

**SUPPORTO TECNICO ALL'OSSERVATORIO AMBIENTALE  
PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DELLA  
"TANGENZIALE EST ESTERNA DI MILANO"**

**ISTRUTTORIA TECNICA**

Piano di Monitoraggio Ambientale

SUOLO

Risultati Monitoraggio Corso d'Opera

CO10 (ottobre-dicembre 2014)

CO11 (gennaio-marzo 2015)

**Luglio 2015**

## INDICE

<b>1 Premessa .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Osservazioni sulle modalità di esecuzione delle attività di monitoraggio .....</b>	<b>3</b>
<b>3 Valutazione dei risultati del monitoraggio.....</b>	<b>3</b>
3.1 Documenti analizzati.....	3
3.2 Osservazioni in merito alla completezza dei risultati restituiti .....	4
3.3 Osservazioni specifiche sui risultati ottenuti .....	4
3.3.1 Monitoraggio ambientale - Bollettino Corso D’Opera CO10 (4° Trimestre 2014) e CO11 (1° Trimestre 2015) .....	4
<b>4 Conclusioni .....</b>	<b>10</b>

## 1 Premessa

Nel presente documento sono raccolti gli esiti delle attività di audit svolte con la metodica prevista dal PMA durante le campagne di Corso d'Opera **CO10** (ottobre - dicembre 2014) e **CO11** (gennaio - marzo 2015) da parte di CTE per verificare gli eventuali impatti dovuti alle attività dei cantieri sulla componente Suolo.

L'analisi dei risultati e delle informazioni trasmesse e i sopralluoghi congiunti sono stati effettuati con i seguenti obiettivi:

- la verifica della corretta esecuzione delle attività di monitoraggio (coordinamento con le attività di cantiere, ubicazione delle stazioni di monitoraggio ed eventuali variazioni intercorse rispetto alla fase AO, frequenza dei campionamenti, metodiche di campionamento e analisi, ecc.);
- la valutazione della completezza delle informazioni e dei risultati restituiti;
- l'analisi e l'interpretazione dei risultati ottenuti.

L'attività istruttoria è stata inoltre condotta nell'ottica di esaminare eventuali criticità messe in luce dall'attività di monitoraggio e di individuare le eventuali soluzioni/modifiche da apportare nelle campagne di monitoraggio successive.

## 2 Osservazioni sulle modalità di esecuzione delle attività di monitoraggio

Al fine di verificare la corretta esecuzione delle attività di monitoraggio, diversamente da quanto segnalato nel Bollettino di TEEM, il ST ha effettuato 4 sopralluoghi presenziando ai campionamenti ed alle attività di monitoraggio previste dal PMA in qualità di Supporto Tecnico dell'Osservatorio Ambientale come riepilogato nella seguente tabella:

Punto	Comune	Prov.	Data sopralluogo
TEM-SOL-CS-03	Casalmaiocco	LO	25/11/2014
TEM-SOL-MU-01	Mulazzano	LO	25/11/2014
TEM-SOL-PA-01	Paullo	MI	25/11/2014
TEM-SOL-PA-02	Paullo	MI	25/11/2014

Tale attività, unitamente all'esame della documentazione trasmessa da CTE (elencata al paragrafo "3.1 – Documenti analizzati"), ha consentito di verificare che le operazioni di campionamento e di misura siano state svolte secondo le modalità previste dal PMA.

## 3 Valutazione dei risultati del monitoraggio

### 3.1 Documenti analizzati

Ai fini della verifica della completezza dei dati raccolti e dell'analisi ed interpretazione dei risultati, sono stati esaminati i contenuti delle Relazioni di seguito indicate, predisposte dal CTE:

I.D.	Titolo
<b>MONTEEM0COSU304 A</b>	Monitoraggio ambientale - Bollettino Corso D'Opera CO10 4° Trimestre 2014 - SUOLO
<b>MONTEEM0COSU401 A</b>	Monitoraggio ambientale - Bollettino Corso D'Opera CO10 1° Trimestre 2015 - SUOLO

### **3.2 Osservazioni in merito alla completezza dei risultati restituiti**

In merito ai RDP allegati ai Bollettini analizzati, si osserva che in alcuni di essi manca la data di prelievo del campione, si ritiene utile, che tale informazione venga sempre riportata nei RDP in quanto costituiscono un documento ufficiale e quindi devono essere fedeli a quanto riportato nei Bollettini.

Si osserva che nella tabella riepilogativa dei punti di monitoraggio relativi al primo trimestre 2015 alcuni siti fanno riferimento a cantieri non corretti.

### **3.3 Osservazioni specifiche sui risultati ottenuti**

#### **3.3.1 Monitoraggio ambientale - Bollettino Corso D'Opera CO10 (4° Trimestre 2014) e CO11 (1° Trimestre 2015)**

Lo scopo del monitoraggio del suolo durante la fase di corso d'opera è quello di valutare i cambiamenti a cui è sottoposto il terreno vegetale, scoticato e accumulato in loco per il tempo necessario allo svolgimento dell'attività di progetto, nell'ottica del suo riutilizzo per le opere di ripristino a verde. Pertanto durante il monitoraggio, vengono analizzati quei parametri che danno indicazioni sulla fertilità del suolo quali la tessitura, l'azoto presente nel terreno, il rapporto quantitativo fra ioni idrogeno e ioni ossidrilici (pH), il contenuto di carbonio organico e la biomassa microbica.

Nei bollettini di Corso d'Opera relativi al quarto trimestre 2014 e primo trimestre 2015 sono riportati i risultati delle analisi eseguite sui cumuli di cui sopra.

Ogni campione medio analizzato, è stato ottenuto dal mescolamento di 5 sub-campioni escludendo lo strato più superficiale.

I campioni sono stati prelevati mediante l'utilizzo di apposite spatole e conservato in sacchetti di PVC o in barattoli di vetro a seconda della tipologia di analisi da eseguire.

La qualità del suolo accantonato durante la fase di CO è monitorata tramite le seguenti metodiche previste dal PMA:

#### **1. OC-M1 - Verifica della qualità dell'epipedon**

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)

Per tale metodica si prevede una frequenza semestrale.

#### **2. OC-M2 - Monitoraggio microbiologico**

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

Per tale metodica si prevede una frequenza stagionale.

#### **3. OC-M3 - Analisi chimiche di laboratorio**

Determinazioni dei seguenti indicatori: C totale, azoto totale, densità apparente, C/N, respirazione, C labile, C microbico e relativi indici di funzionalità biologica.

Per tale metodica si prevede una frequenza stagionale.

Di seguito si riportano in forma tabellare i siti monitorati e le attività eseguite nelle campagne CO10 (4° trimestre 2014) e CO11 (1° trimestre 2015).

<b>Codice Punto</b>	<b>Prov.</b>	<b>Comune</b>	<b>Cantiere</b>	<b>Metodica indagine</b>	<b>Data</b>
<b>CO10 – quarto trimestre 2014</b>					
SOL-CL-02	MI	CERRO AL LAMBRO	ATC25	OC-M2	25/11/14
SOL-CL-03	MI	CERRO AL LAMBRO	ATL22	OC-M1	25/11/14
SOL-CM-01	MI	CAMBIAGO	ATC03	OC-M1+OC-M2	24/11/14
SOL-CP-02	MB	CAPONAGO	CB01	OC-M2	24/11/14
SOL-CZ-02	LO	COMAZZO	ATL14	OC-M2	25/11/14
SOL-CZ-03	LO	COMAZZO	ASV03	OC-M3	24/11/14
SOL-GE-01	MI	GESSATE	CI01	OC-M2	24/11/14
SOL-ML-01	MI	MELZO	CI02	OC-M2	24/11/14
SOL-MU-01	LO	MULAZZANO	ASV04	OC-M3	25/11/14
SOL-PB-02	MI	PESSANO CON BORNAGO	ASV01	OC-M3	24/11/14
SOL-PM-03	MI	POZZUOLO MARTESANA	ATL11	OC-M2	24/11/14
SOL-PA-01	MI	PAULLO	AS08	OC-M1	25/11/14
SOL-PA-02	MI	PAULLO	AS24	OC-M1+OC-M2	25/11/14
SOL-TR-02	MI	TRUCAZZANO	AS06	OC-M2	24/11/14
SOL-VP-01	MI	VIZZOLO PREDABISSI	CI04	OC-M2	25/11/14
SOL-VP-03	MI	VIZZOLO PREDABISSI	ATL20	OC-M2	25/11/14
<b>CO11 – primo trimestre 2015</b>					
SOL-CL-01	MI	CERRO AL LAMBRO	AS13	OC-M1	18/03/15
SOL-CL-03	MI	CERRO AL LAMBRO	ATL22	OC-M1	18/03/15
SOL-CM-01	MI	CAMBIAGO	ATC03	OC-M1+OC-M2	17/03/15
SOL-CP-01	MB	CAPONAGO	ATL04	OC-M1	17/03/15
SOL-CP-02	MB	CAPONAGO	CB01	OC-M1+OC-M2	17/03/15
SOL-GE-01	MI	GESSATE	CI01	OC-M1+OC-M2	17/03/15
SOL-ML-01	MI	MELZO	CI02	OC-M1+OC-M2	17/03/15
SOL-MU-01	LO	MULAZZANO	ASV04	OC-M3	18/03/15
SOL-PA-01	MI	PAULLO	AS08	OC-M1	18/03/15
SOL-PA-02	MI	PAULLO	AS24	OC-M1+OC-M2	18/03/15
SOL-PA-04	MI	PAULLO	AS09	OC-M1+OC-M2	18/03/15
SOL-PB-01	MI	PESSANO CON BORNAGO	AS03	OC-M1	17/03/15
SOL-PB-02	MI	PESSANO CON BORNAGO	ASV01	OC-M3	17/03/15
SOL-TR-01	MI	TRUCAZZANO	CB02	OC-M1	17/03/15
SOL-VP-01	MI	VIZZOLO PREDABISSI	CI04	OC-M1+OC-M2	18/03/15
SOL-VP-03	MI	VIZZOLO PREDABISSI	ATL20	OC-M1+OC-M2	18/03/15

CTE dichiara che rispetto alla programmazione originale, non sono stati prelevati i campioni per i siti SOL-GE-03, SOL-PM-02 e SOL-CS-03 (previsti nella CO10) e SOL-CL-02, SOL-CZ-02, SOL-CZ-03, SOL-DR-01, SOL-MU-02, SOL-PM-03, SOL-TR-02 e SOL-VP-04 (previsti nella CO11) in quanto al momento del sopralluogo e del successivo prelievo non erano presenti i cumuli di terreno vegetale. A tal proposito si chiede un riscontro in merito al destino finale del terreno vegetale che avrebbe dovuto essere ivi accantonato. Si chiede inoltre di verificare ed aggiornare i

siti nei quali sono presenti i cumuli di terreno vegetale ancora attivi e per le quali si intende proseguire il monitoraggio di CO.

Nella tabella sottostante si riporta una sintesi dei risultati ottenuti durante le varie fasi di monitoraggio per il parametro “tessitura”. I dati analizzati sono il risultato della media dei valori derivanti dalle analisi di più campioni prelevati in uno stesso sito e dal confronto con i risultati ottenuti nella fase di AO.

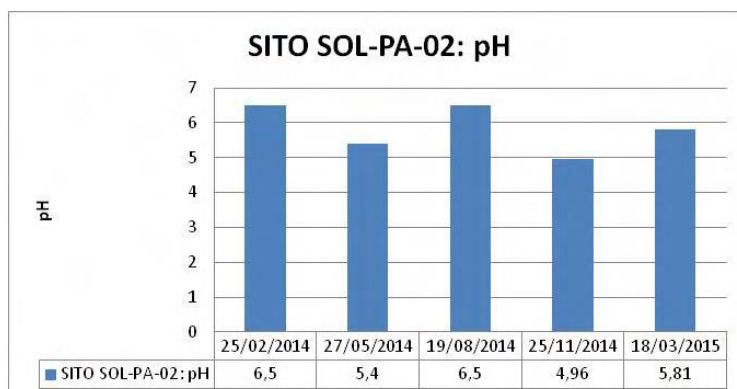
Codice Punto	Comune	Cantiere	AO	CO03	CO04	CO05	CO06	CO07	CO08	CO09	CO10	CO11
SOL-CL-01	Cerro Al Lambro	AS13	F	FL		FS		F		F		FS
SOL-CL-02	Cerro Al Lambro	ATC25	FS							F		
SOL-CL-03	Cerro Al Lambro	ATL22	FL						FL		F	FS
SOL-CM-01	Cambiago	ATC 03	FL								FS	F
SOL-CP-01	Caponago	ATL04	FL	FL		F		F		FL/F		F
SOL-CP-02	Caponago	CB01	F		F		F	F		F		F
SOL-CS-01	Casalmaiocco	ATC22	FL									
SOL-CS-02	Casalmaiocco	CB04	FL									
SOL-CS-03	Casalmaiocco	ATC16	FS	FS		SF						
SOL-CZ-01	Comazzo	AS07	FL				F	FL				
SOL-CZ-02	Comazzo	ATL14	FL				F	F		F		
SOL-DR-01	Dresano	ATC14	F					FL		F		
SOL-GE-01	Gessate	CI01	FL	F		FL		F		F		F
SOL-GE-02	Gessate	ATL08	FL									
SOL-GE-03	Gessate	ATC 04	FL									
SOL-GO-01	Gorgonzola	ATC 06	FL		FS		F					
SOL-LI-01	Liscate	ATL13	FL	FL		FL						
SOL-ML-01	Melzo	CI02	FL	FL		FS		FS-F		F		FS
SOL-MU-02	Mulazzano	AS10	FS	FS		SF		F		FS		
SOL-PA-01	Paullo	AS 08	FL						FA		FS	FS
SOL-PA-02	Paullo	AS24	F						F	FA	F	FS
SOL-PA-03	Paullo	ATL 16	FL									
SOL-PA-04	Paullo	AS09	FL	F		FS		FL		FL/F		FS
SOL-PB-01	Pessano Con Bornago	AS03	F	F		FS		FS		F		F
SOL-PM-01	Pozzuolo Martesana	AS05	FS	F		FS		F	F			
SOL-PM-03	Pozzuolo Martesana	ATL11	FL	F		F		FL-F		FL/F		
SOL-TR-01	Trucazzano	CB02	FL	F		FS		F		F		FS
SOL-TR-02	Trucazzano	AS06	F	FL		FL		F		F		
SOL-VP-01	Vizzolo Predabissi	CI04	FL	FL		FL		F		FL		F
SOL-VP-02	Vizzolo Predabissi	AS20	F									
SOL-VP-03	Vizzolo Predabissi	ATL20	FS	FS		FS		FS		FS		FS
SOL-VP-04	Vizzolo Predabissi	AS23	FS	FL		FS		FS		F		

Relativamente alle analisi tessiturali, per alcuni siti si assiste al passaggio da una classe tessiturale ad un'altra; tali passaggi riguardano classi di medio impasto, ovvero le classi franche, franco-sabbiose o franco-limose.

CTE dichiara che tali variazioni possono derivare con molta probabilità dalla variabilità tessiturale dei terreni scoticati e stoccati in cumuli, pertanto essendo il campione analizzato composto da più sub campioni, la variabilità nel campionamento può determinare l'attribuzione ad una classe tessiturale o ad un'altra.

Dalle analisi di laboratorio per la determinazione di alcuni indicatori della qualità agronomica del terreno eseguite nel quarto trimestre 2014 e nel primo trimestre del 2015, si riscontra che in alcuni siti la presenza di Azoto totale e/o di Carbonio organico è molto bassa in altri si assiste a cambiamenti significativi della reazione rispetto alle precedenti determinazioni, si rimanda di seguito per il dettaglio:

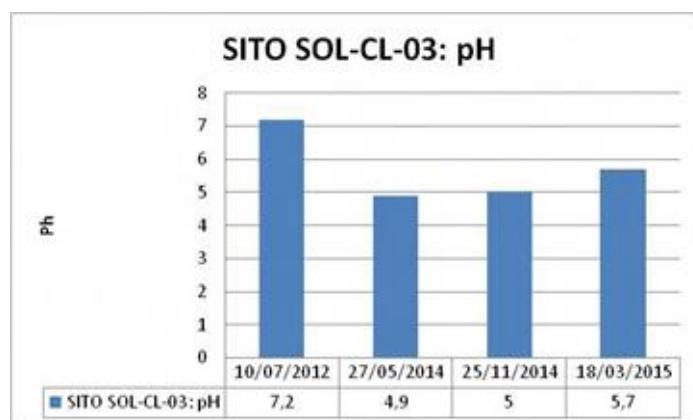
- nel sito **SOL-CZ-03** il campionamento eseguito a novembre 2014 è il secondo effettuato per la fase di CO; dalla campagna CO07 (primo trimestre 2014) non erano più presenti cumuli di terreno vegetale in questo sito. Al contrario, durante il sopralluogo di novembre 2014 è stato rinvenuto terreno vegetale dal quale è stato prelevato ed analizzato un campione di suolo. Essendo il terreno diverso rispetto a quello monitorato ad ottobre 2013, si concorda sull'opportunità di effettuare confronti tra i dati ottenuti;
- nel sito **SOL-PA-01** nella CO10 sono stati monitorati il cumulo centrale (aliquote di campionamento A-B) e la duna perimetrale all'area di cantiere (aliquote di campionamento C-D). Alla data del sopralluogo avvenuto il giorno 25/11/14, il cumulo di terreno vegetale si presentava di notevoli dimensioni (altezza di circa 10 m da p.c.), il terreno accantonato nel cumulo presentava zone di probabile rimaneggiamento riscontrando visivamente la sovrapposizione di terreno a tessitura più grossolana (scheletro sabbioso-ghiaioso in matrice limosa argillosa). Il campionamento dal cumulo è avvenuto prelevando il terreno da un'area non rimaneggiata e costituita da terreno vegetale omogeneo. Gli esiti del campionamento evidenziano l'aumento della frazione sabbiosa e quindi il passaggio dalla classe tessiturale franco-argillosa a quella franco-sabbiosa a testimonianza di quanto rilevato; risulta inoltre essere piuttosto bassa la presenza di azoto. Tuttavia, dalle analisi eseguite emerge che, nonostante il cumulo apparisse rimaneggiato in alcune parti con presenza di terreno a tessitura più grossolana rispetto al vegetale originariamente presente, il campione prelevato dal cumulo (aliquote A-B) risulta possedere caratteristiche fisiche, chimiche e pedologiche maggiormente in linea con il pregresso rispetto al campione prelevato dalla duna rinverdita (aliquote C-D), per ulteriori dettagli si rimanda al verbale di sopralluogo;
- nel sito **SOL-PA-02** il pH nella CO10 passa da debolmente acido (6,5) a molto fortemente acido (4,96), nella successiva campagna CO11 la reazione aumenta e si passa ad un pH moderatamente acido (5,81), come per le precedenti analisi si rileva un livello basso di azoto totale;



- nel sito **SOL-VP-03** dalla campagna di monitoraggio CO11, emerge l'abbassamento della biomassa microbica e l'aumento della respirazione potenziale e soprattutto del quoziente metabolico. Tale fenomeno potrebbe essere correlato all'instaurarsi di condizioni sfavorevoli per la comunità microbica, ciò potrebbe essere dovuto allo stato di conservazione del cumulo; il cumulo infatti si presenta privo di vegetazione e composto da materiale sciolto



- nel sito **SOL-CL-01**: si assiste ad una diminuzione sia del Carbonio organico che dell'Azoto totale, per entrambi gli elementi la dotazione del suolo risulta bassa, si segnala un andamento negativo della presenza di questi due elementi a partire da agosto 2014;
- nel sito **SOL-CL-03** il pH si conferma acido, come per la precedente campagna, passa da fortemente acido a moderatamente acido. La classe tessiturale cambia da franco-limoso a franca. Anche la presenza di azoto totale diminuisce e risulta molto bassa;



- nel sito **SOL-CL-02** si osserva un andamento dei parametri biologici che potrebbero far pensare all'instaurarsi di condizioni sfavorevoli per la comunità microbica presente nel suolo. Ciò potrebbe essere dovuto allo stato di conservazione del cumulo, che, risulta non inerbito, ovvero non stabile per la comunità microbica.

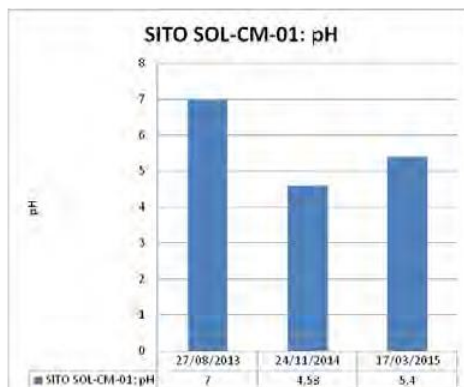




- **SOL-CP-01:** in questo sito si assiste al miglioramento della presenza del Carbonio organico (dotazione media) mentre la presenza dell'Azoto totale si mantiene molto bassa.
- **SOL-CP-02:** la dotazione del Carbonio organico risulta media ma in diminuzione rispetto ai precedenti rilevamenti e la dotazione di azoto totale si conferma bassa. Relativamente ai parametri biologici si assiste una diminuzione della biomassa microbica ma contestualmente un aumento della respirazione potenziale e del quoziente metabolico; ciò potrebbe essere dovuto alla condizione di stress a cui è sottoposta la comunità microbica presente nel cumulo che, risulta non inerbito e con abbondante scheletro;



- nel sito **SOL-CM-01** la tessitura cambia da franco-limosa a franco-sabbiosa. Il pH passa da neutro a molto fortemente acido nella CO10 a fortemente acido nella CO11. La presenza dell'azoto totale diminuisce e raggiunge concentrazioni basse; diminuisce anche la presenza di carbonio organico.



Per gli altri siti monitorati si riscontrano cambiamenti minimi e/o una sostanziale stabilità o un miglioramento rispetto alle analisi precedenti.

Poiché è prevista la ricollocazione del terreno vegetale derivante dello scotico per gli interventi di ripristino ambientale, si ritiene necessario verificare che la qualità e le caratteristiche del terreno rimangano inalterate rispetto alla situazione di AO, al fine di garantire e preservare le caratteristiche fisiche e biologiche e/o della capacità d'uso dello stesso. A tal proposito, è importante che il terreno vegetale conservato in cumuli nell'ambito dell'area d'intervento e non venga miscelato con altri materiali. Si ricorda inoltre l'importanza della perimetrazione del cumulo e della sua appropriata etichettatura con indicazione dell'area di provenienza e di quella di destino.

#### 4 Conclusioni

Sulla base delle valutazioni e delle verifiche condotte, si propone all'Osservatorio Ambientale di approvare la presente istruttoria e i documenti analizzati a cui essi si riferiscono.

Sono fatte salve le osservazioni contenute nella presente istruttoria per le quali si chiedono gli opportuni riscontri ed integrazioni.