Firmato digitalmente da

RICCARDO GADDI

CN = GADDI RICCARDO
C = IT

Rev 07/02/2020

ENTE-PARCO REGIONALE
MIGLIARINO SAN ROSSORE MASSACIUCCOLI

PROGETTO ESECUTIVO

REALIZZAZIONE DI NUOVA RETE DI DISTRIBUZIONE IDRICA
CASCINE NUOVE – LA PALAZZINA – BOSCHETTO - BOCCA D'ARNO

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA E QUADRO ECONOMICO

PROGETTISTA
Geom. Simone Bianucci
M° Monica Cortopassi

R.U.P.
Ing.Riccardo Gaddi

Firmato digitalmente da

RICCARDO GADDI

CN = GADDI RICCARDO
C = IT

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA

La presente relazione tecnica riguarda la realizzazione di una nuova rete di distribuzione idrica delle località Cascine Nuove, La Palazzina, Boschetto e Bocca d'Arno all'interno della Tenuta di San Rossore in Comune di Pisa sita all'interno del Parco Regionale Migliarino San Rossore e Massaciuccoli.

Attualmente la distribuzione idrica all'interno del Parco avviene tramite impianti di gestione dell'Ente tramite cinque punti di presa dotati di contatore volumetrico direttamente dalla rete di acquedotti di gestione della Società ASA di Livorno.
Il tratto oggetto di intervento è quello che riguarda le località sopracitate dove attualmente troviamo una distribuzione realizzata tramite due tubazioni distinte: la prima realizzata con tubazione in cemento-amianto realizzata nell'anno 1976 disposta lungo la viabilità bianca di collegamento delle stesse zone mentre la seconda, con tracciato più irregolare che attraversa aree produttive e boscate, è realizzata con una tubazione in ferro di diversi diametri Ø 80, Ø 2" e nelle cartografie è riportata la data 1959/1960 come epoca di realizzazione. Entrambe le condotte portano l'acqua fino alla località Bocca d'Arno dove ha sede il reparto incursori dell'Esercito Italiano.

La necessità di sostituire tali condotte con una nuova e ridefinire la distribuzione idrica delle utenze interne al Parco emerge da diversi aspetti tra i quali quello sostituire tubazioni vecchie ed obsolete con tubazioni nuove per migliorare la qualità igienico-sanitaria dell'acqua erogata inoltre, da un'analisi dei consumi idrici risulta che i volumi in entrata nella rete, misurati sul contatore dell'Ente Gestore, non trovano riscontro con la somma dei volumi erogati alle utenze dal Parco misurati tramite contatori di utenza. Tale situazione è riconducibile a perdite lungo la rete di distribuzione e da calcoli statistici tali perdite sono attualmente stimate in circa 0,50 l/sec. Il miglioramento e la tutela della gestione della risorsa idrica rientra tra l'altro tra gli obiettivi dell'Ente.

1.0 DIMENSIONAMENTO RETI

Ai fini del dimensionamento delle condotte sono stati considerati gli utenti da servire e l'elenco suddiviso per località è il seguente:

Cascine Nuove

- circolo (refettorio/cucina/bar)		circa 50	persone;
- asilo nido e infanzia		circa 50	persone;
- alloggi Cascine Nuove	circa 35 alloggi	circa 70	persone;
- magazzini Cascine Nuove		circa 20	persone;
- Villa Giraffa		circa 5	persone;
- Centro Studi Giacomini		circa 10	persone;
- Fabbricato scuderia		circa 10	persone;
- Villa Giraffa		circa 10	persone;

La Palazzina

- fabbricato principale (dismesso – si prevedono)		circa 70	persone;
- magazzini e locali operativi		circa 10	persone;

Boschetto

- fabbricato principale (dismesso – si prevedono)		circa 10	persone;

- magazzini e locali operativi	circa 5	persone;
Base Incursori Bocca d'Arno		
- si ipotizzano	circa 30	persone;
Totale	**circa 350**	**persone**

Per ottimizzare le lavorazioni ed il dimensionamento delle condotte si è scelto di realizzare la nuova distribuzione con due condotte separate poste all'interno dello stesso scavo, questo ha permesso di ridurre i diametri nominali delle tubazioni e utilizzare prodotti in rotolo anziché in barre, riducendo allo stesso tempo punti di connessione e maggiore facilità esecutiva.

Le due condotte realizzate in PE vanno a servire le seguenti utenze:

linea A Cascine Nuove – La Palazzina – Boschetto	*circa 320*	*persone*
linea B Base incursori	*circa 30*	*persone*

Sulla linea B si prevede l'installazione di n° 3 idranti fuori terra da utilizzare in caso di emergenza ed ai fini del calcolo non vengono considerati

per il dimensionamento si sono considerati i seguenti dati:

- linea A lunghezza	*3.427 m.*
- linea B lunghezza	*4.935 m.*
- scabrezza tubazioni in PE con Ø < 200 mm	*0,01 (in mm)*
- viscosità dell'acqua a 15°C	*1,14 x 10^{-6}*
- consumo procapite	*200 l/procapite/giorno*
- percentuale incremento dovuto a perdite	*+5%*
- altre richieste	*3,00 l/sec per la linea A*
	1,00 l/sec per la linea B

1.1 Calcolo diametro linea A

VALUTAZIONE DELLA PORTATA Q

Portata media $q = f \cdot N \cdot d/86400$ = 0,74 (senza f) 0,78 l/s — Numero abitanti N = 320 — Dotazione giornaliera per abitante = 200 l/ab. g.

Percentuale incremento dovuta per perdite f = 5%

Port.massima consumo orario = **Q'** = q ·**c** = 1,86 l/s 0,0019 mc/s — **c** (in letteratura secondo formule di vari autori varia da 2,25 a 2,52; valore medio = **2,39**

Gibbs = 1,91 Babbitt = 1,58 Ippolito-De Martino = 6,31

Richiesta aziende e/o industrie = 3,00 l/s 0,0030 mc/s — media dei due = 1,74 — media dei tre = 3,27

Q = **0,0049** mc/s

FORMULA APPROSSIMATA (DERIVATA DA QUELLA DI COLEBROOK e WHITE) **per la ricerca del diametro D della tubazione dell'acquedotto**

Q = 0,0049 mc/s portata — **ΔH** = m 25,00 perdita di carico — **L** = m 3427,00 lunghezza condotta

J = ΔH/L= 0,01 cadente piezometrica

$\Delta = (Q^2/gJ)^{1/5}$ = m 0,2011577232

ε = 1E-05, m scabrezza assoluta della tubazione

ν = 1,14E-06 m^2/s viscosità cinematica dell'acqua

Diametro minimo interno

$$D \approx \frac{\Delta}{[-\pi/\sqrt{2}\ \log(\varepsilon/1{,}77\Delta + 5{,}4\ \nu/(\Delta^{3/2}\sqrt{gJ}))]^{2/5}} \approx m\ 0{,}088$$

la tubazione, risultante dai calcoli di cui sopra (0,088 m int) riferita ai diametri commerciali è: Tubo PE 100 PN16 (SDR11) secondo la UNI EN 12201-2, e la UNI EN ISO 15494 Ø int 90 mm (diametro commerciale esterno 110 mm in rotoli).

1.2 Calcolo diametro linea B

VALUTAZIONE DELLA PORTATA Q

Portata media q = f·N · d/86400 = 0,07 (senza f) 0,07 l/s

Numero abitanti N = 30 Dotazione giomaliera per abitante = 200 l/ab. g.

Percentuale incremento dovuta per perdite f = 5%

Port.massima consumo orario = Q' = q ·c = 0,17 l/s 0,0002 mc/s

c (in letteratura secondo formule di vari autori varia da 2,25 a 2,52; valore medio = 2,39

Gibbs = 2,84 Babbitt = 2,53 Ippolito-De Martino = 10,13

Richiesta aziende e/o industrie = 1,00 l/s 0,0010 mc/s media dei due = 2,68 media dei tre = 5,17

Q = 0,0012 mc/s

FORMULA APPROSSIMATA (DERIVATA DA QUELLA DI COLEBROOK e WHITE) per la ricerca del diametro D della tubazione dell'acquedotto

Q = 0,0012 mc/s portata ΔH = m 25,00 perdita di carico L = m 4935,00 lunghezza condotta

J = ΔH/L= 0,01 cadente piezometrica

$\Delta = (Q^2/gJ)^{\wedge 1/5}$ = m 0,1226278162

ε = 1E-05, m scabrezza assoluta della tubazione

v = 1,14E-06 m²/s viscosità cinematica dell'acqua

Diametro minimo interno

$$D \approx \frac{\Delta}{[-\pi/\sqrt{2}\ \log(\varepsilon/1{,}77\Delta + 5{,}4\ v/(\Delta^{\wedge}3/2\ \sqrt{gJ}))]^{\wedge 2/5}} \approx \text{m}\ 0{,}056$$

la tubazione, risultante dai calcoli di cui sopra (0,056 m int) riferita ai diametri commerciali è: Tubo PE 100 PN16 (SDR11) secondo la UNI EN 12201-2, e la UNI EN ISO 15494 Ø int 61,4 mm (diametro commerciale esterno 75 mm in rotoli).

2.0 LINEA A

Lungo la linea A realizzata con Tubo PE 100 PN16 (SDR11) Øe 110 mm, saranno allacciati tutti gli edifici e le utenze riferite a Cascine Nuove, La Palazzina e Boschetto per ogni allaccio è prevista la realizzazione di un pozzetto interrato in cls 80x80x80 cm dotato di chiavi di sezionamento sia della linea che dell'allaccio in modo da permettere interventi manutentivi della rete e favorire eventuali riparazioni in caso di perdite o danneggiamenti. Qualora le distanze tra un allaccio (pozzetto) ed il successivo superano i m 1.000, circa è previsto un pozzetto di intercettazione dotato di presa e chiavi di sezionamento.

3.0 LINEA B

Lungo la linea B realizzata con Tubo PE 100 PN16 (SDR11) Øe 75 mm, sulla quale non sono previsti allacci dalla fornitura alla distribuzione finale, saranno derivati n° 2 idranti a colonna disposti lungo l'area boscata con finalità antincendio gli idranti saranno posizionati all'inizio del bosco (idrovora Consorzio di Bonifica) – in prossimità dell'intersezione con la località "Boschetto".

Lungo la linea saranno comunque realizzati pozzetti interrati in cls 80x80x80 cm dotato di chiavi di sezionamento e posti ogni 1.000 m circa.

4.0 OPERE COMPLEMENTARI E COMUNI ALLE LINEE – ASPETTI GENERALI

Entrambe le tubazioni sono inserite all'interno dello stesso scavo realizzato a sezione obbligata in terreni sciolti e parzialmente su strada bianca o asfaltata esistente. Le tubazioni saranno rinfiancate con sabbia per dare un ricoprimento minimo di 10 cm alle tubazioni ed il reinterro avverrà con la stesso materiale escavato.
Nei tratti che interessano le strade bianche o asfaltare si procederà con il ripristino della sede stradale anche con asfaltature.
Tutto il materiale di risulta derivante da scavi, demolizioni, scarifiche di pavimentazione bituminose e quant'altro di esubero sarà conferito a discarica autorizzata.
l'eventuale attraversamento di manufatti quali ponticelli, fossi o strutture in genere darà realizzato con tubi camicia in acciaio staffati alla struttura.

5.0 ASPETTI LEGATI ALLA SICUREZZA (D.Lgs 81/2008)

L'intervento sarà affidato mediante procedura di appalto pubblico ad unica impresa selezionata tra un pool di imprese che presentano requisiti tecnico-professionali idonei alle lavorazioni messe a gara e costituenti il progetto ed in tale fase non si ipotizza la presenza di più imprese, presupposto per il quale la normativa di settore prevede la nomina della figura del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione e la conseguente redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento.
Qualora si manifestasse la necessità o l'impresa aggiudicataria intendesse sub-appaltare alcune lavorazioni il Committente o il Responsabile dei Lavori provvederanno alla nomina del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione che si incaricherà della redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

All'impresa verrà chiesta la redazione del Piano Sostitutivo di Sicurezza per il coordinamento delle lavorazioni. Tuttavia, in tale fase si sono valutati i costi aggiuntivi per la sicurezza necessaria gli apprestamenti ipotizzati alla realizzazione dell'intervento.

6.0 TEMPO UTILE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Per l'attuazione del presente intervento risultano necessari 90 giorni naturali e consecutivi

7.0 STIMA DEI LAVORI E QUADRO ECONOMICO

Per la redazione degli elaborati economici relativi al progetto dell'intervento è stato utilizzato il prezzario della Regione Toscana anno 2020 per la Provincia di Pisa approvato con D.G.R.T. n° 1424 del 25/11/2019 in vigore dal 01/01/2020 (allegato alla Delibera) con oneri ed indicazioni procedurali operative per la corretta esecuzione della lavorazione di cui alla "Nota Metodologica" (allegato alla Delibera) e alla "Guida delle lavorazioni e norme di misurazione" (allegato alla Delibera).

Per i prezzi relativi a lavorazioni compiute non presenti nel suddetto prezzari, si è proceduto ad analisi diretta utilizzando la stessa metodologia di calcolo delle analisi prezzi del prezzario RT quindi utilizzando gli stessi prezzi unitari di manodopera, attrezzature, prodotti partendo da prezzo di offerta ritenuta congrua dal progettista.
Sul prezzo finale sono poi state calcolate spese generali e utili d'impresa calcolati nella misura rispettivamente del 15% e del 10%.

I prezzi così definiti riportano il prefisso "PA" (prezzo aggiunto)
L'analisi dei prezzi ha inoltre permesso di calcolare l'incidenza percentuale della manodopera.

Il quadro economico dell'intervento è il seguente:

LAVORI E SICUREZZA

A1	Lavori a misura ed a corpo	€ 203.845,51
A2	Costi della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta	€ 3.105,92
	TOTALE Lavori e costi della sicurezza	**€ 206.951,43**

SOMME A DISPOSIZIONE

B1	Lavori in economia previsti in progetto ed esclusi dall'appalto	€ 1.880,23
B2	Rilievi accertamenti ed indagini	€ 0,00
B3	Allacciamenti a pubblici servizi	€ 1.500,00
B4	Imprevisti	€ 0,00
B5	Acquisizione di aree o immobili e pertinenti indennizzi	€ 0,00
B6	Accantonamento di cui art. 133	€ 0,00
B7	Spese tecniche incentivo	€ 4.139,03
B8	Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione	€ 0,00
B9	Eventuali spese commissioni giudicatrici	€ 0,00
B10	Spese per pubblicità e ove previsto opere artistiche	€ 0,00
B11	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	€ 0,00
B12	Iva 22% su lavori e oneri sicurezza	€ 45.529,31
	TOTALE Somme a disposizione	**€ 53.048,57**
	TOTALE QUADRO ECONOMICO	**€ 260.000,00**