

**ESECUZIONE DEL PIANO D'INDAGINE PRELIMINARE
DELL'AREA ORTOMERCATO E DELL'AREA EX TIR IN
COMUNE DI MILANO
AI SENSI DEL D.LGS. 152/2006**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

INDICE

Art. 1	PREMESSA	3
Art. 2	QUADRO COMPLESSIVO DELLE INDAGINI PROGETTATE	3
Art. 3	OPERAZIONI PROPEDEUTICHE ALLA PERFORAZIONE	4
Art. 4	OPERAZIONI DI PERFORAZIONE	4
Art. 4.1	Modalità operative con cui condurre le operazioni di perforazione e la decontaminazione delle attrezzature impiegate	4
Art. 4.2	Modalità operative con cui condurre le operazioni di scavo e la decontaminazione delle attrezzature impiegate	6
Art. 4.3	Modalità operative per l'installazione dei piezometri	7
Art. 5	PREPARAZIONE DEI CAMPIONI DA AVVIARE AD ANALISI	7
Art. 5.1	Numero di campioni di terreno da avviare ad analisi	7
Art. 5.2	Metodologie di campionamento	8
Art. 5.3	Campionamento dei materiali di riporto	9
Art. 5.4	Prescrizioni generali per l'esecuzione dei campionamenti delle acque	9
Art. 6	REQUISITI DEI LABORATORI DI ANALISI	9
Art. 7	PARAMETRI DA ANALIZZARE NEI TERRENI	10
Art. 8	PARAMETRI DA ANALIZZARE NELLE ACQUE SOTTERRANEE	11
Art. 9	RILIEVO TOPOGRAFICO	11
Art. 10	RILIEVO PIEZOMETRICO	11
Art. 11	INDAGINE GEOFISICA	12
Art. 12	ELABORAZIONE E PRESENTAZIONE DEI DATI	12
Art. 12.1	Sondaggi geognostici	12
Art. 12.2	Scavi geognostici	12
Art. 12.3	Campionamenti	13
Art. 12.4	Analisi di laboratorio	13
Art. 12.5	Rilievo topografico	14
Art. 12.6	Rapporto tecnico delle indagini eseguite	14
Art. 13	DISCIPLINA DELL'APPALTO	15
Art. 13.1	Corrispettivi	15
Art. 13.2	Termini di esecuzione delle attività e orari di lavoro	15
Art. 13.3	Penali	16

Art. 1 PREMESSA

La presente parte del Capitolato Speciale d'Appalto descrive l'insieme delle attività da eseguire per l'indagine ambientale preliminare da svolgere presso l'Area dell'Ortomercato e l'Area ex Tir in Comune di Milano su proprietà SO.GE.M.I. S.p.A., oltre alle modalità con cui devono essere condotte le operazioni di:

- indagine geofisica preliminare
- perforazione di sondaggi geognostici;
- installazione di piezometri per il monitoraggio delle acque sotterranee
- realizzazione di scavi geognostici;
- campionamento di terreno/materiale di riporto;
- campionamento delle acque sotterranee
- conservazione, trasporto ed analisi dei campioni solidi e liquidi.

I documenti tecnici di riferimento utilizzati per estrapolare l'area oggetto d'indagine sono indicati di seguito:

- Piano d'Indagine Preliminare – ex Area Tir (Luglio 2011);
- Piano d'Indagine Preliminare – Area Ortomercato (Luglio 2011);
- Piano d'Indagine Preliminare – Rev. 1 - Area ex Tir (Ottobre 2011)
- Piano d'Indagine Preliminare – Rev. 1 - Area Ortomercato (Ottobre 2011)

Inoltre, si sottolinea che sarà compito della Direzione Lavori previo confronto con la Proprietà, definire in campo l'esatta localizzazione e le caratteristiche definitive delle postazioni di campionamento, oltre agli effettivi parametri da ricercare sui campioni prelevati, a seguito delle informazioni ricavate in corso di indagine.

Art. 2 QUADRO COMPLESSIVO DELLE INDAGINI PROGETTATE

Per la determinazione dell'eventuale presenza di potenziale contaminazione nei mezzi suolo e sottosuolo e acque sotterranee andranno effettuate complessivamente le operazioni descritte nei paragrafi seguenti.

Area Ortomercato

Per la porzione dell'area Ortomercato interessata dalle indagini è stato previsto:

- realizzazione di n. 50 sondaggi profondi fino a 5 metri, eseguiti a carotaggio continuo con tecnica a rotazione a secco, di diametro 101 mm (denominati da S1+S50 e ubicati in Tavola 1A);
- prelievo di campioni dalle carote restituite dalla realizzazione dei sondaggi a determinate quote prestabilite;
- realizzazione di 6 sondaggi profondi fino a 15 metri, eseguiti a carotaggio continuo con tecnica a rotazione a secco, di diametro 101 mm e rivestimento 178 mm per l'installazione successiva di piezometri da 4" di diametro.

Ex Area Tir

Per la porzione dell'area ex Tir interessata dalle indagini è stato previsto:

- realizzazione di n. 6 sondaggi superficiali fino a 6 metri sull'attuale zona di parcheggio degli automezzi pesanti, questa zona risulta pavimentata e provvista di una soletta in cemento, eseguiti a carotaggio continuo con tecnica a rotazione a secco, di diametro 101 mm (denominati da S12+S17 e ubicati in Tavola 1B);

- realizzazione di n. 16 sondaggi profondi fino a 10 metri, eseguiti a carotaggio continuo con tecnica a rotazione a secco, di diametro 101 mm (denominati da S1+S11, S18+S22 e ubicati in Tavola 1B);
- realizzazione di n. 7 scavi geognostici con pala meccanica, nella zona denominata “ex scalo ferroviario” fino a 5 metri (denominati da T1+T7 e ubicati in Tavola 1B);
- prelievo di campioni dalle carote restituite dalla realizzazione dei sondaggi e della realizzazione delle trincee;
- prelievo rappresentativo del ciottolato costituito da ghiaia e ciottoli sull’area ex scalo ferroviario.

Art. 3 OPERAZIONI PROPEDEUTICHE ALLA PERFORAZIONE

Prima di iniziare le operazioni di perforazione i punti di indagine andranno ubicati come da progetto, secondo una griglia prestabilita, e secondo le risultanze di un indagine georadar preliminare al fine di verificare la presenza o meno dei sottoservizi. Qual’ora nel punto indicato in planimetria ci fossero dei presunti sottoservizi o evidenze di manufatti interrati tali da impedire la perforazione, il punto di indagine sarà opportunamente ubicato, in accordo con la DL, nell’area più prossima al punto indicato libera da imprevisti.

Art. 4 OPERAZIONI DI PERFORAZIONE

I carotaggi effettuati per la realizzazione dei sondaggi geognostici dovranno essere effettuati a secco, con percentuale di recupero > 90%, senza ricorrere all’ausilio di fluidi o fanghi. In particolare, quando devono essere ricercati contaminanti volatili o termodegradabili, durante la perforazione il terreno non deve subire surriscaldamento; pertanto, la velocità di rotazione deve essere sempre moderata, in modo da limitare l’attrito tra suolo e attrezzo campionatore. Le caratteristiche definitive dei sondaggi geognostici andranno definite in corso d’opera con la Direzione Lavori.

Nell’esecuzione delle perforazioni occorre adottare la massima cautela al fine di non provocare la diffusione degli inquinanti: a tal fine, si è prescritto l’utilizzo di doppi tubi di rivestimento, inoltre, tutte le perforazioni al loro termine dovranno essere ritombate con bentonite granulare e/o con una miscela cemento-bentonite.

Art. 4.1 Modalità operative con cui condurre le operazioni di perforazione e la decontaminazione delle attrezzature impiegate

Alla luce di quanto precedentemente evidenziato, durante le operazioni di perforazione andranno rispettate almeno le seguenti indicazioni, oltre a prestare particolare attenzione e cura nella decontaminazione delle attrezzature utilizzate per la perforazione eseguita sulle fonti di inquinamento:

1. utilizzare nelle diverse operazioni strumenti e attrezzature realizzate con materiali e modalità tali che il loro impiego non modifichi le caratteristiche delle matrici ambientali, del materiale di riporto ove riscontrato e la concentrazione delle sostanze contaminanti;
2. pulire l’impianto di perforazione prima dell’inizio del lavoro;
3. pulire le aste di perforazione, rimuovere eventuali lubrificanti nelle zone filettate prima e dopo ogni sondaggio;
4. pulire i carotieri e i tubi di rivestimento prima dell’inizio del lavoro e dopo ogni manovra;
5. pulire ogni strumento di misura utilizzato in foro prima e dopo l’inserimento;
6. impiegare corone di perforazione, carotieri e ogni altro utensile accuratamente sverniciati e puliti;

7. utilizzare una metodologia di perforazione per il recupero delle carote campione senza impiego di circolazione d'acqua (carotaggio a secco) o esclusivamente con circolazione di acqua con caratteristiche di potabilità (solo in presenza di terreni a granulometria grossolana non altrimenti perforabili), con l'accortezza di effettuare manovre brevi (max. 80-100 cm) a bassa velocità per non surriscaldare il campione e senza manovre intermedie di sollevamento per assicurare l'accurato recupero di ciascun livello, specialmente di quelli sottili; i sistemi a carotaggio continuo mediante rotopercolazione sono comunque preferibili;
8. impiegare rivestimenti provvisori, a sostegno delle pareti del foro, in materiale non alterabile chimicamente, infissi a bassa velocità, quando possibile a secco o comunque con un limitato uso di acqua con caratteristiche di potabilità;
9. recuperare le carote dai carotieri senza l'uso di fluidi in pressione e con raccolta ordinata in apposite canalette accuratamente pulite prima e dopo ogni manovra;
10. prelevare i campioni evitando la diffusione della contaminazione nell'ambiente circostante e nella matrice ambientale campionata;
11. controllare l'assenza di perdite di oli lubrificanti e altre sostanze dai macchinari, dagli impianti e da tutte le attrezzature utilizzate durante il campionamento; nel caso di perdite verificare che queste non producano contaminazione del terreno prelevato. Riportare comunque eventuali informazioni in merito nel verbale di giornata;
12. alla fine di ogni perforazione decontaminare tutti gli attrezzi e gli utensili che operano in superficie, mentre gli attrezzi e gli utensili che operano in profondità nel perforo devono essere decontaminati ad ogni "battuta";
13. la pulizia di strumenti, attrezzi e utensili di perforazione deve essere garantita rimuovendo completamente, sia internamente che esternamente, i materiali potenzialmente inquinanti che potrebbero aderire alle pareti degli strumenti; tali operazioni sono compiute con acqua in pressione e getti di vapore acqueo;
14. verificare che dopo le operazioni di decontaminazione l'acqua e l'umidità presenti sulle pareti esterne ed interne delle apparecchiature evaporino naturalmente, pertanto si consiglia di ricorrere all'uso alternato di due carotieri; nel caso in cui le condizioni climatiche non garantiscano l'evaporazione, procedere all'asciugatura con carta da filtro esente da contaminazione;
15. in caso di pioggia durante le operazioni di estrazione è necessario garantire che il campione non sia modificato dal contatto con le acque meteoriche; le operazioni di prelievo possono essere eseguite solo nel caso si garantisca una adeguata protezione delle attrezzature e delle aree su cui sono disposti i campioni;
16. nel maneggiare le attrezzature utilizzare guanti puliti per prevenire il diretto contatto con il materiale estratto; usare guanti monouso;
17. per la decontaminazione delle attrezzature deve essere predisposta un'area delimitata e impermeabilizzata, posta ad una distanza dall'area di campionamento sufficiente ad evitare la diffusione dell'inquinamento delle matrici campionate.

Per garantire la corretta esecuzione delle operazioni di perforazione e campionamento e per controllare la validità dei dati raccolti è necessaria la presenza continua di un Geologo, il quale alla fine fornirà la stratigrafia del terreno riscontrata durante i sondaggi e scavi geognostici.

Dovranno essere descritte eventuali evidenze visive ed olfattive di inquinamento e particolarità stratigrafiche e litologiche rilevabili nella carota, indicandone con precisione le profondità.

Le carote restituite dai sondaggi andranno fotografate (con macchine fotografiche digitali) prima della formazione del campione, dal basso verso l'alto, con una scala di riferimento, data e numero del sondaggio. Inoltre, i recipienti, di materiale idoneo, contenenti le carote, andranno conservati in apposito luogo, almeno per tutta la durata del cantiere e comunque per un periodo da valutarsi con la Direzione Lavori.

Art. 4.2 Modalità operative con cui condurre le operazioni di scavo e la decontaminazione delle attrezzature impiegate

Gli scavi esplorativi sono realizzati, per mezzo di un escavatore a benna rovescia (o di altro mezzo meccanico con prestazioni analoghe) e vanno spinti sino alla profondità massima consentita dal braccio, di almeno 5 metri come previsto in progetto.

Particolare attenzione dovrà essere rivolta agli scavi eseguiti in aree con livello della falda prossimo alla superficie; nel caso in particolare il livello idrico della falda nell'area di indagine è attesa a circa 9 m dal p.c., pertanto si esclude la possibilità di intercettarla.

Il materiale estratto dallo scavo geognostico dovrà venire accumulato ordinatamente di fianco al pozzetto stesso, ad una distanza dalle pareti dello scavo sufficiente a permettere il proseguimento dello scavo ed il prelievo di campioni in condizioni di sicurezza.

Durante gli scavi verranno prelevati dei campioni di terreno da sottoporre ad analisi di Laboratorio chimico. Per scavi di profondità superiore a 0,75 m, il campionamento, per ragioni di sicurezza, non dovrà mai essere eseguito dall'interno del pozzetto, ma sempre dal materiale scavato. I campioni potranno essere prelevati dalle pareti e dal fondo soltanto qualora siano state garantite le condizioni di sicurezza e la stabilizzazione delle pareti.

E' indispensabile prevedere la presenza delle reti interrato: lo scavo deve procedere gradatamente con metodo e accuratezza per limitare i danni che si potrebbero causare per l'eventuale intercettazione di sottoservizi non segnalati o non attesi. Inoltre è necessario prevedere la presenza di una persona di supporto all'operatore dell'escavatore meccanico che proceda nelle situazioni più complesse con scavo a mano.

E' opportuno verificare l'assenza di perdite di lubrificanti, oli e altre sostanze dai macchinari, dagli impianti e da tutte le attrezzature utilizzate durante il campionamento; nel caso di perdite si verifica che queste non producano contaminazione del terreno prelevato. Si devono riportare comunque le informazioni nel verbale di giornata.

Per l'eventuale decontaminazione delle attrezzature deve essere predisposta un'area delimitata e impermeabilizzata, posta ad una distanza dall'area di campionamento sufficiente ad evitare la diffusione dell'inquinamento delle matrici campionate.

Tutto il macchinario venuto in contatto con terreno potenzialmente inquinato dovrà essere lavato e pulito prima di essere utilizzato in un altro pozzetto. Si dovrà utilizzare acqua potabile e preferibilmente un'idropulitrice ad acqua calda in pressione, in modo da rimuovere tutti i residui dalle attrezzature prima di effettuare lo scavo successivo.

E' da raccomandare che gli operatori abbiano sempre con sé alcuni teli impermeabili in plastica: in presenza infatti di contaminazione evidente già agli operatori, sarà necessario che il materiale prelevato dallo scavo venga posto sopra un telo e non direttamente sul terreno.

Al termine delle operazioni di esame e campionamento gli scavi verranno richiusi riportando il terreno scavato in modo da ripristinare all'incirca le condizioni stratigrafiche originarie e costipando adeguatamente il riempimento.

Art. 4.3 Modalità operative per l'installazione dei piezometri

Successivamente alla fase di perforazione verranno installati dei piezometri per il monitoraggio della falda che saranno denominati da PZ1 ÷ PZ6. Tutti i piezometri saranno spinti fino alla profondità di -15,00m dal piano campagna, in funzione della profondità della falda freatica (circa - 9,0m) e comunque dovranno essere spinti fino ad almeno una profondità di -5 m dal livello statico rilevato. La perforazione verrà effettuata a carotaggio continuo mediante perforatore con rotazione a secco con diametro di 101 mm e rivestimento provvisorio e di 178 mm.

Successivamente alla perforazione si proseguiranno le seguenti fasi:

- installazione nel foro di sondaggio di piezometro composto di tubo in PVC atossico con diametro di 4", cieco nei primi 6 m e microfessurato fino a fondo foro;
- completamento del piezometro mediante formazione del manto drenante costituito da ghiaietto siliceo selezionato e/o alternativamente utilizzare una geotextile drenante; sigillatura terminale nel primo metro, con malta cementizia e bentonite in pellets;
- installazione di pozzetto protettivo con chiusino in ghisa carrabile;
- sviluppo del piezometro mediante emungimento di acqua dal piezometro finalizzato alla compattazione del dreno e alla chiarificazione delle acque. L'acqua temporaneamente stoccata in attesa di caratterizzazione chimica verrà successivamente inviata allo smaltimento.

Art. 5 PREPARAZIONE DEI CAMPIONI DA AVVIARE AD ANALISI

Art. 5.1 Numero di campioni di terreno da avviare ad analisi

Per la determinazione della contaminazione nei mezzi suolo e sottosuolo verranno effettuati campionamenti in diversi punti e a profondità variabile.

Area Mercato

- 1° campione tra 0 - 1 m da p.c.
- 2° campione tra 1 - 2 m da p.c.
- 3° campione tra 2 - 3 m da p.c.
- 4° campione tra 3 - 4 m da p.c.
- 5° campione tra 4 - 5 m da p.c.

Area Tir

- 1° campione tra 5 - 6 m da p.c.
- 2° campione tra 6 - 7 m da p.c.
- 3° campione tra 7 - 8 m da p.c.
- 4° campione tra 8 - 9 m da p.c.
- 5° campione tra 9 - 10 m da p.c.

Si prevede per verticale d'indagine di sottoporre ad analisi almeno 3 campioni alle seguenti quote:

- a livello superficiale
- intermedio
- fondo foro

i 3 campioni saranno prelevati sia per i sondaggi, sia per i sondaggi successivamente attrezzati a piezometro, che per le trincee. Per campione superficiale si intende il primo metro per l'area Mercato e da 5-6 m per l'area Tir.

Nei sondaggi da eseguire nell'Area TIR profondi 10 m dovranno essere prelevati anche dei campioni nel primo strato di riporto che va da 0 a -5m.

In particolare presso l'area denominata "ex scalo ferroviario" dovrà essere eseguito, per la matrice rappresentata dalla ghiaia e ciottoli presenti lungo la dismessa linea ferroviaria, un campionamento a maglia o lineare in maniera tale da ottenerne un campione il quanto possibile rappresentativo, per essere successivamente sottoposto alla ricerca qualitativa di amianto.

Art. 5.2 Metodologie di campionamento

Nella formazione del campione da inviare alle analisi occorre tenere presente alcuni accorgimenti:

1. identificare e scartare materiali estranei che possono alterare i risultati finali (pezzi di vetro, ciottoli, rami, foglie, ecc...), indicandoli opportunamente nel rapporto di campionamento;
2. il contenitore in cui riporre il campione deve essere adeguato alle caratteristiche dell'inquinante e deve essere conservato in luogo adeguato a preservarne inalterate le caratteristiche chimico-fisiche;
3. le operazioni di formazione del campione devono essere effettuate con strumenti decontaminati dopo ogni operazione e con modalità adeguate ad evitare la variazione delle caratteristiche e la contaminazione del materiale;
4. la formazione del campione deve avvenire su telo impermeabile, in condizioni adeguate ad evitare la variazione delle caratteristiche e la contaminazione del materiale.

Le tecniche di prelievo dei campioni dovranno essere in accordo con quanto prescritto dall'allegato 2 al D.LGS. 152/2006; per il prelievo di campioni in cui saranno analizzati composti organici volatili si prescrive il prelievo di un campione in accordo con la metodica EPA 5035.

Secondo tale norma, la corretta procedura di campionamento del suolo per analisi di composti organici volatili consiste nell'utilizzo di un sub-campionatore (sub-corer) con il quale prelevare una piccola aliquota di terreno dalla carota, immediatamente dopo il suo recupero in superficie. La porzione di terreno così ottenuta deve essere immediatamente trasferita all'interno di una "vial", appositamente preparata con reagenti differenti a seconda della metodica analitica utilizzata, delle concentrazioni di contaminanti e della precisione della misura, e chiusa con un tappo con setto in Teflon.

I campioni per le analisi di laboratorio dei composti non volatili andranno raccolti dalle carote prelevate, disposte nelle cassette catalogatrici e già fotografate. La formazione del campione dovrà avvenire su telo impermeabile, in condizioni adeguate ad evitare la variazione delle caratteristiche e la contaminazione del materiale. Il materiale che entra nella formazione del campione deve essere omogeneizzato sul telo e prelevato sulla base delle tecniche di quartatura per ottenere un campione rappresentativo dell'intero strato individuato. Le operazioni di formazione del campione devono essere effettuate con strumenti decontaminati dopo ogni operazione. I campioni sono conservati in contenitori opportuni, sigillati individualmente e contrassegnati esternamente con un codice identificativo del punto di prelievo, l'intervallo di profondità, sigla del sondaggio, data e ora del confezionamento e firma dell'addetto.

Le condizioni di prelievo dei campioni devono essere adatte ad ottenere un campione rappresentativo della reale concentrazione dei contaminanti ricercati. Le stesse condizioni devono essere riproducibili in ogni punto di monitoraggio, per garantire la confrontabilità dei risultati analitici.

I campioni da analizzare dovranno essere mantenuti in campo ad una temperatura inferiore a 4°C e dovranno essere consegnati al laboratorio incaricato entro le 24 ore successive al prelievo.

Art. 5.3 Campionamento dei materiali di riporto

Ai sensi dell'art. 41 del D.L. 69/2013 (convertito con legge 98/2013) gli eventuali materiali di riporto presenti dovranno essere sottoposti a test di cessione svolto ai sensi del D.M. 5/02/1998 s.m.i secondo le modalità di cui all'allegato 3. Nelle trincee e nei sondaggi che evidenzieranno la presenza di materiali di riporto dovrà quindi essere formato un campione rappresentativo dell'intero spessore di riporto.

I risultati degli eluati dovranno essere confrontati con le CSC delle acque sotterranee indicate nella Tab.2 dell'All.5 della Parte IV Titolo V del D.lgs 152/06.

Art. 5.4 Prescrizioni generali per l'esecuzione dei campionamenti delle acque

Al fine di effettuare un corretto campionamento delle acque di falda dovrà essere preventivamente realizzato uno spurgo, che consente di emungere un volume d'acqua pari a 3/5 volte quello contenuto nella tubazione del piezometro, per assicurare la rimozione dell'acqua stagnante dalle tubazioni.

L'acqua derivante dalle attività di spurgo per il campionamento dei piezometri, non potrà in nessun caso essere utilizzata o smaltita direttamente. Prima dello smaltimento dovrà essere temporaneamente stoccata in attesa di caratterizzazione chimica volta a valutare la possibilità di un conferimento diretto nel sistema fognario oppure la necessità di inviarla a smaltimento presso impianti o apposite discariche autorizzate. Durante la fase di spurgo dei piezometri verranno controllati alcuni parametri chimico-fisici delle acque emunte, mediante appositi strumenti di campo. In particolare verranno misurati:

- pH - conducibilità elettrica specifica - temperatura.

Inoltre verranno registrate osservazioni visive del colore e della torbidità dell'acqua.

Al termine delle operazioni di spurgo si provvederà al campionamento delle acque mediante pompa peristaltica o altro sistema low flow e/o bayler. Il tecnico riempirà vials da 40 ml da utilizzare per la determinazione analitica dei VOC e SVOC e bottiglie da 1,0 litro per i restanti parametri. I vials verranno riempiti senza spazio di testa al fine di minimizzare la volatilizzazione dei composti più volatili.

Art. 6 REQUISITI DEI LABORATORI DI ANALISI

Per garantire la qualità dei dati analitici, si richiede che il laboratorio individuato a svolgere le analisi sia in possesso della certificazione di qualità di cui alla UNI EN ISO 9001/2008 (o alla precedente versione UNI EN ISO 9001/2000) e Soggetti dotati di certificazione di accreditamento ai sensi della normativa UNI EN CEI ISO/IEC 17025:2005 delle prove analitiche eseguite dal laboratorio sulle seguenti matrici: "sedimenti/suoli/terreni/rifiuti"

Le metodiche utilizzate per le preparazione dei campioni e per le analisi devono essere riconosciute a livello nazionale e/o internazionale; inoltre, i limiti di rilevabilità di tutti i parametri da ricercare nelle diverse matrici ambientali, devono essere inferiori rispetto ai limiti di legge (D.Lgs 152/2006) e nel rispetto di quanto indicato in All.2 Parte IV del D.Lgs152/06.

Il laboratorio incaricato, inoltre, deve avere in suo possesso o nelle sue disponibilità almeno la strumentazione richiesta dal presente Capitolato, da dedicare allo svolgimento delle analisi chimiche di tutte le tipologie e quantità di campioni previsti e nei tempi indicati dal cronoprogramma.

Art. 7 PARAMETRI DA ANALIZZARE NEI TERRENI

I campioni di terreno dovranno essere analizzati ai sensi del D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006, le metodiche analitiche dovranno essere concordate con la stazione appaltante e la D.L.; la tipologia dei parametri da analizzare è stata stabilita sulla base delle informazioni raccolte.

In particolare si prevede di attuare il seguente protocollo d'analisi.

- Metalli pesanti (As, Cd, Cr, CrVI, Pb, Cu, Ni, Zn, Hg) (*100% dei campioni*);
- Idrocarburi leggeri C<12 e idrocarburi pesanti C>12 (*100% dei campioni*);
- I.P.A. (idrocarburi policiclici aromatici) (*50% dei campioni*);
- Composti aromatici (BTEX) (*50% dei campioni*);
- Composti alifatici alogenati cancerogeni (*50% dei 2/3 dei campioni*);
- PCB (*dove si ipotizza la presenza attuale e/o passata di olii diatermici*);
- Amianto (*dove si ipotizza la presenza, es. trincee ex scalo ferroviario e terreni di riporto area Tir*);
- Residuo 105° C (*100% dei campioni*);
- Peso specifico (*100% dei campioni*);
- Passante < 2mm (*100% dei campioni*);
- Test di cessione per i materiali di riporto ai sensi del del D.M. 5/02/1998 s.m.i (*circa il 20% dei campioni nell'area Mercato*);
- Test di cessione per i materiali di riporto ai sensi del del D.M. 5/02/1998 s.m.i (*circa il 20% dei campioni nell'area TIR per i terreni al di sotto dei primi 5m*);
- Test di cessione per i materiali di riporto ai sensi del del D.M. 5/02/1998 s.m.i (*circa il 50% dei campioni nell'area TIR per i terreni di riporto compresi nei primi 5m*);

In virtù della destinazione d'uso, i risultati ottenuti verranno confrontati con i limiti di legge previsti dalla tabella 1, Colonna A (siti ad uso verde/residenziale) e B (siti ad uso industriale/commerciale) dell'allegato 5 del Titolo V parte quarta del D.Lgs n. 152 del 04/04/2006.

In particolare relativamente al protocollo analitico si precisa che:

- i solventi alogenati verranno ricercati nel 50% dei campioni intermedi e fondo foro e comunque nelle zone prossime ai gruppi frigoriferi indagate;
- i solventi aromatici BTEX si ricercheranno nel 50% campioni analizzati;
- gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) si ricercheranno nel 50% campioni analizzati;
- i PCB che verranno ricercati laddove si ipotizza la presenza attuale e/o passata di olii diatermici,
- presso l'area ex scalo ferroviario le aliquote campionate saranno sottoposte all'intero set analitico proposto.
- per quanto riguarda le analisi del test di cessione sui materiali di riporto, non avendo dei dati oggettivi per poter individuare la loro presenza si propone possa essere rappresentativo eseguire i test sul 20% dei campioni totali prelevati nel/i primo/i metro/i.
- presso l'Area TIR si precisa che i sondaggi profondi -10m denominati da S1÷S11 e da S18÷S22 rappresentati in Tavola 1B, nei primi 5 metri sono costituiti da materiale di riporto, pertanto dovranno essere prelevati dei campioni rappresentativi dello strato attraversato e almeno il 50% di tali campioni dovranno essere sottoposti sia al test di cessione ai sensi del del D.M. 5/02/1998 s.m.i. che alle analisi sui metalli sopraelencati ed idrocarburi leggeri e pesanti.

Si specifica che presso l'area denominata "ex scalo ferroviario" è presente del ballast, pertanto sul campione rappresentativo prelevato, si provvederà dapprima alla ricerca qualitativa di amianto, attraverso un'analisi in Microscopia Ottica in Luce Polarizzata (MOLP). Nell'eventualità di riscontro nella matrice esaminata in maniera qualitativa della presenza di amianto, lo stesso campione verrà sottoposto alla determinazione dell'Indice di Rilascio in riferimento al Metodo DM 14/05/96 All.4 B1

ne successivamente nel caso di presenza >0,1% dovrà essere eseguita un'analisi quantitativa con il metodo FT-IR.

Art. 8 PARAMETRI DA ANALIZZARE NELLE ACQUE SOTTERRANEE

I campioni delle acque di falda saranno analizzati secondo il seguente protocollo analitico specifico, conforme alle indicazioni del D. Lgs. 152/06 e definito sulla base delle informazioni acquisite e delle attività lavorative svolte sul sito. Tutte le analisi saranno eseguite adottando metodiche analitiche ufficiali.

In particolare si prevede di attuare il seguente protocollo d'analisi.

- Metalli pesanti (As, Cd, Cr, CrVI, Pb, Cu, Ni, Zn, Hg);
- Idrocarburi totali come n-esano;
- I.P.A. (idrocarburi policiclici aromatici);
- Composti aromatici (BTEX);
- Composti alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni;
- pH, Anioni, Potenziale redox, conducibilità elettrica.

Art. 9 RILIEVO TOPOGRAFICO

E' richiesto il rilievo topografico delle quote di tutti i punti di indagine. In particolare delle teste pozzo dei piezometri installati al fine di poter ricostruire l'andamento della superficie piezometrica. Il rilievo dovrà essere definito in quote assolute in coordinate Gauss Boaga e dovrà indicare l'ubicazione e la quota dei punti di indagine dei sondaggi. Tutti i dati raccolti dovranno essere riportati in file excel e tramite tavole in formato .dwg.

Di seguito vengono fornite le specifiche di massima relative al rilievo topografico. A tal fine si rende necessaria:

1. la materializzazione all'interno dell'area di centrini in bronzo quali caposaldi di riferimento dai quali verranno sviluppati l'attuale rilievo ed i futuri controlli;
2. la misurazione plano-altimetrica di tutti i sondaggi geognostici, trincee e piezometri eseguiti;
3. la misurazione plano-altimetrica di alcuni punti di riferimento interni all'area d'indagine (spigoli edifici, pali luce, recinzione, ecc..) per consentire la sovrapposizione delle mappe esistenti.

Art. 10 RILIEVO PIEZOMETRICO

Per ricostruire con precisione l'andamento della falda idrica, andranno eseguiti, al termine della campagna di analisi, n. 6 rilievi piezometrici in corrispondenza delle postazioni realizzate.

Per le misure piezometriche, andranno utilizzati freatimetri con sondino sonoro.

Si ricorda che al termine di ogni misura andranno decontaminate le attrezzature impiegate e gli operatori dovranno utilizzare dispositivi di protezione individuali monouso.

I dati raccolti durante i rilievi piezometrici andranno interpretati, tenendo conto della profondità di completamento dei diversi punti di misura, riproducendo delle carte piezometriche complessive, con indicati i punti di misura, l'andamento delle linee isopiezometriche, la direzione di deflusso e il gradiente.

Art. 11 INDAGINE GEOFISICA

Si prevede presso il parcheggio automezzi posto tra la strada interna Viale di Ponente e la Via Vismara, in corrispondenza delle aree occupate dagli edifici demoliti (nota storica) per la costruzione del Mercato Ortofrutticolo, di eseguire una indagine geofisica consistente in stendimenti elettromagnetici e/o geoelettrici congiuntamente ad un rilievo georadar utilizzando una maglia di registrazione infittita presso il presunto perimetro dell'edificato originario.

Art. 12 ELABORAZIONE E PRESENTAZIONE DEI DATI

Durante lo svolgimento del cantiere dovranno essere compilati dei registri giornalieri, nei quali andranno annotate sinteticamente tutte le operazioni svolte nella giornata, i nominativi e le ore di lavoro del personale impiegato, indicando le mansioni svolte da ognuno, le tipologie e le quantità dei materiali di consumo e dei mezzi utilizzati. Andranno inoltre annotate le condizioni climatiche e tutte le problematiche eventualmente incontrate.

Art. 12.1 Sondaggi geognostici

Per ogni punto di sondaggio dovranno essere redatte specifiche relazioni in cui andranno annotate almeno le seguenti informazioni:

- denominazione;
- localizzazione;
- risultati delle indagini geofisiche utili ad escludere la presenza di sottoservizi;
- data inizio e fine lavori;
- ditta di perforazione;
- tipo e caratteristiche dell'impianto di perforazione;
- profondità;
- diametro utensile di perforazione e delle tubazioni di rivestimento;
- stratigrafia e schema costruttivo del sondaggio redatti e sottoscritti dal Geologo incaricato a seguire i lavori di perforazione;
- specifiche dei materiali utilizzati per il ritombamento del foro;
- descrizione delle operazioni di decontaminazione, delle misure di sicurezza adottate dagli operatori ed equipaggiamento di sicurezza utilizzati;
- foto digitali di documentazione dell'attività;
- osservazioni (difficoltà incontrate, stabilità del perforo, deviazione perforo,

Nel caso di sondaggi a carotaggio continuo, andranno inoltre annotati almeno i seguenti dati:

- percentuale di recupero;
- tipi di cassette catalogatrici impiegate;
- documentazione fotografica delle cassette catalogatrici;
- quota e caratteristiche dei campioni prelevati.

Tutte le schede relative ai sondaggi geognostici, andranno fornite alla Direzione Lavori oltre che in forma cartacea, anche su supporto informatico (formato DOC per i testi, XLS per le tabelle e JPG per le immagini).

Art. 12.2 Scavi geognostici

Per ogni punto di scavo dovranno essere redatte specifiche relazioni in cui andranno annotate almeno le seguenti informazioni:

- denominazione;
- localizzazione;
- data inizio e fine lavori;

- ditta di escavazione;
- tipo e caratteristiche dell'impianto di escavazione;
- profondità;
- stratigrafia scavo redatti e sottoscritti dal Geologo incaricato a seguire i lavori di escavazione;
- specifiche dei materiali utilizzati per il ritombamento del foro;
- descrizione delle operazioni di decontaminazione, delle misure di sicurezza adottate dagli operatori ed equipaggiamento di sicurezza utilizzati;
- foto digitali di documentazione dell'attività;
- osservazioni (difficoltà incontrate,

Tutte le schede relative agli scavi geognostici, andranno forniti alla Direzione Lavori oltre che in forma cartacea, anche su supporto informatico (formato DOC per i testi, XLS per le tabelle e JPG per le immagini).

Art. 12.3 Campionamenti

Al fine di garantire il controllo e la qualità delle operazioni di campionamento è opportuno predisporre dei verbali di campionamento che consentano la rintracciabilità dei campioni prelevati dal sito e inviati presso il laboratorio di analisi.

Di seguito si riportano le informazioni che dovranno entrare a far parte della documentazione:

- raccolta organizzata delle informazioni di campo (nominativo dell'addetto al campionamento, localizzazione del sito, tempistica delle operazioni svolte, scopo delle attività e quant'altro serve a descrivere univocamente le operazioni svolte);
- misure di sicurezza adottate dagli operatori ed equipaggiamento di sicurezza utilizzati;
- descrizione della procedura di campionamento;
- identificazione univoca dei campioni (data, ora e luogo di prelievo, denominazione del campione, profondità di campionamento);
- dati relativi ai contenitori utilizzati;
- modalità di conservazione, trasporto e movimentazione dei campioni;
- foto digitali di documentazione dell'attività.

I verbali di campionamento, redatti per i singoli punti, andranno forniti alla Direzione Lavori in forma cartacea e su supporto informatico (formato DOC per i testi, XLS per le tabelle e JPG per le immagini)

Art. 12.4 Analisi di laboratorio

Le analisi di laboratorio devono essere eseguite nel più breve tempo possibile dal momento del prelievo e andrà redatta una relazione per ogni parametro analizzato, i metodi usati ed i relativi limiti di rilevabilità (i limiti di rilevabilità dovranno essere inferiori ai limiti di legge previsti dal D.LGS.152/06) e nel rispetto di quanto indicato in All.2 Parte IV del D.LGS.152/06.

I risultati delle determinazioni analitiche devono essere espressi sotto forma di tabelle di sintesi, distinte per ciascun campione analizzato, in cui oltre alla lista dei parametri ricercati ed ai relativi valori vanno riportati:

- codice identificativo del campione;
- data di prelievo del campione;
- data di esecuzione delle analisi di laboratorio;
- unità di misura;
- limite di rilevabilità;
- risultati analitici;
- valori normativi di riferimento per ciascuna sostanza analizzata;

- metodi di prelievo e conservazione campione;
- metodi di trattamento ed analitici utilizzati.

I risultati analitici saranno espressi come concentrazione nel campione in esame, se inferiori al limite di rilevabilità del metodo, dovranno essere espressi come < valore limite. Inoltre, i dati dovranno essere espressi in grassetto quando superiori al limite di legge di confronto.

I dati andranno forniti oltre che in forma cartacea, anche su supporto informatico, elaborati con foglio elettronico (in formato XLS).

Art. 12.5 Rilievo topografico

Il rilievo dovrà essere restituito:

1. in coordinate piane assolute nel sistema nazionale Gauss-Boaga;
2. in coordinate piane locali sovrapponibili alle mappe attuali a disposizione con origine 0,0 coincidente.

In particolare, al termine del rilievo topografico andranno forniti sia su carta che su supporto informatico:

1. planimetria (in formato DWG) con estratto della Carta Tecnica Regionale in formato Raster, planimetria dell'area "Mercato" e dell'area "TIR", con sovrapposti in colori visibili i punti del rilievo;
2. una tabella riassuntiva (in formato XLS) contenente per ogni punto (record), il nome, i valori doppi delle coordinate, la quota sul livello del mare del piano campagna, o della quota di bocca pozzo, o del pozzetto;
3. relazione generale (in formato DOC) sull'andamento delle operazioni svolte, con evidenziati eventuali problemi.

Art. 12.6 Rapporto tecnico delle indagini eseguite

Il rapporto finale dovrà essere completo di:

- descrizione delle metodiche di realizzazione di sondaggi dei piezometri e dei campionamenti;
- restituzione del rilievo topografico;
- tavola con ubicazione delle indagini;
- descrizione delle metodiche di analisi, rapporti analitici, tabelle riassuntive dei risultati analitici;
- documentazione fotografica di sondaggi / trincee e cassette catalogatrici;
- copia conforme del giornale di cantiere.

Tutta la documentazione fornita dovrà essere realizzata nei seguenti formati: testi in .doc, tabelle e grafici in .xls, tavole in .dwg / .xref, rilievi in .xls per i dati e .dwg / .xref per le tavole.

Art. 13 DISCIPLINA DELL'APPALTO

Art. 13.1 Corrispettivi

Per tutte le attività, i servizi, le consulenze e le opere di cui all'oggetto del presente Capitolato, l'Appaltatore percepirà i corrispettivi determinati sulla base dell'Elenco Prezzi – Allegato 2 al Contratto d'Appalto ed alla relativa percentuale di sconto da applicarsi all'importo posto a base d'asta, con esclusione degli oneri economici per la sicurezza. La percentuale di sconto proposta verrà considerata applicabile altresì per i singoli costi unitari inseriti nell'elenco prezzi di cui allegato 2.

Gli importi unitari definiti nell'Elenco Prezzi comprendono anche l'esecuzione di quanto non espressamente indicato nelle singole descrizioni, ma necessario per la piena funzionalità ed agibilità delle opere secondo gli standard e le caratteristiche tipologiche e tecniche di progetto, nonché secondo la normativa vigente.

In particolare, il corrispettivo per l'esecuzione dei lavori s'intende sempre comprensivo di tutti gli oneri previsti per la mano d'opera occorrente, di tutte le spese per la fornitura, carico, trasporto e scarico, manipolazione e posa in opera dei vari materiali, di tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi stessi, delle imposte di ogni genere nessuna esclusa, delle indennità di cava, delle spese per l'apertura di passaggi provvisori, per l'occupazione dei terreni, per l'impianto dei cantieri, per il deposito dei materiali di rifiuto, per gli apprestamenti collettivi e le opere provvisorie di ogni genere ed entità, per le spese generali, per l'utile dell'impresa e quanto altro possa occorrere per dare le opere compiute a perfetta regola d'arte, secondo le prescrizioni progettuali e contrattuali, indicazioni della Direzione Lavori e quanto altro, eventualmente.

Art. 13.2 Termini di esecuzione delle attività e orari di lavoro

L'Appaltatore si impegna ad eseguire le attività, i servizi e le consulenze previste di cui all'oggetto del presente Appalto entro 40 giorni lavorativi dalla data di inizio lavori. Si vedano, per completezza, i termini di cui al GANTT allegato.

In considerazione delle peculiari caratteristiche organizzative e gestionali correlate alle attività commerciali presenti nel complesso del Mercato Ortofrutticolo si precisa quanto segue:

- tutti i lavori riferibili all'area Mercato Ortofrutticolo non potranno essere svolti prima delle ore 13:30 e dovranno terminare entro massimo le ore 22:30. Si potrà accedere alle aree in qualsiasi giorno della settimana sette giorni su sette salvo differente disposizione della Committenza e della Direzione lavori.

- tutti i lavori riferibili all'area Tir potranno essere svolti dalle ore 09:00 di mattina e dovranno essere preventivamente concordati con la Committenza e la Direzione lavori.

Art. 13. 3 Penali

In caso di inosservanza da parte dell'Appaltatore delle disposizioni del presente Contratto, di inadempienza agli obblighi contrattuali assunti, di mancata, parziale o cattiva esecuzione dei servizi previsti nel presente Contratto e, comunque, per ogni colpa, mancanza o inosservanza delle normative di legge vigenti, ritenute gravi, ad insindacabile giudizio della Stazione Appaltante, alla Stazione Appaltante stessa sarà dovuto dall'Appaltatore, previa contestazione scritta della SO.GE.M.I. S.p.A. ed esame delle controdeduzioni formulate entro sette giorni dall'Appaltatore, una somma che è determinata secondo le seguenti modalità:

- Euro 300,00 per ogni giorno di ritardo nella consegna dei lavori oltre i 40 giorni lavorativi fino a 5 giorni di ritardo.
- Euro 500,00 per ogni giorno di ritardo nella consegna dei lavori oltre i 40 giorni lavorativi dal 6° giorno di ritardo e fino al 10°.
- Euro 1.000,00 per ogni giorno di ritardo nella consegna dei lavori oltre i 40 giorni lavorativi dal 11° giorno di ritardo.
- Euro 1.000,00 per ogni inadempienza relativa al mancato rispetto delle misure di prevenzione e protezione per la salute e la sicurezza dei lavoratori;
- Euro 300,00 per ogni inosservanza/omissione relativa alla corretta modalità di esecuzione delle attività così come descritte nel presente capitolato speciale d'appalto.

In caso di mancato pagamento delle sopra richiamate sanzioni pecuniarie, entro 15 giorni dal ricevimento dell'eventuale comunicazione scritta con la quale la Stazione Appaltante dichiara la non accettabilità delle controdeduzioni fornite dall'Appaltatore, l'importo della sanzione verrà detratto dal canone o, eventualmente, dal deposito cauzionale, con obbligo in capo all'Appaltatore di integrale reintegro entro 30 giorni.

Le penali non escludono il diritto della Stazione Appaltante al risarcimento degli eventuali maggiori danni.

In caso di sanzioni comminate dall'Autorità competente alla Stazione Appaltante, la stessa si rivarrà direttamente sull'Appaltatore qualora sia dimostrata la sua carenza nel rispetto degli obblighi assunti con il presente appalto.

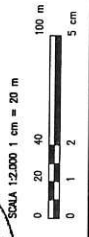
TAVOLA 1

Ubicazione indagini



Legenda

- Area di indagine
- Strutture accessibili ai fini dell'indagine (tettoie)
- Strutture esistenti
- Maglia di campionamento 100x100 m
- Area da sottoporre ad indagine geofisica
- SX ubicazione Sondaggi
- PZX ubicazione Piezometri/Sondaggi

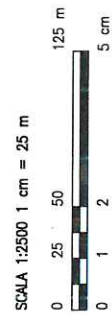


Committente	SO.GE.M.I. S.p.A. Mercato Ortofrutticolo Via C. Lombroso, n° 54 - Milano	Disegn. SL	Control. ACA
Progettista	Dott. Ing. Alberto Angeloni (O. Ing. Prov. Milano Matr. n° 20024) Dott. Geol. Alessandro Cantelli (O. Geol. Emilia Romagna N° 1214)	Approv. AA	Data 09/2015
Opera	PIANO DI INDAGINE PRELIMINARE AREA ORTOFRUTTICOLO	Rev.	0
Titolo	UBICAZIONE PUNTI DI INDAGINE	N. Rev.	1A
N. Ril.	1473_02_15_Rev1	Cod. CAD	2000N700-50055716
Scale	1:2.000		



LEGENDA

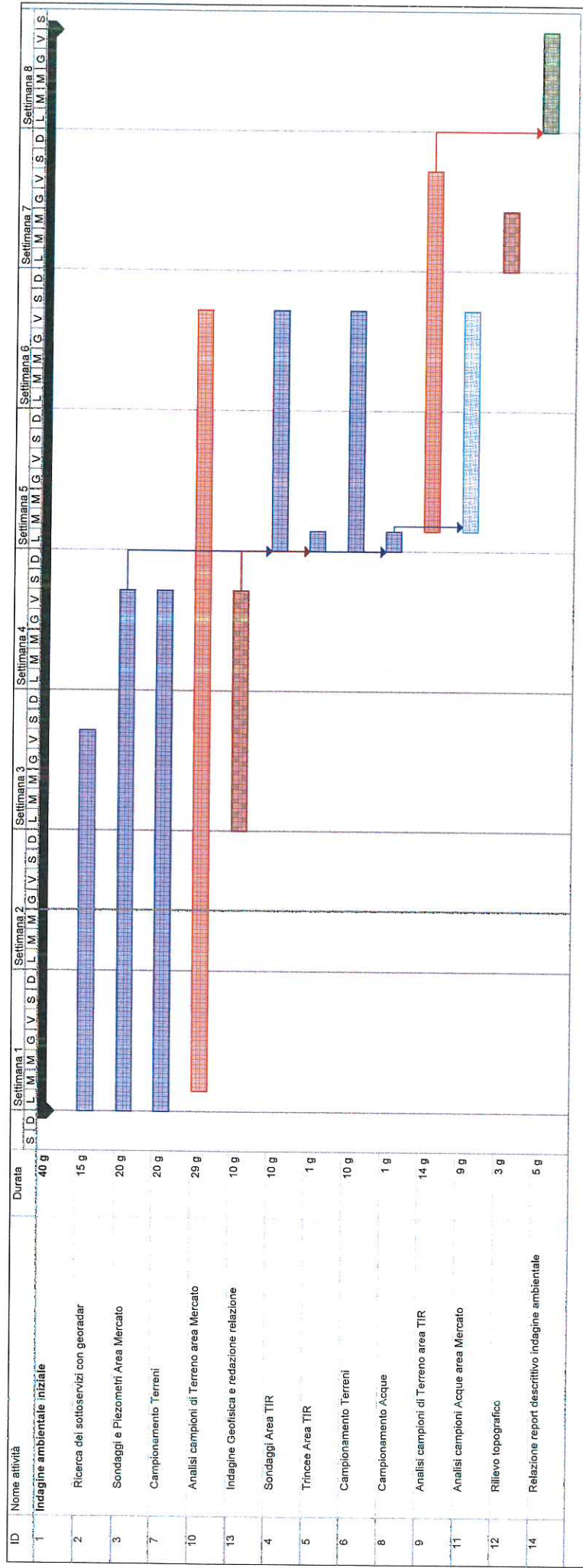
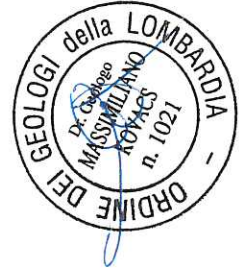
	AREA TIR
	MAGLIA DI CAMPIONAMENTO
	UBICAZIONE SONDAGGI
	UBICAZIONE TRINCEE
	LINEA FOGNARIA



Comitente	SO.GEM.I. S.p.A. Mercato Orientale Via C. Lombroso, n. 54 - Milano	Direg. SL	
Progettista	Dott. Ing. Alberto Angeloni (O. Ing. Prov. Milano Matr. n. 20024)	Contat. ADA	
	Dott. Geol. Alessandro Cantelli (O. Geol. Emilia Romagna n. 1214)	Approv. AA	
Oggetto	PIANO DI INDAGINE PRELIMINARE AREA TIR	Rev.	0
Titolo	UBICAZIONE PUNTI DI INDAGINE	N. Tav.	1B
No. R.F.	1473_01_Inverdi TIR	Cont. CAD-2000M700-5026716	Scale
			1:2500

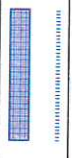
ALLEGATO 1

Diagramma di Gantt



Progetto: Gantt
Data: gto 15/10/15

Attività
Divisione



Avanzamento
Cardine



Riepilogo
Riepilogo progetto



Attività esterne
Cardine esterne



Attività esterne
Cardine esterne



Scadenza

ALLEGATO 2

Computo Metrico Estimativo

N. ORDINE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANTITÀ	PREZZO UNITARIO	IMPORTO TOTALE
SONDAGGI GEOGNOSTICI					
1	Ricerca dei sottoservizi presso il punto di indagine mediante tecnologia georadar	cad.	56,00	€ 110,00	€ 6.160,00
2	Approntamento dell' attrezzatura di perforazione a rotazione compreso il carico e lo scarico e la revisione a fine lavori.	a corpo	1,00	€ 1.000,00	€ 1.000,00
3	Installazione dell'attrezzatura di perforazione in corrispondenza di ciascun punto di indagine, compreso il primo, su aree pianeggianti accessibili con i normali mezzi di trasporto	cad.	78,00	€ 100,00	€ 7.800,00
4	Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo, di diametro 101 mm e rivestimento 127 mm, a secco, in terreni a granulometria grossolana quali ghiaie sabbiose, ghiaie e ciottoli (vedi classificazione A.G.I.): Per profondità da m 0 a m 10 dal p. c.	ml	446,00	€ 82,00	€ 36.572,00
5	Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo, di diametro 101 mm e rivestimento 178 mm, a secco, in terreni a granulometria grossolana quali ghiaie sabbiose, ghiaie e ciottoli (vedi classificazione A.G.I.): Per profondità da m 0 a m 15 dal p. c. per successiva installazione di piezometri da 4"	ml	90,00	€ 90,00	€ 8.100,00
6	Noleggio del mezzo di trasporto e dell'attrezzatura per l' approvvigionamento dell'acqua necessaria per la perforazione, compreso il personale	gg	6,00	€ 250,00	€ 1.500,00
7	Compilazione e fornitura di cassetta porta - carote di dimensioni 1x0.5x0.1 m idonea alla conservazione di 5 m di carotaggio, compresa documentazione fotografica in duplice copia	cad.	112,00	€ 25,00	€ 2.800,00
8	Riempimento dei fori di sondaggio con materiale di risulta additivato con miscela cementizia per ogni metro di riempimento.	ml	446,00	€ 10,00	€ 4.460,00
INSTALLAZIONE PIEZOMETRI					
9	Fornitura e installazione di piezometri a tubo aperto cieco-fessurato in PVC 4" filettati maschio femmina, compreso la fornitura dei materiali occorrenti, la formazione del manto drenante, l'esecuzione dei tappi impermeabili in fori già predisposti, ma esclusa la fornitura del pozzetto protettivo:	ml	90,00	€ 35,00	€ 3.150,00
10	Fornitura e posa in opera del terminale di protezione della strumentazione in acciaio con coperchio e lucchetto, pozzetto in cemento e chiusino in ghisa carrabile	cad.	6,00	€ 200,00	€ 1.200,00
11	Spurgo e sviluppo dei piezometri fino a chiarificazione (compensato allestimento di generatore o motocompressore)	cad.	6,00	€ 100,00	€ 600,00

N. ORDINE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANTITÀ	PREZZO UNITARIO	IMPORTO TOTALE
TRINCEE ESPLORATIVE					
12	Trasporto in andata e ritorno dell'attrezzatura di escavazione compreso il viaggio del personale	cad.	1,00	€ 400,00	€ 400,00
13	Nolo giornaliero escavatore con operatore per movimento terra	gg	1,00	€ 960,00	€ 960,00
PRELIEVO CAMPIONI ED ANALISI					
14	Prelievo di campioni rimaneggiati nel corso di sondaggi a rotazione e trincee e loro conservazione entro contenitori trasparenti chiusi ermeticamente	cad.	441,00	€ 10,00	€ 4.410,00
15	Campionamento di acque di falda mediante utilizzo di elettropompa sommersa che impediscano alterazioni di natura fisica o chimica delle acque durante il campionamento stesso	cad.	6,00	€ 250,00	€ 1.500,00
16	Smaltimento delle acque di spurgo (circa 5.000 litri)	mc	5,00	€ 100,00	€ 500,00
17	Cisternetta da 1000 lt per raccolta acque di spurgo	cad.	6,00	€ 150,00	€ 900,00
18	Terreni - Analisi di laboratorio (Metalli e Idrocarburi C<12 e C>12)	cad.	263,00	€ 170,00	€ 44.710,00
19	Terreni - Analisi di laboratorio (BTEX)	cad.	132,00	€ 50,00	€ 6.600,00
20	Terreni - Analisi di laboratorio (IPA)	cad.	132,00	€ 66,00	€ 8.712,00
21	Terreni - Analisi di laboratorio (Solventi alogenati)	cad.	88,00	€ 63,00	€ 5.544,00
22	Terreni - Analisi di laboratorio (PCB)	cad.	10,00	€ 66,00	€ 660,00
23	Terreni - Ballast Analisi di laboratorio (AMIANTO - MOLP + Indice di rilascio + FT-IR)	cad.	7,00	€ 350,00	€ 2.450,00
24	Riporto - Test di cessione (set analitico Tab. 3)	cad.	38,00	€ 300,00	€ 11.400,00
25	Acqua - Analisi di laboratorio (set completo)	cad.	6,00	€ 465,00	€ 2.790,00
26	Prestazione di un geologo o ingegnere presente in cantiere con continuità	gg	25,00	€ 450,00	€ 11.250,00
INDAGINE GEOFISICA, RILIEVO TOPOGRAFICO E RELAZIONE DESCRIZIONE ATTIVITA'					
27	Realizzazione indagine geofisica con stendimenti elettromagnetici congiuntamente ad un rilievo di georadar con una maglia infittita presso l'impronta degli edifici demoliti. Redazione di apposita relazione con elaborazione dei dati.	corpo	1,00	€ 8.000,00	€ 8.000,00
28	Rilievo topografico	cad.	1,00	€ 3.500,00	€ 3.500,00

N. ORDINE	DESCRIZIONE	U.M.	QUANTITÀ	PREZZO UNITARIO	IMPORTO TOTALE
29	Report descrittiva delle attività svolte come da Piano di Indagine Preliminare, completa di stratigrafie, fotografie e tavole illustrative dell'ubicazione dei punti di campionamento	cad.	1,00	€ 2.500,00	€ 2.500,00
TOTALE AL NETTO DI IVA (esclusi oneri per la sicurezza)					€ 190.128,00
	<i>Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso</i>				€ 4.300,00

