



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE

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

CODICE C.U.P. F11B06000270007

TRATTA **C1**

Monitoraggio Ambientale

Componente SUOLO

Relazione Integrazione di Ante Operam

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	WBS						TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA				
T	MA	C1	A00	GE00	000	RS	017	A	

SCALA -

CONCEDENTE



CONTRAENTE GENERALE



Pedelombarda

S.C.p.A. {
IMPREGILO S.p.A.
ASTALDI S.p.A.
IMPRESA PIZZAROTTI E C. S.p.A.
A.C.I. S.c.p.A.

Responsabile del Monitoraggio Ambientale:
Dott. Ing. Lara Caplini

DATA DESCRIZIONE REV

DATA	DESCRIZIONE	REV
Marzo 2012	EMISSIONE	A
.....
.....
.....

ESECUTORE MONITORAGGIO AMBIENTALE



REDATTO CONTROLLATO APPROVATO
Dott. Ing. Giulia Guzzini Dott. Geol. Ernesto Rubert Dott. Ing. Michele Mori

CONCESSIONARIO



Direttore Tecnico:
Alla Sorveglianza:
Referente Tecnico:

Dott. Ing. Giuliano Lorenzi
Dott. Ing. Francesco Domenico
Arch. Barbara Vizzini

VERIFICA E VALIDAZIONE

OSSERVATORIO AMBIENTALE
ARPA LOMBARDIA

INDICE

1. PREMESSA	2
2. DESCRIZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO	3
3. PUNTI DI MONITORAGGIO	4
4. INQUADRAMENTO METEDOLOGICO	5
4.1 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI	5
4.2 INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DI LEGGE E DEFINIZIONE DELLE ANOMALIE	6
4.3 STRUMENTAZIONE	8
5. RISULTATI OTTENUTI	9
6. CONCLUSIONI	13
ALLEGATI	14
ALLEGATO 1 – SCHEDE DI RESTITUZIONE DATI	14
ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI LABORATORIO	15

1. PREMESSA

Il presente documento illustra le attività di monitoraggio della componente ambientale “Suolo” svolte nell’anno 2011 per le attività di **Integrative Ante Operam** previste dal PMA del Progetto Esecutivo.

Le attività rientrano nell’ambito del Progetto di Monitoraggio Ambientale, predisposto in sede di Progetto Esecutivo del “Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed opere ad esso connesse”.

In particolare il presente documento illustra i dati relativi al **1° Lotto della Tangenziale di Como**, che si innesta sull’autostrada A9 a Grandate, al confine con il comune di Villaguardia, e termina con lo svincolo di Acquanegra, tra i comuni di Como e Casnate con Bernate.

Tutte le attività strumentali di rilevamento dei dati in campo, di analisi, di elaborazione dei dati relativi alle attività svolte sono state effettuate secondo quanto previsto dalla *Relazione Specialistica - componente Suolo del PMA* (Codice Documento EMAGRA00GE00000RS013B – novembre 2010) e più in generale nel rispetto della normativa nazionale ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali, regionali ed internazionali.

Nel PMA PE viene inoltre introdotta l’analisi del profilo pedologico. Poiché tale analisi non era prevista nel MA Definitivo e le modalità con cui si è svolta l’indagine in fase di AO non consente di acquisire informazioni significative in merito al profilo pedologico, nella fase di scavo preliminare alla realizzazione dei cantieri, per le aree che saranno restituite ad uso agricolo è stato effettuato un rilievo che consente di acquisire la profondità dello strato vegetale, con indicazione dello spessore e della profondità dell’orizzonte Ap.

La presente relazione integra dunque i dati di Ante Operam con le analisi sui punti aggiunti da PE causa rilocalizzazione del cantiere o ottemperanza alla prescrizione CIPE 188 e con le analisi del profilo pedologico per quelle aree che verranno restituite in post operam ad uso agricolo.

Si riportano in allegato le schede di restituzione dati (**Allegato 1**) e i certificati di laboratorio (**Allegato 2**).

2. DESCRIZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO

Nell'ambito del monitoraggio della componente Suolo le indagini vengono eseguite lungo il tracciato, e in particolare nelle aree di cantiere che vengono occupate temporaneamente.

Nella tabella sottostante viene illustrato nel dettaglio per ciascuna area di cantiere oggetto di monitoraggio, il relativo uso del suolo allo stato attuale, così come previsto nel D.Lgs 152/2006, la destinazione urbanistica e la destinazione post operam delle aree di cantiere.

Codice cantiere	Uso del suolo prevalente	Destinazione urbanistica	Destinazione Post Operam dell'area
C.O.C2	Seminativi semplici - bosco	zona agricola, zona boschi esistenti	Ripristino Ante Operam

Tab. 2/A – Aree di cantiere coinvolte nel monitoraggio ambientale.

3. PUNTI DI MONITORAGGIO

Nella tabella successiva vengono elencati i punti di monitoraggio coinvolti nelle attività di monitoraggio Ante Operam Integrative.

Codifica	Comune	Provincia	Cantiere di riferimento	Data rilievo	Tipologia di misura	Note
SUO-GR-01	Grandate	CO	C.O.C2	11/05/2011	Profilo pedologico	Area restituita ad uso agricolo in post operam
SUO-GR-02	Grandate	CO	C.O.C2	12/05/2011	Analisi chimico-fisiche	Integrazione in ottemperanza alla prescrizione CIPE 188

Tab. 3/B – Punti di monitoraggio coinvolti nelle campagne .

Le indagini di Ante Operam per la componente Suolo sono state integrate con le indagini relative ai punti di monitoraggio del PMA PE non previsti nell'MA AO. Tali punti sono stati inseriti a causa della rilocalizzazione dei cantieri o in ottemperanza alla prescrizione CIPE 188 (*'Qualora le caratteristiche dei suoli presso le aree di cantiere più estese lo richiedessero, si dovrà prevedere più di un punto di monitoraggio presso queste ultime, in base alle diverse 'aree omogenee' presenti'*).

Nelle zone risultate non accessibili, dove si è riscontrata la presenza di bosco, la prescrizione è stata ottemperata non appena tali aree sono risultate accessibili ai mezzi necessari per eseguire i campionamenti e comunque prima dell'apertura dei cantieri.

Nel PMA PE è stato inoltre introdotta l'analisi del profilo pedologico. Poiché tale analisi non era prevista nel MA Definitivo e le modalità con cui si è svolta l'indagine in fase di AO non consente di acquisire informazioni significative in merito al profilo pedologico, nella fase di scavo preliminare alla realizzazione dei cantieri, per le aree che saranno restituite ad uso agricolo è stato effettuato un rilievo che consente di acquisire la profondità dello strato vegetale, con indicazione dello spessore e della profondità dell'orizzonte Ap.

4. INQUADRAMENTO METODOLOGICO

4.1 Definizione dei parametri

Le misure per la componente in esame sono state svolte secondo le metodiche descritte nella relazione specialistica (Codice Documento EMAGRA00GE00000RS013B) e nella relazione di sintesi (Codice Documento EMAGRA00GE00000RG002B - novembre 2010) del Progetto Esecutivo.

Il monitoraggio della componente Suolo viene eseguito sia tramite misurazioni di parametri in situ sia attraverso il prelievo di campioni per le misure di laboratorio.

Tutte le metodiche di monitoraggio nel seguito illustrate seguono gli indirizzi del progetto definitivo e sono state concordate prima dell'inizio delle attività in fase AO. Tali metodiche, nel corso del monitoraggio dovranno inoltre essere in accordo con la normativa vigente e condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tenendo conto di eventuali implementazioni, modifiche o abrogazioni di norme e metodi.

Le analisi chimiche vengono eseguite presso laboratori accreditati alla norma UNI-EN-ISO 17025.

I parametri da rilevare con indicazione delle metodiche di analisi sono:

Parametri	U.d.M	Metodo	Limiti di rilevanza	
Tessitura	Residuo a 105 °C	%	CNR IRSA 2 Q 64 Vol2 1984	
	Sottovaglio 2 cm	%	DM n°185 13/09/1999 S.O.GU n°248 21/10/99	
	Sottovaglio 2mm	%	DM n°185 13/09/1999 S.O.GU n°248 21/10/99	
	Scheletro	g/Kg	DM n°185 13/09/1999 S.O.GU n°248 21/10/99	
	Sabbia	%	DM 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/1999 Met. II.1	
	Limo	%	DM 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/1999 Met. II.1	
	Argilla	%	DM 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/1999 Met. II.1	
pH 10g/100 ml		unità pH	DM n°185 13/09/1999 S.O.GU n°248 21/10/99	
Sostanza organica		%SS	UNI CEN/TS 15407:2006	
Metalli pesanti	Arsenico	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	6,3
	Cadmio	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	0,8
	Cromo totale	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	3,1
	Cromo VI	mg/Kg SS	CNR IRSA 16 Q64 Vol. 3 1986	0,4
	Rame	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	2,5
	Mercurio	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	0,3
	Nichel	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	3,5
	Piombo	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	3,2
Zinco	mg/Kg SS	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	4,7	
Idrocarburi C>12		mg/Kg SS	EPA 3545 1996 + EPA 8015 D 2003	6
Idrocarburi C<=12*		mg/Kg SS	EPA 5021 A 2003 + EPA 8015 D 2003 (oppure EPA 5035 A 2002 + EPA 8260 C 2006)	1
BTEX*		mg/Kg SS	EPA 5035 A 2002 + EPA 8260 C 2006	0,0002 (Benzene, Toluene ed Etilbenzene) 0,0006 (Per Xileni)

Tab. 4.1/A: Definizione dei parametri da monitorare

Così come previsto da normativa, il campione prelevato per le analisi di laboratorio viene vagliato in campo con setaccio da 20 mm prima di essere inserito in contenitori in vetro ermetici.

Il campione deve essere ulteriormente setacciato in laboratorio al vaglio 2 mm. Il passante 2 mm viene sottoposto ad analisi come previsto dal D.M. 13/09/99. I risultati ottenuti devono essere successivamente rapportati alla totalità dello scheletro < 2 cm, così come previsto dal D.Lgs. 152/2006.

(*) I parametri Idrocarburi C_{≤12} e BTEX così come richiesti in sede di progettazione definitiva da parte dell'Ente di Controllo, saranno analizzati solo nella fase di PO.

Per la fase di Post Operam, per ogni cantiere monitorato devono essere recepite le schede dei materiali utilizzati nel cantiere stesso. Laddove sarà riscontrata la presenza di materiali interagenti con i terreni diversi da quelli sopra elencati, si provvederà a segnalare l'integrazione dei parametri da analizzati sottoporre ad analisi.

Si precisa che i limiti di rilevabilità riportati in tabella sono stati utilizzati per il MA AO. Tali limiti possono essere soggetti a variazioni in quanto soggetti a verifica e dipendenti dalle performance strumentali e della prestazione del metodo.

Si prevede inoltre l'analisi del **profilo pedologico**. Poiché tale analisi non era prevista nel MA Definitivo e le modalità con cui si è svolta l'indagine in fase di AO non consente di acquisire informazioni significative in merito al profilo pedologico, nella fase di scavo preliminare alla realizzazione dei cantieri, per le aree che saranno restituite ad uso agricolo si prevede di effettuare un rilievo che consenta di acquisire la profondità dello strato vegetale, con indicazione dello spessore e della profondità dell'orizzonte Ap.

Lo studio dei suoli prevede l'apertura di trincee esplorative (profili pedologici) sino al raggiungimento del substrato litologico non pedogenizzato per uno spessore di circa 1,5 - 2 m. Lo scavo, eseguito con pala meccanica, deve presentare una parete verticale ben illuminata al fine di acquisire almeno la profondità dello strato vegetale o comunque lo spessore e la profondità dell'orizzonte Ap.

Tale rilievo viene eseguito preliminarmente alla realizzazione dei cantieri sulle aree che saranno restituite ad uso agricolo e nella fase di PO, una volta dismessi i cantieri e ripristinati i suoli, così come indicato precedentemente, su tutti i punti di monitoraggio.

4.2 Individuazione dei limiti di legge e definizione delle anomalie

Come previsto dal MA, per quanto concerne l'analisi chimico-fisica dei campioni prelevati, viene definita "condizione anomala" nella fase di Ante Operam, il superamento dei limiti di legge. I limiti di legge a cui si fa

riferimento sono quelli relativi al D.Lgs. 152/06 Allegati alla Parte IV – Titolo V – Allegato 5 – Tabella 1,- Colonna A e Colonna B (Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare).

Nella tabella sottostante vengono riportati i limiti di legge per i parametri rilevati.

Il Limite A si riferisce a siti con destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale (D.Lgs. 152/06 Allegati alla Parte IV – Titolo V – Allegato 5 – Tabella 1 – *Colonna A*); il Limite B si riferisce a siti la cui destinazione d'uso del suolo è commerciale e industriale (D.Lgs. 152/06 Allegati alla Parte IV – Titolo V – Allegato 5 – Tabella 1 – *Colonna B*).

Per la destinazione d'uso del suolo si fa riferimento alla carta DUSAF 2 (2007) della regione Lombardia e ai PRG e PGT comunali dove è riportata la destinazione urbanistica.

A livello nazionale non sono definiti limiti di riferimento per la destinazione d'uso del suolo diversi da quelli sopra indicati, in particolare non sono definiti limiti per aree agricole e boschi. La Regione Lombardia non ha dettato limiti di riferimento specifici per tali aree.

Parametro	Unità di Misura	legge D.Lgs. 152/2006 - Limite A	legge D.Lgs. 152/2006 - Limite B
Arsenico	mg/Kg SS	20	50
Cadmio	mg/Kg SS	2	15
Cromo totale	mg/Kg SS	150	800
Cromo VI	mg/Kg SS	2	15
Rame	mg/Kg SS	120	600
Mercurio	mg/Kg SS	1	5
Nichel	mg/Kg SS	120	500
Piombo	mg/Kg SS	100	1000
Zinco	mg/Kg SS	150	1500
Idrocarburi pesanti C >12	mg/Kg SS	50	750

Tab. 4.2/A: Limite di legge dei parametri monitorati

4.3 Strumentazione

Si descrivono di seguito le caratteristiche minime della strumentazione utilizzata nelle attività di campo.

Sonde e campionatori

Sono necessari:

- trivella,
- pala meccanica,
- 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.

I campioni dei terreni derivanti da ogni colonna investigata saranno riposte in apposite cassette catalogatrici in polietilene, le quali saranno fotografate ed 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 per la determinazione di sostanze organiche;
- vetro per la determinazione di metalli.

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

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

5. RISULTATI OTTENUTI

Nei paragrafi successivi vengono riportati i risultati ottenuti dai rilievi effettuati nell'ambito del monitoraggio Integrativo di Ante Operam.

Dall'analisi dei dati non si riscontrano superamenti di Limite A, riferito a siti con destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale (D.Lgs. 152/06 Allegati alla Parte IV – Titolo V – Allegato 5 – Tabella 1 – Colonna A), né di Limite B, riferito a siti la cui destinazione d'uso del suolo è commerciale e industriale (D.Lgs. 152/06 Allegati alla Parte IV – Titolo V – Allegato 5 – Tabella 1 – Colonna B).

Di seguito vengono riportate le tabelle con i risultati ottenuti.

Punto di monitoraggio	Data effettiva prelievo	Profondità prelievo (m)	Tessitura Residuo a 105°C	Tessitura Sottovaglio 2 cm	Tessitura Sottovaglio 2 mm	Tessitura Scheletro	Tessitura Sabbia	Tessitura Limo	Tessitura Argilla	pH	Carbonio
Unità di Misura			%	%	%	g/kg	%	%	%	-	% SS
D.Lgs. 152/2006 - Limite A			-	-	-	-	-	-	-	-	-
D.Lgs. 152/2006 - Limite B			-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUO-GR-02	12/05/2011	0,5	88,4	96	86	135	60,3	31,5	8,2	5,9	0,86
SUO-GR-02	12/05/2011	1	86,2	100	90	104	56,8	35,1	8,1	5,7	0,47

Tab. 5/A: Risultati del monitoraggio AO 1/2.

Punto di monitoraggio	Data effettiva prelievo	Profondità prelievo (m)	Arsenico	Cadmio	Cromo totale	Cromo VI	Rame	Mercurio	Nichel	Piombo	Zinco	Idrocarburi C>12
Unità di Misura			mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS	mg/kg SS
D.Lgs. 152/2006 - Limite A			20	2	150	2	120	1	120	100	150	50
D.Lgs. 152/2006 - Limite B			50	15	800	15	600	5	500	1000	1500	750
SUO-GR-02	12/05/2011	0,5	6	<0,7	24,3	<0,95	12,3	<0,25	19,2	15,1	42,9	7,1
SUO-GR-02	12/05/2011	1	6,3	<0,7	25,3	<0,95	11,2	<0,25	19,9	8,8	34,7	7,0

Tab. 5/b: Risultati del monitoraggio AO 2/2.

In merito alle analisi del profilo metodologico si riporta di seguito la descrizione degli orizzonti superficiali dei suoli delle aree dei cantieri oggetto di monitoraggio.

Operativamente il rilevamento si è svolto tramite l'apertura di uno scavo per un fronte di circa 1 metro di ampiezza e sino alla profondità sufficiente ad osservare l'orizzonte diagnostico profondo o l'eventuale materiale parentale.

La localizzazione degli scavi è stata preceduta da una serie di osservazioni nell'ambito dell'area prevista per il cantiere (o poco attorno) al fine di valutare l'effettiva rappresentatività del punto di osservazione prescelto: si è trattato per lo più di sondaggi condotti con trivella manuale o sonda pedologica sino ad almeno 1 metro di profondità per consentire di apprezzare i caratteri morfologici principali per la caratterizzazione qualitativa dell'orizzontazione del suolo.

Nei casi in cui non è stato possibile rilevare il suolo per l'avanzato stadio di messa in opera del cantiere si è fatto riferimento a osservazioni con trivella e sonda nelle immediate vicinanze integrando i dati con quelli disponibili da precedenti studi. Si è cioè confrontato in questi casi le risultanze delle trivellate con le osservazioni (profili e trivellate) utilizzate per la costruzione della carta regionale dei suoli (Bertacchini A. et Alii 1999, Joannas G. et Alii 1999).

I dati dell'analisi sono stati raccolti secondo i criteri formalizzati dalle "Linee guida dei Metodi di Rilevamento e Informatizzazione dei Dati Pedologici": nello specifico dal capitolo 4 per quanto attinente al contesto dei singoli ambiti.

I pedopaesaggi si riferiscono alla gerarchizzazione proposta da ERSAL (ora ERSAF) per la "Carta Dei Suoli Della Regione Lombardia" (ERSAL, 1999)

Come convenzione generale per quanto riportato di seguito, comunque, si tenga in conto che:

- gli spessori sono riportati in cm;
- le classi tessiturali si riferiscono ad una stima di campo;
- i colori si riferiscono al campione umido, ove non diversamente indicato;
- le siglature in parentesi degli orizzonti genetici indicano caratteri non certi o poco evidenti.

SUO-GR-01 (rilievo del 11/05/2011)

L'orizzonte entro 40 cm è un orizzonte non frequentemente lavorato, con deboli segni di idromorfia temporanea, assai più frequente nell'orizzonte sottostante. Secondariamente nella parte più meridionale dell'area rilevata in concomitanza con un piccolo bosco i suoli si sono sviluppati su substrato sabbioso ghiaiosi con un Ap con migliore disponibilità di ossigeno, un drenaggio interno più rapido dovuto ad una granulometria più sabbiosa e ghiaiosa.

SUO-GR-01	
CARATTERI DELL'OSSERVAZIONE	
Quota (m s.l.m)	310
Pendenza (%)	5
Esposizione	0
MORFOMETRIA E FISOGRAFIA	
Forma	piana lacustre
Elemento morfologico	superficie di raccordo con i rilievi morenici al margine esterno della conca lacustre
Erosione e deposizione	debole dinamica locale di asporto e rideposizione
CARATTERI DI SUPERFICIE	
Aspetti superficiali	nessuno
Pietrosità superficiale	assente
Fessurazioni o croste	sottili e fragili croste e fessure fini e poco profonde
PEDOPAESAGGIO DI RIFERIMENTO	
Unità	Conche lacustri o aree prive di drenaggio esterno incluse nel morenico più recente, pressoché prosciugate con possibili fenomeni di idromorfia interna ai suoli dovuti alla superficialità della falda (MR6)
Sottounità	Ampi bacini lacustri bonificati, con evidenti fenomeni di idromorfia più superficiale nelle aree più ribassate, profondi ai margini; substrato ghiaioso - sabbioso non calcareo; falda acquifera relativamente profonda ai margini (>100cm), sottosuperficiale (50-70cm) nelle parti centrali; diffusi le colture prative e le aree con vegetazione igrofila. (MR6.1)

SUO-GR-01		
DESCRIZIONE DEL PROFILO		
Profondità	Orizzonte	Descrizione
0-5/7	A	bruno 10YR4/3, franco limoso privo di scheletro, struttura grumosa fine, alla base laminare fine ben espressa, molti pori fini e medi, fragile, abbondanti radici fini erbacee, non calcareo, limite lineare chiaro a
5/7-40	Ap	bruno 10YR4/3 con comuni screziature grigiastre e bruno ros-sastre, franco-franco limoso privo di scheletro, pochi mattoni piccoli, struttura poliedrica subangolare media ben espressa, moderatamente resistente, poche radici fini, non calcareo, limite lineare graduale a
40-100	Bw(g)	matrice grigio scuro 2.5Y4/1 con abbondanti screziature bruno giallastre, colore miscelato oliva 2.5Y4/3; franco limoso – franco senza scheletro, struttura primaria prismatica grande secondaria media ben espressa, comuni pori medi e fini, moderatamente resistente, molto poche radici fini, non calcareo.

6. CONCLUSIONI

La campagna di rilievi rappresenta un'integrazione del monitoraggio ambientale Ante Operam a seguito del PMA del Progetto Esecutivo.

Le indagini di Ante Operam per la componente Suolo sono state integrate con le indagini relative ai punti di monitoraggio del PMA PE non previsti nell'MA AO. Tali punti sono stati inseriti a causa della rilocalizzazione dei cantieri o in ottemperanza alla prescrizione CIPE 188 (*'Qualora le caratteristiche dei suoli presso le aree di cantiere più estese lo richiedessero, si dovrà prevedere più di un punto di monitoraggio presso queste ultime, in base alle diverse 'aree omogenee' presenti'*).

Nelle zone risultate non accessibili, dove si è riscontrata la presenza di bosco, la prescrizione è stata ottemperata non appena tali aree sono risultate accessibili ai mezzi necessari per eseguire i campionamenti e comunque prima dell'apertura dei cantieri.

Nel PMA PE è stato inoltre introdotta l'analisi del profilo pedologico. Poiché tale analisi non era prevista nel MA Definitivo e le modalità con cui si è svolta l'indagine in fase di AO non consente di acquisire informazioni significative in merito al profilo pedologico, nella fase di scavo preliminare alla realizzazione dei cantieri, per le aree che saranno restituite ad uso agricolo è stato effettuato un rilievo che consente di acquisire la profondità dello strato vegetale, con indicazione dello spessore e della profondità dell'orizzonte Ap.

Tutti i parametri analizzati in tutti i campioni sono risultati inferiori ai limiti normativi della Tabella 1 – Allegato 5 alla Parte IV – Titolo V del D.Lgs. 152/06 (Limite A, riferito a siti con destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale, Limite B, riferito a siti la cui destinazione d'uso del suolo è commerciale e industriale).

Per maggiori dettagli circa i risultati ottenuti si rimanda alle schede di restituzione (Allegato1) e ai certificati di laboratorio (Allegato 2).

ALLEGATI

Allegato 1 – Schede di restituzione dati

Componente Ambientale	Suolo
Codice Monitoraggio	SUO-GR-01

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	1° Lotto Tangenziale di Como		
Comune	Grandate	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	110 m	Progressiva di Progetto:	km 2+100
Codice Cantiere di riferimento:	C.O.C.2	Destinazione d'uso successiva al cantiere	Ripristino dell' area allo stato Ante Operam.
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46',17,52"	E: 09°03'47,64"	H: 310 m	X: 1504845.84 Y: 5068578.75

Caratterizzazione Sintetica del Sito

Elementi antropico insediativi		Elementi di valore naturalistico-ambientale		Elementi di progetto	
Attività agricola	✓	Area di pregio paesistico-ambientale		Cantiere	✓
Attività produttiva		Parco regionale		Area Tecnica	
Residenziale		Riserva Naturale/SIC/ZPS		Galleria naturale	
Cascina, fabbricato rurale		PLIS		Galleria Artificiale	✓
Aree degradate		Bosco		Trincea	
Scuola		Corso d'acqua		Rilevato	
Ospedale		Falda		Viadotto	
Nucleo/edificio di interesse storico		Vincolo idrogeologico/rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	

Descrizione del Sito/Ricettore

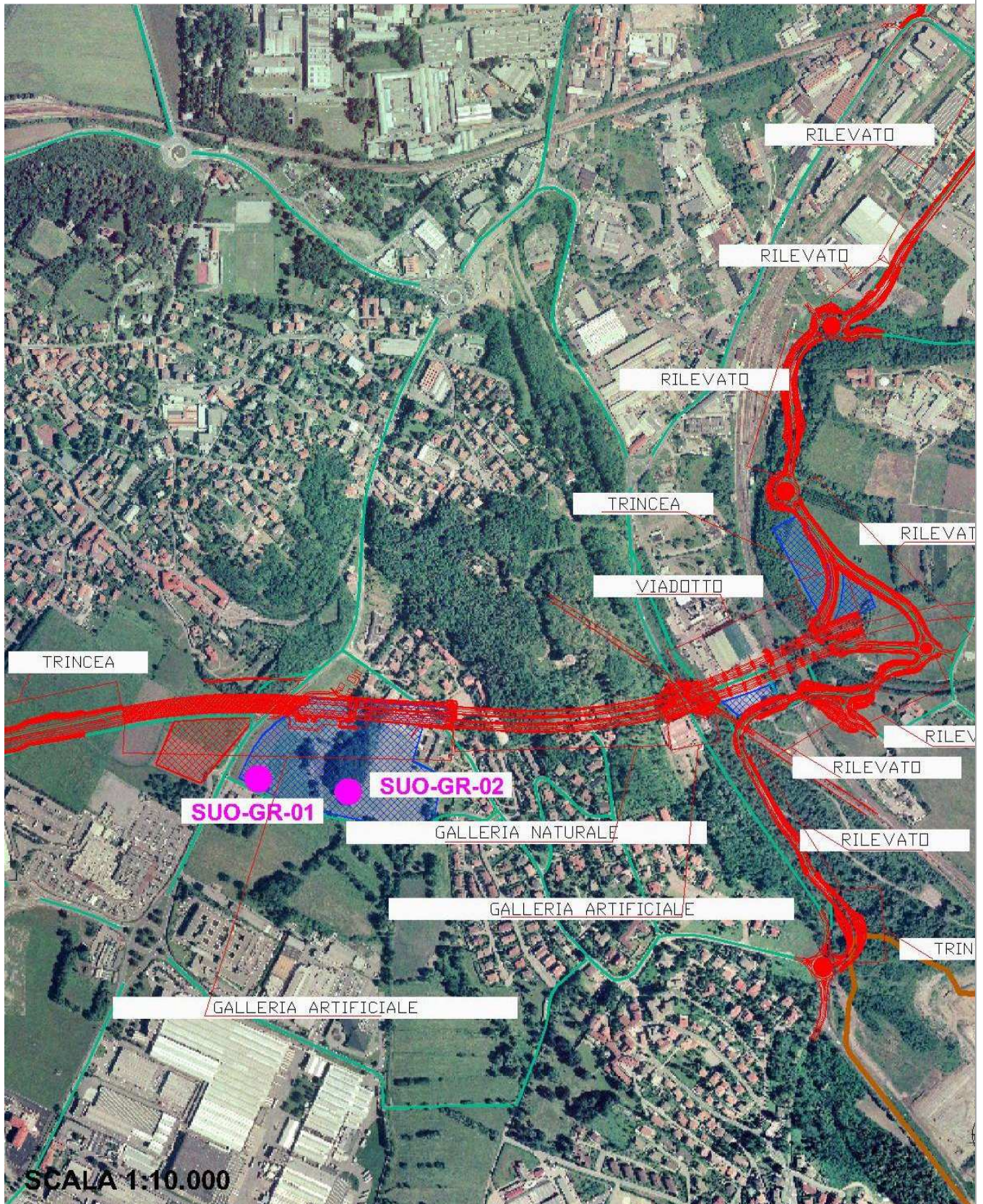
Il sito di misura è localizzato in prossimità di un terreno agricolo nel comune di Grandate. L'area circostante è di tipo industriale e agricolo. Il punto è ubicato nel terreno agricolo ubicato nei pressi della SS35. Per accedere al punto occorre, da via Como, imboccare la Strada Statale dei Giovi.

A sud dell'area monitorata si sviluppa una parte dell'area industriale del comune di Grandate.

Il cantiere previsto è denominato C.O.C.2

Foto aerea Ricettore/Sito di Misura

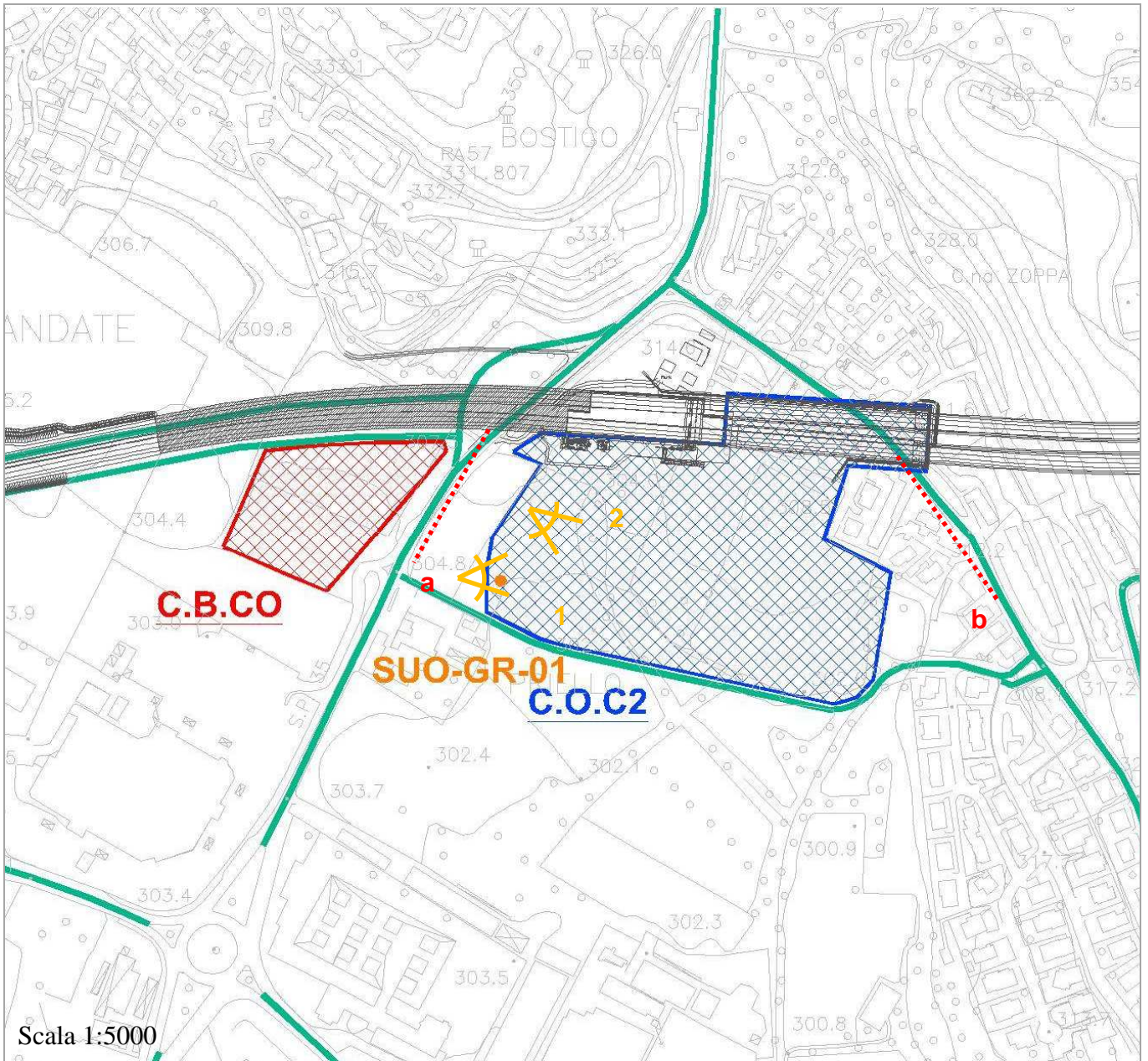
SUO-GR-01



Legenda ■ tracciato ■ cantiere ■ campo base ■ viabilità di cantiere ■ cave ■ punto monitoraggio

Planimetria di Dettaglio

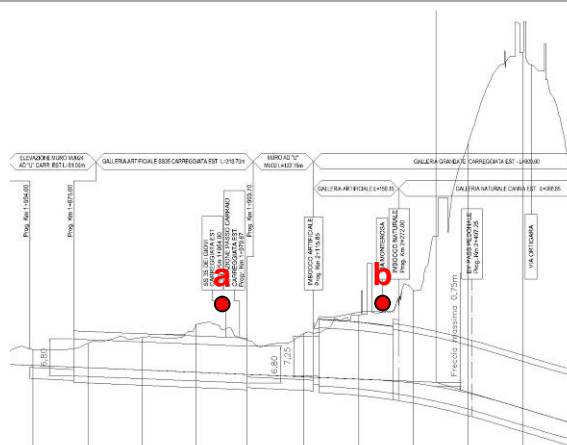
SUO-GR-01



Scala 1:5000

Legenda

- cantiere
- tracciato
- viabilità di cantiere
- campo base
- cave estrattive
- cave di recupero
- punto di monitoraggio



Rilievi fotografici

SUO-GR-01



FOTO 1 Operazioni di prelievo



FOTO 2 Operazioni di rilievo

Scheda di sintesi

SUO-GR-01

Tipologia misura	Anno	Fase	N° Rilievo
Profilo pedologico	2011	Integrazione di AO	1

Uso del suolo attuale del sito (da Dusaf 2) e Destinazione urbanistica (da PGT o PRG)

Uso del suolo attuale da Dusaf:

2 - aree agricole

231 - prati permanenti

Coltivazioni foraggere erbacee polifite fuori avvicendamento il cui prodotto viene di norma raccolto più volte nel corso dell'annata agraria previa falciatura; possono essere incluse anche eventuali superfici coltivate o pascolate se troppo piccole per essere cartografate e strettamente intercalate ai prati.

2311 - prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive

Per il dettaglio della vegetazione ante operam preesistente alle opere di cantierizzazione si rimanda alla scheda di misura del punto di monitoraggio VEG-GR-04.

Destinazione urbanistica (da PGT o PRG):

Standard urbanistici

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è situato nel comune di Grandate. Per accedervi occorre, da via Como, imboccare la Strada Statale dei Giovi.

Profilo pedologico

SUO-GR-01

Morfometria e fisiologia

<i>forma</i>	<i>Piana lacustre</i>
<i>elemento morfologico</i>	<i>Superficie di raccordo con i rilievi morenici al margine esterno della conca lacustre</i>
<i>erosione e deposizione</i>	<i>Debole dinamica locale di asporto e rideposizione</i>

Caratteri della superficie

<i>aspetti superficiali</i>	<i>nessuno</i>
<i>pietrosità superficiale</i>	<i>assente</i>
<i>fessurazioni o croste</i>	<i>Sottili e fragile croste e fessure fini e poco profonde</i>

Pedopaesaggio di riferimento

<i>unità</i>	<i>sottounità</i>
<i>Conche lacustri o aree prive di drenaggio esterno incluse nel morenico più recente, pressoché prosciugate con possibili fenomeni di idromorfia interna ai suoli dovuti alla superficialità della falda (MR6)</i>	<i>Ampi bacini lacustri bonificati, con evidenti fenomeni di idromorfia più superficiale nelle aree più ribassate, profondi ai margini; substrato ghiaioso - sabbioso non calcareo; falda acquifera relativamente profonda ai margini (>100cm), sottosuperficiale (50-70cm) nelle parti centrali; diffusi le colture prative e le aree con vegetazione igrofila. (MR6.1)</i>

Stratigrafia pedologica

SUO-GR-01

Profondità (cm)		Descrizione geotecnica
0-5/7	A	<i>bruno 10YR4/3, franco limoso privo di scheletro, struttura grumosa fine, alla base laminare fine ben espressa, molti pori fini e medi, fragile, abbondanti radici fini erbacee, non calcareo, limite lineare chiaro a</i>
5/7-40	Ap	<i>bruno 10YR4/3 con comuni screziature grigiastre e bruno ros-sastre, franco-franco limoso privo di scheletro, pochi mattoni piccoli, struttura poliedrica subangolare media ben espressa, moderatamente resistente, poche radici fini, non calcareo, limite lineare graduale a</i>
40-100	Bw(g)	<i>matrice grigio scuro 2.5Y4/1 con abbondanti screziature bruno giallastre, colore miscelato oliva 2.5Y4/3; franco limoso – franco senza scheletro, struttura primaria prismatica grande secondaria media ben espressa, comuni pori medi e fini, moderata-mente resistente, molto poche radici fini, non calcareo.</i>

Note

L'orizzonte entro 40 cm è un orizzonte non frequentemente lavorato, con deboli segni di idromorfia temporanea, assai più frequente nell'orizzonte sottostante.

Secondariamente nella parte più meridionale dell'area rilevata in concomitanza con un piccolo bosco i suoli si sono sviluppati su substrato sabbioso ghiaiosi con un Ap con migliore disponibilità di ossigeno, un drenaggio interno più rapido dovuti ad una granulometria più sabbiosa e ghiaiosa

Stratigrafia pedologica

SUO-GR-01

Allegato fotografico



Componente Ambientale	Suolo
Codice Monitoraggio	SUO-GR-02

Localizzazione del Punto/Areale di Monitoraggio

Tratta di Appartenenza	1° Lotto Tangenziale di Como		
Comune	Grandate	Provincia	Como
Distanza dal Tracciato	130 m	Progressiva di Progetto:	km 2+070
Codice Cantiere di riferimento:	C.O.C.2	Destinazione d'uso successiva al cantiere	Ripristino dell' area allo stato Ante Operam.
Coordinate WGS84		Coordinate Gauss-Boaga	
N: 45°46',17,42"	E: 09°03'47,67"	H: 310 m	X: 1505010.44 Y: 5068547.83

Caratterizzazione Sintetica del Sito

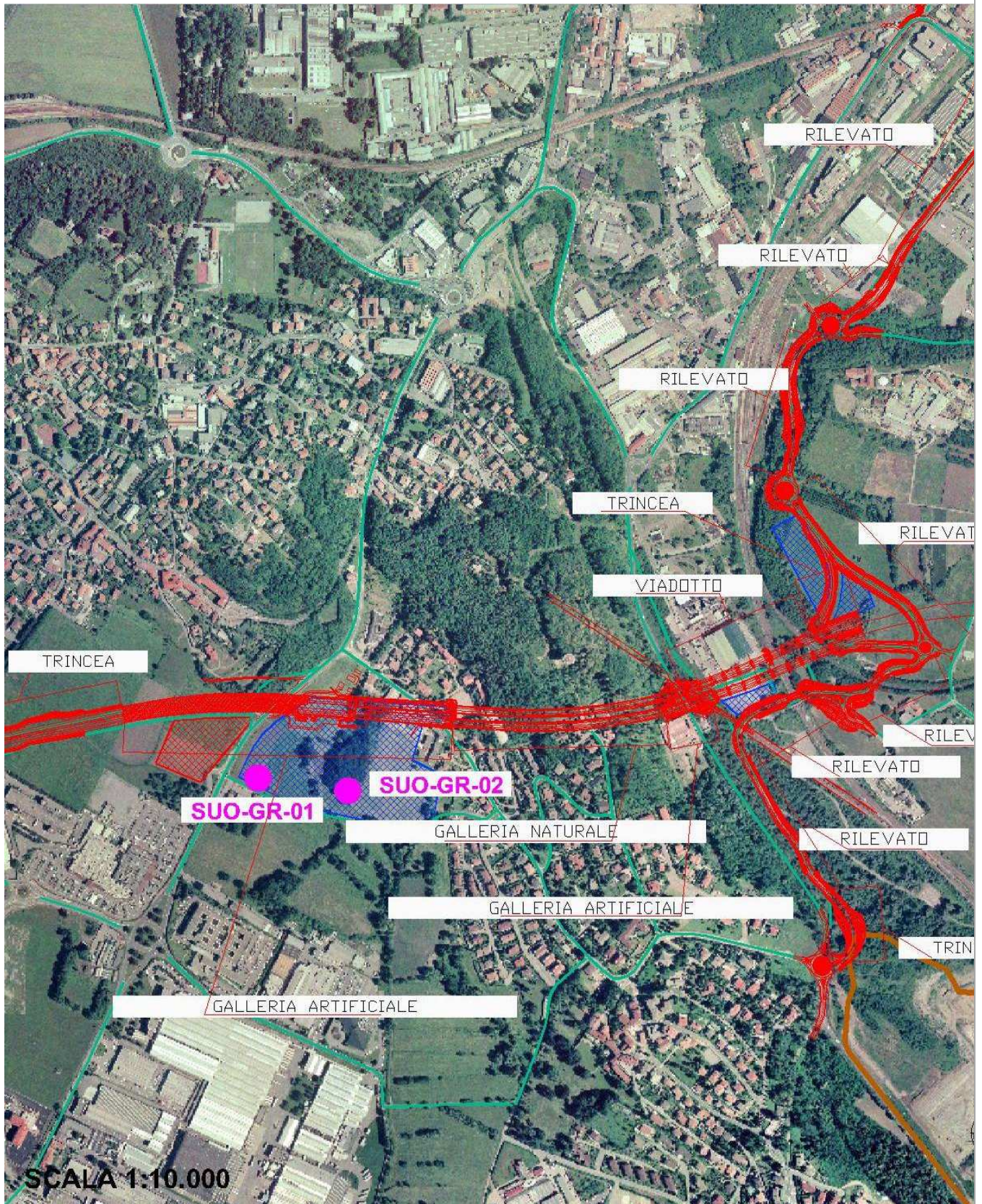
Elementi antropico insediativi		Elementi di valore naturalistico-ambientale		Elementi di progetto	
Attività agricola	✓	Area di pregio paesistico-ambientale		Cantiere	✓
Attività produttiva		Parco regionale		Area Tecnica	
Residenziale		Riserva Naturale/SIC/ZPS		Galleria naturale	
Cascina, fabbricato rurale		PLIS		Galleria Artificiale	✓
Aree degradate		Bosco		Trincea	
Scuola		Corso d'acqua		Rilevato	
Ospedale		Falda		Viadotto	
Nucleo/edificio di interesse storico		Vincolo idrogeologico/rispetto pozzi idrici		Svincolo	
Cimitero				Area di servizio	

Descrizione del Sito/Ricettore

Il sito di misura è localizzato in prossimità di un terreno boschivo nel comune di Grandate. L'area circostante è di tipo industriale e agricolo. Per accedervi occorre, da via Como, imboccare la Strada Statale dei Giovi. A sud dell'area monitorata si sviluppa una parte dell'area industriale del comune di Grandate. Il cantiere previsto è denominato C.O.C.2

Foto aerea Ricettore/Sito di Misura

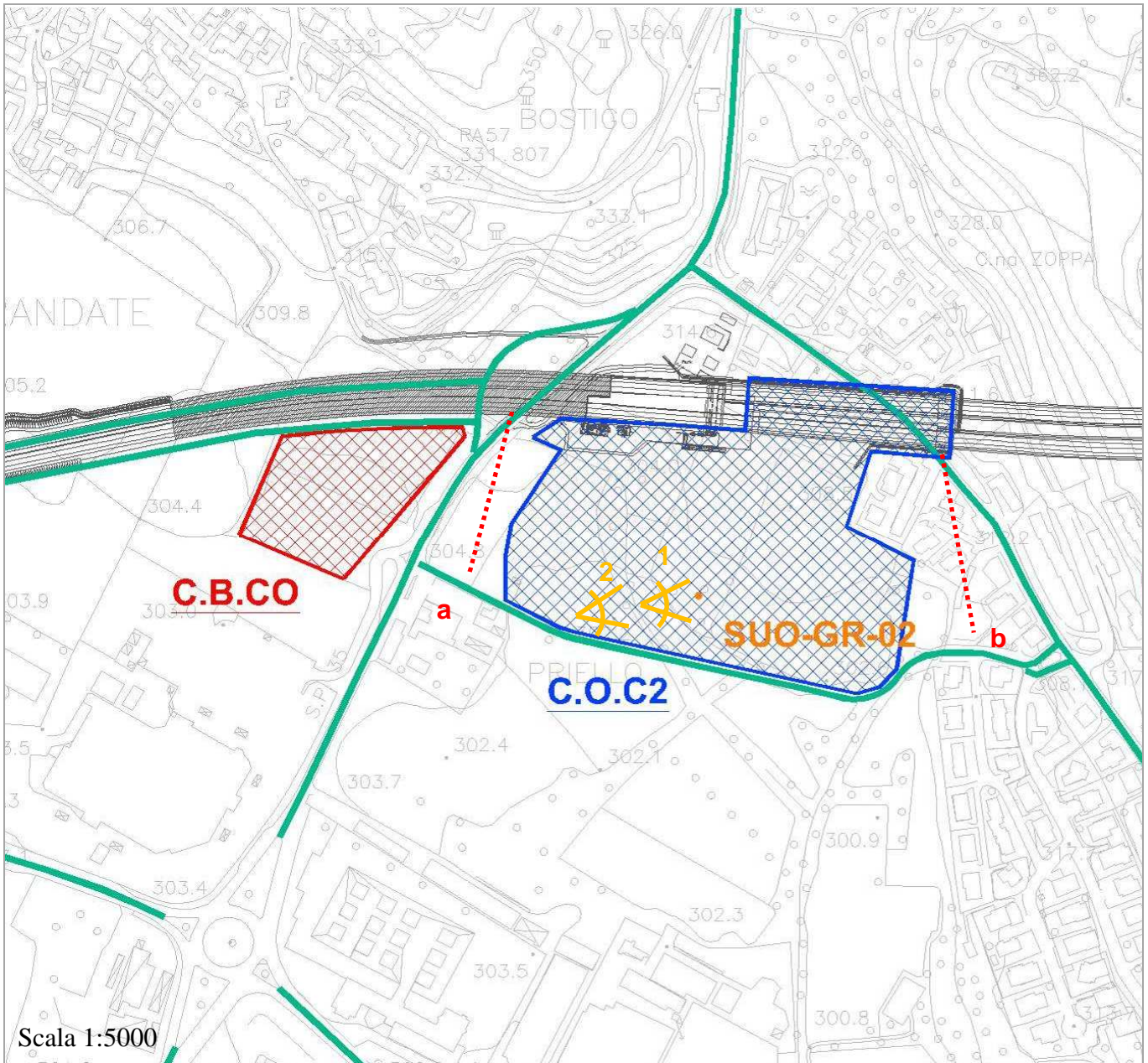
SUO-GR-02



Legenda ■ tracciato ■ cantiere ■ campo base ■ viabilità di cantiere ■ cave ■ punto monitoraggio

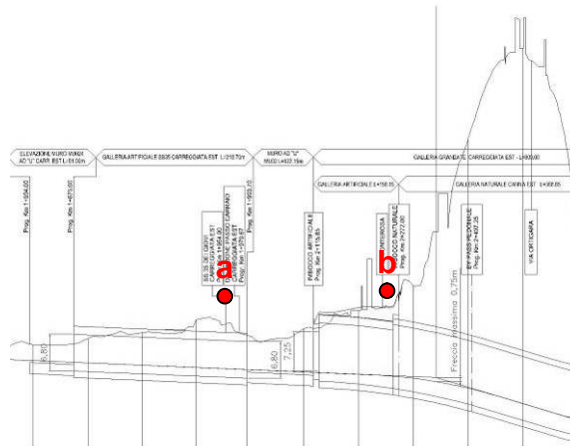
Planimetria di Dettaglio

SUO-GR-02



Scala 1:5000

Legenda	■ cantiere	■ tracciato	■ viabilità di cantiere	■ campo base	■ cave estrattive
	■ cave di recupero	■ punto di monitoraggio			



Rilievi fotografici

SUO-GR-02



FOTO 1 Operazioni di prelievo



FOTO 2 Operazioni di rilievo

Scheda di sintesi

SUO-GR-02

Tipologia misura	Anno	Fase	N° Rilievo
Tutti i parametri	2011	Integrazione di AO	1

Usa del suolo attuale del sito (da Dusaf 2) e Destinazione urbanistica (da PGT o PRG)

Usa del suolo attuale da Dusaf:

3 – Territori boscati e ambienti seminaturali

31 – Aree boscate

311 – Boschi latifoglie

3111 – Boschi latifoglie a densità media e alta

Aree in cui la copertura di vegetazione arborea è superiore al 20% della superficie.

31111 – Boschi di latifoglie a densità media e alta governati a ceduo.

Per il dettaglio della vegetazione ante operam preesistente alle opere di cantierizzazione si rimanda alla scheda di misura del punto di monitoraggio VEG-GR-04.

Destinazione urbanistica (da PGT o PRG):

Standard urbanistici

Accessibilità al punto di monitoraggio

Il punto è situato nel comune di Grandate. Per accedervi occorre, da via Como, imboccare la Strada Statale dei Gioni.

Strumentazione adottata

Trivella di perforazione: Trivella Plus Meccanica
 Motore: 4T
 Capacità di foro: diametro da 5 a 30 cm
 Profondità massima di perforazione: 150 cm

1 contenitore con chiusura ermetica di capacità 1 litro per la determinazione di tutti i parametri per campione

Sintesi misure

Campione	Data rilievo	Parametri
Prelievo prof. 0,5 m	12/05/2011	Tessitura, pH, Sostanza organica, Idrocarburi C>12, Metalli pesanti (Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Rame, Mercurio, Nichel, Piombo, Zinco)
Prelievo prof. 0,5 m	12/05/2011	Tessitura, pH, Sostanza organica, Idrocarburi C>12, Metalli pesanti (Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Cromo VI, Rame, Mercurio, Nichel, Piombo, Zinco)

Scheda risultati

SUO-GR-02

Risultati misure

Parametri	Unità di misura	Prelievo prof. 0,5 m	Prelievo prof. 1,0 m
Tessitura			
Residuo a 105 °C	%	88.4	86.2
Sottovaglio 2 cm	%	96	100
Sottovaglio 2mm	%	86	90
Scheletro	g/Kg	135	104
Sabbia	%	60.3	56.8
Limo	%	31.5	35.1
Argilla	%	8.2	8.1
pH	unità pH	5.9	5.7
Sostanza organica	%SS	0.86	0.47
Matalli pesanti			
Arsenico	mg/Kg SS	6.0	6.3
Cadmio	mg/Kg SS	<0.7	<0.7
Cromo totale	mg/Kg SS	24.3	25.3
Cromo VI	mg/Kg SS	<0.95	<0.95
Rame	mg/Kg SS	12.3	11.2
Mercurio	mg/Kg SS	<0.25	<0.25
Nichel	mg/Kg SS	19.2	19.9
Piombo	mg/Kg SS	15.1	8.8
Zinco	mg/Kg SS	42.9	34.7
Idrocarburi C>12	mg/Kg SS	7.1	7.0

Note

Allegato 2 – Certificati di laboratorio

Laboratorio: Via Europa, 5 - 27041 CASANOVA LONATI (Pavia) - Sede legale: Via Rota Candiani, 13 - 27043 BRONI (Pavia)
Tel. 0385.287000 - 0385.287001 - 0385.287024 - Fax 0385.57311 - E-mail: info@labanalysis.it - Sito Internet: http://www.labanalysis.it

Rapporto di
prova n°:

1108333-001

Pagina 1/2

Codice punta: **SUO - GR - 02 prof. 0,5m**

**Spettabile:
Sineco SpA
V.le Isonzo,14/1
20135 MILANO (MI)**

Commessa: **Autostrada Pedemontana Lombarda SpA**

Accettazione: **1108333** Tratta: **1°Lotto Como**

Data Prelievo: **12-mag-11**

Data Arrivo Camp.: **13-mag-11** Data Inizio Prova: **16-mag-11**

Data Rapp. Prova: **03-giu-11** Data Fine Prova: **31-mag-11**

Componente: **Terreno**

Mod. Trasporto e Campionamento: **trasporto effettuato a T ambiente, campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Residuo a 105 °C	%	CNR IRSA 2 Q 64 Vol2 1984	88,4	*	± 7,1	
Sottovaglio 2 cm	%	DM 13/09/1999 G.U.n°248 21/10/1999 Met II.1	96	*		
Sottovaglio 2mm	%	DM 13/09/1999 G.U.n°248 21/10/1999 Met II.1	86		± 5	
Scheletro	g/Kg	DM 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/1999 Met. II.1	135			
Sabbia	%	DM 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/1999 Met. II.1	60,3	*		
Limo	%	DM 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/1999 Met. II.1	31,5	*		
Argilla	%	DM 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/1999 Met. II.1	8,2	*		
pH (sosp. 1:2,5)	unità pH	DM n°185 13/09/1999 S.O.GU n°248 21/10/99	5,9	*	± 0,1	
Carbonio	%SS	UNI CEN/TS 15407:2006	0,86	*	± 0,07	
Arsenico	mg/Kg SS	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 C 2007	6,0		± 1,0	20 50
Cadmio	mg/Kg SS	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 C 2007	< 0,7			2 15
Cromo totale	mg/Kg SS	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 C 2007	24,3		± 5,0	150 800
Cromo VI	mg/Kg SS	EPA 3060 A:1996 + EPA 7196 A:1992	< 0,95			2 15
Rame	mg/Kg SS	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 C 2007	12,3		± 3,0	120 600
Mercurio	mg/Kg SS	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 C 2007	0,25			1 5
Nichel	mg/Kg SS	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 C 2007	0,35		± 4,0	120 500
Piombo	mg/Kg SS	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 C 2007	0,35		± 3,0	100 1000
Zinco	mg/Kg SS	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 C 2007	0,35		± 8,0	150 1500

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato il recupero calcolato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.



Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

AZIENDA CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
UNI EN ISO 9001:2008
SISTEMA DI GESTIONE SICUREZZA
BS OHSAS 18001:2007
CERTIFICATI DA CERTIQUALITY

LAB N°0077

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Laboratorio: Via Europa, 5 - 27041 CASANOVA LONATI (Pavia) - Sede legale: Via Rota Candiani, 13 - 27043 BRONI (Pavia)
Tel. 0385.287000 - 0385.287001 - 0385.287024 - Fax 0385.57311 - E-mail: info@labanalysis.it - Sito internet: http://www.labanalysis.it

Segue Rapporto di prova n°: **1108333-001**

Pagina 2/2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi pesanti C >12	mg/Kg SS	EPA 3545 2007 + EPA 8015 D 2003	7,1	± 2,0	50	750

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati ACCREDIA.

Lim. A = Limiti del D.Lgs. 152/06, allegato 5 al titolo V della parte quarta Tab.1 A per uso del suolo verde/residenziale
Lim. B = Limiti del D.Lgs. 152/06, allegato 5 al titolo V della parte quarta Tab.1 B per uso del suolo commerciale/industriale
Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%
I risultati analitici sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.
SS = espresso sulla Sostanza Secca
u.m. = unità di misura

Il campione è pervenuto in laboratorio in un contenitore di vetro da 1 Kg circa

IL RESPONSABILE
DEL LABORATORIO
Prof. Luigino Maggi



Nel caso di metodi che prevedono fasi di pre-concentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.
Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Rapporto di
prova n°:

1108333-002

Pagina 1/2

Codice punto: **SUO - GR - 02 prof. 1,0m**

Spettabile:
Sineco SpA
V.le Isonzo, 14/1
20135 MILANO (MI)

Commessa: **Autostrada Pedemontana Lombarda SpA**

Accettazione: **1108333** Tratta: **1°Lotto Como**

Data Prelievo: **12-mag-11**

Data Arrivo Camp.: **13-mag-11** Data Inizio Prova: **16-mag-11**

Data Rapp. Prova: **03-giu-11** Data Fine Prova: **31-mag-11**

Componente: **Terreno**

Mod. Trasporto e Campionamento: **trasporto effettuato a T ambiente, campionamento eseguito sotto responsabilità del richiedente**

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Residuo a 105 °C	%	CNR IRSA 2 Q 64 Vol2 1984	86,2	*	± 6,9	
Sottovaglio 2 cm	%	DM 13/09/1999 G.U.n°248 21/10/1999 Met II.1	100	*		
Sottovaglio 2mm	%	DM 13/09/1999 G.U.n°248 21/10/1999 Met II.1	90		± 5	
Scheletro	g/Kg	DM 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/1999 Met. II.1	104			
Sabbia	%	DM 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/1999 Met. II.1	56,8	*		
Limo	%	DM 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/1999 Met. II.1	35,1	*		
Argilla	%	DM 13/09/1999 G.U. n°248 21/10/1999 Met. II.1	8,1	*		
pH (sosp. 1:2,5)	unità pH	DM n°185 13/09/1999 S.O.GU n°248 21/10/99	5,7	*	± 0,1	
Carbonio	%SS	UNI CEN/TS 15407:2006	0,47	*	± 0,04	
Arsenico	mg/Kg SS	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 C 2007	6,3		± 2,0	20 50
Cadmio	mg/Kg SS	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 C 2007	< 0,7			2 15
Cromo totale	mg/Kg SS	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 C 2007	25,3		± 5,0	150 800
Cromo VI	mg/Kg SS	EPA 3060 A:1996 + EPA 7196 A:1992	< 0,95			2 15
Rame	mg/Kg SS	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 C 2007	11,2		± 2,0	120 600
Mercurio	mg/Kg SS	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 C 2007	< 0,25	*		1 5
Nichel	mg/Kg SS	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 C 2007	19,9		± 4,0	120 500
Piombo	mg/Kg SS	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 C 2007	8,8		± 2,0	100 1000
Zinco	mg/Kg SS	EPA 3050 B 1996 + EPA 6010 C 2007	34,7		± 7,0	150 1500

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.

Laboratorio: Via Europa, 5 - 27041 CASANOVA LONATI (Pavia) - Sede legale: Via Rota Candiani, 13 - 27043 BRONI (Pavia)
 Tel. 0385.287000 - 0385.287001 - 0385.287024 - Fax 0385.57311 - E-mail: info@labanalysis.it - Sito internet: http://www.labanalysis.it

 Segue Rapporto di
 prova n°:

1108333-002

Pagina 2/2

Prova	U.M	Metodo	Risultato	Incertezza	Lim. A	Lim. B
Idrocarburi pesanti C >12	mg/Kg SS	EPA 3545 2007 + EPA 8015 D 2003	7.0	± 2.0	50	750

I parametri che riportano l'asterisco di fianco al risultato non sono accreditati ACCREDIA.

Lim. A = Limiti del D.Lgs. 152/06, allegato 5 al titolo V della parte quarta Tab.1 A per uso del suolo verde/residenziale

Lim. B = Limiti del D.Lgs. 152/06, allegato 5 al titolo V della parte quarta Tab.1 B per uso del suolo commerciale/industriale

Incertezza = incertezza estesa associata alla misura con fattore di copertura K=2 e a un livello di fiducia del 95%

I risultati analitici sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

SS = espresso sulla Sostanza Secca

u.m. = unità di misura

Il campione è pervenuto in laboratorio in un contenitore di vetro da 1 Kg circa

IL RESPONSABILE
 DEL LABORATORIO
Prof. Luigino Maggi



Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero valutato in fase di validazione è da intendersi compreso tra il 80% e il 120%.

Ove non espressamente indicato il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

Questo Rapporto di Prova riguarda solo il campione sottoposto a prova.

Il rapporto non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Responsabile del Laboratorio LabAnalysis srl.