Altro			

PARAMETRI/ INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	FREQUENZA		
Tessitura e granulometria	AO PO	Sonda pedologica e contenitore per la conservazione del campione	1 campagna		
pH	AO PO				
Sostanza organica	AO PO				
Metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)	AO PO				
Azoto totale	AO PO				
Rapporto N/C	AO PO				
Idrocarburi C> 12	AO PO				
Idrocarburi C <= 12	AO PO				
BTEX	AO PO				
Profilo pedologico	AO PO			Scavo buca per esporre il profilo pedologico (prof. 200 cm) scavo buca per minipit (prof. 80-100 cm)	1 campagna
Presidio in fase di corretta formazione dei cumuli (se realizzati entro l'area in esame)	CO			Attività professionale di tipo pedologico	Campagne in corrispondenza delle fasi di formazione dei cumuli
Verifica semestrale dei cumuli con rilevazione dei parametri del cumulo indicati entro la relazione del PMA	CO			Attività professionale di tipo pedologico	Ogni 3 mesi, durante la fase di cantiere.



ORTOFOTO SITO DI MISURA

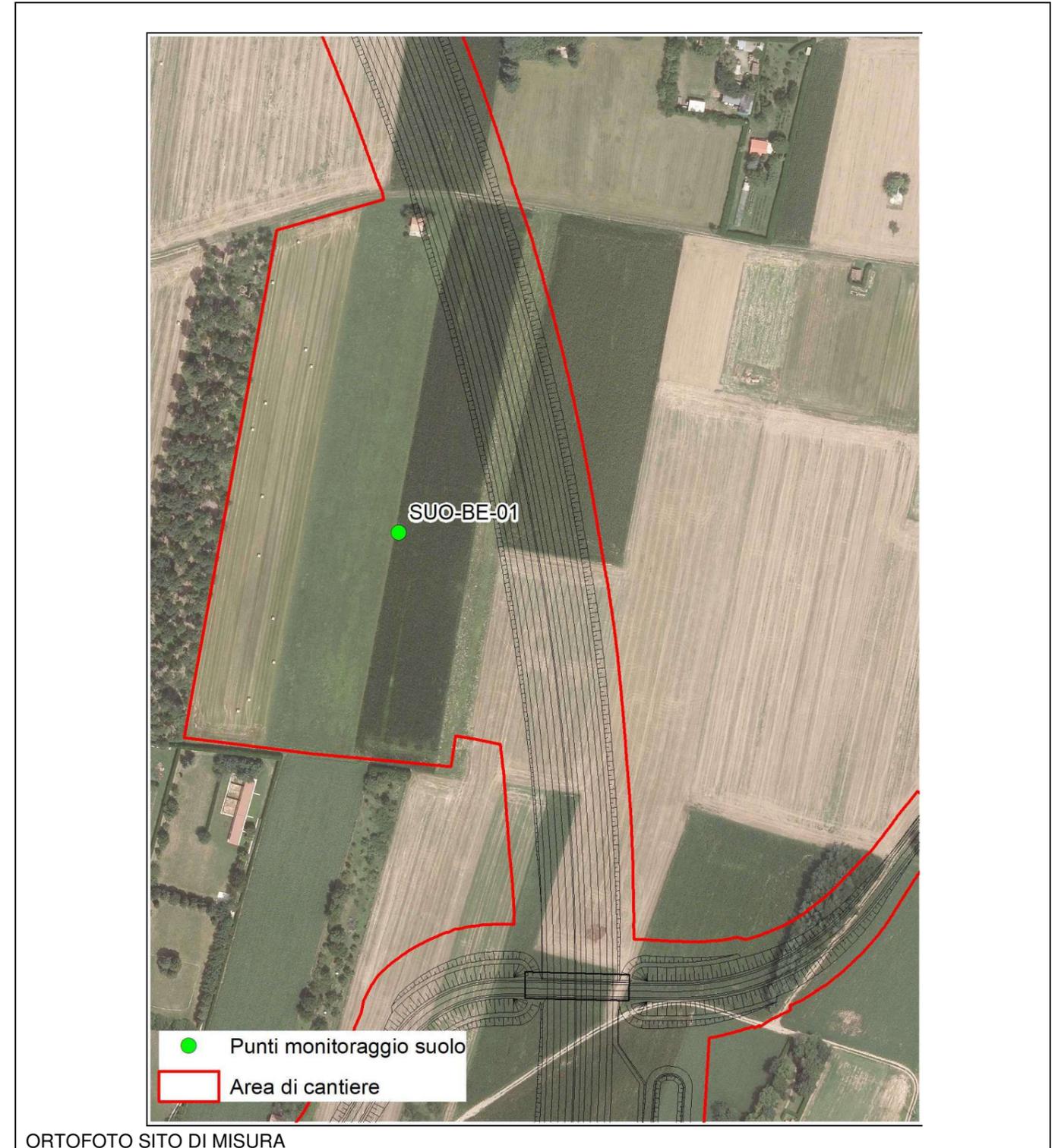
VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

SCHEDA DEL PUNTO DI MONITORAGGIO

COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO	
CODICE MONITORAGGIO: SUO-BE-01	
COMUNE: Bellusco	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: TRATTA D VARIANTE E VIABILITÀ CONNESSA	
DISTANZA dal tracciato di progetto: m 31	
COORDINATE GEOGRAFICHE (WGS 84 UTM 32) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO:	
SUO-BE-01 531158,637-5052243,167	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO			
Urbanizzato		Specifica cantiere:	Area di stoccaggio
Area dismessa			
Area boscata/naturale			
Incolto			
Agricolo	X		
Altro			

PARAMETRI/ INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	FREQUENZA		
Tessitura e granulometria	AO PO	Sonda pedologica e contenitore per la conservazione del campione	1 campagna		
pH	AO PO				
Sostanza organica	AO PO				
Metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)	AO PO				
Azoto totale	AO PO				
Rapporto N/C	AO PO				
Idrocarburi C> 12	AO PO				
Idrocarburi C <= 12	AO PO				
BTEX	AO PO				
Profilo pedologico	AO PO			Scavo buca per esporre il profilo pedologico (prof. 200 cm) scavo buca per minipit (prof. 80-100 cm)	1 campagna
Presidio in fase di corretta formazione dei cumuli (se realizzati entro l'area in esame)	CO			Attività professionale di tipo pedologico	Campagne in corrispondenza delle fasi di formazione dei cumuli
Verifica semestrale dei cumuli con rilevazione dei parametri del cumulo indicati entro la relazione del PMA	CO			Attività professionale di tipo pedologico	Ogni 3 mesi, durante la fase di cantiere.



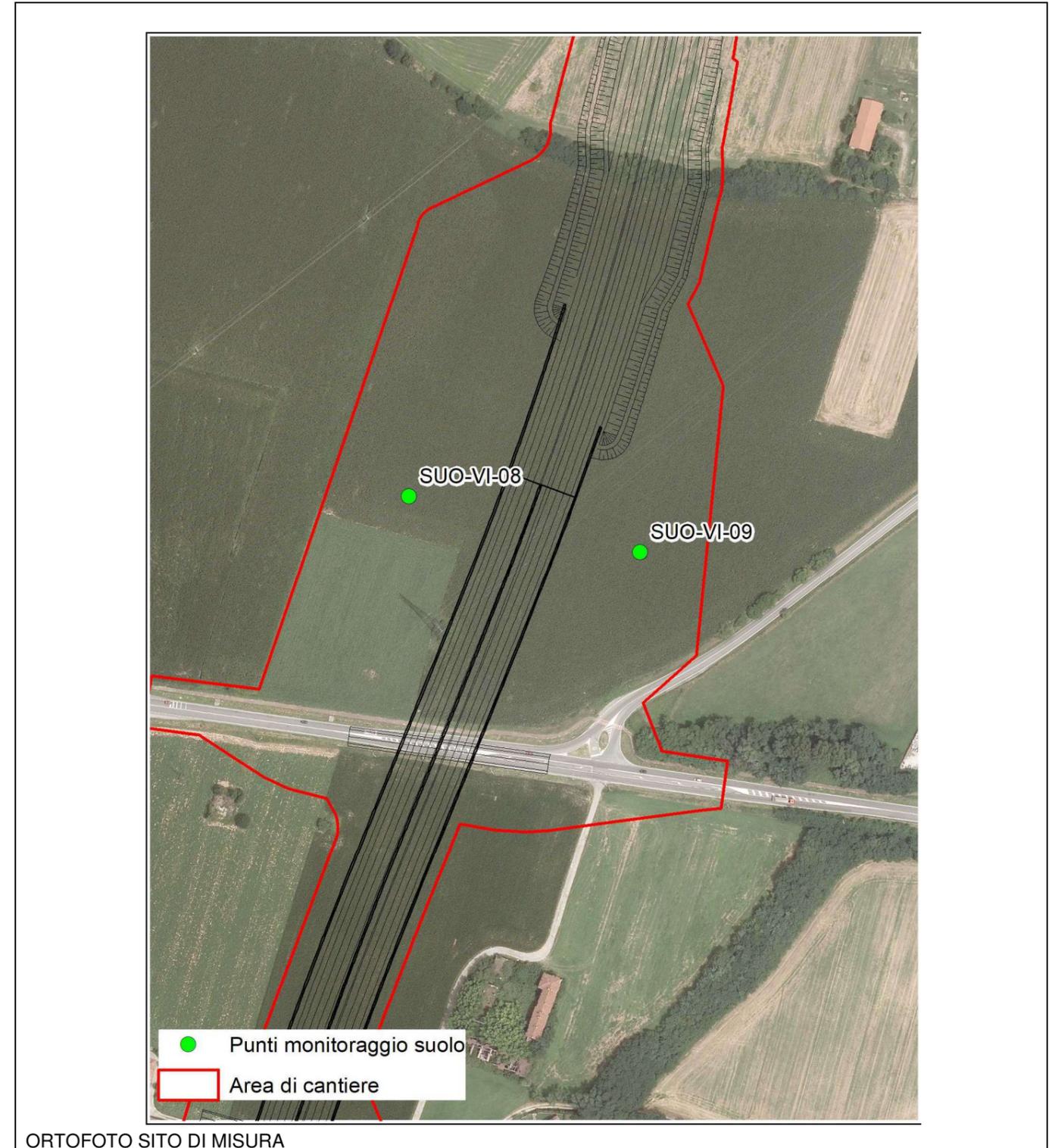
VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

SCHEDA DEL PUNTO DI MONITORAGGIO

COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO	
CODICE MONITORAGGIO: SUO-VI-08, SUO-VI-09	
COMUNE: Vimercate	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: TRATTA D VARIANTE E VIABILITÀ CONNESSA	
DISTANZA dal tracciato di progetto: m 50, m 50	
COORDINATE GEOGRAFICHE (WGS 84 UTM 32) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO:	
SUO-VI-08 531090,1089-5051484,92; SUO-VI-09 531214,5494-5051455,029	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO			
Urbanizzato		Specifica cantiere:	Area tecnica
Area dismessa			
Area boscata/naturale			
Incolto			
Agricolo	X		
Altro			

PARAMETRI/ INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	FREQUENZA		
Tessitura e granulometria	AO PO	Sonda pedologica e contenitore per la conservazione del campione	1 campagna		
pH	AO PO				
Sostanza organica	AO PO				
Metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)	AO PO				
Azoto totale	AO PO				
Rapporto N/C	AO PO				
Idrocarburi C> 12	AO PO				
Idrocarburi C <= 12	AO PO				
BTEX	AO PO				
Profilo pedologico	AO PO			Scavo buca per esporre il profilo pedologico (prof. 200 cm) scavo buca per minipit (prof. 80-100 cm)	1 campagna
Presidio in fase di corretta formazione dei cumuli (se realizzati entro l'area in esame)	CO			Attività professionale di tipo pedologico	Campagne in corrispondenza delle fasi di formazione dei cumuli
Verifica semestrale dei cumuli con rilevazione dei parametri del cumulo indicati entro la relazione del PMA	CO			Attività professionale di tipo pedologico	Ogni 3 mesi, durante la fase di cantiere.



ORTOFOTO SITO DI MISURA

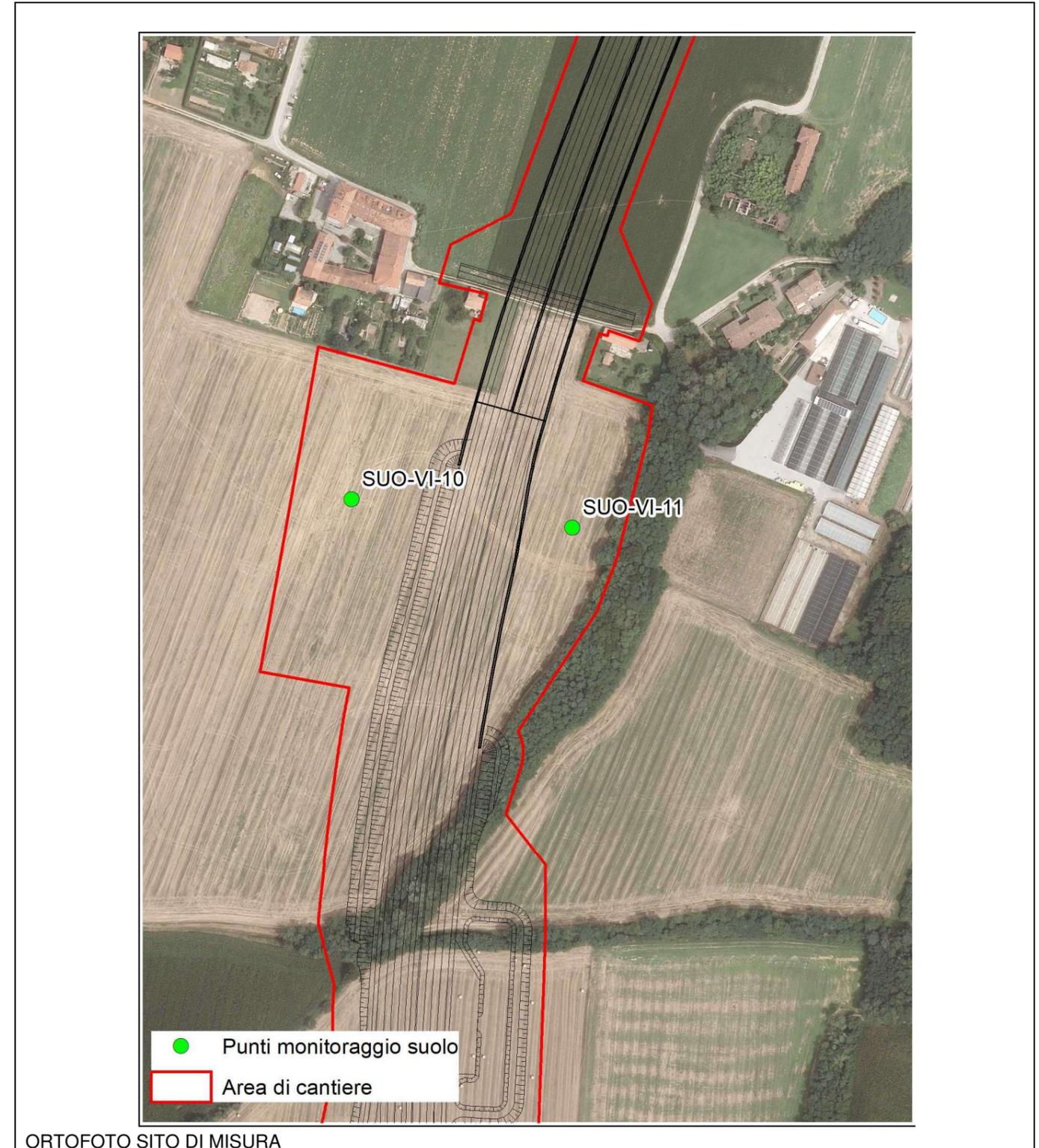
VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

SCHEDA DEL PUNTO DI MONITORAGGIO

COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO	
CODICE MONITORAGGIO: SUO-VI-10, SUO-VI-11	
COMUNE: Vimercate	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: TRATTA D VARIANTE E VIABILITÀ CONNESSA	
DISTANZA dal tracciato di progetto: m 35, m 25	
COORDINATE GEOGRAFICHE (WGS 84 UTM 32) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO:	
SUO-VI-10 530920,3898-5051028,044; SUO-VI-11 531039,0556-5051012,822	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO			
Urbanizzato		Specifica cantiere:	Area tecnica
Area dismessa			
Area boscata/naturale			
Incolto			
Agricolo	X		
Altro			

PARAMETRI/ INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	FREQUENZA
Tessitura e granulometria	AO PO	Sonda pedologica e contenitore per la conservazione del campione	1 campagna
pH	AO PO		
Sostanza organica	AO PO		
Metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cr VI, Cu, Hg, N Pb, Zn)	AO PO		
Azoto totale	AO PO		
Rapporto N/C	AO PO		
Idrocarburi C> 12	AO PO		
Idrocarburi C <= 12	AO PO		
BTEX	AO PO		
Profilo pedologico	AO PO		
Presidio in fase di corretta formazione dei cumuli (se realizzati entro l'area in esame)	CO	Attività professionale di tipo pedologico	Campagne in corrispondenza delle fasi di formazione dei cumuli
Verifica semestrale dei cumuli con rilevazione dei parametri del cumulo indicati entro la relazione del PMA	CO	Attività professionale di tipo pedologico	Ogni 3 mesi, durante la fase di cantiere.



ORTOFOTO SITO DI MISURA

VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

SCHEDA DEL PUNTO DI MONITORAGGIO

COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO	
CODICE MONITORAGGIO: SUO-VI-12	
COMUNE: Vimercate	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: TRATTA D VARIANTE E VIABILITÀ CONNESSA	
DISTANZA dal tracciato di progetto: m 60	
COORDINATE GEOGRAFICHE (WGS 84 UTM 32) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO:	
SUO-VI-12 530781,7419-5050321,03	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO			
Urbanizzato		Specifica cantiere:	Area di stoccaggio
Area dismessa			
Area boscata/naturale			
Incolto			
Agricolo	X		
Altro			

PARAMETRI/ INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	FREQUENZA
Tessitura e granulometria	AO	Sonda pedologica e contenitore per la conservazione del campione	1 campagna
	PO		
pH	AO		
	PO		
Sostanza organica	AO		
	PO		
Metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cr VI, Cu, Hg, N, Pb, Zn)	AO		
	PO		
Azoto totale	AO		
	PO		
Rapporto N/C	AO	Scavo buca per esporre il profilo pedologico (prof. 200 cm) scavo buca per minipit (prof. 80-100 cm)	1 campagna
	PO		
Idrocarburi C> 12	AO	Attività professionale di tipo pedologico	Campagne in corrispondenza delle fasi di formazione dei cumuli
	PO		
Idrocarburi C <= 12	AO	Attività professionale di tipo pedologico	Ogni 3 mesi, durante la fase di cantiere.
	PO		
BTEX	AO		
	PO		
Profilo pedologico	AO		
	PO		
Presidio in fase di corretta formazione dei cumuli (se realizzati entro l'area in esame)	CO		
Verifica semestrale dei cumuli con rilevazione dei parametri del cumulo indicati entro la relazione del PMA	CO		



ORTOFOTO SITO DI MISURA

VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

SCHEDA DEL PUNTO DI MONITORAGGIO

COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO	
CODICE MONITORAGGIO: SUO-BU-01, SUO-OR-01	
COMUNE: Burago m., Ornago	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: TRATTA D VARIANTE E VIABILITÀ CONNESSA	
DISTANZA dal tracciato di progetto: m 207, m 125	
COORDINATE GEOGRAFICHE (WGS 84 UTM 32) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO:	
SUO-BU-01 530809,5908-5049334,177; SUO-OR-01 531220,2088-5049378,846	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO			
Urbanizzato		Specifica cantiere:	Area di stoccaggio
Area dismessa	X		
Area boscata/naturale			
Incolto			
Agricolo	X		
Altro			

PARAMETRI/ INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	FREQUENZA
Tessitura e granulometria	AO	Sonda pedologica e contenitore per la conservazione del campione	1 campagna
	PO		
pH	AO		
	PO		
Sostanza organica	AO		
	PO		
Metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cr VI, Cu, Hg, N Pb, Zn)	AO		
	PO		
Azoto totale	AO		
	PO		
Rapporto N/C	AO		
	PO		
Idrocarburi C> 12	AO		
	PO		
Idrocarburi C <= 12	AO	Scavo buca per esporre il profilo pedologico (prof. 200 cm) scavo buca per minipit (prof. 80-100 cm)	1 campagna
	PO		
BTEX	AO	Attività professionale di tipo pedologico	Campagne in corrispondenza delle fasi di formazione dei cumuli
	PO		
Presidio in fase di corretta formazione dei cumuli (se realizzati entro l'area in esame)	CO	Attività professionale di tipo pedologico	Ogni 3 mesi, durante la fase di cantiere.
Verifica semestrale dei cumuli con rilevazione dei parametri del cumulo indicati entro la relazione del PMA	CO		



ORTOFOTO SITO DI MISURA

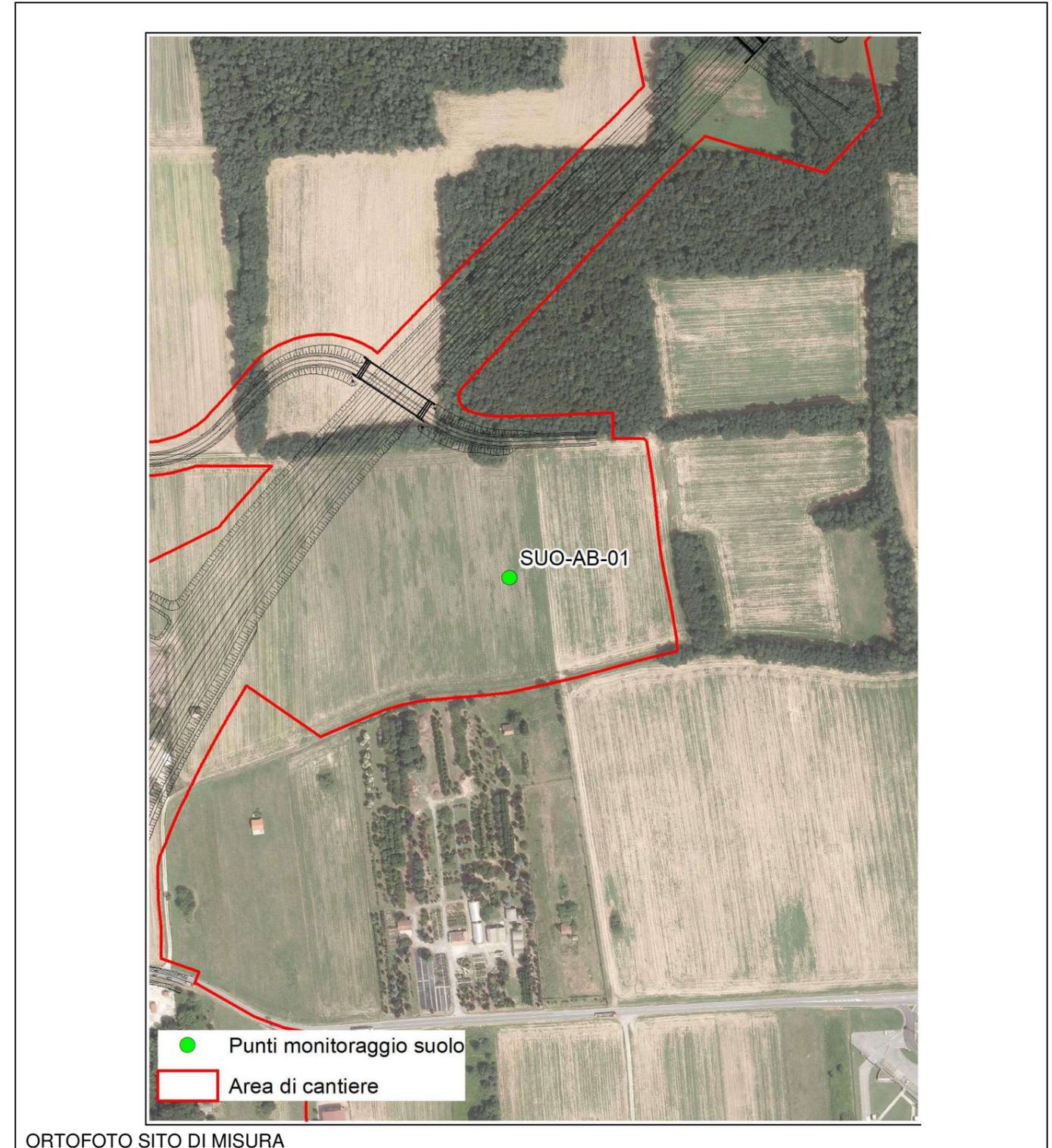
VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

SCHEDA DEL PUNTO DI MONITORAGGIO

COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO	
CODICE MONITORAGGIO: SUO-AB-01	
COMUNE: Agrate Brianza	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: TRATTA D VARIANTE E VIABILITÀ CONNESSA	
DISTANZA dal tracciato di progetto: m 140	
COORDINATE GEOGRAFICHE (WGS 84 UTM 32) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO:	
SUO-AB-01 530521,4749-5047764,761	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO			
Urbanizzato		Specifica cantiere:	Area di stoccaggio
Area dismessa			
Area boscata/naturale			
Incolto			
Agricolo	X		
Altro			

PARAMETRI/ INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	FREQUENZA		
Tessitura e granulometria	AO PO	Sonda pedologica e contenitore per la conservazione del campione	1 campagna		
pH	AO PO				
Sostanza organica	AO PO				
Metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cr VI, Cu, Hg, N Pb, Zn)	AO PO				
Azoto totale	AO PO				
Rapporto N/C	AO PO				
Idrocarburi C> 12	AO PO				
Idrocarburi C <= 12	AO PO				
BTEX	AO PO				
Profilo pedologico	AO PO			Scavo buca per esporre il profilo pedologico (prof. 200 cm) scavo buca per minipit (prof. 80-100 cm)	1 campagna
Presidio in fase di corretta formazione dei cumuli (se realizzati entro l'area in esame)	CO			Attività professionale di tipo pedologico	Campagne in corrispondenza delle fasi di formazione dei cumuli
Verifica semestrale dei cumuli con rilevazione dei parametri del cumulo indicati entro la relazione del PMA	CO			Attività professionale di tipo pedologico	Ogni 3 mesi, durante la fase di cantiere.



ORTOFOTO SITO DI MISURA

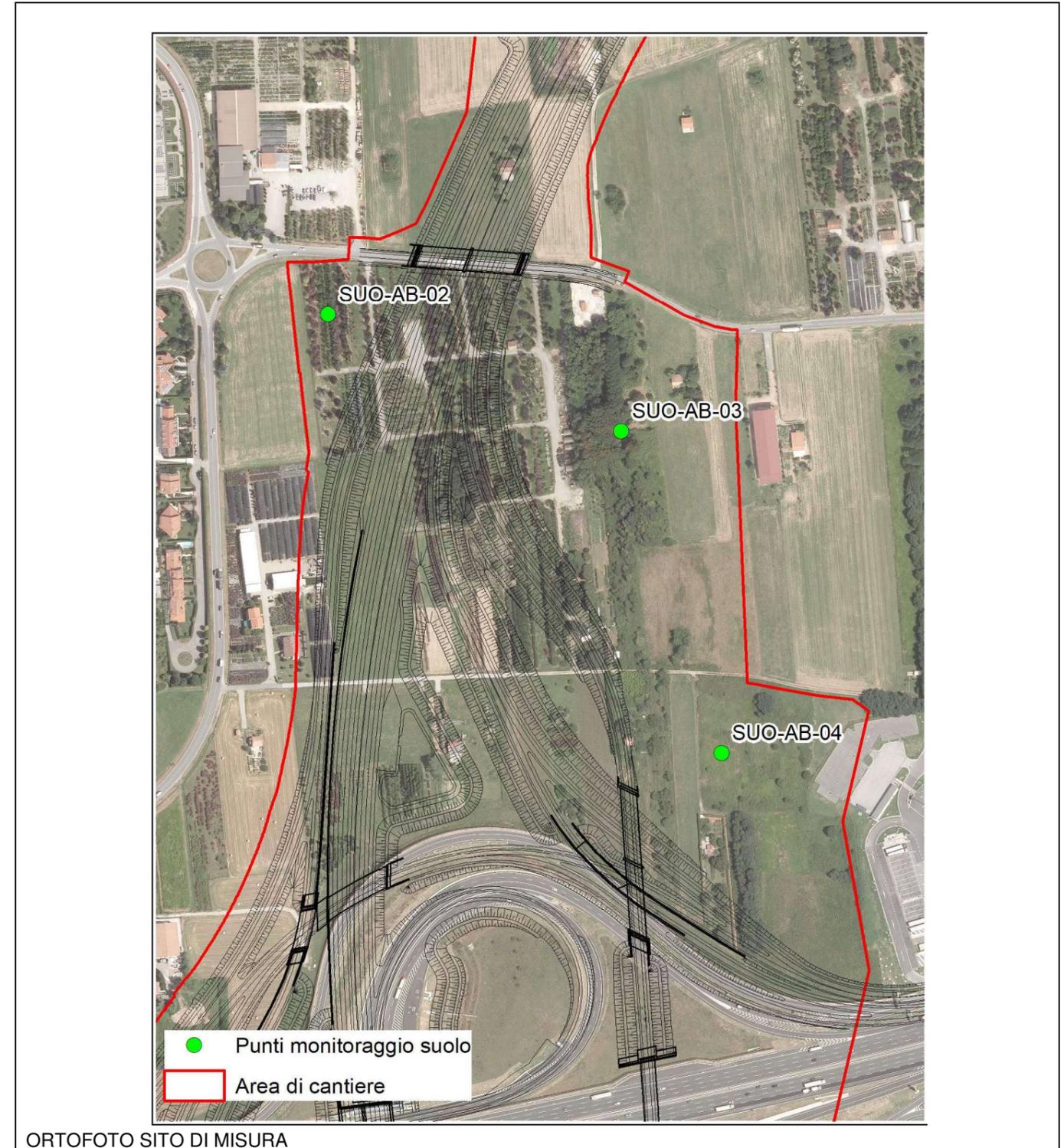
VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

SCHEDA DEL PUNTO DI MONITORAGGIO

COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO	
CODICE MONITORAGGIO: SUO-AB-03, SUO-AB-04, SUO-AB-05	
COMUNE: Agrate Brianza	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
LOCALIZZAZIONE DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO	
TRATTA DI APPARTENENZA: TRATTA D VARIANTE E VIABILITÀ CONNESSA	
DISTANZA dal tracciato di progetto: m 48, m 80, m 70	
COORDINATE GEOGRAFICHE (WGS 84 UTM 32) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO:	
SUO-AB-03 530028,2771-5047410,917; SUO-AB-04 530264,7395-5047316,9; SUO-AB-05 530345,6305-5047057,434	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO			
Urbanizzato		Specifica cantiere:	Area di stoccaggio, area tecnica
Area dismessa	X		
Area boscata/naturale			
Incolto			
Agricolo	X		
Altro (vivaio)	X		

PARAMETRI/ INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	FREQUENZA
Tessitura e granulometria	AO	Sonda pedologica e contenitore per la conservazione del campione	1 campagna
	PO		
pH	AO		
	PO		
Sostanza organica	AO		
	PO		
Metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cr VI, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn)	AO		
	PO		
Azoto totale	AO		
	PO		
Rapporto N/C	AO	Scavo buca per esporre il profilo pedologico (prof. 200 cm) scavo buca per minipit (prof. 80-100 cm)	1 campagna
	PO		
Idrocarburi C> 12	AO		
	PO		
Idrocarburi C <= 12	AO		
	PO		
BTEX	AO		
	PO		
Profilo pedologico	AO		
	PO		
Presidio in fase di corretta formazione dei cumuli (se realizzati entro l'area in esame)	CO	Attività professionale di tipo pedologico	Campagne in corrispondenza delle fasi di formazione dei cumuli
Verifica semestrale dei cumuli con rilevazione dei parametri del cumulo indicati entro la relazione del PMA	CO	Attività professionale di tipo pedologico	Ogni 3 mesi, durante la fase di cantiere.



ORTOFOTO SITO DI MISURA

VARIANTE TRATTA D
PROGETTO DEFINITIVO

SCHEDA DEL PUNTO DI MONITORAGGIO

COMPONENTE AMBIENTALE: SUOLO	
CODICE MONITORAGGIO: SUO-CP 01, SUO-CP 02, SUO-CP 03, SUO-CP 04, SUO-CP 05	
COMUNE: Caponago	PROVINCIA: MONZA E BRIANZA
TRATTA DI APPARTENENZA: TRATTA D VARIANTE E VIABILITÀ CONNESSA	
DISTANZA dal tracciato di progetto: m 40 (media)	
COORDINATE GEOGRAFICHE (WGS 84 UTM 32) DEL PUNTO/AREALE DI MONITORAGGIO:	
SUO-CP 01 530296,7066 - 5046635,497; SUO-CP 02 530313,2352 - 5046542,919; SUO-CP 03 530251,265 - 5046413,837; SUO-CP 04 530335,3004 - 5046350,061; SUO-CP 05 530125,297 - 5046201,141	

CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEL SITO			
Urbanizzato		Specifica cantiere:	Area di stoccaggio, area tecnica
Area dismessa	X		
Area boscata/naturale			
Incolto			
Agricolo	X		
Altro (vivaio)	X		

PARAMETRI/ INDAGINI	FASE	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	FREQUENZA		
Tessitura e granulometria	AO PO	Sonda pedologica e contenitore per la conservazione del campione	1 campagna		
pH	AO PO				
Sostanza organica	AO PO				
Metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cr VI, Cu, Hg, N, Pb, Zn)	AO PO				
Azoto totale	AO PO				
Rapporto N/C	AO PO				
Idrocarburi C > 12	AO PO				
Idrocarburi C <= 12	AO PO				
BTEX	AO PO				
Profilo pedologico	AO PO			Scavo buca per esporre il profilo pedologico (prof. 200 cm) scavo buca per minipit (prof. 80-100 cm)	1 campagna
Presidio in fase di corretta formazione dei cumuli (se realizzati entro l'area in esame)	CO			Attività professionale di tipo pedologico	Campagne in corrispondenza delle fasi di formazione dei cumuli
Verifica semestrale dei cumuli con rilevazione dei parametri del cumulo indicati entro la relazione del PMA	CO			Attività professionale di tipo pedologico	Ogni 3 mesi, durante la fase di cantiere.

