

# COMUNE DI LADISPOLI

(Provincia di Roma)

LAVORI DI REALIZZAZIONE DI UN POZZO AD USO  
IDROPOTABILE IN LOCALITA' LA STATUA  
A SERVIZIO DELL'ACQUEDOTTO COMUNALE DI LADISPOLI

D					
C					
B					
A					
REV.	DESCRIZIONE	DATA	DIS.	VERIF.	APPR.

## PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. ROBERTO COCCO – Fiuggi

Dott. Ing. ALESSANDRO COCCO

ALL. A.1.a

DATA EMISSIONE:

Giugno 2018

SCALA:

NOME FILE:

TITOLO:

Lavori fase A.1  
Relazione tecnico-illustrativa

## **INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>OPERE IN PROGETTO (TRIVELLAZIONE DEL POZZO).....</b>	<b>7</b>
<b>3.1</b>	<b>PROFONDITÀ DEL POZZO.....</b>	<b>7</b>
<b>3.2</b>	<b>METODO DI TRIVELLAZIONE.....</b>	<b>7</b>
<b>3.3</b>	<b>GESTIONE RIFIUTI .....</b>	<b>8</b>
<b>3.4</b>	<b>DIAMETRI, MATERIALI, SPESSORI, SALDATURE E GIUNZIONI .....</b>	<b>8</b>
<b>3.5</b>	<b>COMPLETAMENTO DEL POZZO – GRANULOMETRIA E POSIZIONE DEL DRENO .....</b>	<b>10</b>
<b>3.6</b>	<b>TIPO DI FILTRI E POSIZIONE .....</b>	<b>11</b>
<b>3.7</b>	<b>SVILUPPO DEL POZZO. ....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>ADEMPIMENTI D.LEG.VO 9 APRILE 2008 N. 81 .....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>COERENZA CON LE PROGETTAZIONI PRECEDENTI.....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>VARIE .....</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>COSTO DELL'OPERA.....</b>	<b>16</b>

## 1 PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di Ladispoli ha inserito tra i punti qualificanti del programma amministrativo il miglioramento del rifornimento idrico della città anche in virtù della stagione particolarmente siccitosa della primavera-estate 2017, che ha visto la riduzione significativa della portata fornita da Acea e numerosi disservizi dovuti in parte a un deficit strutturale che non riesce a garantire un giusto compenso nei fine settimana quanto i consumi crescono esponenzialmente.

L'emergenza idrica è stata fronteggiata con la risorsa ancora disponibile, attraverso un'attenta distribuzione sul territorio comunale, tramite il miglioramento degli emungimenti di sorgenti dell'entroterra, con l'emissione di un'ordinanza finalizzata all'uso parsimonioso del bene acqua.

Interventi importanti e significativi ma che devono essere affiancati da una programmazione di interventi per colmare un gap strutturale:

- in termini di nuova risorsa disponibile,
- in termini di capacità di compenso dei serbatoi,
- in termini di riqualificazione della rete.

La priorità nell'immediato è quella di garantire, al rifornimento idrico, una nuova fonte di approvvigionamento. Da un pozzo in località la Statua la Società Flavia Servizi, azienda locale deputata al gestione del servizio idrico integrato, emunge da una falda sotterranea tramite un pozzo la cui portata è stimata in circa 40 l/sec..

Tale pozzo, ormai datato, e trivellato per altri scopi, ha un'efficienza assai ridotta. Tuttavia la localizzazione presenta già tutte le dotazioni necessarie e tali che il raddoppio/sostituzione è abbastanza immediato.

Sono previsti nell'area:

- la recinzione della stessa;
- l'impianto di rilancio al serbatoio;
- l'impianto di clorazione,

In altre parole, quanto necessario, per essere facilmente affiancato da un nuovo pozzo dal quale è auspicabile l'emungimento di una portata maggiore.

Allo scopo deve farsi riferimento agli studi condotti dal dott. Geol. Galli circa le caratteristiche e le potenzialità dell'acquifero in corrispondenza del pozzo "La Statua" che devono essere qui di seguito richiamate integralmente.

Gli studi evidenziano la presenza di un acquifero importante con un'escursione della falda di circa 3,35. Il tetto della falda in condizioni statiche è stato misurato a - 13,30 dal piano di campagna. Con l'emungimento di 68 l/sec. la falda risulta stabilizzata a - 16,65 dal piano di campagna.

L'attesa della Stazione appaltante è quella di ritrarre dalla nuova perforazione circa 70 l/sec., possibilmente da elevare a circa 100 l/sec., compatibilmente con l'opera realizzata e le risultanze della nuova prova di portata a gradini sulle 72 ore.

## 2 FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

La fattibilità dell'intervento è confermata dalle risultanze dello "Studio idrogeologico dell'acquifero del pozzo La Statua" redatta dal Geologo Luca Galli.

La soluzione prescelta della perforazione di un nuovo pozzo non altera la potenzialità complessiva del campo pozzi, in quanto l'inserimento del nuovo pozzo tende a riportare alla soluzione originaria la portata prelevata, dal momento che il pozzo esistente ha perso l'efficienza di un tempo.

Solamente dopo la perforazione del nuovo pozzo potrà verificarsi l'effettiva portata emungibile e sulla scorta di una prova a gradini estesa sulle 72 ore. Unitamente alla prova, la Stazione appaltante dovrà attivarsi per l'individuazione delle zone di salvaguardia, di tutela assoluta, di rispetto.

Con il completamento delle prove di portata e con l'individuazione delle aree di salvaguardia potrà richiedersi la concessione di derivazione in ossequio alla seguente normativa:

- Concessione di derivazione: R.D. n. 1775 del 11 dicembre 1933 e il D. Leg.vo n. 275 del 12 luglio 1993 "Riordino in materia di concessione di acque pubbliche"; Art. 144 D. Leg.vo 152/06;
- Individuazione aree di salvaguardia: D.P.R. 24 maggio 1988, n. 236, articolo 9, e D. Leg.vo 11 maggio 1999, n. 152 articolo 21 "Approvazione ed emanazione delle direttive per l'attuazione delle competenze regionali"; DGR del 14/12/1999 n. 5817

Dal punto di vista urbanistico l'area del pozzo è interessata dai seguenti vincoli:

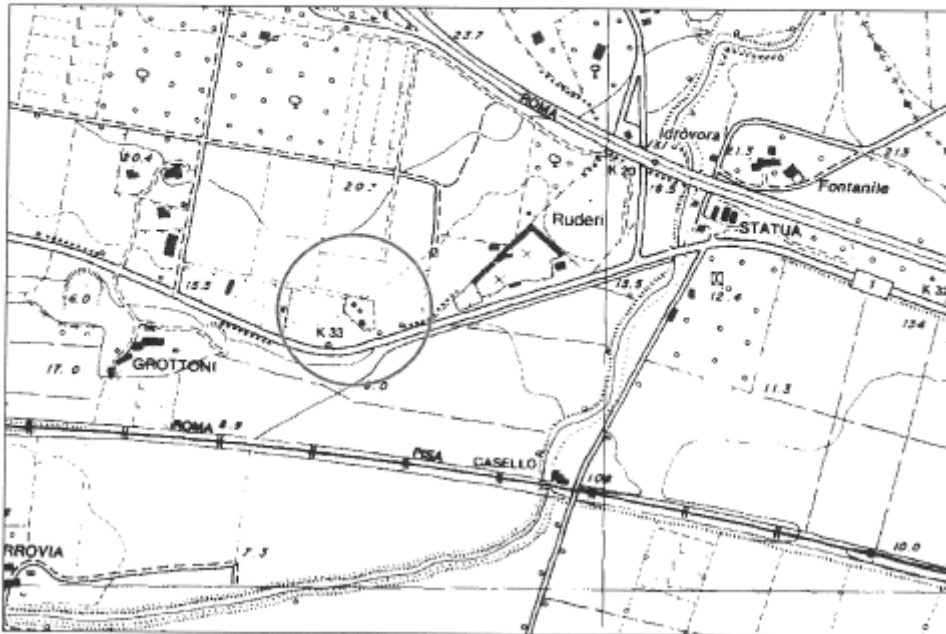
1. Linee Archeologiche - art.41 PTPR
2. Linee Archeologiche Tipizzate - art.45 PTPR
3. Vincolo paesaggistico

Per i vincoli di cui sopra il parere paesaggistico risulta già acquisito in data 26.4.2018 prot. 18/18.

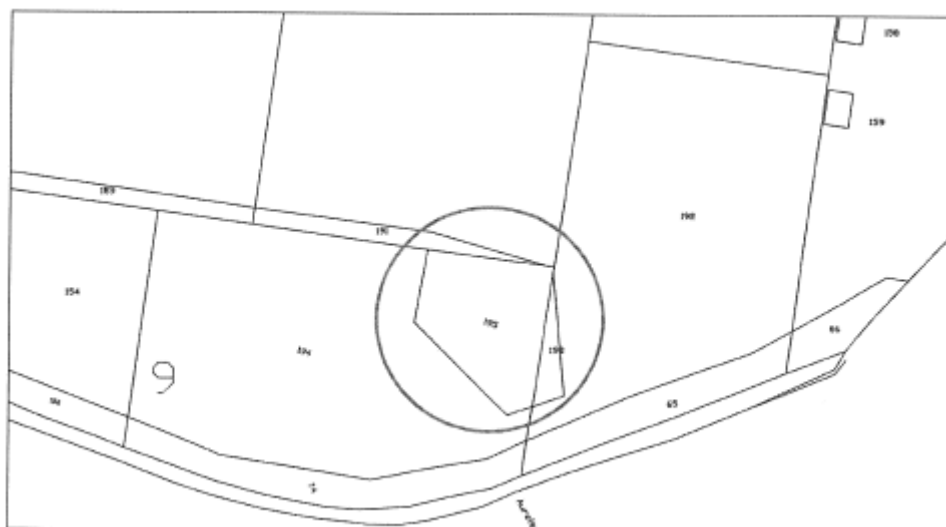
Non sono previste opere fuori terra, a meno della realizzazione dell'avampozzo, di fatto influente sull'assetto paesaggistico attuale. L'area sulla quale è prevista la perforazione è già di proprietà comunale ed è opportunamente recintata.

Non si rendono necessari né espropri, né occupazioni temporanee; nella cartografia ufficiale d'Italia in scala 1:25000 ricade nella Tavoletta 149 VI NE "Cerveteri" mentre sulla carta tecnica della Regione Lazio in scala 1:10000 nella sezione n.373060 "Paolo Laziale".

	Gradi decimali	UTM (Coord. metriche) Fuso 33 T
Latitudine	41.93428°	4646414 m N
Longitudine	12.14865°	263608 m E



Catastalmente è censita al foglio n.75 del Comune di Ladispoli mapp. 193-195



### **3 OPERE IN PROGETTO (TRIVELLAZIONE DEL POZZO)**

Il presente progetto prevede la realizzazione delle opere sopra descritte di cui se ne riporta la consistenza. Le lavorazioni si svolgono in due fasi distinte:

A.1 – Trivellazione del pozzo

A.2 – Posa in opera pompa piping collegamenti elettrici e quadri

#### **3.1 PROFONDITÀ DEL POZZO**

Dalle risultanze dello studio geologico emerge che per raggiungere l'acquifero produttivo la perforazione dovrà raggiungere la perforazione una profondità di 60 m circa dall'attuale piano di campagna. Tale profondità potrà essere ottimizzata in corso d'opera di concerto con il geologo in funzione della effettiva situazione geologica ed idrogeologica riscontrata.

#### **3.2 METODO DI TRIVELLAZIONE**

Per quanto riguarda la scelta della tecnologia di perforazione, tenuto conto della necessità di avere uno spessore minimo del dreno non inferiore a 5 cm, si prevede una perforazione a distruzione di nucleo a circolazione inversa, che permette una buona velocità di avanzamento.

Sulla base delle considerazioni sopra indicate e tenendo conto che la colonna del pozzo è costituita da una tubazione in acciaio inox diametro nominale Dn. 400 (406 x 6), il diametro di perforazione dovrà essere pari a 600 mm, perfettamente compatibile con la tecnologia individuata. La perforazione dovrà essere eseguita utilizzando esclusivamente acqua chiara.



Dalle risultanze dello studio geologico emerge che la perforazione dovrà raggiungere la profondità di 60 dall'attuale piano di campagna. Per i primi 5 metri di profondità a partire dal piano di campagna il diametro di perforazione sarà pari a 900 - 1000mm; ciò permetterà di installare la colonna cieca in acciaio di diametro 800 mm.

### **3.3 GESTIONE RIFIUTI**

I materiali solidi di risulta dalla perforazione saranno allontanati e smaltiti come residui fluidi e solidi; la stratigrafia del sito permette di identificare tutti i residui di perforazione come “non pericolosi”. Lo smaltimento avverrà mediante una ditta autorizzata.

### **3.4 DIAMETRI, MATERIALI, SPESSORI, SALDATURE E GIUNZIONI**

Si prevede la realizzazione della colonna definitiva, utilizzando tubazioni in acciaio inox AISI 304 con diametro Dn. 400 (406 x 6). La colonna verrà completata con tubazioni già fenestrate a spirale a luce continua, con sistema tipo Johnson, in acciaio inox AISI 304 di pari diametro apertura 0,75 - 1,00 mm.

La lunghezza del tratto fenestrato è di 22 m. Considerato un flusso specifico per i filtri suddetti di 6 l/sec. per ml., la configurazione prevista permetterà di drenare 132 l/sec. Quindi la lunghezza è cautelativa rispetto alle portate attese.

Le tubazioni utilizzate per la colonna di rivestimento sono sottoposte alla pressione esterna esercitata dalla spinta del terreno incoerente e dalla pressione idrostatica dovuta alla colonna di boiaccia di cemento immessa a tergo dei tubi durante la cementazione.

Lo spessore della tubazione di rivestimento in acciaio inossidabile DN. 400 (406 x 6) è stato determinato in funzione della resistenza allo schiacciamento mediante la seguente formula:

$$P_e = K_s \frac{2E}{(1-\nu^2)} \frac{D}{s} (D/s - 1)^2$$

dove:

$K_s$  = coefficiente di sicurezza = 0,67

$P_e$  = pressione esterna massima ammissibile;

$E$  = modulo di elasticità dell'acciaio =  $2 \times 10^5$  N/mm<sup>2</sup>;

$\nu$  = coefficiente di Poisson = 0,3;

$D$  = diametro della tubazione = 0,4 m;

$s$  = spessore della tubazione.

Per stimare la pressione massima alla quale il pozzo sarà sottoposto, cautelativamente non si considerato l'effetto contrastante operato dall'acqua all'interno del pozzo stesso. Pertanto in prima approssimazione la pressione a cui è sottoposta la tubazione in oggetto può essere cautelativamente determinata adottando la seguente espressione:

$$P_e = \gamma \cdot h$$

dove:

$P_e$  = pressione geostatica;

$\gamma$  = Peso specifico acqua;

L = profondità massima del pozzo rispetto al piano campagna.

Adottando un valore  $L = 60$  m, si determina una pressione geostatica pari a circa 0,60 MPa, per i quali è necessario uno spessore minimo di calcolo pari a 4,94 mm. Si prevede cautelativamente l'adozione di una tubazione avente spessore pari a 6 mm, che fornisce un più ampio campo di garanzia di stabilità nei confronti di potenziali fenomeni di deformazione o schiacciamento.

Tutti i dispositivi e componenti che vengono a contatto con acque destinate al consumo umano devono essere realizzati con materiali idonei secondo il D.M. 06 Aprile 2004 n. 174. Pertanto ogni elemento, utilizzato per la costruzione del pozzo, che risulterà a contatto diretto con l'acqua dovrà riportare la propria conformità normativa tramite opportuna etichettatura, stampigliatura, marcatura o, dove non possibile, con un'apposita dichiarazione.

### **3.5 COMPLETAMENTO DEL POZZO – GRANULOMETRIA E POSIZIONE DEL DRENO**

Una volta terminata l'installazione della colonna definitiva di rivestimento ed aver impermeabilizzato il fondo, l'intercapedine tra la colonna stessa ed il perforo dovrà essere riempita con materiale drenante, costituito da ghiaietto siliceo arrotondato, di caratteristiche dimensionali scelte in funzione della granulometria degli strati acquiferi. La posizione del dreno, dovendo interessare i filtri Johnson, è esteso per m. 22 da – 31.00 a – 53.00.

Il ghiaietto per la formazione del dreno deve essere formato da grani arrotondati di natura silicea (non inferiore al 90%). Successivamente saranno realizzati, nell'ordine, uno strato di

aggrappante in sabbia + argilla, dello spessore di 5 metri, ed un tamponamento in argilla superficialmente con boiaccia cementizia fino al piano di campagna.

Lo schema di cementazione è riportata nella tavola di dettaglio. Il tutto al fine di garantire che la falda non abbia possibilità di interconnessione con gli strati superficiali. In questo modo l'acquifero profondo che sarà sfruttato dal nuovo pozzo presenterà scarsa vulnerabilità e quindi una buona protezione dall'apporto di inquinanti dalla superficie, in base ai seguenti fattori:

- la boiaccia cementizia sarà formata di solo cemento, senza inerti, nelle seguenti proporzioni: 70 l di acqua per 1 ql di cemento più 3 - 4 kg di bentonite, al fine di ottenere una boiaccia sufficientemente fluida a ritiro contenuto.

### **3.6 TIPO DI FILTRI E POSIZIONE**

Per la formazione dei filtri saranno utilizzate tubazioni già finestate a spirale a luce continua, con sistema tipo Johnson, in acciaio inox AISI 304 - Diametro esterno mm 406, spessore 6 mm, apertura 0,75 - 1,00 mm e colonna portante con cave 6 x 35 mm, uniti fra loro mediante elettrosaldatura testa a testa. La posizione dei filtri, definita sulla base delle risultanze della relazione geologica, è la seguente:

da 31,00 a 53,00 metri da pc.

### **3.7 SVILUPPO DEL POZZO.**

A pozzo finito si prevede l'esecuzione delle operazioni di spurgo del pozzo e, successivamente, si procederà con l'esecuzione di una prova di portata a gradini, indispensabile

per definire le corrette condizioni di sfruttamento del pozzo. Le operazioni di spurgo permetteranno di attivare un moto alternato dell'acqua attraverso i filtri, allo scopo di rimuovere il materiale sottile del terreno nei pressi del pozzo. Al termine delle operazioni di spurgo sarà eseguita una prova di pompaggio variabile, con almeno tre gradini di portata, sulla base della quale si potrà determinare la trasmissività, la portata critica, le perdite di carico, l'abbassamento specifico ed il raggio d'influenza del pozzo alla portata nominale di esercizio.

#### **4 ADEMPIMENTI D.LEG.VO 9 APRILE 2008 N. 81**

In base al D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, sussistono i presupposti per la redazione di un Piano di Sicurezza e Coordinamento e per l'effettuazione della relativa notifica preliminare dei lavori. Il Piano di sicurezza indicherà tutte le cautele necessarie a evitare situazioni di pericolo, mentre il coordinamento in fase di esecuzione sarà rivolto ad una corretta e sicura conduzione dei lavori stessi.

Nell'espletamento dei lavori sopra descritti l'Impresa Appaltatrice si dovrà impegnare a sviluppare il proprio POS e ad adottare tutte le misure e le cautele necessarie a garantire la salvaguardia e l'incolumità delle persone addette ai lavori e dei terzi, nonché a evitare danni a cose, dando concreta attuazione a tutti gli adempimenti previsti dall'attuale normativa di settore.

Nel preliminare è stato redatto il fascicolo relativo alle prime indicazioni sui piani di sicurezza stante il livello di progettazione allo stato in itinere. Con il progetto definitivo si ritiene che tutte le disposizioni siano confermate.

## **5 COERENZA CON LE PROGETTAZIONI PRECEDENTI**

Il progetto definitivo è stato approvato con delibera della Giunta Municipale del 1.5.2018 n. 125.

Non risultano allegati agli atti pareri, suggerimenti, prescrizioni che modificano e/o richiedono prescrizioni al progetto. Pertanto la progettazione esecutiva è coerente con il progetto definitivo approvato dalla Stazione Appaltante.

## 6 VARIE

Ai sensi della Legge Finanziaria 23.12.1996 n.662 pubblicata sulla G.U. del 28.12.1996 n.703 "Misure di razionalizzazione della finanza pubblica" in progetto non sono previsti interventi non compatibili con gli strumenti urbanistici.

Dal punto di urbanistico sebbene l'area è vincolata non si rilevano elementi ostativi alla realizzazione in quanto trattasi di area già sottoposta ad azione antropica finalizzata agli stessi fini. Non sono previsti volumi fuori terra da realizzarsi se non il boccapozzo.

Il nulla osta paesaggistico è rilasciato con provvedimento in data 26.4.2018 prot. 18/18.

Con la stesura della progettazione esecutiva è stato redatto un piano di manutenzione-gestionale delle opere. Sin d'ora le uniche azioni prevedibili a carico dell'Amministrazione sono riconducibili alla normale manutenzione ordinaria per opere simili.

Le opere non interessano terreni privati bensì terreni nella disponibilità comunale e pertanto non sono previste servitù e/o espropriazioni.

Per l'esecuzione complessiva delle opere, tra atti amministrativi e lavori in senso stretto sono prevedibili 5 mesi continuativi tra fase amministrativa e di pura esecuzione (3 mesi). Giorni 45 per la sola trivellazione.



## 7 COSTO DELL'OPERA

La stima dell'opera è stata determinata applicando alle quantità determinate l'elenco prezzi pubblicato dalla Regione Lazio nell'anno 2012.

Per le categorie di lavoro non contemplate all'interno del prezzario si sono adottati prezzi provenienti da altri Prezzari Regionali, per quelli specialistici dal prezzario pozzi per acqua dell' A.N.I.P.A., attualmente in vigore ridotto del 15% in considerazione del mercato attuale e dei prezzi ivi riportati estremamente favorevoli .

L'importo relativo al prezzo dell'elettropompa tramite apposita ricerca di mercato.

Il quadro economico è strutturato in due fasi. Ciò perché nelle opere di ricerca e captazione di acque è sempre difficoltoso stimare a priori l'effettiva portata prodotta dal pozzo in condizioni di sicurezza e affidabilità.

Pertanto è prevista una prima fase limitata alla perforazione, all'armatura del pozzo, allo spurgo e alle prove di portata onde determinare la portata effettiva da poter emungere.

La seconda fase prevede la conferma delle apparecchiature elettromeccaniche scelte oppure di rimodulazione conseguente.

Il quadro economico prevede due fasi. La prima relativa alla sola trivellazione per la ricerca d'acqua. L'importo è di €. 59628,28 incluse €. 1351,21 per oneri di sicurezza.

La seconda, mirata alla realizzazione del boccapozzo, del piping, del quadro elettrico.  
L'importo è di €. 78129,24 incluse €. 638,01 per oneri di sicurezza.

Il Costo di investimento globale è determinato in €. 200.000,00= così meglio articolato:

				Euro
<b>A) LAVORI A BASE D'ASTA</b>				
1-Fase A1	- Trivellazione nuovo pozzo solo perforazione e finitura		58.277,07	
	- Oneri di sicurezza		<u>1.351,21</u>	
	<i>Totale a base d'asta €.</i>			59.628,28
2-Fase A2	- Opere elettromeccaniche boccapozzo piping QE		77.491,23	
	- Oneri di sicurezza		<u>638,01</u>	
	<i>Totale a base d'asta €.</i>			<u>78.129,24</u>
				137.757,52
<b>B) SOMME A DISP. AMMINISTRAZIONE</b>				
sda1	- Spese per pubblicità AA.VV.		459,85	
	- Spese tecniche e D.Leg. 81/2006 CP ed IVA			
sda2	compresa		27.420,83	
sda3	- Accantonamento art. 113 D.Leg.vo 50/2016	2,0%	2.755,15	
sda4	- Analisi e collaudi IVA compresa		1.300,00	
sda5	- IVA su Lavori	22,0%	30.306,65	
	<i>Totale somme a disp.ne Amm.ne €.</i>			<u>62.242,48</u>
<b>TOTALE PROGETTO</b>				<b>200.000,00</b>