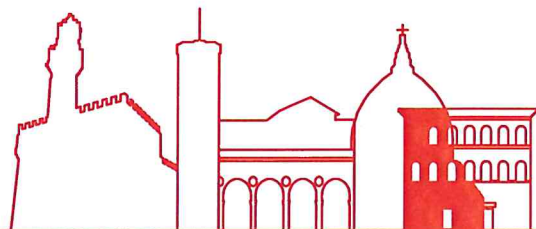


COMUNE DI
FIRENZE



DIREZIONE AMBIENTE

**MONITORAGGIO DELLE ACQUE DEI PIEZOMETRI NELL'AMBITO DEL
PROGETTO PER LA MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE E CONSEGUENTE
SISTEMAZIONE AMBIENTALE DEL GIARDINO UBICATO NELL'AREA EX
MECCANOTESSILE VIA COCCHI/VIA SANTELLI - FIRENZE
DURATA BIENNALE
AGG. AGO 2019**

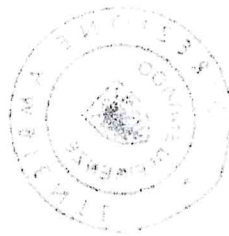
Responsabile Unico del Procedimento.
Arch. Irene Romagnoli

Progettista
Arch. Irene Romagnoli

**RELAZIONE TECNICA E QUADRO ECONOMICO
CAPITOLATO PRESTAZIONALE
STIMA PRESTAZIONE E ELENCO PREZZI**

U



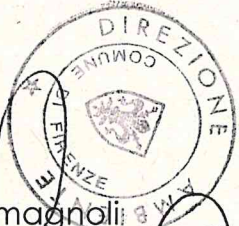


ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ
ԿՐԹԱԿԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԵՎ
ԳՐԱԿԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ
ՄԻՆԻՍՏԵՐԱՆ

**MONITORAGGIO DELLE ACQUE DEI PIEZOMETRI NELL'AMBITO
DEL PROGETTO PER LA MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE E
CONSEQUENTE SISTEMAZIONE AMBIENTALE DEL GIARDINO
UBICATO NELL'AREA EX MECCANOTESSILE – VIA COCCHI /
VIA SANTELLI – FIRENZE
DURATA BIENNALE**

RELAZIONE TECNICA E DISCIPLINARE PRESTAZIONALE

IL TECNICO
Arch. Irene Romagnoli



RELAZIONE TECNICA

Finalità dell'affidamento

Il piano di messa in sicurezza permanente e conseguente sistemazione ambientale, approvato con DD 20643/2015, pone l'obbligo di effettuare , successivamente al completamento dell'intervento, "un monitoraggio post operam della falda che, come riportato nel verbale della CdS (...) deve prevedere controlli semestrali in periodo di magra e morbida per la durata di due anni nei piezometri indicati nella figura 3 delle integrazioni del 1/10/2015 p.g. 267789".

Con la presente proposta progettuale si intende quindi definire le operazioni necessarie per l'attivazione e l'esecuzione di detto monitoraggio.

Ubicazione dell'intervento (all. A)

Giardino area Ex Meccanotessile, denominato "Officine Galileo"

Via Cocchi – Via Santelli a Firenze

Protocollo analitico e frequenza del monitoraggio

In base alle indicazioni sopra riportate il monitoraggio post operam interesserà i piezometri S1pz1, S2pz2 e S4pz3 ed il lisimetro L1, indicati nella figura 3 delle integrazioni al Piano di Messa in sicurezza permanente (prot. 267789/2015) allegato alla presente relazione come **All. B**.

In base a quanto approvato nel suddetto piano di messa in sicurezza:

- il monitoraggio delle acque sotterranee interesserà i tre piezometri suindicati con prelievo semestrale per la durata di due anni con prelievo di un campione da sottoporre ad analisi utilizzando il pannello analitico approvato con il Piano di Caratterizzazione.
- la verifica della tenuta idraulica del pacchetto realizzato per la messa in sicurezza permanente avverrà mediante evacuazione della camera di accumulo del lisimetro una volta l'anno.

Metodi analitici

Di seguito è riportato la metodologia d'analisi a cui riferirsi per i campioni prelevati da piezometri, ripresi dallo schema approvato nel Piano di Caratterizzazione.

Analisi acque di falda - Piezometri:

“6.3 Elenco delle sostanze indicatrici da analizzare

Matrice acque sotterranee

Relativamente alla matrice acque sotterranee non si hanno informazioni relative alla loro qualità all'interno del sito.

Nei piezometri di monte e valle verranno quindi ricercati gli inquinanti inorganici e organici che si presume possano essere arrivati in falda per lisciviazione negli anni dai terreni soprastanti.

Metalli e anioni

Arsenico, cadmio, cromo totale- Cromo VI, ferro, manganese, mercurio, nichel, piombo, rame, zinco, fluoruri, cianuri.

idrocarburi

Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) cancerogeni, compresa la sommatoria come da tabella 1 , allegato V, parte quarta del DLgs 152/2006 e smi.

BIEX

idrocarburi totali

6.4 Metodiche analitiche

Nelle tabelle seguenti si elencano le metodiche analitiche proposte per la matrice acque.

PARAMETRO	METODICA DI ANALISI	TECNICA ANALITICA
PH	APAT CNR IRSA 2060 Man29 (2003)	Sonda pH-metro
Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man29 (2003)	Sonda termometrica
Conducibilità elettrica specifica	APAT CNR IRSA 2030 Man29 (2003)	Condurti metro
Potenziale Redox	Metodo interno M572 RevO 2007	Potenziometro
Ossigeno disciolto	APAT CNR IRSA 4120 A4 Man29 (2003)	Ossi metro
METALLI:		

PARAMETRO	METODICA DI ANALISI	TECNICA ANALITICA
Arsenico	EPA 6020A 2007	ICP-MS
Cadmio	EPA 6020A 2007	ICP-MS
Cromo totale	EPA 6020A 2007	ICP-MS
Cromo esavalente	APAT CNR IRSA 3150 C Man29 (2003)	SPETTROFOTOMETRIA
Mercurio	EPA 6020A 2007	ICP-MS
Nichel	EPA 6020A 2007	ICP-MS
Rame	EPA 6020A 2007	ICP-MS
Zinco	EPA 6020A 2007	ICP-MS
Piombo	EPA 6020A 2007	ICP-MS
Manganese	EPA 6020A 2007	ICP-MS
Ferro	EPA 6020A 2007	ICP-MS
Cianuri liberi	M.U. 2251:2008 P.to 8.2.1	SPETTROFOTOMETRIA
Nitriti	UNI EN 60 10304-1:2009	HPLC
Idrocarburi totali FT-IR (n-esano)	APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - Ed. 22nd 2012 5520 C	FT-IR
BTEX	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	GC-MS
IPA	EPA 351DC1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 3650B 1996 + EPA 3611B 1996 + EPA 8270D 2007	GC-MS
Solventi clorurati	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	GC-MS

Tabella 6.2. Set analitico da utilizzare per le acque



Le metodologie analitiche utilizzate dovranno avere limite di rilevabilità ove possibile pari a 1/10 dei limiti previsti dal D. Lgs. 152/06 e s.m.i.

Le analisi dovranno essere eseguite da laboratori accreditati Accredia (secondo la norma UNI EN CEI Iso/IEC 17025:2005) per ciascun parametro da analizzare.

Per la tenuta del lisimetro:

Procedere alle operazioni di attivazione ed evacuazione del lisimetro e quindi al prelievo del campione dell'eventuale acqua presente ed alla successiva analisi con riferimento alle tabelle indicate per i piezometri.

Le analisi dovranno essere eseguite da laboratori accreditati Accredia (secondo la norma UNI EN CEI Iso/IEC 17025:2005) per ciascun parametro da analizzare.

Presentazione dei risultati

Monitoraggio falda

Per ciascuno dei campioni analizzati dovrà essere prodotto un rapporto di prova da consegnare al Committente, datato e firmato dal responsabile del Laboratorio, che riporti:

- Intestazione completa del laboratorio;
- Nome ed indirizzo del cliente;
- Identificazione univoca del campione;
- Data del prelievo e ricevimento del campione;
- Numero di identificazione del campione;
- Data di emissione del Rapporto di Prova;
- Elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto;
- Dove possibile, incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato;
- Metodo di riferimento usato;



- Limite di quantificazione.

Per ogni campagna di indagine, quindi semestralmente, l'affidatario dovrà predisporre una relazione di valutazione dei risultati delle analisi eseguite, accompagnata dai verbali di campionamento, così come meglio di seguito descritti. In totale sono previsti, a fine campagna, il prelievo e l'analisi relativa a dodici campioni di acqua di falda.

Verifica lisimetro

Per gli eventuali campioni analizzati a seguito della presenza d'acqua nella vasca di raccolta dovrà essere prodotto un rapporto di prova da consegnare al Committente, datato e firmato dal responsabile del Laboratorio, che riporti:

- Intestazione completa del laboratorio;
- Nome ed indirizzo del cliente;
- Identificazione univoca del campione;
- Data del prelievo e ricevimento del campione;
- Numero di identificazione del campione;
- Data di emissione del Rapporto di Prova;
- Elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto;
- Dove possibile, incertezza di misura espressa nella stessa unità di misura del risultato;
- Metodo di riferimento usato;
- Limite di quantificazione.

Per ogni campagna di indagine, quindi semestralmente, l'affidatario dovrà predisporre una relazione di valutazione dei risultati delle analisi eseguite, accompagnata dai verbali di campionamento, così come meglio di seguito descritti. In totale sono previsti, a fine campagna, il prelievo e l'analisi relativa a due campioni di acqua di falda.



Relazione conclusiva

Alla conclusione di tutte le attività previste dal Piano di Monitoraggio, l'affidatario dovrà redigere una relazione conclusiva di valutazione dell'attività di monitoraggio biennale svolta.

Disciplinare tecnico e prestazionale per l'esecuzione del campionamento di acque sotterranee da piezometri

Il calendario delle operazioni di campionamento dovrà essere preventivamente concordato con il Committente al fine di consentire alla stessa, nell'ambito della programmazione delle proprie attività e delle risorse disponibili, di attendere alle operazioni.

Le operazioni di campionamento devono essere effettuate da personale di laboratorio accreditato Accredia.

Modalità di campionamento acque di falda

Prima di prelevare un campione di acqua ci si assicurerà che rappresenti effettivamente la falda nell'intorno del punto di campionamento (piezometro). Infatti, all'interno del piezometro l'acqua potrebbe rimanere intrappolata, specie quella che eventualmente dovesse trovarsi al di sopra del tratto filtrante, e quindi essere soggetta a fenomeni chimico-fisici che non riguardano invece l'acquifero. E' inoltre possibile che si verifichino perdite di composti volatili dalla colonna d'acqua, o miscele con l'ossigeno atmosferico o adsorbimento di sostanze sulle pareti del piezometro o sul dreno, o infiltrazioni di sostanze contaminanti dalla superficie in caso di non perfetta sigillatura del piezometro.

Ogni operazione di campionamento verrà preceduta da un corretto spurgo del piezometro che consiste nella rimozione di un adeguato volume di acqua e dell'eventuale materiale solido presente: in particolare verrà rimossa una quantità di acqua compresa tra 3 e 5 volte il volume di acqua presente in condizioni statiche all'interno del piezometro e monitorando alcuni parametri chimico-fisici dell'acqua di spurgo (ossigeno disciolto, conducibilità elettrica,



pH, temperatura, Eh) fino ad osservare la loro stabilizzazione. Il monitoraggio avverrà mediante sonde multiparametriche inserite direttamente nel piezometro o abbinate all'uso di celle di flusso. Al termine dello spurgo può avere inizio il campionamento a basso flusso.

Il campionamento delle acque di falda avverrà seguendo la logica del monte-valle.

Le attrezzature utilizzate saranno una pompa in grado di regolare il flusso sia nelle operazioni di spurgo sia durante il campionamento.

Il campionamento verrà eseguito a basso flusso, avendo cura preliminarmente di avvinare il recipiente o i recipienti destinati a ciascun campione: questa operazione assicura che il campione non venga in contatto con sostanze estranee eventualmente presenti nel recipiente o non venga diluito dai liquidi di risciacquo utilizzati per la sua pulizia. L'avvinamento avviene di norma sciacquando energicamente il recipiente per tre volte. Per i campioni da sottoporre alla ricerca dei metalli si provvede a filtrare in campo l'acqua e raccoglierla in contenitori di plastica ad uso alimentare. Per gli inquinanti organici (idrocarburi) si prevede l'utilizzo di bottiglie in vetro scuro e via! per i composti volatili.

Le modalità di campionamento seguiranno i criteri operativi elencati:

1. preliminarmente al prelievo del campione dovrà essere eseguito uno spurgo in modalità dinamica con estrazione di almeno 3-5 volumi d'acqua presenti all'interno del piezometro;
2. lo spurgo dovrà essere assistito da monitoraggio dei seguenti parametri chimico-fisici dell'acqua di spurgo: ossigeno disciolto, conducibilità elettrica, pH, temperatura nonché la determinazione del livello statico precedente allo spurgo e del livello dinamico durante lo spurgo;
3. nel caso di scarsità d'acqua lo spurgo dovrà essere ripetuto fino al raggiungimento dello svuotamento del piezometro per almeno tre volte;
4. il prelievo del campione dovrà essere eseguito in modalità statica



(bailer) per gli analiti volatili ovvero in modalità low flow ovvero con garanzia di non volatilizzazione delle sostanze durante il campionamento (basse velocità di campionamento, con eliche della pompa a bassa velocità);

5. prima della formazione dei campioni tutti i contenitori dovranno essere opportunamente "avvinati" mediante la risciacquatura con acque di ultimo spurgo: tale operazione è esclusa nel caso di contenitori già dotati di preparati di condizionamento del campione;

6. l'aliquota del campione da sottoporre a determinazione delle sostanze volatili dovrà essere posta all'interno di vials, eventualmente appositamente condizionate;

7. i campioni dovranno essere posti all'interno di contenitori in vetro dotati di specifico tappo, avendo cura di eliminare le bolle d'aria;

8. l'aliquota dei campioni da sottoporre ad analisi per la determinazione dei metalli od altri parametri chimico-fisici non influenzabili dal potenziale rilascio di sostanze dalle pareti del contenitore potrà essere posti all'interno di contenitori per laboratorio non in vetro;

9. i campioni dovranno essere debitamente sigillati, etichettati e conservati a temperatura di 4° gradi fino al momento della consegna al laboratorio.

Le aliquote vanno mantenute a temperatura controllata secondo le indicazioni degli specifici metodi di prova; la consegna dei campioni al laboratorio avverrà entro le 24 ore successive il campionamento in contenitori refrigerati a 4°C.

Gli scarichi di acqua derivanti dai campionamenti saranno gestiti ai sensi della norma vigente e gli oneri derivanti sono a carico del destinatario.

Nelle etichette applicate ai vari contenitori delle aliquote, deve essere segnato:

- denominazione del pozzo di monitoraggio;
- - data e ora;
- - denominazione del committente.

Le aliquote dei contro campioni vanno opportunamente sigillate



Di ogni operazione di campionamento (prelievo, formazione del campione, trasporto e conservazione) dovrà essere redatto specifico verbale firmato dall'operatore, da trasmettere al committente congiuntamente alle analisi

Modalità verifica lisimetro

o Attivazione del lisimetro (da manuale lisimetro installato)

Rimuovere l'acqua con cui si è riempito il lisimetro prima dell'installazione. Si raccomanda l'utilizzo di un afiasca porta campione dotata di guarnizione in gomma a due ingressi. Le dimensioni della fiasca dovrebbero essere sufficienti a contenere il campione prelevato da un lisimetro pieno (400 ml nel tipo a tazza, 500 ml nel tipo a tubo).

Procedere nel modo seguente:

- 1 - chiudere la valvola di pressurizzazione e aprire quella di campionamento nel terminale di superficie.
- 2 - collegare la tubazione dal rubinetto di campionamento nel terminale di superficie all'ingresso nella guarnizione in gomma della fiasca ed inserirlo per almeno 3 cm all'interno della fiasca stessa.
- 3 - collegare la seconda tubazione alla fiasca al rubinetto del vuoto della pompa.
- 4 - creare del vuoto con delicatezza: l'acqua distillata comincerà a fluire nella fiasca.

- Evacuazione del lisimetro (da manuale lisimetro installato)

Dopo alcuni giorni di riposo, l'acqua con cui si è creato il letto di malta sarà emigrata nel suolo circostante, creando il giusto continuum tra l'elemento poroso ed il suolo. I campioni raccolti in queste condizioni si considerano rappresentativi.

- 1 - Chiudere la valvola di pressurizzazione ed aprire la valvola di campionamento nel terminale di superficie.
- 2 - Continuare a creare cautamente del vuoto nel lisimetro fino a circa 50 cm di mercurio: a questo punto chiudere rapidamente la valvola di campionamento.



3 – Quando il manometro indica 25 cm di mercurio, o meno, si può tentare la prima evacuazione (saranno occorse almeno 24 ore)

- Prelievo campioni

Vedi quanto riportato nel paragrafo “Modalità di campionamento acque di falda” relativamente alla formazione dei campioni ed alla loro conservazione.

Sicurezza

Non si reputa necessaria la redazione di un DUVRI in quanto per le operazioni sul campo sarà presente una sola Ditta; al fine di evitare interferenze con gli operatori ambientali dell'A.C. o altre Ditte addette alla manutenzione del verde l'attività di campionamento dovrà essere preventivamente concordata con l'Amministrazione Comunale.

Qualora nel corso delle operazioni si riscontri comunque la necessità si provvederà all'immediata redazione del DUVRI stesso.

Compenso della prestazione

La stima della prestazione da effettuare è stata condotta sulla base del tariffario ARPAT 2013 per campionamenti ed analisi mentre l'importo per la redazione della relazione conclusiva è stato stimato a vacazione con arrotondamento della cifra finale.

Il servizio si intende compensato a corpo e sono compresi nel prezzo tutti gli oneri a carico dell'affidatario per l'esecuzione a perfetta regola d'arte delle attività ad esso affidate.

Documenti che costituiscono il progetto

Computo metrico estimativo

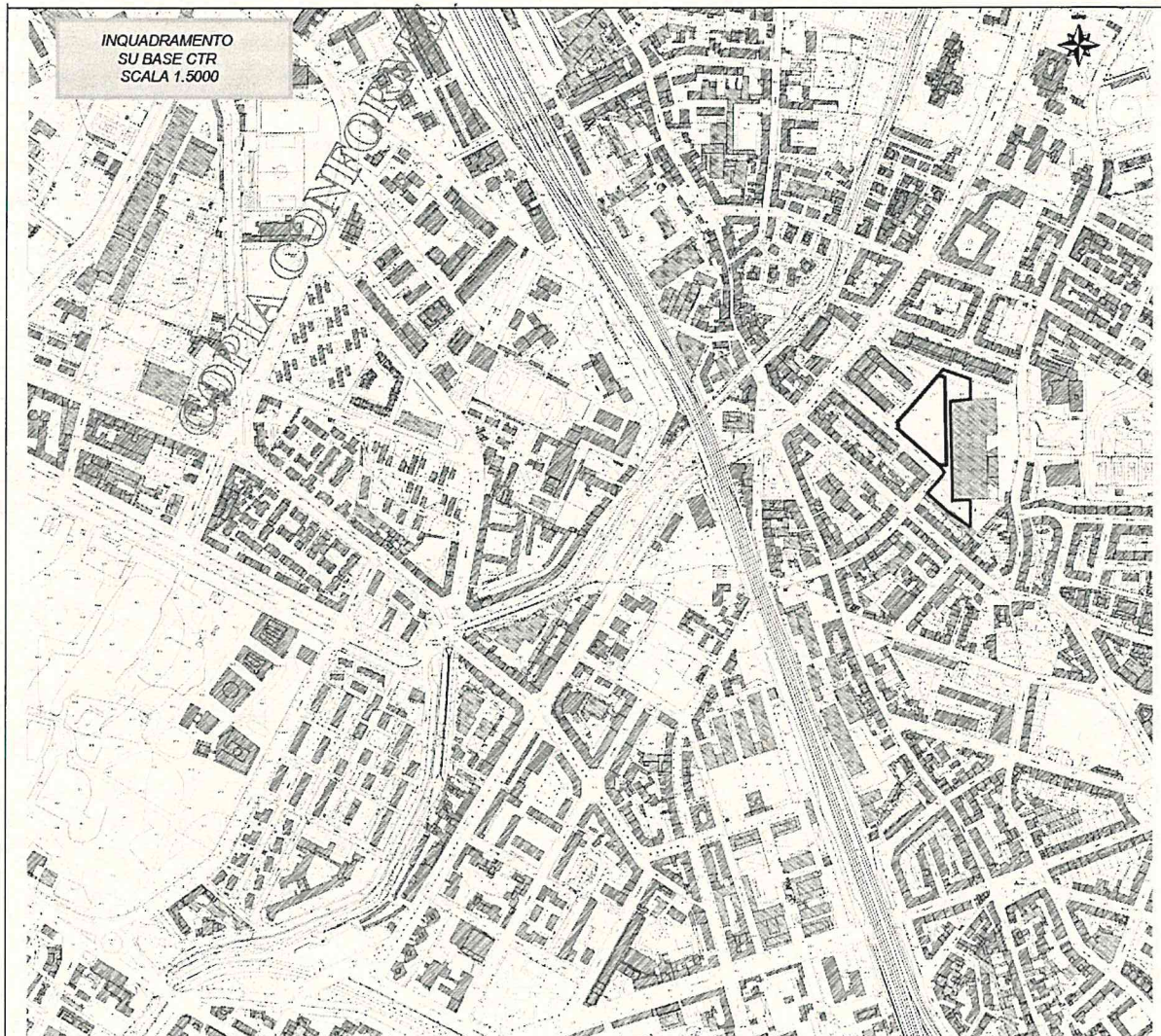
Elenco Prezzi

Quadro economico

(oltre alla presente relazione tecnica)



ALLEGATO "A"



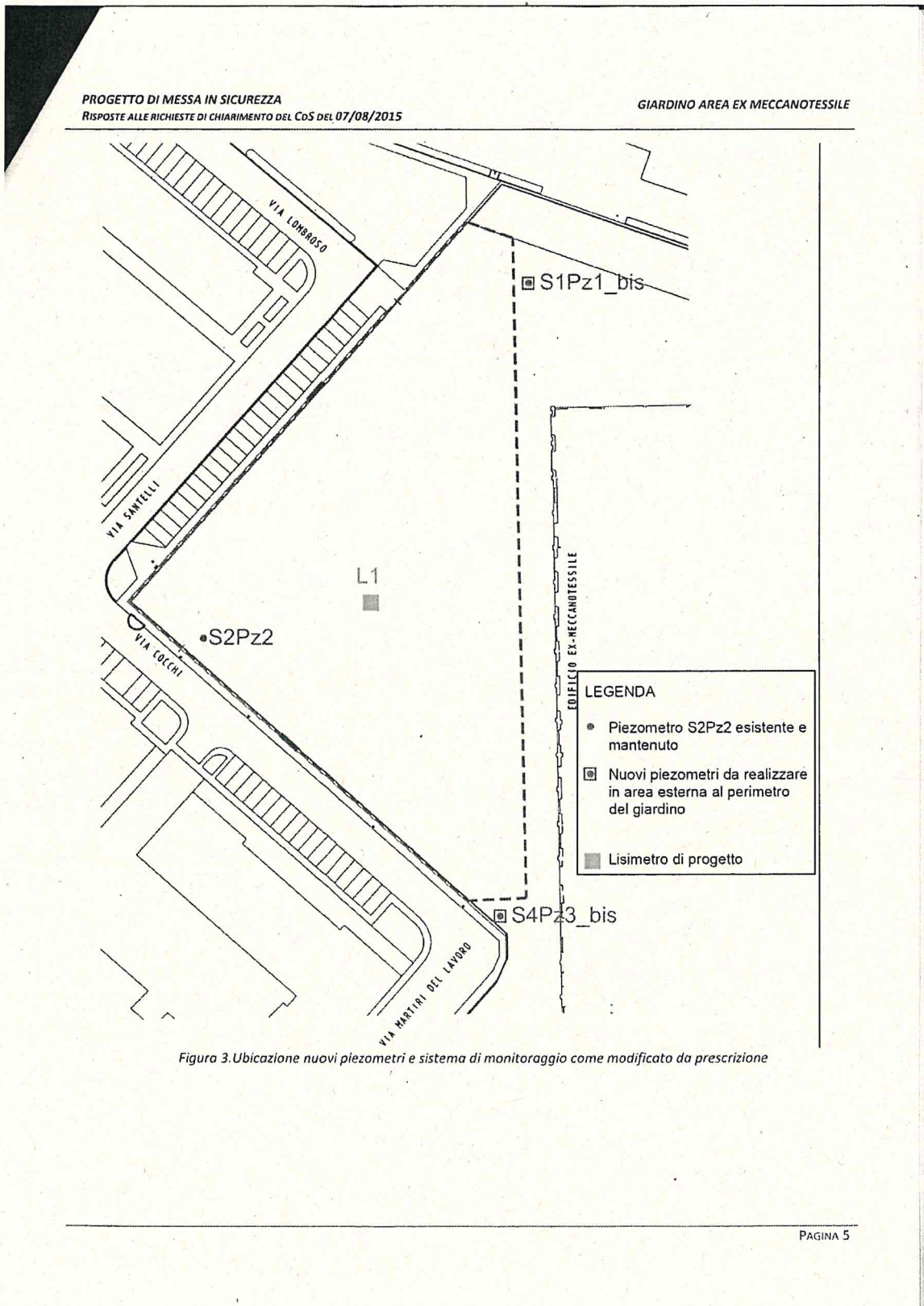


Figura 3. Ubicazione nuovi piezometri e sistema di monitoraggio come modificato da prescrizione

QUADRO ECONOMICO

**MONITORAGGIO DELLE ACQUE DEI PIEZOMETRI NELL'AMBITO
DEL PROGETTO PER LA MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE
E CONSEGUENTE SISTEMAZIONE AMBIENTALE DEL GIARDINO
UBICATO NELL'AREA EX MECCANOTESSILE – VIA COCCHI /
VIA SANTELLI – FIRENZE
DURATA BIENNALE**

Importo complessivo	12.642,38
INCIDENZA SICUREZZA (da non assoggettare a ribasso)	350,00
Importo ribassabile	12.292,38
IVA 22% SU IMPORTO COMPLESSIVO	2.781,32
IMPORTO DA FINANZIARE	15.423,70

STIMA DELLA PRESTAZIONE

MONITORAGGIO DELLE ACQUE DEI PIEZOMETRI NELL'AMBITO DEL PROGETTO PER LA MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE E CONSEGUENTE SISTEMAZIONE AMBIENTALE DEL GIARDINO UBICATO NELL'AREA EX MECCANOTESSILE – VIA COCCHI / VIA SANTELLI – FIRENZE DURATA BIENNALE

Per i prezzi unitari relativi alle analisi ed ai campionamenti da compiersi è stato fatto riferimento a quanto indicato al tariffario ARPAT 2013.

Per l'attivazione ed evacuazione del lisimetro e la redazione di elaborati è stata condotta una stima a vacazione

EP01 - Campionamento di acque contaminate mediante utilizzo di campionatore pneumatico o di elettropompa sommersa che impediscano alterazioni di natura fisica o chimica delle acque durante il campionamento stesso, compreso l'eventuale spurgo dell'acqua stagnante all'interno del pozzetto per un tempo massimo di tre ore di spurgo, , trasporto a laboratorio in adeguate condizioni di preservazione, verbale di campionamento .Per ogni campione fino a 40 m dal p.c. Piezometri 3X4 Lisimetro (eventuali)	Euro/cad	12 2	100,00	
Totale		14	100,00	1.400,00
EP02 - Rilievo PH, conducibilità, temperatura, ossigeno disciolto con sonda multiparametrica Piezometri 3X4 Lisimetro (eventuali)	Euro/cad	12 2	10,17	
Totale		14	10,17	142,38
EP03 - Analisi di determinazione contenuto dei campioni da cui dovranno essere rilevati i parametri riportati nella relazione tecnica (d. Lgs. 152/2006). Parametri come da tabelle Relazione illustrativa Piezometri 3X4 Lisimetro (eventuali)	Euro/cad	12 2	750,00	
Totale		14	750,00	10.500,00

EP04 - Attivazione e evacuazione lisimetro	Euro/a corpo	1	200,00	200,00
---	-----------------	----------	--------	---------------

EP05 - Redazione relazione conclusiva	Euro/a corpo	1	400,00	400,00
--	-----------------	----------	--------	---------------

TOTALE COMPENSO PRESTAZIONE	A CORPO			12.642,38
------------------------------------	----------------	--	--	------------------

INCIDENZA SICUREZZA (non soggetta a ribasso d'asta)				350,00
---	--	--	--	---------------

TOTALE IMPORTO PRESTAZIONE RIBASSABILE				12.292,38
---	--	--	--	------------------

ELENCO PREZZI

MONITORAGGIO DELLE ACQUE DEI PIEZOMETRI NELL'AMBITO DEL PROGETTO PER LA MESSA IN SICUREZZA PERMANENTE E CONSEGUENTE SISTEMAZIONE AMBIENTALE DEL GIARDINO UBICATO NELL'AREA EX MECCANOTESSILE – VIA COCCHI / VIA SANTELLI – FIRENZE DURATA BIENNALE

Per i prezzi unitari relativi alle analisi ed ai campionamenti da compiersi è stato fatto riferimento a quanto indicato al tariffario ARPAT 2013.

Per l'attivazione ed evacuazione del lisimetro e la redazione di elaborati è stata condotta una stima a vacazione

EP01 - Campionamento di acque contaminate mediante utilizzo di campionatore pneumatico o di elettropompa sommersa che impediscano alterazioni di natura fisica o chimica delle acque durante il campionamento stesso, compreso l'eventuale spurgo dell'acqua st	Euro/cad	100,00
EP02 - Rilievo PH, conducibilità, temperatura, ossigeno disciolto con sonda multiparametrica	Euro/cad	10,17
EP03 - Analisi di determinazione contenuto dei campioni da cui dovranno essere rilevati i parametri riportati nella relazione tecnica (d. Lgs. 152/2006). Parametri come da tabelle Relazione illustrativa	Euro/cad	750,00
EP04 - Attivazione e evacuazione lisimetro	Euro/a corpo	200,00
EP05 - Redazione relazione conclusiva	Euro/a corpo	400,00

