

TANGENZIALE EST ESTERNA DI MILANO

CODICE C.U.P. I21B05000290007
CODICE C.I.G. 017107578C

MONITORAGGIO AMBIENTALE

BOLLETTINO CORSO D'OPERA CO16 2° TRIMESTRE 2016

SUOLO

CONSORZIO DI PROGETTAZIONE:

C.T.E.
Consorzio Tangenziale Engineering
Via G. Vida, 11 - 20127 MILANO

PRESIDENTE: Ing. Maurizio Torresi

I COMPONENTI:



SPEA Engineering S.p.A



SINA S.p.A



Milano Serravalle Engineering S.r.l



TECHNITAL S.p.A



PRO.ITER. S.r.l



GIRPA S.p.A

COORDINAMENTO ATTIVITA'
MONITORAGGIO AMBIENTALE



Ing. Dorina Spoglianti
Ordine Ingegneri Milano n°A 20953

ESECUZIONE ATTIVITA'
MONITORAGGIO AMBIENTALE



Ing. Ferruccio Bucalo
Ordine Ingegneri Genova n°4940



IL CONCEDENTE



CONCESSIONI
AUTOSTRADALI
LOMBARDE

IL CONCESSIONARIO

tangenziale
esterna



IL DIRETTORE DEI LAVORI

A	Ago. 2016	EMISSIONE	P. A. L. Bartoloni	Ing. F. Occulti	Ing. F. Bucalo
EM./REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE PROGETTUALE	CONTR.	APPROV.
IDENTIFICAZIONE ELABORATO				DATA:	AGOSTO 2016
OPERA TRATTO OPERA AMBITO TIPO ELABORATO PROGRESSIVA REV. MONTEEM 0 CO SU 502 A				SCALA:	-

INDICE

<u>1. PREMESSA.....</u>	<u>2</u>
<u>2. ATTIVITA' SVOLTA</u>	<u>2</u>
2.1 PUNTI DI MONITORAGGIO	3
2.2 METODICHE DI MONITORAGGIO	3
2.3 STRUMENTAZIONE IMPIEGATA.....	4
2.4 ATTIVITA' DI CONTROLLO/VALIDAZIONE DI ARPA	4
<u>3. RISULTATI OTTENUTI</u>	<u>5</u>
3.1 SOL-CP-02 CANTIERE DI RIFERIMENTO: CB 01.....	8
3.2 SOL-GE-01 CANTIERE DI RIFERIMENTO CI01.....	8
3.3 SOL-ML-01 CANTIERE DI RIFERIMENTO CI01	8
3.4 SOL-GE-03 CANTIERE DI RIFERIMENTO ATC04.....	9
<u>4. CONCLUSIONI.....</u>	<u>11</u>
<u>5. ALLEGATI.....</u>	<u>12</u>
5.1 SCHEDE DI RESTITUZIONE DATI	13
5.2 CERTIFICATI DI LABORATORIO.....	14

1. PREMESSA

Il presente documento rappresenta la sintesi delle valutazioni in merito ai risultati del monitoraggio ambientale di corso d'opera della componente suolo svolte nel secondo trimestre del 2016 (aprile-giugno), relativamente alla costruzione della Tangenziale Est Esterna di Milano (TEEM).

Il tracciato della Tangenziale Est Esterna, che si sviluppa per circa 32 km con giacitura prevalente nord-sud attraverso la pianura padana, realizza il collegamento fra l'autostrada A4 ad Agrate Brianza a nord e l'autostrada A1 a Melegnano a sud.

La nuova infrastruttura interessa principalmente il territorio della Provincia di Milano che attraversa per 25.6 km e solo marginalmente la parte nord-ovest del territorio provinciale di Lodi (che attraversa per 7.4 km).

Il nuovo collegamento autostradale taglia trasversalmente gli assi primari autostradali e la rete extraurbana secondaria di penetrazione da e per Milano: si individuano 3 svincoli di interconnessione (autostrada A4 Milano – Bergamo, nuova autostrada BRE.BE.MI, autostrada A1 Milano – Bologna) e 5 svincoli con la viabilità extraurbana secondaria (Pessano con Bornago, Gessate, Pozzuolo Martesana, Paullo e Vizzolo Predabissi).

Complessivamente l'intervento prevede tratti in rilevato per circa 23.6 Km, in trincea per circa 5.5 Km, in viadotto per circa 1.8 Km e in galleria artificiale per circa 2.1 Km.

Lo scopo del monitoraggio del suolo durante la fase di corso d'opera è quello di valutare i cambiamenti che subiscono i terreni accantonati in cumuli nell'ottica del loro riutilizzo per le opere di ripristino a verde; pertanto vengono analizzati quei parametri che danno indicazioni sulla fertilità del suolo.

Le attività di monitoraggio poste in essere seguono quanto definito nel piano di Monitoraggio Ambientale (rif. doc: Z0055EXXXXXXXXXXX0MNRH012A).

2. ATTIVITA' SVOLTA

Nel bollettino di Corso d'Opera relativo al secondo trimestre 2016 (aprile – giugno) sono riportati i risultati delle analisi eseguite sul suolo prelevato dai cumuli di terreno accantonato (analisi quindi afferibili alla fase di corso d'opera). Le metodiche adottate sono quelle descritte nel piano di monitoraggio ambientale.

2.1 PUNTI DI MONITORAGGIO

Le misurazioni sono state effettuate, secondo le frequenze prefissate e le metodiche previste dal PMA, nei siti riportati nella tabella sottostante.

GIUGNO 2016						
FASE	SITO	CANTIERE	OCM1	OCM2	DATA	NOTE
CO	SOL-CP-02	CB01		x	17/06/2016	
CO	SOL-GE-01	CI01		x	17/06/2016	
CO	SOL-GE-03	ATC04	x		17/06/2016	
CO	SOL-ML-01	CI02		x	17/06/2016	

2.2 METODICHE DI MONITORAGGIO

La qualità del suolo accantonato durante la fase di corso d'opera è monitorata tramite le seguenti metodiche previste dal PMA.

Verifica della qualità dell'epipedon (OC-M1)

Analisi di laboratorio per la ricerca delle seguenti caratteristiche:

- geometriche (profondità e densità);
- fisiche (granulometria, classe tessiturale);

chimiche (pH in acqua e in KCl, C totale, Carbonati totali).

Monitoraggio microbiologico (OC-M2)

Valutazioni di ordine biologico per apprezzare le variazioni e gli stress durante il ciclo annuale.

Analisi chimiche di laboratorio (OC-M3)

Saranno determinati i seguenti indicatori:

- C totale;
- Azoto totale;
- densità apparente;
- C/N;
- respirazione;
- C labile;
- C microbico
- relativi indici di funzionalità biologica.

2.3 STRUMENTAZIONE IMPIEGATA

Le analisi previste dal PMA verranno eseguite in laboratori accreditati ACCREDIA secondo la normativa UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005. Di seguito si riporta l'elenco delle apparecchiature utilizzate per le analisi dei terreni.

ANALISI TERRENI	
Elenco apparecchiature	
Denominazione - Modello - Costruttore	
pHmetro	
Elettrodo combinato Hanna Instrument per misura pH	
Sonda per la misura della temperatura Hanna Instrument	
pHmetro Hanna Instrument H9321	
Setacci in acciaio inox	
Misuratore di ossigeno data logger	
Drager Pac III (misuratore di ossigeno)	
Drager Pac interface cradle	
pHmetro/Termometro/Misuratore di Potenziale Redox portatile	
pHmetro/Termometro portatile Hanna Inst. HI 9026	
Sonda per la misura del Potenziale Redox H3131 Hanna Inst.	
Sonda per la misura del pH Hanna Inst.	
Sonda per la misura di temperatura Hanna Inst.	
Spettrofotometro UV-VIS	
Spettrofotometro UV-VIS Varian Cary 120 Scan	
PC Dell	
Spettrofotometro di Assorbimento Atomico con atomizzatore a fiamma	
Spettrofotometro Spectr AA 240 FS Varian	
PC Dell	
Pompa Peristaltica SIPS per diluizioni	
Autocampionatore SPS 3	
Spettrofotometro di Assorbimento Atomico con atomizzatore a fornetto di grafite	
Spettrofotometro Spectr AA 240 Z Varian	
Atomizzatore a fornetto di grafite GTA 120 per Spectr AA 240 VARIAN	
Autocampionatore PSD 120	
Chiller van der Heijden Minore II VD	
Mantelli riscaldanti Gerhardt per estrattori Soxhlet	
Mantelli scaldanti per soxhlet Falc BE4 500ml	
Distillatore Vapodest 20s – Gerhardt	

2.4 ATTIVITA' DI CONTROLLO/VALIDAZIONE DI ARPA

Nel trimestre in oggetto non sono state eseguite misure in presenza di ARPA in qualità di Supporto Tecnico dell'Osservatorio Ambientale.

3. RISULTATI OTTENUTI

Tra i parametri ricercati tramite le analisi di laboratorio vengono evidenziati quelli che da un punto di vista agronomico rivestono un ruolo importante per la fertilità del suolo; in particolare:

- La tessitura; è un parametro del terreno particolarmente interessante: essa influenza il drenaggio, la plasticità e l'adesività del terreno, nonché la sua vulnerabilità all'erosione, la percolazione di inquinanti e l'attitudine ad ospitare diversi tipi di colture.
- L'azoto; nel terreno è presente, stabilmente, sotto forma di azoto organico e trattenuto perciò per assorbimento biologico. Una quota di minore entità è presente in forma minerale come azoto ammoniacale adsorbito sui colloidali e come azoto nitrico disciolto nella soluzione circolante. Quest'ultimo, che rappresenta la forma direttamente assimilabile, è soggetto a perdite per dilavamento e per denitrificazione. Il giudizio di dotazione di azoto nel terreno può essere così riassunto:

Azoto totale (g/Kg)	Valutazione agronomica
Inferiore a 0,5	Molto basso
tra 0,5 e 1	Basso
tra 1 e 1,5	Mediamente fornito
Superiore a 1,5	Ben fornito

- La reazione del terreno è determinata dal rapporto quantitativo fra ioni idrogeno e ioni ossidrilici nella soluzione circolante, che a sua volta è il risultato di una dinamica complessa in cui concorrono i composti chimici disciolti nell'acqua che arriva al terreno, i materiali che vengono incorporati nel terreno, l'attività biologica delle piante e dei microrganismi e infine, i fenomeni fisico-chimici che si sviluppano nell'interfaccia di separazione tra frazione solida e soluzione circolante. Per lo sviluppo dei vegetali i valori di pH devono in genere essere compresi tra 6,0 e 8,5. Di seguito si riporta la tabella con la classificazione del pH.

Classificazione (pH in acqua)	Reazione
Ultraacido	<3,5
Estremamente acido	3,5 - 4,4
Molto fortemente acido	4,5 - 5,00
Fortemente acido	5,1 - 5,5
Moderatamente acido	5,6 - 6,0
Debolmente acido	6,1 - 6,5
Neutro	6,6 - 7,3
Debolmente alcalino	7,4 - 7,8
Moderatamente alcalino	7,9 - 8,4
Fortemente alcalino	8,5 - 9,0
Molto fortemente alcalino	>9,0

- Il contenuto di carbonio organico nel suolo è in stretta relazione con quello della sostanza organica, anche se la composizione di quest'ultima presenta un elevato grado di variabilità. La sostanza organica nel suolo è costituita principalmente da cellule di microrganismi, residui animali e vegetali a diverso stadio di trasformazione e sostanze umiche di diversa età e composizione. In ogni caso, non bisogna dimenticare che il contenuto in carbonio organico dipende largamente dal clima (il contenuto di sostanza organica aumenta al diminuire della temperatura media annua e all'aumentare delle precipitazioni), fattore che deve essere tenuto in particolare considerazione per una corretta interpretazione dei risultati analitici. Comunemente il contenuto di sostanza organica viene stimato indirettamente moltiplicando la concentrazione di carbonio organico per un coefficiente di conversione corrispondente a 1.724.; tuttavia ciò rappresenta solo un'approssimazione in quanto il fattore può variare anche tra orizzonti dello stesso suolo. Ecco perché è più appropriato esprimere il dato in carbonio organico invece che come sostanza organica. In tabella si forniscono alcune soglie orientative di correlazione tra tessitura di suolo e contenuto di carbonio organico totale.

Dotazione	Classi tessiturali USDA		
	sabbiosa - franca - sabbiosa	sabbiosa franco - sabb. - argollisa franco - limosa argilloso - sabbiosa limosa	argillosa franco - argillosa argilloso - limosa franco - arg. - limosa
	Carbonio organico (g/Kg)		
Scarsa	inferiore a 7	inferiore a 8	inferiore a 10
Normale	tra 7 e 9	tra 8 e 12	tra 10 e 15
Buona	tra 9 e 12	tra 12 e 17	tra 15 e 22
Molto buona	superiore a 12	superiore a 17	superiore a 22

- La biomassa microbica nel suolo è costituita da batteri, funghi, actinomiceti, alghe, protozoi e rappresenta circa un quarto della biomassa totale nel suolo (Pankhurst et al., 1996). Essa rappresenta un buon indicatore di qualità del suolo sia negli ambienti naturali che in quelli antropici poiché i microrganismi svolgono un'ampia gamma di funzioni ecologiche che risultano essenziali per la corretta funzionalità e salute del suolo. Oltre a essere coinvolti nei processi di pedogenesi, i microrganismi svolgono un ruolo fondamentale nella degradazione della sostanza organica e nella produzione di humus. Partecipando attivamente ai cicli dei nutrienti, assicurano il rinnovamento e

l'approvvigionamento della maggior parte degli ioni del suolo e si comportano da riserva di elementi minerali, come l'N, trattenendoli negli orizzonti superficiali del suolo, proteggendoli dalla lisciviazione e rilasciandoli progressivamente alle piante (Smith e Paul, 1990; Pankhurst et al., 1995; Kennedy e Papendick, 1995). La natura dinamica della biomassa microbica, cioè la capacità di cambiare e adattarsi continuamente ai cambiamenti ambientali, la rende un indicatore particolarmente sensibile ai cambiamenti determinati dall'uomo sul suolo. La biomassa microbica è influenzata dalla sostanza organica del suolo, dalle condizioni climatiche, dal contenuto di acqua, dalla temperatura, dal pH, dalla struttura e dalla tessitura del suolo, oltre che da tutti i tipi di interventi dell'uomo nella gestione di suoli.

- La componente microbica può fornire informazioni sulla qualità del suolo non solo in termini di biomassa, ma anche in termini di attività. L'attività microbica viene determinata come respirazione del suolo, misurando la CO₂ prodotta dall'ossidazione della sostanza organica. Si tratta di un parametro che offre indicazioni sull'attività dei processi di decomposizione operati dai microrganismi del suolo (Brookes, 1985). E' stato stimato (Parker e Dopxtader, 1983), infatti, che la microflora edafica è responsabile del 71% dell'evoluzione di CO₂ totale dal suolo. La respirazione del suolo dipende in larga misura dallo stato fisiologico delle cellule microbiche ed è principalmente legata alle variazioni del contenuto di sostanza organica, della temperatura e dell'umidità del suolo, che in molti suoli costituiscono fattori limitanti per la comunità microbica.

Rispetto agli scorsi report, introduciamo tra i vari parametri evidenziati anche il quoziente metabolico.

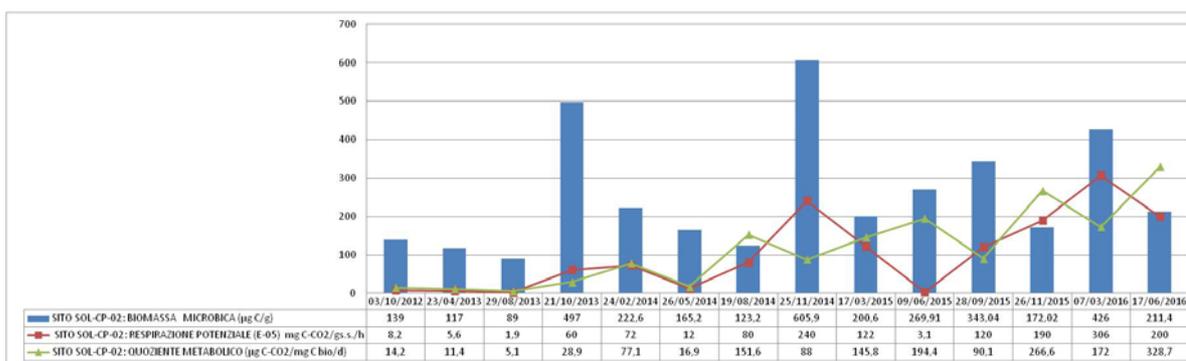
- Il quoziente metabolico rappresenta il tasso di respirazione per unità di biomassa microbica ($qCO_2 = \mu g \text{ C-CO}_2/\text{mg C bio/d}$). In accordo con la teoria di Odum (1969) sulla strategia di sviluppo degli ecosistemi, il tasso di respirazione per unità di biomassa si riduce, all'interno di un ecosistema, nel corso di una successione. In generale il quoziente metabolico è un indicatore utile per determinare una situazione di stress in quanto, in condizioni di laboratorio, valori più elevati di respirazione, non associati ad un incremento di pari grado del contenuto di carbonio microbico, si traducono in valori più elevati di qCO_2 . Questo fenomeno potrebbe essere correlato all'instaurarsi di condizioni sfavorevoli per la comunità microbica. Infatti in condizioni di stress i microrganismi consumano una quantità maggiore di energia per il mantenimento. (Odum, 1985)

Specifichiamo che i valori riportati di seguito sono il risultato della media

dei valori derivanti dalle analisi di più campioni prelevate in uno stesso sito e che il confronto con i risultati della fase ante operam si riferisce ai valori dello strato più superficiale di terreno.

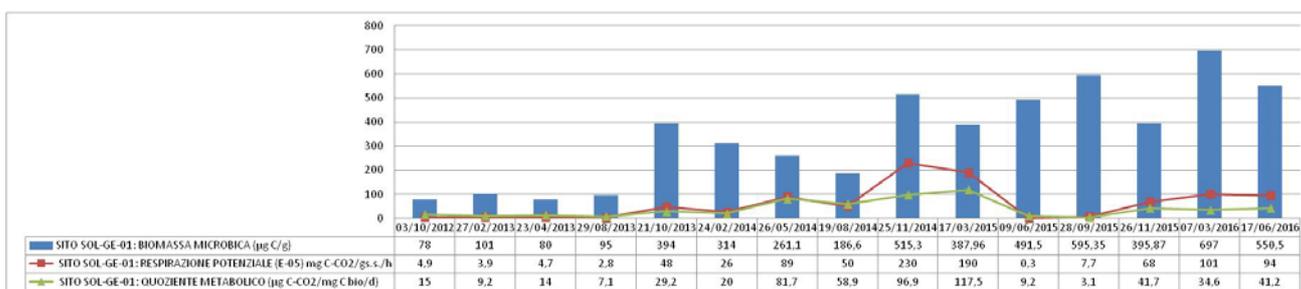
3.1 SOL-CP-02 CANTIERE DI RIFERIMENTO: CB 01

Rispetto all'ultima determinazione del 2016 si assiste alla diminuzione della massa microbica a cui corrisponde un aumento del quoziente metabolico. Ciò potrebbe rappresentare un indice di stress a carico della comunità microbica.



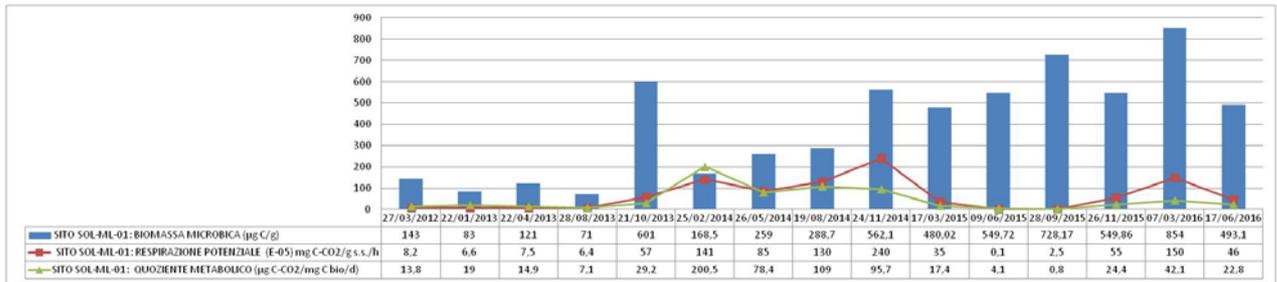
3.2 SOL-GE-01 CANTIERE DI RIFERIMENTO CI01

Rispetto alle analisi eseguite a marzo 2016 si assiste ad una lieve diminuzione della biomassa microbica ed ad una sostanziale stabilità della respirazione potenza e del quoziente metabolico. L'andamento dei tre parametri non indica una situazione di stress a carico della comunità microbica.



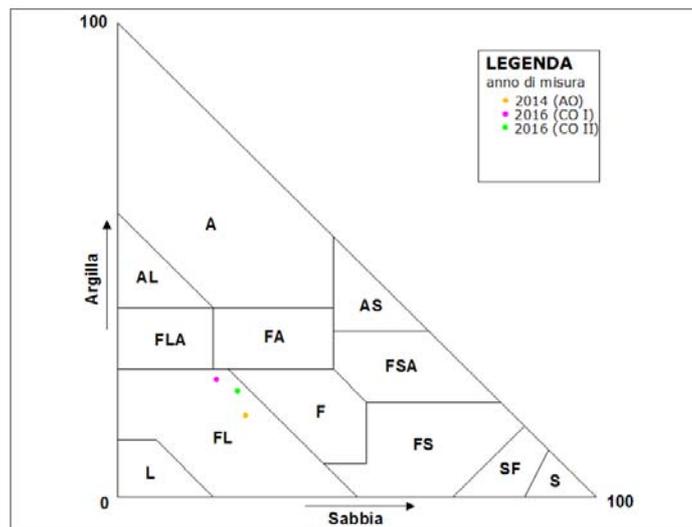
3.3 SOL-ML-01 CANTIERE DI RIFERIMENTO CI01

Rispetto alle analisi eseguite a marzo 2016 si assiste alla diminuzione della biomassa microbica e della respirazione potenziale che si traduce in un lieve decremento del quoziente metabolico. L'andamento dei tre parametri non indica una situazione di stress a carico della comunità microbica.



3.4 SOL-GE-03 CANTIERE DI RIFERIMENTO ATC04

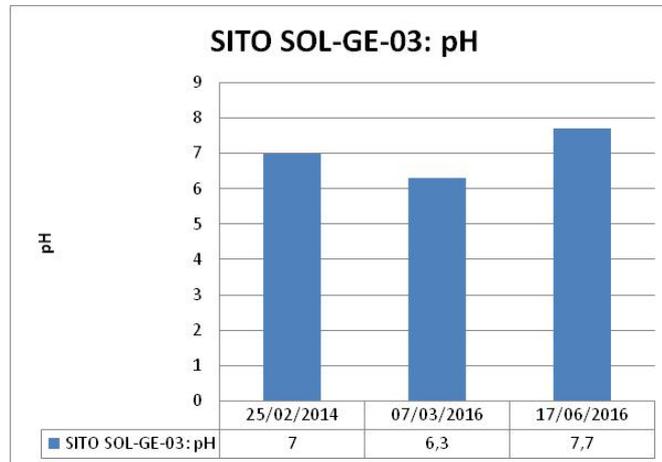
Le analisi eseguite a giugno 2016 sono le seconde relative alla fase di corso d’opera; le analisi eseguite a febbraio 2014 sono relative alla fase ante operam. Dalle analisi eseguite nella campagna di marzo 2016 si conferma, come in ante operam, una classe tessiturale franco-limosa.



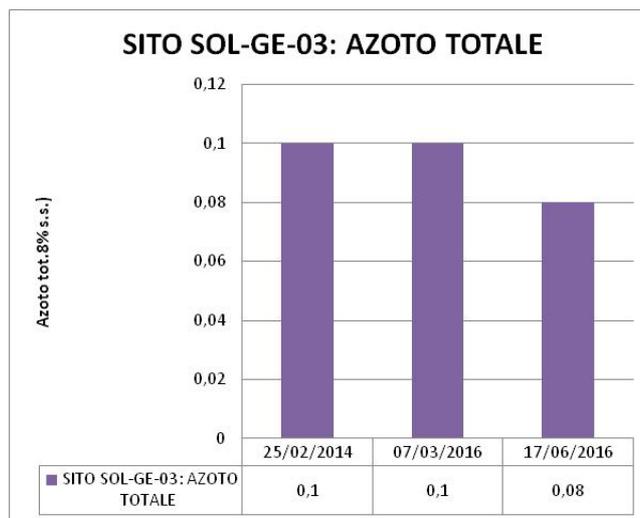
Di seguito si riportano in tabella i risultati degli indicatori più significativi derivanti dalle analisi chimiche ed i relativi giudizi agronomici, così come spiegato all’inizio di questo capitolo.

SOL-GE-03			
Data	Parametro	Valore	Giudizio/Dotazione
17/06/2016	pH	7,7	Debolmente alcalino
	Carbonio organico (g/Kg)	6,4	Scarsa
	Azoto tot. (g/Kg)	0,8	Mediamente fornito

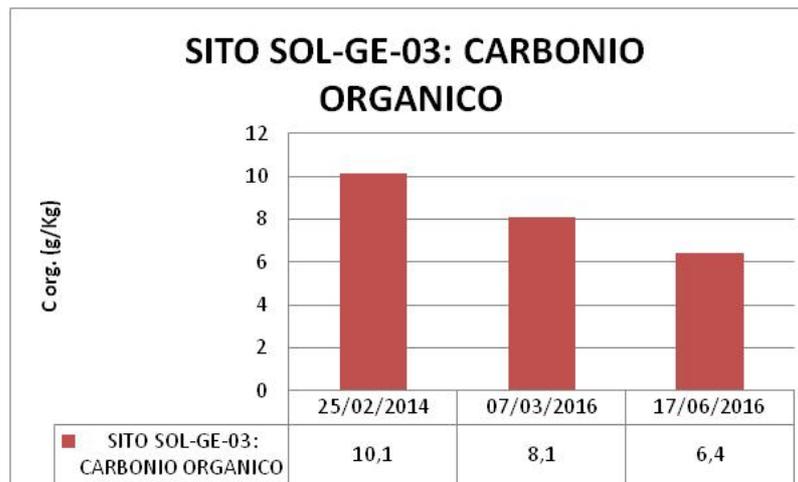
La reazione, neutra in ante operam, risulta debolmente alcalina dalle analisi eseguite a giugno 2016.



La presenza di azoto totale nel suolo si riduce fino a raggiungere una bassa dotazione di tale elemento.



Anche la presenza di carbonio organico diminuisce, rispetto a quanto rilevato nelle scorse determinazioni; la dotazione risulta scarsa.



4. CONCLUSIONI

Nel secondo trimestre del 2016 sono state eseguite le analisi di laboratorio per la determinazione degli indicatori chimici, fisici e microbiologici utili alla determinazione della qualità agronomica del terreno vegetale accantonato in cumuli. Tutte le analisi eseguite sono riconducibili alla fase di corso d'opera.

Nel sito SOL-GE-03 si assiste ad un abbassamento della presenza sia dell'Azoto totale che del Carbonio organico; la tessitura si conferma franco-limosa.

Nel sito SOL-CP-02 l'aumento del quoziente metabolico potrebbe indicare una situazione di stress a carico della comunità microbica.

CTE

CODIFICA DOCUMENTO
MONTEEMOCOSU502

REV.
A

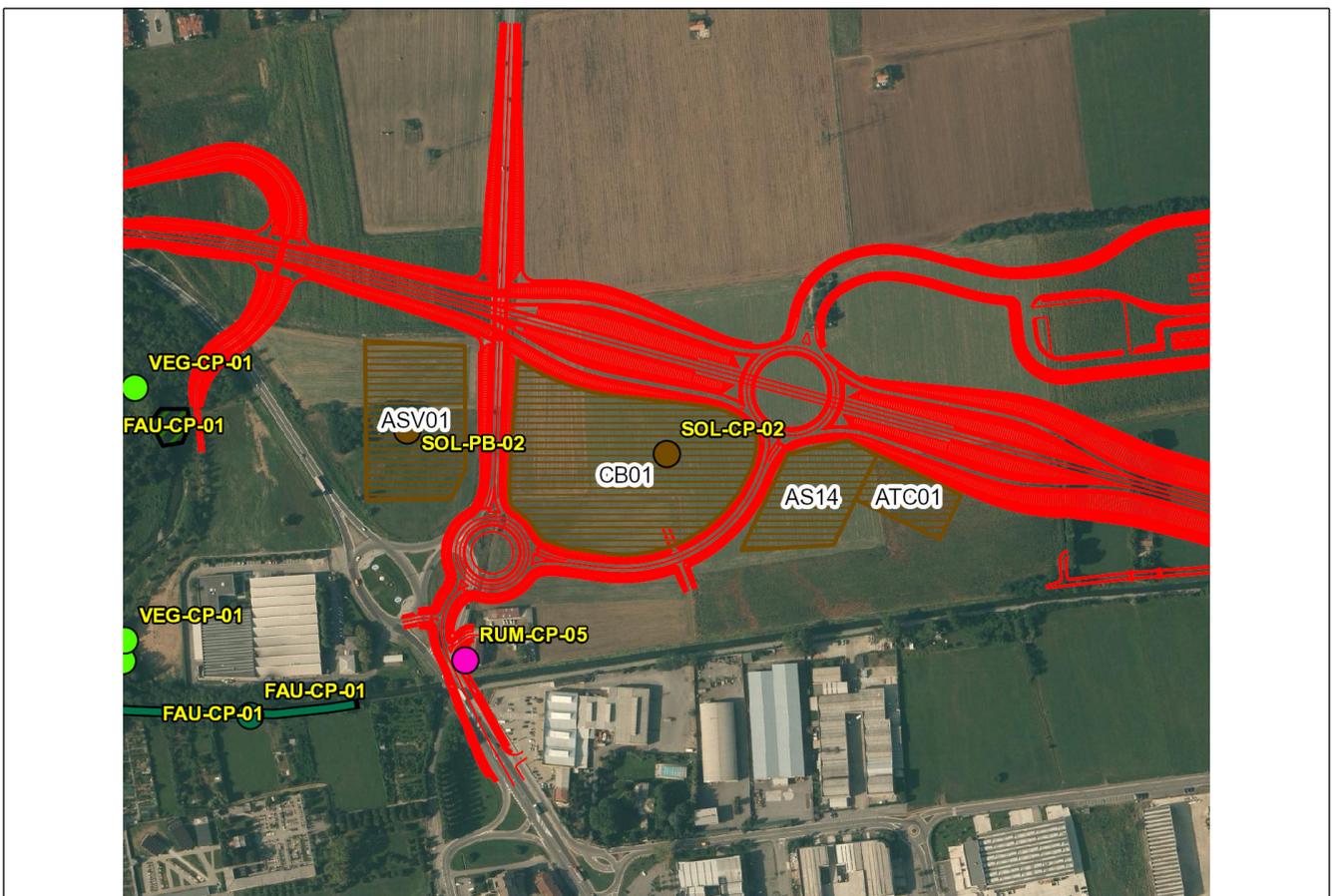
5. ALLEGATI

5.1 SCHEDE DI RESTITUZIONE DATI

Componente	Suolo
Codice	SOL-CP-02
Tipologia indagine	Corso d'opera - Campagna Suolo (CO) - Monitoraggio microbiologico - Lotto A

Localizzazione del punto di misura

Comune	Caponago	Provincia	Monza e Brianza	Località	
Posizione rispetto al tracciato				Sud	
Zona di appartenenza				Tratta unica	
Coordinate WGS84				Coordinate Gauss-Boaga	
Long: 9° 23' 8,56"		Lat: 45° 33' 31,25"		X: 1530130 m	Y: 5045108 m
Opere TEM					
Opere Connesse					
CD01 Variante SP 13 Tangenziale di Pessano con Bornago					
Progressiva					
-					
Cantiere di riferimento					
CB01					



SCALA 1:5000

Caratteristiche dell'area

LG Hapludalf/M E s1

Suoli molto profondi, tessitura media, scheletro assente o scarso, abbondante sotto 100 cm; capacità protettiva nei confronti acque sotterranee: media; capacità protettiva nei confronti acque superficiali: elevata; adatti allo spandimento liquami

Accessibilità al punto di misura

In Fase di Ante e Post operam: da Sud, dall'abitato di Pessano con Bornago, attraverso via Provinciale.
In Fase di Corso d'opera: attraverso la viabilità di servizio al cantiere.

Uso attuale del suolo

Agricolo

Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Suolo OC-M2	2016	Corso d'opera	17/06/2016

Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo



Foto 2

Foto attività di rilievo

Attività di misura

Data	17/06/2016	
Ora di inizio / ora di fine attività	08:40:00	08:50:00

Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in vetro (capacità 1 litro)

Scheda risultati

Risultati misure

Parametri	Unità di misura	Valore
Biomassa microbica	ug_C/g	=211,4
C labile	g/Kg	=0,07
Clab/Cmicr	g/mg	=0,00033
Coefficiente microbico	%	=4,3
Quoziente metabolico	ug_C-CO2/mg carbonio biomassa/giorno	=328,7
Respirazione potenziale	ug_C-CO2/g suolo secco	=0,0028954

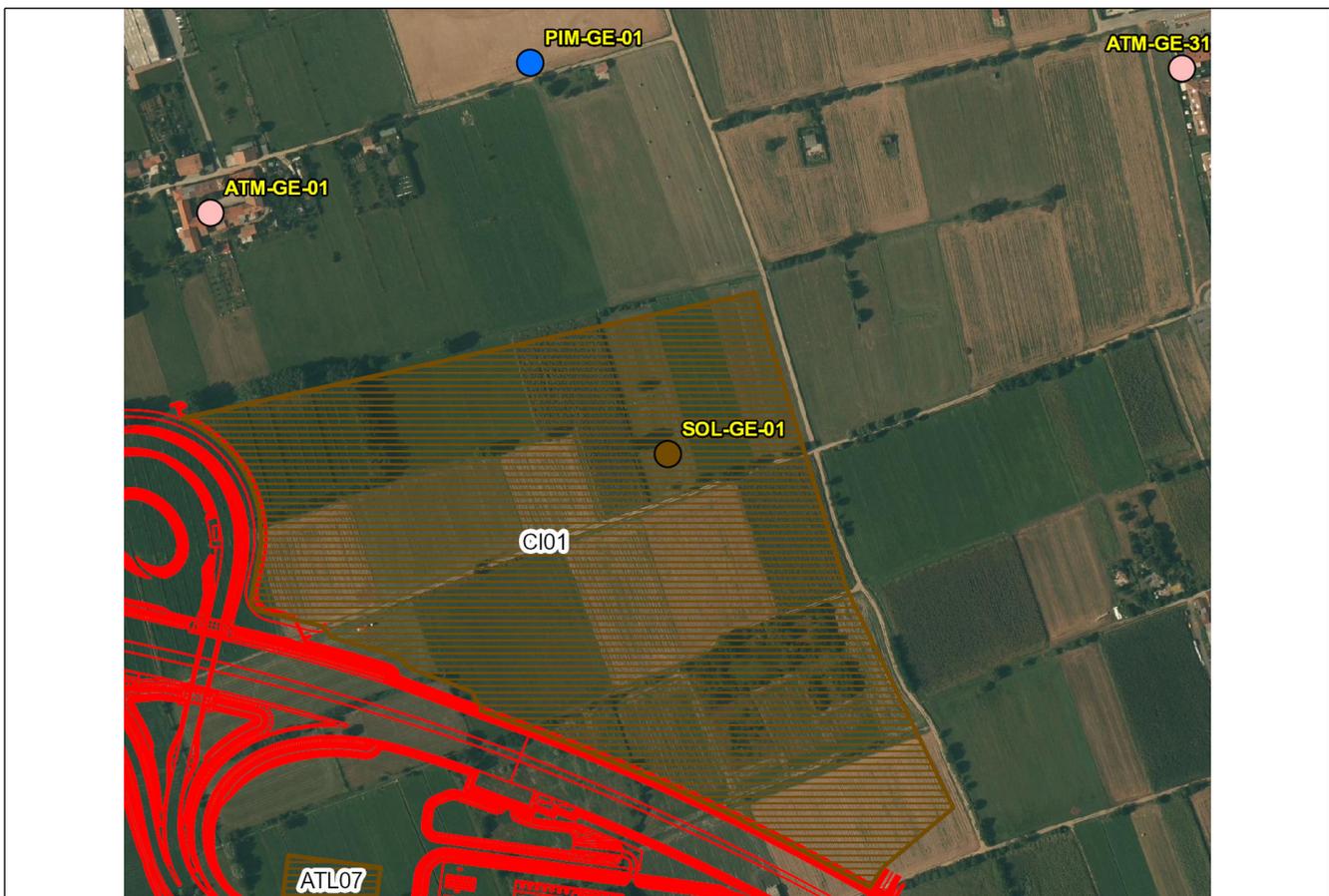
Note

-

Componente	Suolo
Codice	SOL-GE-01
Tipologia indagine	Corso d'opera - Campagna Suolo (CO) - Monitoraggio microbiologico - Lotto A

Localizzazione del punto di misura

Comune	Gessate	Provincia	Milano	Località	
Posizione rispetto al tracciato				Nord	
Zona di Appartenenza				Tratta unica	
Coordinate WGS84				Coordinate Gauss-Boaga	
Long: 9° 25' 25,10"		Lat: 45° 32' 55,67"		X: 1533096 m	Y: 5044025 m
Opere TEM					
Opere Connesse					
CD01-Variante S.P.13 Tangenziale di Pessano con Bornago					
Progressiva					
km 4+400					
Cantiere di riferimento					
CI01					



SCALA 1:5000

Caratteristiche dell'area

LG Hapludalf/M E s1

Suoli molto profondi, tessitura media, scheletro assente o scarso, abbondante sotto 100 cm; capacità protettiva nei confronti acque sotterranee: media; capacità protettiva nei confronti acque superficiali: elevata; adatti allo spandimento liquami.

Accessibilità al punto di misura

In Fase di Ante e Post operam: da Sud, dall'abitato di Pessano con Bornago, attraverso via Provinciale.
In Fase di Corso d'opera: attraverso la viabilità di servizio al cantiere.

Uso attuale del suolo

Agricolo

Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Suolo OC-M2	2016	Corso d'opera	17/06/2016

Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo



Foto 2

Foto attività di rilievo

Attività di misura

Data	17/06/2016	
Ora di inizio / ora di fine attività	09:10:00	09:20:00

Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in vetro (capacità 1 litro)

Scheda risultati

Risultati misure

Parametri	Unità di misura	Valore
Biomassa microbica	ug_C/g	=550,5
C labile	g/Kg	=0,075
Clab/Cmicr	g/mg	=0,00014
Coefficiente microbico	%	=3,4
Quoziente metabolico	ug_C-CO2/mg carbonio biomassa/giorno	=41,2
Respirazione potenziale	ug_C-CO2/g suolo secco	=0,0009461

Note

-

Componente	Suolo
Codice	SOL-GE-03
Tipologia indagine	Corso d'opera - Campagna Suolo (CO) - Verifica della qualità dell'epipedon - Lotto A

Localizzazione del punto di misura

Comune	Gessate	Provincia	Milano	Località	
Posizione rispetto al tracciato				Nord	
Zona di Appartenenza				Tratta unica	
Coordinate WGS84				Coordinate Gauss-Boaga	
Long: 9° 26' 15,03"		Lat: 45° 32' 36,01"		X: 1534182 m	Y: 5043423 m
Opere TEM					
Opere Connesse CD03-Variante S.S. 11 - Tangenziale Villa Fornaci					
Progressiva -					
Cantiere di riferimento -					



SCALA 1:5000

Caratteristiche dell'area

LG Hapludalf/M E s2

Suoli profondi o molto profondi con scheletro abbondante o molto abbondante, tessitura da media a moderatamente grossolana; capacità protettiva nei confronti acque sotterranee: media; capacità protettiva nei confronti acque superficiali: elevata; adatti allo spandimento liquami con lievi limitazioni.

Accessibilità al punto di misura

In Fase di Ante e Post operam: da Sud, dalla SP11, attraverso via 20 Settembre.
In Fase di Corso d'opera: attraverso la viabilità di servizio al cantiere.

Uso attuale del suolo

Agricolo

Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Suolo OC-M1	2016	Corso d'opera	17/06/2016

Rilevi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo



Foto 2

Foto attività di rilievo

Attività di misura

Data	17/06/2016	
Ora di inizio / ora di fine attività	09:40:00	10:00:00

Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in polietilene a chiusura ermetica (capacità 1 litro)

Scheda risultati
Risultati misure

Parametri	Unità di misura	Numero campione	Valore
Azoto	g/Kg	Campione A	=0,85
C/N	-	Campione A	=8,2
Carbonio	g/Kg	Campione A	=7
Densità apparente	g/cm3	Campione A	=1
pHkci	-	Campione A	=6
pHw	-	Campione A	=7,7
Scheletro	%	Campione A	=3
Azoto	g/Kg	Campione B	=0,91
C/N	-	Campione B	=6,5
Carbonio	g/Kg	Campione B	=5,9
Densità apparente	g/cm3	Campione B	=1
pHkci	-	Campione B	=6
pHw	-	Campione B	=7,7
Scheletro	%	Campione B	=3
Tessitura	-	Campione A	Franco limoso (FL)
Tessitura	-	Campione B	Franco limoso (FL)

Note

-

Componente	Suolo
Codice	SOL-ML-01
Tipologia indagine	Corso d'opera - Campagna Suolo (CO) - Monitoraggio microbiologico - Lotto B

Localizzazione del punto di misura

Comune	Melzo	Provincia	Milano	Località	
Posizione rispetto al tracciato				Sud/Est	
Zona di Appartenenza				Tratta unica	
Coordinate WGS84				Coordinate Gauss-Boaga	
Long: 9° 26' 24,69"		Lat: 45° 29' 17,08"		X: 1534425 m	Y: 5037286 m
Opere TEM					
Opere Connesse					
Progressiva		km 11+500			
Cantiere di riferimento		CI02			



SCALA 1:5000

Caratteristiche dell'area

LQ Hapludalfs/E M s1

Suoli a tessitura media; capacità protettiva nei confronti acque sotterranee: elevata; capacità protettiva nei confronti acque superficiali: media; adatti allo spandimento liquami.

Accessibilità al punto di misura

In Fase di Ante e Post operam: da Nord, da Melzo, attraverso la strada per Cascina Banfa.
In Fase di Corso d'opera: attraverso la viabilità di servizio al cantiere.

Uso attuale del suolo

Agricolo

Scheda di sintesi

Tipologia misura	Anno	Fase	Data rilievo
Suolo OC-M2	2016	Corso d'opera	17/06/2016

Rilievi fotografici attività di rilievo



Foto 1

Foto attività di rilievo



Foto 2

Foto attività di rilievo

Attività di misura

Data	17/06/2016	
Ora di inizio / ora di fine attività	10:25:00	10:35:00

Strumentazione adottata

Contenitore Contenitore in vetro (capacità 1 litro)

Scheda risultati

Risultati misure

Parametri	Unità di misura	Valore
Biomassa microbica	ug_C/g	=493,1
C labile	g/Kg	=0,074
Clab/Cmicr	g/mg	=0,00015
Coefficiente microbico	%	=2,8
Quoziente metabolico	ug_C-CO2/mg carbonio biomassa/giorno	=22,8
Respirazione potenziale	ug_C-CO2/g suolo secco	=0,0004689

Note

-

5.2 CERTIFICATI DI LABORATORIO



Horizon s.r.l

Via L. da Vinci 44
Grugliasco (To) 10095
Tel: 011/6708521
Email: info@horizon.to.it
PEC: HORIZON@PECIMPRESE.IT

Grugliasco, lì 08/07/2016

RAPPORTO DI PROVA N° 13001-160 DEL 08/07/2016

Studio:13001

Data di ricevimento: 17/06/2016

Denominazione campione: SOL-CP-02-OCM2

Campionamento effettuato da **Committente**

Codice campione: **13001-160**

Descrizione campione: **suolo**

Committente: **SeaCoop**

Corso Palestro 9, Torino

Tel 011/3290001

Parametri	U.M	Risultati	Metodo	Inizio prova	Fine prova
Carbonio organico	g/kg s.s	4,96	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	05/07/2016	05/07/2016
Azoto totale	g/kg s.s	0,60	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.1	05/07/2016	05/07/2016
C/N		10		05/07/2016	05/07/2016
Carbonati totali	mg/kg s.s.	8,2	*DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met V.1	04/07/2016	04/07/2016
Carbonio labile	g/kg s.s	0,070	* MP/C/892	20/06/2016	20/06/2016
Biomassa microbica	µg C/g	211,4	* DM 23/02/2004 SO GU n°61 13/03/2004 Met I.1+ MP/C/892	20/06/2016	20/06/2016
Rapporto Carbonio labile/ Carbonio microbico	g/mg	0,00033	* DM 23/02/2004 SO GU n°61 13/03/2004 Met I.1 + SO GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	20/06/2016	20/06/2016
Coefficiente microbico	%	4,3	* DM 23/02/2004 SO GU n°61 13/03/2004 Met I.1 + SO GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	20/06/2016	20/06/2016
Respirazione potenziale	mg C-CO2/g s.s/h	0,0028954	* DM 23/02/2004 SO GU n°61 13/03/2004 Met II.1	20/06/2016	23/06/2016
Quoziente metabolico	µg CO2/mg C bio/d	328,7	* DM 23/02/2004 SO GU n°61 13/03/2004 Met I.1 + SO GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	20/06/2016	20/06/2016

U.M. = Unità di misura

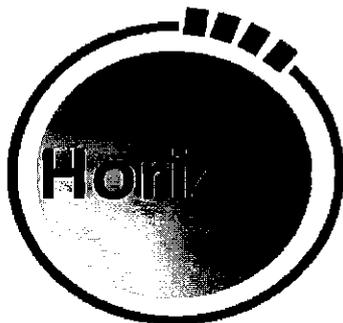
s.s. = sul secco

* = metodo non accreditato

Il responsabile del Laboratorio (dott. Mattia Biasioli)



I risultati riportati si riferiscono al solo campione sottoposto a prova



Horizon s.r.l

Via L. da Vinci 44
Grugliasco (To) 10095
Tel: 011/6708521
Email: info@horizon.to.it
PEC: HORIZON@PECIMPRESE.IT

Grugliasco, li 08/07/2016

RAPPORTO DI PROVA N° 13001-161 DEL 08/07/2016

Studio:13001

Data di ricevimento: 17/06/2016

Committente: SeaCoop

Corso Palestro 9, Torino

Tel 011/3290001

Denominazione campione: SOL-GE-01-OCM2

Campionamento effettuato da **Committente**

Codice campione: **13001-161**

Descrizione campione: **suolo**

Parametri	U.M.	Risultati	Metodo	Inizio prova	Fine prova
Carbonio organico	g/kg s.s.	16,26	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	05/07/2016	05/07/2016
Azoto totale	g/kg s.s.	1,80	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.1	05/07/2016	05/07/2016
C/N		9		05/07/2016	05/07/2016
Carbonati totali	mg/kg s.s.	4,1	*DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met V.1	04/07/2016	04/07/2016
Carbonio labile	g/kg s.s.	0,075	* MP/C/892	20/06/2016	20/06/2016
Biomassa microbica	µg C/g	550,5	* DM 23/02/2004 SO GU n°61 13/03/2004 Met I.1+ MP/C/892	20/06/2016	20/06/2016
Rapporto Carbonio labile/ Carbonio microbico	g/mg	0,00014	* DM 23/02/2004 SO GU n°61 13/03/2004 Met I.1 + SO GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	20/06/2016	20/06/2016
Coefficiente microbico	%	3,4	* DM 23/02/2004 SO GU n°61 13/03/2004 Met I.1 + SO GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	20/06/2016	20/06/2016
Respirazione potenziale	mg C-CO2/g s.s/h	0,0009460	* DM 23/02/2004 SO GU n°61 13/03/2004 Met II.1	20/06/2016	23/06/2016
Quoziente metabolico	µg CO2/mg C bio/d	41,2	* DM 23/02/2004 SO GU n°61 13/03/2004 Met I.1 + SO GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	20/06/2016	20/06/2016

U.M. = Unità di misura

s.s. = sul secco

* = metodo non accreditato

Il responsabile del Laboratorio (dott. Mattia Biasioli)



I risultati riportati si riferiscono al solo campione sottoposto a prova

**RAPPORTO DI PROVA n° 734137/16**

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SEACOOP S.c. a r.l.
Indirizzo	Corso Palestro 9 10122 TORINO (TO)
Prime Contractor	SEACOOP S.c. a r.l.
Progetto/Contratto	MONITORAGGIO TEEAM SPEA
Base/Sito	SOL-GE-03 GESSATE
Matrice	Terreno
Data ricevimento	20-giu-16
Identificazione del Cliente	SOL-GE-03-OCM1-B
Identificazione interna	02 / 144092 RS: VO16SR0005633 INT: VO16IN0006966
Data emissione Rapporto di Prova	11-lug-16
Data Prelievo	17-giu-16
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi	
				Inizio	Fine
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 II.5				
* A argilla (<0,002 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	22,0 ± 2,2	%	0,200	23/06/16	23/06/16
* A limo fine (0,002 - 0,02 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	33,0 ± 3,3	%	0,200	23/06/16	23/06/16
* A limo grosso (0,02 - 0,06 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	21,0 ± 2,1	%	0,200	23/06/16	23/06/16
* A sabbia fine e molto fine (0,06 - 0,2 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	11,0 ± 1,1	%	0,200	23/06/16	23/06/16
* A sabbia grossa (0,2 - 2 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	13,0 ± 1,3	%	0,200	23/06/16	23/06/16
Residui a diverse temperature					
Metodo di Prova	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984				
0 A residuo a 105°C sul totale	82	%		22/06/16	22/06/16
Vagliature					
Metodo di Prova	+ D.M. 13/09/99 II.1 SO GU n°248 del 21/10/99				
0 A - scheletro sul secco a 105°C	3	%	0	-----	22/06/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 II.1 SO GU n°248 del 21/10/99				
0 A frazione setacciata a 2 mm sul secco a 105°C	97	%		22/06/16	22/06/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 GU n° 248 21/10/99 Metodo III 1				
0 A pH	7,7 ± 0,1	pH		22/06/16	22/06/16
0 A pH in sospensione di KCl	6,0 ± 0,1	pH		22/06/16	22/06/16
Sostanze azotate					
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 VII.1				
0 A azoto totale	0,91 ± 0,18	g/Kg	0,050	22/06/16	22/06/16
Metodo di Prova	+ Calcolo				



THEOLAB



LAB N° 0094

Campione: 01/144092 RP 734136/16

Committente: SEACOOP S.c. a r.l.

Data di emissione: 11/07/2016

Pagina 2 di 2

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi	
				Inizio	Fine
* A - rapporto carbonio/azoto	8,20 ± 0		0	-----	23/06/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 VII.3 SO GU n°248 del 21/10/99				
0 A carbonio organico totale	7,0 ± 1,4	g/Kg	0,56	23/06/16 - 23/06/16	
Metodo di Prova	T.A. SSGR 02/94 + T.A. SSGR 03/94				
* A densità apparente	1	g/cc		21/06/16 - 21/06/16	
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 V.1				
* A carbonati totali	2	g/Kg	0,30	22/06/16 - 22/06/16	

Fine del Rapporto di Prova

* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazzaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA

E = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Ferrara (FE) Piazzale G. Donegani, 12 - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normali i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual(QSM)for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0. Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio

A handwritten signature in blue ink is written over a circular stamp. The stamp contains the text 'SIGILLO' and 'N. 298' in the center, surrounded by a border with illegible text.

RAPPORTO DI PROVA n° 734136/16

I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione provato. Il presente Rapporto di Prova può essere riprodotto soltanto per intero. Il presente Rapporto di Prova non può essere alterato o riprodotto a scopo pubblicitario o promozionale senza l'autorizzazione scritta della THEOLAB S.p.A. Il presente Rapporto di prova è composto da pagine n° 2.

Cliente	SEACOOP S.c. a r.l.
Indirizzo	Corso Palestro 9 10122 TORINO (TO)
Prime Contractor	SEACOOP S.c. a r.l.
Progetto/Contratto	MONITORAGGIO TEEAM SPEA
Base/Sito	SOL-GE-03 GESSATE
Matrice	Terreno
Data ricevimento	20-giu-16
Identificazione del Cliente	SOL-GE-03-OCM1-A
Identificazione interna	01 / 144092 RS: VO16SR0005633 INT: VO16IN0006966
Data emissione Rapporto di Prova	11-lug-16
Data Prelievo	17-giu-16
Procedura di Campionamento	Prelievo effettuato a cura del Committente
Note	

QC Type N

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi	
				Inizio	Fine
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 II.5				
* A argilla (<0,002 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	23,0 ± 2,3	%	0,200	23/06/16	23/06/16
* A limo fine (0,002 - 0,02 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	30 ± 3	%	0,200	23/06/16	23/06/16
* A limo grosso (0,02 - 0,06 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	20 ± 2	%	0,200	23/06/16	23/06/16
* A sabbia fine e molto fine (0,06 - 0,2 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	13,0 ± 1,3	%	0,200	23/06/16	23/06/16
* A sabbia grossa (0,2 - 2 mm) sul setacciato 2mm e sul secco a 105°C	13,0 ± 1,3	%	0,200	23/06/16	23/06/16
Residui a diverse temperature					
Metodo di Prova	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984				
0 A residuo a 105°C sul totale	83	%		22/06/16	22/06/16
Vagliature					
Metodo di Prova	+ D.M. 13/09/99 II.1 SO GU n°248 del 21/10/99				
0 A - scheletro sul secco a 105°C	3	%	0	-----	22/06/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 II.1 SO GU n°248 del 21/10/99				
0 A frazione setacciata a 2 mm sul secco a 105°C	97	%		22/06/16	22/06/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 GU n° 248 21/10/99 Metodo III 1				
0 A pH	7,7 ± 0,1	pH		22/06/16	22/06/16
0 A pH in sospensione di KCl	6,0 ± 0,1	pH		22/06/16	22/06/16
Sostanze azotate					
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 VII.1				
0 A azoto totale	0,85 ± 0,17	g/Kg	0,050	22/06/16	22/06/16
Metodo di Prova	+ Calcolo				

Parametro Analizzato	Valore e IM	UM	MDL	Data Analisi	
				Inizio	Fine
* A - rapporto carbonio/azoto	6,50 ± 0		0	-----	23/06/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 VI.3 SO GU n°248 del 21/10/99				
0 A carbonio organico totale	5,9 ± 1,2	g/Kg	0,56	23/06/16	23/06/16
Metodo di Prova	T.A. SSGR 02/94 + T.A. SSGR 03/94				
* A densità apparente	1	g/cc		21/06/16	21/06/16
Metodo di Prova	D.M. 13/09/99 V.1				
* A carbonati totali	<0,30	g/Kg	0,30	22/06/16	22/06/16

Fine del Rapporto di Prova

* = Prova non accreditata da ACCREDIA. 0 = Prova eseguita presso stazione permanente, I = Prova eseguita presso stazione temporanea, II = Prova eseguita presso stazione mobile, III = Prova eseguita fuori stazione

A = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Volpiano (TO) C.so Europa 600/A - ITALIA.

B = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Sannazaro de Burgondi (PV), Via Mattei, 46 - ITALIA.

C = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Uta (CA) c/o CACIP - 6 Strada Ovest snc (Loc. Macchiareddu) - ITALIA.

E = Prova eseguita presso il Laboratorio THEOLAB di Ferrara (FE) Piazzale G. Donegani, 12 - ITALIA

S = Prova eseguita presso Laboratorio Terzo in subappalto.

Il numero di contrassegno dei parametri indica la categoria nella quale rientrano le prove oggetto dell'Accreditamento ACCREDIA di questo Laboratorio. L'accreditamento ACCREDIA costituisce un indice di competenza tecnica e gestionale del Laboratorio e non costituisce una garanzia rilasciata da ACCREDIA sulle singole prestazioni eseguite dal Laboratorio.

I valori 'MDL' ed 'LoQ' indicano, se applicabili, il Limite di Rilevabilità ed il Limite di Quantificazione dei parametri provati, corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni) relativi alla Norma o Procedura richiamata. L'incertezza di misura (IM) espressa, è l'incertezza estesa calcolata utilizzando un fattore di copertura pari a 2 e livello di confidenza 95%. Per i metodi normati i gradi di libertà sono da assumersi come superiori a 30; per i metodi interni i gradi di libertà sono superiori a 10.

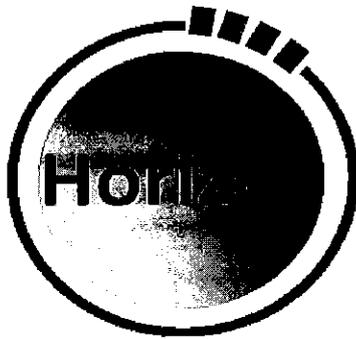
I risultati ottenuti con metodi empirici, di cui alla definizione EURACHEM/CITAC Guide CG 4/2012 punto 7.9.1, non sono corretti per il recupero.

Per tali metodi il recupero medio è compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici - fonte: Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual(QSM)for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005(E) and The NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0.

Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio.

Il Responsabile del Laboratorio





Horizon s.r.l

Via L. da Vinci 44
Grugliasco (To) 10095
Tel: 011/6708521
Email: info@horizon.to.it
PEC: HORIZON@PECIMPRESE.IT

Grugliasco, li 08/07/2016

RAPPORTO DI PROVA N° 13001-162 DEL 08/07/2016

Studio:13001

Data di ricevimento: 17/06/2016

Committente: SeaCoop
Corso Palestro 9, Torino

Tel 011/3290001

Denominazione campione: SOL-ML-01-OCM2

Campionamento effettuato da **Committente**

Codice campione: **13001-162**

Descrizione campione: **suolo**

Parametri	U.M	Risultati	Metodo	Inizio prova	Fine prova
Carbonio organico	g/kg s.s.	17,60	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	05/07/2016	05/07/2016
Azoto totale	g/kg s.s.	1,95	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met VII.1	05/07/2016	05/07/2016
C/N		9		05/07/2016	05/07/2016
Carbonati totali	mg/kg s.s.	0,0	*DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met V.1	04/07/2016	04/07/2016
Carbonio labile	g/kg s.s.	0,074	* MP/C/892	20/06/2016	20/06/2016
Biomassa microbica	µg C/g	493,1	* DM 23/02/2004 SO GU n°61 13/03/2004 Met I.1+ MP/C/892	20/06/2016	20/06/2016
Rapporto Carbonio labile/ Carbonio microbico	g/mg	0,00015	* DM 23/02/2004 SO GU n°61 13/03/2004 Met I.1 + SO GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	20/06/2016	20/06/2016
Coefficiente microbico	%	2,8	* DM 23/02/2004 SO GU n°61 13/03/2004 Met I.1 + SO GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	20/06/2016	20/06/2016
Respirazione potenziale	mg C-CO2/g s.s/h	0,0004689	* DM 23/02/2004 SO GU n°61 13/03/2004 Met II.1	20/06/2016	23/06/2016
Quoziente metabolico	µg CO2/mg C bio/d	22,8	* DM 23/02/2004 SO GU n°61 13/03/2004 Met I.1 + SO GU n° 248 21/10/1999 Met VII.3	20/06/2016	20/06/2016

U.M. = Unità di misura

s.s. = sul secco

* = metodo non accreditato

Il responsabile del Laboratorio (dott. Mattia Biasioli)



I risultati riportati si riferiscono al solo campione sottoposto a prova