

**ENTE ACQUE UMBRE-TOSCANE  
AREZZO**



**INTERVENTI DI ORDINARIA MANUTENZIONE AGLI IMPIANTI DI PROTEZIONE CATODICA  
PER I SISTEMI DI ADDUZIONE DIGA DI MONTEDOGLIO – SISTEMA OCCIDENTALE, DIGA  
DI MONTEDOGLIO – SISTEMA ORIENTALE, DIGA DEL CALCIONE SUL TORRENTE  
FOENNA, DIGA DI CASANUOVA SUL FIUME CHIASCIO**

**ELABORATO 1  
Relazione**

**Progettista**  
Ing. Thomas Cerbini

**Collaboratore**  
Arch. Andrea Cardelli

**NOVEMBRE 2017**

# **ENTE ACQUE UMBRE-TOSCANE AREZZO**

## **INTERVENTI DI ORDINARIA MANUTENZIONE ALL'ADDUZIONE DA MONTEDOGLIO PER LA VALDICHIANA**

**PERIZIA LAVORI NOVEMBRE 2017**

### **RELAZIONE**

La presente Relazione si riferisce agli interventi di manutenzione degli impianti di protezione catodica delle condotte in acciaio dei sistemi di adduzione Diga di Montedoglio – Sistema Occidentale, Diga di Montedoglio – Sistema Orientale, Diga del Calcione sul torrente Foenna, Diga di Casanuova sul fiume Chiascio.

L'Ente Acque Umbre – Toscane, con finanziamento dello Stato, sta completando il Sistema Occidentale dell'adduzione primaria dalla diga di Montedoglio per la Valdichiana. Di seguito riassunto

Il sistema è composto a monte, da gallerie a pelo libero collegate tra loro con sifoni e ponti canale, le quali arrivano in località Fondaccio del comune di Arezzo, tramite un manufatto di disconnessione idraulica mettono in pressione le tubazioni in acciaio interrate a valle, che alimentano dei laghetti collinari di compenso da dove avverrà la distribuzione agli utenti.

Al momento attuale risultano in esercizio, le gallerie fino al manufatto del Fondaccio, una galleria in pressione che si affaccia nella Valdichiana in località Pieve a Quarto, circa 120 chilometri di condotte in acciaio di vario diametro (dal DN 3200 al DN 400), n. 11 laghi di compenso gestiti da questo Ente oltre a n. 4 laghi gestiti dall'Unione dei Comuni del Trasimeno.

Nel tratto in pressione sono ubicate camere di sezionamento e diramazione realizzate in cemento armato, corredate di impianto elettrico, impianto di protezione catodica, recinzione metallica su pali in ferro a T cui si accede tramite un cancello in acciaio sorretto da colonne sempre in acciaio.

Di seguito si procede a descrivere il tratto del Sistema Occidentale in esercizio ed oggetto della presente perizia.

- Tratto Diga del Sovara – Ponte canale sul torrente Chiassaccia

Come già accennato dal predetto manufatto di regolazione ha inizio il tronco di galleria a superficie libera (noto come "Galleria di Valico"), di sezione circolare con diametro di 3,60 m e di lunghezza pari a 7481,08 m, il quale raggiunge la sponda destra del torrente Chiassaccia in località Catamolino alla progressiva 11750,67 m, con quota di fondo pari a 352,45 m s.m e realizzando una pendenza dello 0,0586%.

Il torrente Chiassaccia è superato attraverso un ponte canale a sei campate con sviluppo di 91,80 m di luce totale, con sovrastante canale in c.a. a sezione idraulica rettangolare di 3,20x3,60 m, avente origine in corrispondenza dello sbocco della galleria di valico e appoggiato anche a terra per una lunghezza complessiva di 209,94 m e una pendenza dello 0,062%.

Alla distanza di 83,25 m dall'inizio del canale, alla progressiva 11.833,92 m, è ubicata una paratoia di sezionamento piana a strisciamento, in acciaio e dalle dimensioni di 3,2x3,60 m, dotata di due aste di manovra e a movimentazione manuale; poco più a monte della paratoia nel muro in destra del canale, trovano posto una paratoia di scarico piana a strisciamento avente un'unica asta di manovra e anch'essa a movimentazione manuale, in acciaio,

delle dimensioni di 2,00x3,60 m, e una serie di tre sifoni autoadescanti di sicurezza dalla potenzialità di 1,0 m<sup>3</sup>/s ciascuno.

I dispositivi di scarico sopracitati convogliano le acque in un manufatto di interclusione e scarico adiacente al canale, che a sua volta, attraverso una condotta in acciaio DN 2200 mm terminante con un dissipatore in c.a., rilascia le acque nel torrente Chiassaccia.

Il resede interno alla recinzione su cui insiste l'inizio del ponte canale è di circa mq. 4.000.

Successivamente, il canale rettangolare termina in coincidenza della sezione iniziale della "Galleria Castellaccio", con la quota di fondo pari a 352,32 m s.m., che insiste su di un resede recintato di circa mq. 1.600.

- Galleria Castellaccio. Tratto Ponte canale – Finestra di Lucignanello

Dopo il succitato manufatto a sezione rettangolare, la canalizzazione alla progressiva 11.960,61 m entra nella galleria "Castellaccio", avente lunghezza complessiva di 6.787,06 m, pendenza dello 0,0550% e diametro interno di 3,60 m.

La "Galleria Castellaccio" è intercettata alla progressiva 14.057,24 m (quota del fondo della galleria pari a 351,16 m s.m.) dalla cosiddetta "Finestra di Lucignanello", una galleria in c.a. di sezione policentrica di 3,20x3,20 sia in larghezza che in altezza, lunga 276,00 m, attraverso la quale con una rete di ripartizione sono serviti i serbatoi n. 1, 2 e 18.

Difatti alla progressiva 14.051,64 m della "Galleria Castellaccio" (quota di fondo 351,15 m s.m.) a monte della "Finestra di Lucignanello", è presente un diaframma di chiusura in profilati e lamiere di acciaio che ostruisce la galleria di derivazione fino a quota 353,18 m s.m. consentendo il transito a stramazzo delle portate verso la Valdichiana; alla base del diaframma ha origine la condotta in acciaio DN 900 mm che come sarà più avanti descritto, andrà ad alimentare attraverso la "Finestra di Lucignanello", i serbatoi succitati.

La "Finestra di Lucignanello" finisce in un resede di circa mq. 800.

- Galleria Castellaccio. Tratto Finestra di Lucignanello – sbocco in località Molinelli

Successivamente la "Galleria Castellaccio" continua con la medesima sezione idraulica verso la Valdichiana e termina alla progressiva 18.747,67 m (quota di fondo pari a 348,64 m s.m.) con un manufatto di sbocco in località Molinelli, sulla valle del torrente Castro.

Il manufatto di sbocco è realizzato in c.a. ed è caratterizzato dopo un breve tratto di raccordo, da una sezione idraulica rettangolare di 3,60x3,70 m; a 17,10 m dall'inizio del manufatto, corrispondente alla progressiva 18.779,67 m, è ubicata una paratoia di sezionamento (regolazione) piana a strisciamento in acciaio, dalle dimensioni di 3,6x3,70 m e motorizzata.

Poco più a monte, nel muro di destra del manufatto, trovano posto una paratoia di scarico, piana a strisciamento avente un'unica asta di manovra e a movimentazione manuale, in acciaio, delle dimensioni di 1,30x0,50 m, e una serie di tre sifoni autoadescanti di sicurezza dalla potenzialità di 1,0 m<sup>3</sup>/s ciascuno. I due dispositivi di scarico convogliano le acque in un manufatto di interclusione e scarico adiacente al manufatto, dal quale, attraverso una condotta in acciaio DN 800 mm, si ha il rilascio le acque nel torrente Castro.

La "Galleria Castellaccio" sbocca in un resede di circa mq. 2.000.

Dal manufatto di sbocco della "Galleria Castellaccio" l'adduzione verso la Valdichiana continua quindi con un sifone in acciaio DN 3000 mm lungo 590,40 m, che supera la vallata del torrente Castro e termina a quota 347,61 m s.m. con il manufatto di imbocco della "Galleria Tondo" posta in un resede di circa mq. 900.

- Galleria Poggio Tondo

La "Galleria Tondo" ha origine dal succitato omonimo manufatto d'imbocco alla progressiva 19.412,67 m (quota di fondo pari a 347,61 m s.m.), e con identica sezione della galleria precedente si porta dopo un percorso di 1736,00 m (quota di fondo pari a 346,66 m s.m.) allo sbocco in località Borro di Peneto, nella valle del torrente Peneto.

Il manufatto di sbocco della "Galleria Tondo" è del tutto simile a quello della "Galleria Castellaccio", con sezione idraulica rettangolare di 3,60x3,70 m, scasso per la predisposizione della paratoia di sezionamento a 17,1 m dallo sbocco della galleria, paratoia di scarico, piana a strisciamento avente un'unica asta di manovra e a movimentazione manuale, in acciaio, delle dimensioni di 1,30x0,50 m, tre sifoni autoadescenti di sicurezza dalla potenzialità di 1,0 m<sup>3</sup>/s ciascuno.

Anche in questo caso gli scarichi confluiscono in un manufatto di interclusione e scarico dal quale attraverso una condotta in acciaio DN 800 mm, si ha il rilascio le acque nel torrente Peneto.

La quota massima raggiungibile e quella nominale sono pari a 349,94 e 348,95 m s.m. e i tre sifoni autolivellanti si innescano rispettivamente alle quote 349,91, 349,86 e 349,81 m s.m.

Dalla parte terminale del manufatto diparte quindi un sifone in acciaio DN 3000 mm lungo 481,85 m, che supera la vallata del torrente Peneto e termina a quota 345,82 m s.m. con il manufatto di imbocco della "Galleria S.Firenze"

Il manufatto di sbocco della "Galleria Tondo" si trova in un resede di circa mq. 1.800.

- Galleria San Firenze

La "Galleria San Firenze" ha origine dal succitato omonimo manufatto d'imbocco alla progressiva 21.683,67 m (quota di fondo pari a 345,82 m s.m.), e con identica sezione della gallerie precedenti si porta dopo un percorso di 1375,00 m (quota di fondo pari a 345,06 m s.m.) allo sbocco in località Borro di Covole, nella valle del fosso Covole.

Il manufatto di imbocco si trova su di un resede di circa mq. 750.

Il manufatto di sbocco della "Galleria San Firenze" è del tutto simile ai precedenti con stessa sezione idraulica e stessi dispositivi; tuttavia in questo caso è assente lo scasso per l'installazione della paratoia piana di sezionamento.

La quota massima raggiungibile e quella nominale sono pari a 348,24 e 347,34 m s.m. e i tre sifoni autolivellanti si innescano rispettivamente alle quote 348,31, 348,26 e 348,21 m s.m.

Dalla parte terminale del manufatto diparte quindi un sifone in acciaio DN 3000 mm lungo 503,85 m, che supera la vallata del fosso Covole e termina a quota 344,21 m s.m. con il manufatto di imbocco della "Galleria La Giostra".

Il manufatto di sbocco della "Galleria San Firenze" si trova in un resede di circa mq. 1.300.

- Galleria La Giostra

La "Galleria La Giostra" ha origine alla progressiva 23.600,67 m (quota di fondo pari a 344,21 m s.m.), e con identica sezione della gallerie precedenti si porta dopo un percorso di 993,00 m (quota di fondo pari a 343,66 m s.m.) allo sbocco in località La Giostra, nella valle del fosso Vingone.

Il manufatto di imbocco si trova su di un resede di circa mq. 600.

Il manufatto di sbocco della "Galleria La Giostra" è del tutto simile ai precedenti con stessa sezione idraulica e stessi dispositivi; si differenzia dagli altri manufatti solo per la condotta di scarico nel fosso Vingone, la quale è in acciaio DN 1000 mm, anziché DN 800 mm.

La quota massima raggiungibile e quella nominale sono pari a 345,94 e 346,84 m s.m. e i tre sifoni autolivellanti si innescano rispettivamente alle quote 346,92, 346,87 e 346,82 m s.m.

Dalla parte terminale del manufatto diparte quindi un sifone in acciaio DN 3000 mm lungo 1.055,40 m, che supera la vallata del fosso Vingone e termina a quota 342,11 m s.m. con il manufatto di imbocco della "Galleria Saccione".

Il manufatto di sbocco della "Galleria La Giostra" si trova in un resede di circa mq. 1.200.

- Galleria Saccione e manufatto terminale del Fondaccio.

La "Galleria Saccione" ha origine alla progressiva 25.695,67 m (quota di fondo pari a 342,11 m s.m.), e con identica sezione della gallerie precedenti si porta dopo un percorso di 2.973,00 m (quota di fondo pari a 340,47 m s.m.) allo sbocco in località Il Fondaccio, in corrispondenza del manufatto terminale del tratto a pelo libero dell'adduzione dalla diga di Montedoglio.

Il manufatto di imbocco si trova su di un resede di circa mq. 1.200.

Il manufatto del Fondaccio è costituito da una vasca realizzata con setti in c.a. la cui sommità si trova a quota 344,27 m s.m.; l'opera è idealmente suddivisibile in quattro compartimenti: un compartimento principale su cui sbocca la "Galleria Saccione" avente quota di fondo 340,47 m s.m., un compartimento di scarico, e due compartimenti di derivazione rispettivamente del proseguimento dell'adduzione per la Valdichiana, e della condotta di alimentazione per i laghetti n. 19, 20 e 21.

Il compartimento di scarico è separato da quello principale da una paratoia in acciaio a contrappeso motorizzata, delle dimensioni di 2,30x1,00 m (ad apertura automatica qualora il livello idrico superi quota 343,64 m s.m.), e da una batteria di 4 sifoni di sicurezza autoadescenti dalla potenzialità di 1,4 m<sup>3</sup>/s ciascuno, le cui quote d'innescamento sono rispettivamente pari a 343,61, 343,66, 343,71 e 343,76 m s.m.; lo scarico delle acque sarà quindi possibile attraverso una condotta in acciaio DN 1800 lunga circa 979 m che dal fondo del compartimento (quota 335,67 m s.m.) raggiunge il Canale Maestro della Chiana.

Il manufatto di sbocco della "Galleria Saccione" si trova in un resede di circa mq. 900.

Il compartimento di derivazione per il proseguimento dell'adduzione, avente fondo a quota 336,42 m s.m., è separato da quello di scarico attraverso una parete con soglia sfiorante a quota 343,60 m s.m., ed è in comunicazione con quello principale per mezzo di due paratoie piane in acciaio delle dimensioni di 2,50x2,50 m, dotate di un'unica asta di manovra e a movimentazione manuale; dal fondo del compartimento, come in seguito descritto, la derivazione avviene inizialmente con tratto di condotta in acciaio DN 3000 che dopo un tratto di 41,42 m si immette nella "Galleria Pieve a Quarto".

Infine, il compartimento di derivazione della condotta di alimentazione dei laghetti n. 19, 20, e 21, è separato da quello principale mediante una paratoia piana in acciaio dalle dimensioni di 1,50x1,50 m, dotata di un'unica asta di manovra e a movimentazione manuale; dal fondo del compartimento, a quota 338,37 m s.m., ha origine la condotta in acciaio DN 900 mm di alimentazione ai laghi sopra citati.

- Dalla finestra di Lucignanella ai laghetti n. 1, 2 e 18.

Come descritto in precedenza, dal diaframma di chiusura della "Galleria Castellaccio" alla progressiva 14.051,64 m (quota di fondo 351,16 m s.m.), diparte la condotta in acciaio, che attraverso la "Finestra di Lucignanella" alimenta i laghetti n. 1, 2 e 18.

La condotta di alimentazione raggiunge il piazzale della vasca n.1, il resede circostante misura un'area di circa 8.250 mq. e di questa alcune parti sono asfaltate.

Per quanto riguarda le vasca n. 2 e 18, queste hanno un resede rispettivamente di circa 3.700 e 4.600 mq. con alcune parti in asfalto.

- Dal manufatto del Fondaccio ai Laghetti n. 19, 20, 21.

Come spiegato in precedenza dal manufatto terminale del Fondaccio è prevista l'adduzione ai laghetti n. 19 e 20. Per quanto riguarda queste vasche hanno un resede rispettivamente di circa 2.500 e 5.100 mq. con alcune parti in asfalto.

#### 2.1) Le opere a valle del manufatto terminale del Fondaccio

Come descritto nel paragrafo precedente il manufatto terminale del Fondaccio costituisce l'elemento di disconnessione idraulica tra il tratto di adduzione a monte, fatto di canali e gallerie a pelo libero e il tratto a valle interamente in pressione.

Il tracciato a valle del manufatto ha inizio con una condotta in acciaio DN 3000 mm lunga 41,42 m che collega la suddetta vasca di carico (quota di fondo del comparto di presa 336,42 m s.m.) con l'imbotto idraulico della galleria naturale "Pieve a Quarto" (quota di fondo della sezione iniziale della galleria pari a 316,25 m s.m.).

La galleria lunga 936,00 m, avente sezione circolare con diametro interno pari a 3,60 m e rivestimento in calcestruzzo, ha sbocco con quota di fondo pari a 314,10 m s.m. in loc. Pieve a Quarto. In corrispondenza dello sbocco è collocato il ripartitore che consente il convogliamento delle portate in una doppia condotta in acciaio DN 2000; a 18,58 m dal ripartitore le condotte sono intercettate, all'interno di una camera di manovra Nodo N.

Immediatamente a valle della camera le due condotte passano a DN 2400 e affiancate si dipartono in direzione del comune di Castiglion Fiorentino.

Il Nodo N si trova all'interno di un resede recintato di circa 1.000 mq.

- Il Nodo O

Dal Nodo N le due condotte raggiungono con un tratto lungo 2.675,0 m la camera di manovra corrispondente al Nodo O in loc. La vedova, con quota di fondo pari a 258,05 m s.m.. Poco prima di entrare dentro la camera di manovra le due condotte passano a DN 2000 mm per poi tornare ad essere a DN 2400 mm una volta uscite dal manufatto; all'interno della camera trovano allocazione su entrambe le condotte due valvole a farfalla motorizzate DN 2000 mm con i relativi by-pass DN 300 mm, regolati da due saracinesche di pari diametro ad azionamento manuale.

Il Nodo O si trova all'interno di un resede recintato di circa 400 mq.

- Il Nodo P

Dal Nodo O le due condotte raggiungono con un tratto lungo 2.084,0 m la camera di manovra corrispondente al Nodo P in loc. Rigutino, con quota di fondo pari a 255,65 m s.m.. Poco prima di entrare dentro la camera di manovra le due condotte passano a DN 2000 mm per poi convergere in unica condotta DN 3000 mm a valle del manufatto (vedi tavola xx.x); all'interno della camera trovano allocazione su entrambe le condotte due valvole a farfalla motorizzate DN 2000 mm con i relativi by-pass DN 300 mm, regolati da due saracinesche di pari diametro ad azionamento manuale.

Il Nodo P si trova all'interno di un resede recintato di circa 900 mq.

- Il Nodo R

Dal Nodo P la condotta DN 3000 mm raggiunge con un tratto lungo 1.902,0 m la camera di manovra corrispondente al Nodo R in loc. Vitiano, con quota di fondo pari a 264,04 m s.m.. Poco prima di entrare dentro la camera di manovra la condotta DN 3000 mm si biforca in due condotte con DN 2000 mm; all'interno della camera

trovano allocazione su entrambe le condotte due valvole a farfalla motorizzate DN 2000 mm con i relativi by-pass DN 300 mm, regolati da due saracinesche di pari diametro ad azionamento manuale.

Il Nodo R si trova all'interno di un resede recintato di circa 450 mq.

- Il Nodo 6

Dal nodo R la doppia condotta DN 2400 mm continua per 2.233,0 m fino al Nodo 4a ubicato in loc. Gli Oppi dove entrambe le condotte passano a DN 2000 mm e quindi proseguono appaiate fino all'attraversamento della strada di Cozzano Basso, dove la condotta di valle si interrompe con una flangia cieca, mentre l'altra prosegue fino al manufatto (quota di fondo pari a 257,81 m s.m.) ubicato in loc. Santantonino.

All'interno della camera trova allocazione sulla condotta una valvola di sicurezza per eccesso di velocità motorizzata DN 2000 mm con relativo by-pass DN 300 mm regolato da una saracinesca di pari diametro ad azionamento manuale.

Il Manufatto di monte attraversamento FS si trova all'interno di un resede recintato di circa 450 mq.

- Il Nodo 7

Dal Manufatto di monte attraversamento FS la condotta DN 2000 mm supera con un tratto lungo 324,0 m il tratto ferroviario Firenze-Roma e raggiunge la camera di manovra a valle dell'attraversamento (quota di fondo bagnato pari a 254,29 m s.m.).

All'interno della camera trova allocazione sulla condotta una valvola di sicurezza per eccesso di velocità motorizzata DN 2000 mm con relativo by-pass DN 300 mm regolato da una saracinesca di pari diametro ad azionamento manuale.

All'esterno è presente una vasca volano per il collocamento delle fuoriuscite d'acqua a seguito di eventuali rotture dell'adduttore tra le due valvole di sicurezza.

Il Manufatto di valle attraversamento FS si trova all'interno di un resede recintato di circa 7.000 mq.

- Il Nodo T

Una volta uscita dal Manufatto di valle la condotta attraverso un pezzo speciale divergente passa a DN 2400 e percorrendo un tratto di 3.168,0 m raggiunge il nodo T (quota di fondo bagnato pari a 247,15 m s.m.) in loc. Toppo Frassinello del comune di Castiglion Fiorentino.

Poco prima di entrare dentro la camera di manovra la condotta passa a DN 2000 mm e all'interno della camera è sezionata da una valvola a farfalla motorizzate DN 2000 mm con i relativo by-pass DN 300 mm, regolato da una saracinesca di pari diametro ad azionamento manuale.

Il Nodo T si trova all'interno di un resede recintato di circa 400 mq.

- Il Nodo U

Dal Nodo T la condotta raggiunge con un tratto lungo 2.193 m il Nodo U (quota di fondo pari a 244,55 m s.m.) ubicato in loc. Castroncello, ove la condotta passa a DN 2000 mm.

All'interno della camera trova allocazione sulla condotta una valvola a farfalla DN 2000 mm motorizzata con relativo by-pass DN 300 mm regolato da una saracinesca di pari diametro ad azionamento manuale.

Il Nodo U si trova all'interno di un resede recintato di circa 400 mq.

- Il Nodo 10

Dal Nodo U la condotta raggiunge con un tratto lungo 1.484 m il Nodo 10 (quota di fondo pari a 243,37 m s.m.); immediatamente a monte del manufatto la condotta converge a DN 1400 mm per poi divenire DN 2200 poco prima di uscire dalla camera e proseguire verso il Nodo 26.

All'interno della camera trova allocazione sulla condotta una valvola a farfalla DN 1400 mm motorizzata con relativo by-pass DN 300 mm regolato da una saracinesca di pari diametro ad azionamento manuale; tale saracinesca dovrà essere motorizzata tramite motore elettrico.

Il Nodo 10 si trova all'interno di un resede recintato di circa 900 mq.

- Il Nodo 26

Percorrendo un tratto di 812,0 m la condotta raggiunge il nodo 26 (quota di fondo bagnato pari a 245,28 m s.m.) in loc. Pietraia del comune di Cortona.

Poco prima di entrare dentro la camera di manovra la condotta passa a DN 2000 mm e all'interno della camera è sezionata da una valvola a farfalla motorizzata DN 2000 mm con relativo by-pass DN 300 mm, regolato da una saracinesca di pari diametro ad azionamento manuale.

Il Nodo 26 si trova all'interno di un resede recintato di circa 400 mq.

- Il Nodo 27

Percorrendo un tratto di 5.624,0 m la condotta raggiunge il nodo 27 (quota di fondo bagnato pari a 248,05 m s.m.) in loc. Camucia del comune di Cortona.

Poco prima di entrare dentro la camera di manovra la condotta passa a DN 2000 mm e all'interno della camera è sezionata da una valvola a farfalla motorizzata DN 2000 mm con relativo by-pass DN 300 mm, regolato da una saracinesca di pari diametro ad azionamento manuale.

Il Nodo 27 si trova all'interno di un resede recintato di circa 400 mq.

- Il Nodo 29

Percorrendo un tratto di 5.756,0 m la condotta raggiunge il nodo 29 (quota di fondo bagnato pari a 262,07 m s.m.) in loc. Terontola del comune di Cortona.

Poco prima di entrare dentro la camera di manovra la condotta passa a DN 1600 mm e all'interno della camera è sezionata da una valvola a farfalla motorizzata DN 1600 mm con relativo by-pass DN 300 mm, regolato da una saracinesca di pari diametro ad azionamento manuale.

A monte della succitata valvola diparte la condotta in acciaio DN 1000 mm di collegamento al Nodo 41, presidiata da una valvola di sicurezza a riarmo manuale di pari diametro.

Il Nodo 29 si trova all'interno di un resede recintato di circa 600 mq.

- Il Nodo 30

Come sopra descritto dal Nodo 29 diparte una condotta in acciaio DN 1000 mm che percorrendo 124,0 m raggiunge il Nodo 30 (quota di fondo bagnato pari a 264,77 m), corrispondente alla camera di monte dell'attraversamento della tratta ferroviaria Firenze-Roma.



In tale nodo la condotta passa a DN 600 mm e così rimane per 135 m, fino alla fine dell'attraversamento ferroviario (Nodo 30a , quota di fondo bagnato pari a 266,06 m s.m.); la condotta quindi torna ad essere DN 1000 e dopo 1.895 m raggiunge il Nodo 41.

All'interno della camera corrispondente al Nodo 30a è presente una valvola di sicurezza motorizzata DN 600 mm con relativo by-pass DN 150 mm, regolato da una saracinesca di pari diametro ad azionamento manuale.

Il Nodo 30a si trova in un resede recintato di circa 25 mq.

- Il Nodo 41

In corrispondenza del Nodo 41 (quota fondo bagnato pari a 272,07 m) la condotta passa a DN 700 mm ed è presidiata da una valvola a farfalla di pari diametro motorizzata; la valvola è superata by-pass con saracinesca a movimentazione manuale entrambi DN 150 mm.

Il Nodo 41 si trova in un resede recintato di circa 400 mq.

- Il Nodo 79

Dal Nodo 41 la condotta raggiunge con un tratto lungo 872,0 m il Nodo 79 (quota di fondo pari a 269,12 m s.m.); immediatamente a monte del manufatto la condotta converge a DN 500 mm per poi tornare ad avere DN 700 mm poco prima di uscire dalla camera e proseguire verso la stazione di sollevamento in loc. Tuoro (Nodo 42).

All'interno della camera, a monte di una valvola a farfalla motorizzata DN 500 mm si stacca una condotta di acciaio DN 150 mm di alimentazione alla vasca Borghetto, la quale è gestita dalla Regione Umbria; in tale condotta sono installati le seguenti apparecchiature aventi DN 150 mm: una saracinesca motorizzata, un misuratore di portata elettromagnetico, una valvola a fuso motorizzata. Nella condotta DN 150 mm è altresì presente una derivazione ad uso portabile presidiata da una saracinesca di pari diametro a movimentazione manuale.

A valle della valvola a farfalla, trovano inoltre allocazione sulla condotta principale, un misuratore di portata elettromagnetico e una valvola a fuso motorizzata, entrambi DN 500 mm.

Il Nodo 79 si trova in un resede recintato di circa 600 mq.

- Il Nodo 79 a

In corrispondenza del nodo 79a (quota di fondo bagnato pari a 257,24 m s.m.) la condotta passa a DN 500 mm; all'interno della camera è presente una valvola di sicurezza con riarmo manuale DN 500 mm con relativo by-pass DN 150 mm, regolato da una saracinesca di pari diametro ad azionamento manuale.

Il Nodo 30a si trova in un resede recintato di circa 25 mq.

- Il Nodo 31

Come descritto in precedenza dal Nodo 29 la condotta di adduzione DN 1800 mm prosegue verso il comune di Castiglion del Lago e raggiunge dopo 6158,0 m il nodo 31 in loc. Piana nel comune di Castiglion del Lago (quota di fondo bagnato pari a 264,21 m s.m.).

Poco prima di entrare dentro la camera di manovra la condotta passa a DN 1600 mm e all'interno della camera è sezionata da una valvola a farfalla motorizzata DN 1600 mm con relativo by-pass DN 300 mm, regolato da una saracinesca di pari diametro ad azionamento manuale.

A monte della suddetta valvola diparte un tronco di condotta in acciaio DN 500 mm per la futura alimentazione ai laghetti n. 27 e 28, presidiata da una valvola di sicurezza motorizzata di pari diametro; tale valvola è dotata di by-pass DN 150 mm regolato da una saracinesca ad azionamento manuale.

Il Nodo 31 si trova in un resede recintato di circa 600 mq.

- Il Nodo 31a

Nel Nodo 31a (quota di fondo bagnato 259,90 m s.m.) dalla condotta DN 1800 viene derivata una condotta in acciaio di scarico sul fosso Paganico, il quale si immette nel lago Trasimeno; la condotta di scarico è costituita da due tratti: uno avente DN 800 mm, sul quale sono installate una valvola a farfalla ed una a fuso DN 800 mm motorizzate, e un tratto avente DN 600 mm su cui è presente un misuratore di portata elettromagnetico di pari diametro.

Il Nodo 31a si trova in un resede recintato di circa 1.500 mq.

- Il Nodo 32

Dal Nodo 31a la condotta di adduzione DN 1800 mm prosegue verso il comune di Montepulciano e raggiunge dopo 4290,0 m il Nodo 32 in loc. Frattavecchia nel comune di Castiglion del Lago (quota di fondo bagnato pari a 306,80 m s.m.).

Poco prima di entrare dentro la camera di manovra la condotta passa a DN 1000 mm e all'interno della camera è sezionata da una valvola a farfalla motorizzata DN 1000 mm con relativo by-pass DN 150 mm, regolato da una saracinesca di pari diametro ad azionamento manuale. Una volta fuori dalla camera la condotta passa a DN 1200 mm e prosegue verso il Nodo 84.

A monte della succitata valvola diparte un altro tronco di condotta in acciaio DN 1000 mm per l'alimentazione ai laghetti n. 30, 31 e 34, presidiato da una valvola di sicurezza motorizzata di pari diametro; anche tale valvola è dotata di by-pass DN 150 mm regolato da una saracinesca ad azionamento manuale. Questa seconda condotta successivamente passa a DN 1300 mm e prosegue verso i citati laghetti.

Il Nodo 32 si trova in un resede recintato di circa 600 mq.

- Il Nodo 33

Dal Nodo 32 il tratto di condotta DN 1300 mm prosegue verso il Nodo 33 che raggiunge dopo 2160 m in loc. Badia nel comune di Castiglion del Lago (quota di fondo bagnato pari a 312,78 m s.m.).

Poco prima di entrare dentro la camera di manovra la condotta passa a DN 1000 mm e all'interno della camera è sezionata da una valvola a farfalla motorizzata DN 1000 mm con relativo by-pass DN 150 mm, regolato da una saracinesca di pari diametro ad azionamento manuale.

A monte della succitata valvola diparte un tronco di condotta in acciaio DN 350 mm per l'alimentazione al laghetto n. 30 gestito dalla Regione dell'Umbria; su tale condotta sono installati consecutivamente i seguenti dispositivi DN 350mm: una valvola a farfalla motorizzata, un misuratore di portata elettromagnetico e una valvola a fuso anch'essa motorizzata.

Il Nodo 33 si trova in un resede recintato di circa 900 mq.

- Il Nodo 34

Dal Nodo 32 il tratto di condotta DN 1200 mm prosegue verso il Nodo 34 che raggiunge dopo 2396 m in loc. Ceraso nel comune di Castiglion del Lago (quota di fondo bagnato pari a 291,34 m s.m.).

Poco prima di entrare dentro la camera di manovra la condotta passa a DN 1000 mm e all'interno della camera è sezionata da una valvola a farfalla motorizzata DN 1000 mm con relativo by-pass DN 150 mm, regolato da una saracinesca di pari diametro ad azionamento manuale.

A monte della succitata valvola diparte un tronco di condotta in acciaio DN 500 mm per l'alimentazione al laghetto n. 31; su tale condotta sono installati consecutivamente i seguenti dispositivi DN 500 mm: una valvola a farfalla motorizzata (dotata di by-pass DN 150 mm ad azionamento manuale), un misuratore di portata elettromagnetico e una valvola a fuso anch'essa motorizzata; una volta uscita dalla camera la condotta passa a DN 700 mm e prosegue verso il laghetto.

Il Nodo 34 si trova in un resede recintato di circa 900 mq.

- La vasca n.31

Come descritto precedentemente dal Nodo 34 diparte una condotta in acciaio DN 700 mm che raggiunge dopo 1.034,0 m la camera di manovra (Nodo 49) della vasca n.31 in loc. San Fatucchio nel comune di Castiglion del Lago (quota di fondo bagnato 295,40 m s.m.); tale vasca ha una capacità di 13.700,0 mc, una quota di fondo di 295,00 m s.m. e la quota di massimo invaso è pari a 300,00 m s.m.

Nella camera di manovra la condotta di adduzione passa a DN 400 mm e sulla stessa è installata un'idrovalvola di pari diametro inserita tra due valvole a farfalla motorizzate anch'esse DN 400 mm.

Nella suddetta camera sono inoltre allocate una valvola a farfalla DN 800 mm motorizzata installata sulla condotta di distribuzione dalla vasca; una valvola a saracinesca DN 100 mm a presidio della condotta di scarico di fondo del laghetto; una valvola a farfalla motorizzata DN 400 mm installata su un tronco di tubazione di collegamento tra la condotta adduttrice e quella di distribuzione.

Il Nodo 49 della vasca 31 si trova in un resede recintato di circa 4400 mq.

- Il Nodo 50

Come già descritto dal Nodo 34 la condotta DN 800 mm prosegue verso il Nodo 50 raggiungendolo dopo 1.905,0 m in loc. Villastrada nel comune di Castiglion del Lago (quota di fondo bagnato pari a 309,54 m s.m.).

All'interno della camera la condotta è sezionata da una valvola a farfalla motorizzata DN 800 mm con relativo by-pass DN 150 mm, regolato da una saracinesca di pari diametro ad azionamento manuale.

A monte della succitata valvola diparte un tronco di condotta in acciaio DN 400 mm per l'alimentazione al laghetto n. 34 gestito dalla Regione dell'Umbria; su tale condotta sono installati consecutivamente i seguenti dispositivi DN 400 mm: una valvola a farfalla motorizzata, un misuratore di portata elettromagnetico e una valvola a fuso anch'essa motorizzata.

Il Nodo 50 si trova in un resede recintato di circa 900 mq.

- Il Nodo 84

Dal Nodo 32 il tratto di condotta DN 1200 mm prosegue verso il Nodo 84 e lo raggiunge dopo 2615,0 m in loc. Gioiella nel comune di Castiglion del Lago (quota di fondo bagnato pari a 316,45 m s.m.).

Poco prima di entrare dentro la camera di manovra la condotta passa a DN 1000 mm e all'interno della camera è sezionata da una valvola a farfalla motorizzata DN 1000 mm con relativo by-pass DN 150 mm, regolato da una saracinesca di pari diametro ad azionamento manuale.

A monte della succitata valvola diparte un tronco di condotta in acciaio DN 700 mm per la possibile futura alimentazione dei laghetti n. 32 e 33 gestiti dalla Regione dell'Umbria; su tale condotta è installata una valvola a

farfalla motorizzata di pari diametro ed è presente una derivazione ad uso potabile presidiata da una saracinesca DN 150 mm a movimentazione manuale.

Tale nodo costituisce anche l'ingresso della Galleria naturale di Gioiella della lunghezza totale di circa 600 m. la quale consente l'attraversamento dell'omonima collina.

Il Nodo 84 si trova in un resede recintato di circa 450 mq.

- Il Nodo 84a

Dal Nodo 84 il tratto di condotta DN 1000 mm prosegue verso il Nodo 84a (manufatto di sbocco della galleria) in loc. Gioiella nel comune di Castiglion del Lago.

Il Nodo 84a si trova in un resede recintato di circa 5.700 mq.

- Il Nodo 67

Dal Nodo 84 il tratto di condotta DN 1000 mm attraversa la pendice della "Gioiella" e raggiunge dopo 3.227,0 m il nodo 67 (quota di fondo bagnato pari a 256,408 m s.m.), in loc. Mugnanesi nel comune di Montepulciano (SI).

La condotta di adduzione all'interno della camera è sezionata da una valvola a farfalla motorizzata DN 1000 mm con relativo by-pass DN 150 mm, regolato da una saracinesca di pari diametro ad azionamento manuale.

A monte della succitata valvola diparte un tronco di condotta in acciaio DN 500 mm per l'alimentazione al laghetto n. 44, sulla quale sono installati consecutivamente i seguenti dispositivi: una valvola a farfalla motorizzata, un misuratore di portata elettromagnetico e una valvola a fuso anch'essa motorizzata, tutti aventi DN 500 mm; da tale condotta diparte inoltre una tubazione DN 150 mm, presidiata da una saracinesca di pari diametro per la derivazione di portate ad uso idropotabile.

Il Nodo 67 si trova in un resede recintato di circa 600 mq.

- La vasca n.44

Come descritto precedentemente dal Nodo 67 diparte una condotta in acciaio DN 800 mm che raggiunge dopo 362,0 m la camera di manovra (Nodo 67b) della vasca n.44 (quota di fondo bagnato 310,40 m s.m.); tale vasca ha una capacità di 13.600,0 mc, una quota di fondo di 310,00 m s.m. e la quota di massimo invaso è pari a 315,00 m s.m.

Nella camera di manovra la condotta di adduzione passa a DN 600 mm e sulla stessa è installata un'idrovalvola di pari diametro inserita tra due valvole a farfalla motorizzate anch'esse DN 600 mm.

Nella suddetta camera sono inoltre allocate una valvola a farfalla DN 900 mm motorizzata installata sulla condotta di distribuzione dalla vasca; una valvola a saracinesca DN 100 mm a presidio della condotta di scarico di fondo del laghetto; una valvola a farfalla motorizzata DN 600 mm installata su un tronco di tubazione di collegamento tra la condotta adduttrice e quella di distribuzione.

Il Nodo 67b della vasca 44 si trova in un resede recintato di circa 2.000 mq., al fine della presente perizia la manutenzione di tale area consiste nella pulizia del resede interno alla recinzione, l'ispezione della recinzione con eventuali riparazioni di parti ammalorate, il controllo del cancello di ingresso, eventuali perdite dalle tubazioni, funzionamento delle pompe di sentina e lo stato dell'alimentazione elettrica e della protezione catodica.

- Il Nodo 67a

Nel Nodo 67a (quota di fondo bagnato 249,63 m s.m.) dalla condotta DN 1000 viene derivata una condotta in acciaio di scarico sulla Reglia di Pozzuolo, il quale si immette nel lago di Chiusi; la condotta di scarico è costituita da

due tratti: uno avente DN 400 mm, sul quale sono installate una valvola a farfalla ed una a fuso DN 400 mm motorizzate, e un tratto avente DN 300 mm su cui è presente un misuratore di portata elettromagnetico di pari diametro.

Il Nodo 67a si trova in un resede recintato di circa 1.400 mq.

- Il Nodo 60

Dal Nodo 67a il tratto di condotta DN 1000 mm prosegue verso il Nodo 60 e lo raggiunge dopo 880,0 m (quota di fondo bagnato pari a 246,47 m s.m.).

All'interno della camera la condotta è sezionata da una valvola a farfalla motorizzata DN 1000 mm con relativo by-pass DN 150 mm, regolato da una saracinesca di pari diametro ad azionamento manuale.

A monte della succitata valvola diparte un tronco di condotta in acciaio DN 350 mm per la possibile futura alimentazione del laghetto n. 45; su tale condotta è installata una valvola a farfalla motorizzata di pari diametro ed è presente una derivazione ad uso potabile presidiata da una saracinesca DN 150 mm a movimentazione manuale.

Il Nodo 60 si trova in un resede recintato di circa 600 mq.

- Il Nodo 59

Come già descritto dal Nodo 60 la condotta DN 1100 mm prosegue verso il Nodo 59 raggiungendolo dopo 2.598,0 m (quota di fondo bagnato pari a 250,20 m s.m.) nei pressi della località il Gollone, nel comune di Montepulciano.

All'interno della camera la condotta passa a DN 1000 mm e termina con una valvola a farfalla motorizzata di pari diametro, superata mediante by-pass presidiato da una saracinesca DN 150 mm a movimentazione manuale; a monte della succitata valvola a farfalla diparte un tronco di condotta in acciaio DN 500 mm per l'alimentazione al laghetto n. 42+43; su tale condotta sono installati consecutivamente i seguenti dispositivi DN 500 mm: una valvola a farfalla motorizzata, un misuratore di portata elettromagnetico e una valvola a fuso anch'essa motorizzata. La valvola a farfalla è superata mediante by-pass presidiato da una saracinesca DN 150 mm a movimentazione manuale.

Il Nodo 59 si trova in un resede recintato di circa 500 mq.

- La vasca n.42+43

Come descritto precedentemente dal Nodo 59 diparte una condotta in acciaio DN 700 mm che raggiunge dopo 917,0 m la camera di manovra (Nodo 92b) della vasca n.42+43 (quota di fondo bagnato 298,00 m s.m.) in loc. la Macchia (Valiano) nel comune di Montepulciano; tale vasca ha una capacità di 17.400,0 mc, una quota di fondo di 297,60 m s.m. e la quota di massimo invaso è pari a 304,60 m s.m.

Nella camera di manovra la condotta di adduzione passa a DN 400 mm e sulla stessa è installata un'idrovalvola di pari diametro inserita tra due valvole a farfalla motorizzate anche esse DN 400 mm.

Nella suddetta camera sono inoltre allocate una valvola a farfalla DN 900 mm motorizzata installata sulla condotta di distribuzione dalla vasca; una valvola a saracinesca DN 100 mm a presidio della condotta di scarico di fondo del laghetto; una valvola a farfalla motorizzata DN 600 mm installata su un tronco di tubazione di collegamento tra la condotta adduttrice e quella di distribuzione.

- Vasche n.22 e 23

Dal Nodo P, attraverso il Nodo Q, le condotte raggiungono la vasca n.22 in località Teso del Comune di Marciano della Chiana e la vasca n.23 in loc. Pozzo del comune di Foiano della Chiana.

Nelle camere di manovra, sulla condotta di adduzione stessa è installata un'idrovalvola inserita tra due valvole a farfalla motorizzate.

Nelle suddetta camere sono inoltre allocate una valvola a farfalla motorizzata installata sulla condotta di distribuzione dalla vasca; una valvola a saracinesca a presidio della condotta di scarico di fondo del laghetto; una valvola a farfalla motorizzata installata su un tronco di tubazione di collegamento tra la condotta adduttrice e quella di distribuzione.

- Vasche n.9 e 10+11

Rispettivamente dal Nodo U e dal nodo 26 si staccano le condotte di adduzione per la vasca n.9 in località Montecchio del Comune di Castiglion Fiorentino e la vasca n.10+11 in loc. Peciano del comune di Cortona.

Nelle camere di manovra, sulla condotta di adduzione stessa è installata un'idrovalvola inserita tra due valvole a farfalla motorizzate.

Nelle suddetta camere sono inoltre allocate una valvola a farfalla motorizzata installata sulla condotta di distribuzione dalla vasca; una valvola a saracinesca a presidio della condotta di scarico di fondo del laghetto; una valvola a farfalla motorizzata installata su un tronco di tubazione di collegamento tra la condotta adduttrice e quella di distribuzione.

A completamento dell'impianto concorrono numerosi manufatti di scarico e di sfiati posti in resedi recintati di circa mq. 10.

Per la manutenzione delle camere di diramazione e delle vasche di compenso, oltre ad un efficiente servizio di reperibilità e pronto intervento in caso di guasti, si ritiene necessario rivolgersi a ditte specializzate.

I lavori della presente perizia possono così riassumersi:

- Reperibilità, manutenzione ed assistenza tecnica in cantiere e telefonica sviluppata attraverso consulenza ed assistenza in cantiere da parte di personale certificato, ricerca di contatti, misure di breve durata, misure di isolamento e riparazione guasti (esclusi pezzi di ricambio); uso di furgone attrezzato, compreso trasferte, pernottamenti e pasti.
- Verifiche impianto, manutenzione ordinaria apparecchiature. Assistenza tecnica da parte di personale certificato. Misure di registrazioni di potenziale nelle 24h. su alimentatore catodici, attraversamenti ferroviari e punti estremi della rete, secondo norma UNI EN 12954, UNI 11094, UNI EN 13509, direttive APCE; Misure di resistività ohmica su dispersore, elettrodo al Cu-CuSO<sub>4</sub>, e messa a terra; Misure di corrente sugli alimentatori; Interventi di pulizia alimentatori e controlli vari: controllo funzionamento alimentatore ed efficienza strumenti di controllo; pulizia interna alimentatore e armadio.
- Sostituzione di elementi ammalorati

Tutti i materiali necessari per quanto sopra saranno forniti dall'impresa e pagati dalla Stazione Appaltante sulla base dell'offerta sui singoli prezzi.

L'importo complessivo dell'appalto ammonta ad € 166.790,88 secondo il seguente quadro economico:

A- LAVORI		
Lavori	€	138.323,40
Oneri per la sicurezza	€	<u>669,00</u>
Totale lavori	€	138.992,40
B- SOMME A DISPOSIZIONE		
I.V.A. 22%	€	<u>30.578,32</u>
TOTALE	€	166.790,88

Per l'affidamento dei lavori è possibile ricorrere a procedura negoziata ai sensi dell'art. 63, del D.lgs. 50/2016 e s.m.i.

ELENCO ALLEGATI:

1. Relazione
2. Elenco coordinate dei punti di misura e pulizia
3. Analisi dei prezzi
4. Formazione dei prezzi a corpo
5. Elenco prezzi
6. Computo metrico estimativo
7. Capitolato speciale di appalto
8. Stima dei costi per la sicurezza

Arezzo li 23.11.2017

IL PROGETTISTA  
(Ing. Thomas Cerbini)

