COMUNE DI EMPOLI
Provincia di Firenze

POTENZIAMENTO RETE IDRICA LOC. MOLIN NUOVO
LOTTO 1 - Sostituzione condotta Via Senese Romana - SR 429
da Km 70+190 a Km 70+420

PROGETTO DEFINITIVO

R.GE.1	Nome Elaborato: **Relazione tecnico-illustrativa**	Scala: A4
		Data: Gennaio 2022

Settore: INGEGNERIE TOSCANE — Sede Firenze Via de Sanctis, 49 Cod. Fiscale e P.I. 06111950488

Organizzazione dotata di Sistema di Gestione Integrato certificato in conformità alla normativa ISO9001 - ISO14001 - OHSAS18001 - SA8000

PROGETTAZIONE : *Resp. Ing. Alessio CRIACHI*	COLLABORATORI : *Ing. Niccolò MUGNAINI*
UFFICIO ESPROPRI : *Resp.*	CONSULENTI :
	COMMESSA I.T. :
RESPONSABILE COMMESSA IT : *Ing. Alessio CRIACHI*	COMMESSA COMMITTENTE : *I21A4016*
COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:	RESPONSABILE DI COMMESSA : *Ing. Marco Arbi*
DELEGATO DAL DIRETTORE TECNICO INGEGNERIE TOSCANE : *Dott. Ing. Giovanni SIMONELLI*	COMMITTENTE : *Dott. Ing. Roberto CECCHINI*

Rev.	Data	Descrizione / Motivo della revisione	Redatto	Controllato / Approvato
1	21/01/2022	Modifica al tracciato	Mugnaini	Criachi / Simonelli
0	30/07/2021	Emissione progetto	Mugnaini	Criachi / Simonelli

Proprietà riservata. Vietata la riproduzione e la diffusione

INDICE

1. PREMESSA 2
2. UBICAZIONE ED AMBITO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO 2
3. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE E SCOPO DELL'INTERVENTO 3
4. DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO 3
5. ACQUISIZIONE ED OCCUPAZIONE DI AREE PRIVATE 5
6. DESTINAZIONE URBANISTICA – VINCOLI NORMATIVI 5
7. RETI TECNOLOGICHE E SOTTOSERVIZI 6
8. NORME TECNICHE DA RISPETTARE 7
9. SCELTA DEI MATERIALI 8
10. CARATTERISTICHE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE 8
11. PEZZI SPECIALI IN GHISA SFEROIDALE 8
12. BLOCCHI DI ANCORAGGIO 8
13. FASI DI LAVORAZIONE PER LA POSA DELLE NUOVE TUBAZIONI 10
14. VALUTAZIONE AMBIENTALE RELATIVA AL CANTIERE 13
15. EMISSIONI RUMOROSE 16
16. ANALISI DEI COSTI ENERGETICI 17
    16.1 Parametri di calcolo 17
    16.2 Risparmio energetico 18
17. PIANO DI MANUTENZIONE 18

1. PREMESSA

La Società Acque Spa ha conferito a Ingegnerie Toscane S.r.l. l'incarico per la progettazione definitiva denominata

"POTENZIAMENTO DELLA RETE IDRICA LOC. MOLIN NUOVO" nel Comune di Empoli (FI).

In particolare la seguente relazione si riferisce alle scelte progettuali effettuate per definizione del "LOTTO 1 - VIA SENERE ROMANA - SR 429 DAL KM 70+190 AL KM 70+420".

Il presente progetto è dunque finalizzato alla sostituzione di un tratto di condotta idrica esistente lungo la vecchia strada S.R.429 – Via Senese Romana nel comune di Empoli (FI), per un tratto di lunghezza totale pari a 230 m a partire dal Km 70+190 ca fino al Km 70+420 in corrispondenza con l'intersezione di tale via con Via Bronciani, nella quale è posto un deposito idrico gestito da Acque SpA. Contestualmente alla sostituzione si prevede il rispettivo risanamento di 15 allacci idrici d'utenza in PEAD PE100 PN16 a lenta propagazione di frattura.

Nello specifico si prevede che per l'intero tratto sostituito la percorrenza longitudinale sarà ubicata lungo la corsia stradale destra circa a metà della stessa, prospiciente alle abitazioni poste lungo la strada, per evitare nella realizzazione degli allacci di creare eccessivi attraversamenti di tutta la carreggiata.

2. UBICAZIONE ED AMBITO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO

L'area oggetto dei lavori è individuata all'interno dei Fogli 274123 della Cartografia Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:5.000.

La nuova tubazione sarà posata su strada provinciale e, vista la presenza in banchina di esistenti sottoservizi, la tubazione in progetto sarà posata lungo la carreggiata su strada provinciale, come meglio dettagliato nei successivi paragrafi e negli elaborati grafici di progetto.

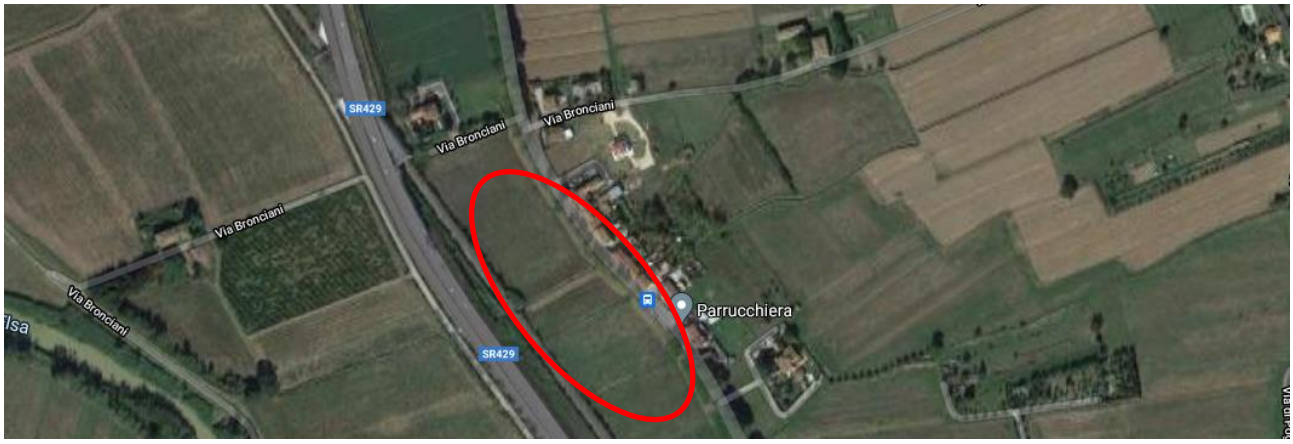


Figura 1 - Inquadramento Area di intervento

Figura 2 – Planimetria dell'intervento

3. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE E SCOPO DELL'INTERVENTO

Allo stato attuale lungo la SR 429 scorre una condotta idrica in fibrocemento con DE 80 mm che risulta ormai inadeguata a servire le utenze con le adeguate pressioni di esercizio.

Si prevede la sostituzione della stessa, per il tratto in progetto, con una tubazione nuova in ghisa sferoidale DN150, al fine di migliorare l'approvvigionamento idrico dell'area.

4. DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO

Si prevede che dal km 70+190 ca. fino al km 70+420 ca. la posa della nuova condotta sarà ubicata sul lato destro della carreggiata per evitare, nella realizzazione dei vari allacci alle utenze, di non dover attraversare tutta la strada.

Nei punti di intercettazione della condotta esistente saranno realizzati dei nodi formati da pezzi speciali in ghisa e altri organi di manovra, quali riduzioni, tazze, flange di collegamento, meglio dettagliati nelle tavole allegate. Verranno inoltre realizzati quindici allacci delle condotte in progetto alle utenze, in sostituzione di quelli attuali.

Negli elaborati grafici allegati sono mostrati la collocazione e il tracciato dell'opera, i particolari costruttivi e le sezioni di posa dei manufatti e delle tubazioni in progetto.

La posa della nuova tubazione sarà eseguita in percorrenza alla strada per fronti successivi di 50 metri circa e l'interramento della condotta sarà realizzato in maniera tale da assicurare una distanza minima di almeno 1,00 m tra la generatrice superiore del tubo ed il piano viario, come richiesto dalla Città Metropolitana di Firenze per le strade provinciali.

La tubazione sarà adagiata su un letto di posa in sabbia dello spessore di 10 cm, accuratamente costipato ai lati del tubo ed al di sopra dello stesso per ulteriori 15 cm.

Il riempimento dello scavo è previsto in misto cementato, dosaggio 100 kg/mc, per uno spessore di circa 66 cm.

Per quanto riguarda la posa in banchina si prevede il riempimento in misto cementato fino alla sommità dello scavo.

Durante il riempimento dovrà essere prevista la posa di nastro segnalatore blu con la scritta "ATTENZIONE TUBO ACQUA", al di sopra di almeno 20 cm dall'estradosso della tubazione (norma UNI CEI 70030), sulla verticale della tubazione stessa.

Per il rifacimento degli allacci si prevede la posa di tubazioni in polietilene ad alta densità a lenta propagazione di frattura, di diametro da 1" a 2''.

Il ripristino stradale e il tappeto d'usura seguiranno le prescrizioni della Città Metropolitana: sarà posto in opera uno strato di binder di 19 cm di spessore, di larghezza eccedente quella dello scavo di 20 cm per ciascun lato e comunque non inferiore ad 1 m; all'interno del suddetto strato sarà inserita una griglia in poliestere con maglia quadrata 40x40 mm, saldamente accoppiata ad un tessuto ultraleggero microfonato in polipropilene.

Il tappeto d'usura, dello spessore di 4 cm, verrà eseguito in seguito ad un congruo periodo di assestamento, previa fresatura dello stesso spessore.

La nuova tubazione sarà messa in esercizio dopo il positivo esito del collaudo idraulico, questo sarà eseguito a tubazione interrata e ad acqua.

5. ACQUISIZIONE ED OCCUPAZIONE DI AREE PRIVATE

La posa in opera delle tubazioni avverrà su suolo pubblico, interamente su strada provinciale; è stata richiesta l'autorizzazione/nulla osta alla Città Metropolitana di Firenze.

6. DESTINAZIONE URBANISTICA – VINCOLI NORMATIVI

Si vedano in merito gli estratti riportati nella tavola di progetto T.GE.2.

Il tracciato di progetto attraversa inoltre un'area che risulta sottoposta a vincolo paesaggistico per zone gravate da Usi Civili (Lett. h - D.lgs 42/2004)

Il DPR 31/2017, all'interno dell'Allegato A (di cui all'art. 2, comma 1) "*Interventi ed opere in aree vincolate esclusi dall'autorizzazione paesaggistica*", al punto A15 definisce i tipi d'intervento eseguibili:

"*Fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 142, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm;…*

Quindi nel caso di vincolo paesaggistico si nota come la condotta in sostituzione, poiché completamente interrata e inoltre utile al pubblico servizio in quanto finalizzata alla fornitura idropotabile del territorio, possa essere realizzata senza necessità di specifica autorizzazione.

Dalla stessa tavola riportante i vincoli in cui ricade l'opera da realizzare possiamo vedere come la zona interessata dall'intervento sia a pericolosità idraulica bassa.

Nel DPGR n 53R/2011(Allegato A paragrafo 3.2.2.3) si definisce le condizioni di fattibilità per infrastrutture in situazioni di pericolosità idraulica media e bassa:

"Nelle Situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica media per le nuove infrastrutture possono non essere dettate condizioni di fattibilità dove a limitazioni di carattere idraulico. Qualora

si voglia perseguire un maggiore livello di sicurezza idraulica possono essere indicati i necessari accorgimenti costruttivi per la riduzione della vulnerabilità delle opere previste o individuati gli interventi da realizzare per la messa in sicurezza per eventi con un tempo di ritorno superiore a 200 anni, tenendo conto comunque della necessità di non determinare aggravi di pericolosità in altre aree. Nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica bassa non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico."

In questo caso, essendo le condotte infrastrutture interrate non interessate da eventi alluvionali, non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità

7. RETI TECNOLOGICHE E SOTTOSERVIZI

L'area oggetto del progetto è interessata dal passaggio di sottoservizi essenziali quali rete elettrica, rete telefonica, rete acquedotto e rete gas; è stata richiesta la segnalazione da parte degli enti gestori.

Prima dell'inizio lavori sarà comunque onere dell'impresa esecutrice procedere alla richiesta di segnalazione sul posto ai principali enti gestori.

Di seguito si descrivono le modalità operative standardizzate per risolvere le interferenze con i servizi interrati

- *Nel caso di intersezioni tra reti gas/elettriche/telecomunicazioni e la nuova tubazione in ghisa sferoidale:* non si individua nessuna prescrizione nel caso di interferenza con altro servizio a rete in cui sia possibile mantenere una distanza di circa 50 cm tra il medesimo e la generatrice esterna della tubazione in progetto; tale distanza può essere ridotta a 30 cm nel caso uno dei due servizi venga contenuto in un manufatto di protezione non metallico (ad esempio tubo guaina in materiale plastico), oppure quando fra le strutture che si incrociano venga interposto un elemento separatore non metallico (per es. lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido); le distanze sopra indicate possono essere ulteriormente ridotte, previo accordo fra gli Enti proprietari o Concessionari, se entrambe le opere sono contenute in manufatti di protezione non metallici;
- Nel caso di parallelismi (o incroci eseguiti sotto angoli inferiori a 60°) tra reti gas/elettriche/telecomunicazioni e la nuova tubazione in ghisa sferoidale: in nessun tratto la distanza, misurata in proiezione orizzontale fra le superfici esterne della tubazione con altro sottoservizio (o di eventuali loro manufatti di protezione), deve

risultare inferiore a 0,30 m; si può tuttavia derogare alla prescrizione suddetta previo accordo fra gli enti gestori:

a) quando la differenza di quota fra le superfici esterne delle strutture interessate è superiore a 0,50 m;

b) quando tale differenza è compresa tra 0,30 m e 0,50 m, ma si interpongano fra le due strutture elementi separatori non metallici (come precedentemente definiti), nei tratti in cui la tubazione non è contenuta in un manufatto di protezione non metallico.

- *Esecuzione cavallotti sulle nuove condotte ghisa sferoidale:* nel caso in cui per rispettare le prescrizioni sopra indicate o evitare altri sottoservizi sia necessario realizzare cavallotti, la modalità operativa sarà concordata con la DL.

8. NORME TECNICHE DA RISPETTARE

Il progetto è redatto nel rispetto della normativa vigente in materia di lavori pubblici e risorse idriche ed in particolare delle seguenti leggi e regolamenti:

- D.Lgs n° 50 del 2016;
- Regolamento approvato con il D.P.R. 5 Ottobre 2010, n° 207 e successive modificazioni;
- D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327 e successive modificazioni ed integrazioni, recante il “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazioni per pubblica utilità”;
- D.Lgs 81/2008, e successive modifiche ed integrazioni, per quanto riguarda i piani per la sicurezza;
- T.U. 11/12/1933, n. 1775: Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- Legge 5/1/1994, n. 36 (Galli): Disposizioni in materia di risorse idriche;
- Norma UNI EN 805: La norma UNI EN 805 del Giugno 2002 "Approvvigionamento di Acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici" indica le linee guida per la progettazione delle reti idriche e, tra l'altro, stabilisce una nuova terminologia per classificare le pressioni delle condotte;
- Norma UNI EN 545;
- D.M. LL.PP 12.12.1985: Normativa sul collaudo delle reti idriche;
- D.Lgs 02/02/2001, n. 31: Qualità delle acque destinate al consumo umano;

- D. M. Salute 6/4/2004 n. 174: Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate ad uso umano;
- D.Lgs. n. 152/2006; T.U. Ambiente.

9. SCELTA DEI MATERIALI

L'analisi dei materiali e della tipologia d'intervento è stata eseguita tenendo conto dei seguenti fattori:

- resistenza della nuova condotta alle pressioni di esercizio;
- riduzione delle perdite di carico distribuite, ovvero scelta di materiali a bassa scabrezza;
- semplicità di gestione e manutenzione;
- minimizzazione delle perdite di carico concentrate;
- semplicità ed economicità della posa in opera.

L'esame di ciascun parametro ha portato alla scelta della seguente tipologia di condotte:

- Barre e pezzi speciali in ghisa sferoidale per l'intero tratto di progetto.

10. CARATTERISTICHE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE

Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno essere conformi a quanto riportato nell'elaborato 1.3, specifiche dei materiali allegato all' "Accordo Quadro - CSA".

11. PEZZI SPECIALI IN GHISA SFEROIDALE

I raccordi e gli accessori in ghisa sferoidale dovranno essere conformi a quanto riportato nell'elaborato 1.3, specifiche dei materiali allegato all' "Accordo Quadro - CSA".

12. BLOCCHI DI ANCORAGGIO

Il deflusso della condotta di progetto è in pressione, pertanto, laddove si hanno variazioni di direzione e raccordi speciali, è indispensabile inserire idonei blocchi di ancoraggio che contrastino le spinte esercitate dal fluido in questi punti.

Il blocco di ancoraggio dovrà essere in grado di contrastare la risultante delle spinte (idrostatica e quantità di moto) agenti sulla curva o sul raccordo in questione.

Il blocco di ancoraggio è una struttura monolitica in calcestruzzo, a pianta rettangolare o trapezia, variamente ancorata al terreno, la cui verifica viene eseguita sommando alle spinte di cui sopra, il peso proprio del blocco stesso; il dimensionamento viene eseguito svolgendo le verifiche

allo scorrimento, al ribaltamento ed allo schiacciamento e pertanto entra in gioco la natura del terreno di posa.

Si ipotizza che le spinte vengano equilibrate per effetto dell'attrito e del terreno a contrasto col blocco (condotta interrata).

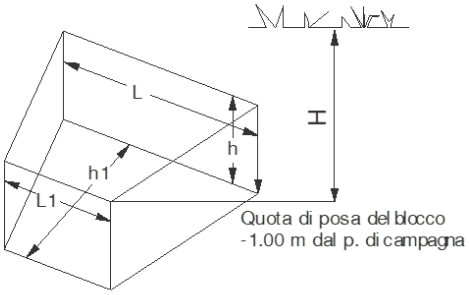
Ipotizzando un terreno di tipo "sabbioso, sabbie argillose, terreno umido", dalle caratteristiche sotto riportate e una pressione di collaudo di progetto del blocco pari a 15 bar, si ottengono le seguenti dimensioni dei blocchi:

- Angolo attrito interno: 32°
- Coesione: C=1.0 t/mq
- Peso specifico: γ=1.8 t/mc
- Pressione di collaudo (nel punto più basso): 10 Bar
- Altezza rinterro: 1,25 mt circa

DN150					
	estremità	Curva 90	Curva 45	Curva 22	Curva 11
Vol.	0,12	0,21	0,09	0,09	0,09
L	0,70	0,85	0,65	0,65	0,65
h	0,40	0,50	0,40	0,40	0,40
h_1	0,60	0,70	0,70	0,70	0,70
L_1	0,30	0,35	0,35	0,35	0,35

Tabella 1: dimensioni calcolate per i blocchi di ancoraggio

Le dimensioni dei blocchi sono calcolate per una pressione di collaudo di 10 bar.



Parametri che caratterizzano un blocco di ancoraggio

Si nota che le dimensioni dei blocchi di ancoraggio necessarie sono piuttosto modeste.

13. FASI DI LAVORAZIONE PER LA POSA DELLE NUOVE TUBAZIONI

Le lavorazioni possono riassumersi in 3 macro - fasi che individuano altrettante modalità di installazione e avanzamento del cantiere:

A. Realizzazione della condotta idrica in ghisa sferoidale DN 150, rifacimento allacci d'utenza, ripristino binder in corrispondenza degli scavi;
B. Collaudo idraulico;
C. Collegamento condotte esistenti e passaggio contatori;

Ciascuna fase è caratterizzata da un numero specifico di attività che ne determinano la durata nel tempo. Di seguito saranno dettagliate le modalità operative delle singole macro - fasi.

A. ALLESTIMENTO CANTIERE, CONDOTTA IDRICA, ALLACCI DI UTENZA E RIPRISTINO BINDER

MODALITA' OPERATIVA

- Allestimento Campo Base e cantiere mobile/segnaletica
- Fresatura di pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso fino alla profondità di 20 cm, larghezza 1 m;
- Scavo a sezione obbligata e ristretta su strada pubblica o privata, anche con traffico in atto, eseguito in terreni di qualsiasi natura e consistenza, per una **larghezza di 0,60 m ed una profondità di 1,20 m;**
- Formazione sul fondo dello scavo, di un letto di posa in sabbia di cava dello **spessore di 10 cm** sul quale posare la tubazione;
- Posa in opera di tubazione in **GHISA SFEROIDALE DI DIAMETRO DN 150 mm** e dei necessari raccordi idraulici ad una profondità di 1,00 m misurati a partire dalla generatrice superiore della condotta fino al piano viabile, per l'intera lunghezza del tratto;
- Realizzazione di blocchi di ancoraggio in cls opportunamente dimensionati comprensivo di scavo;

- Rinterro della condotta con sabbia per strati di spessore di almeno 10 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo e per l'intera lunghezza del tratto, accuratamente costipato ai lati della condotta ed al di sopra dello stesso per ulteriori **15 cm;**
- Riempimento dello scavo eseguito con MISTO GRANULARE CAVA 0-32 miscelato con 100 Kg a metro cubo di cemento R 325 per uno spessore di circa 65 cm;
- Tra il primo ed il secondo strato dovrà essere prevista, come secondo norma, la posa di nastro segnalatore blu con la scritta "ATTENZIONE TUBO ACQUA";
- Ripristino della pavimentazione stradale, che dovrà essere eseguita a sigillatura degli scavi, realizzata con conglomerato bituminoso di tipo chiuso di pezzatura 0/20 mm. impastato a caldo da apposito impianto meccanico e steso sempre a caldo per l'intera lunghezza del tratto di progetto, per una larghezza e uno spessore compresso come da disciplinare tecnico dell'Ente proprietario della strada;
- Sono comprese nell'intervento opere di scavo, posa di tubazione in PEAD PE100 PN16 e rinterro con misto cementato prescritto dalla Città Metropolitana di Firenze e ripristino pavimentazione; gli allacciamenti verranno eseguiti man mano che verrà posata la tubazione principale, fermandosi con la tubazione per allacci e rubinetto di presa poco prima del vano contatore; solo dopo il collaudo positivo si procederà ai trapassi vecchio-nuovo impianto.

In ogni caso, tutti i ripristini dovranno rispettare le prescrizioni dell'autorizzazione/nulla osta rilasciato dalla Città Metropolitana di Firenze, e la nuova tubazione potrà essere messa in esercizio solo dopo aver superato positivamente il collaudo.

TIPO DI CANTIERE

- Il cantiere è previsto per una durata dei lavori di **33 giorni** naturali e consecutivi e si svolgerà in percorrenza alla viabilità sulla S.R.429 – Via Senese Romana per fronti successivi di circa 50 m: l'occupazione di metà carreggiata comporterà il senso unico alternato;
- I lavori sono previsti dalle 8:30 alle ore 17:30 di ogni giorno (salvo verificare eventuali modifiche all'interno dell'ordinanza); prima di aprire un fronte successivo, si provvederà al completo ripristino del precedente tramite il riempimento a raso.
- I lavori sulla strada saranno segnalati tramite cartelli e avvisi ai residenti, oltre all'impianto semaforico.

B. COLLAUDO IDRAULICO

TIPO DI CANTIERE

- La prova di collaudo dovrà essere eseguita sulla condotta installata comprensiva di tutti i raccordi e su tutti gli allacci d'utenza che fanno parte della condotta installata;
- È consigliabile eseguire dei precollaudi della condotta per tratti di varia lunghezza in maniera da semplificare la ricerca di eventuali perdite. Tuttavia, per il committente sarà considerato valido solamente il collaudo di tutta la condotta completa degli allacci
- La condotta da collaudare dovrà essere chiusa all'estremità mediante flange imbullonate o mediante tappi saldati;
- Sarà necessario SFIATARE dell'aria nei punti più alti della condotta. La presenza di aria residua influisce negativamente sul risultato del collaudo;
- Il punto di pompaggio della pressione deve essere collocato, quando possibile, nella parte più BASSA della condotta per favorire l'espulsione dell'aria durante il riempimento. Questa posizione consente inoltre la lettura del massimo carico idrostatico e un maggior controllo durante l'esecuzione della prova;
- in considerazione del fatto che la condotta insiste su una viabilità pubblica che l'Amministrazione Provinciale non permette di chiudere, il collaudo sarà eseguito con la tubazione a giunti ricoperti
- Durante il collaudo la temperatura della tratta non deve subire variazioni significative;
- la tubazione deve stare con l'acqua al suo interno almeno 24 ore prima del collaudo, per far sì che tutta la malta del rivestimento all'interno della tubazione si saturi d'acqua dopodiché si porta alla pressione di collaudo.
- Tutte le guarnizioni e valvole di non ritorno devono essere controllate prima dell'esecuzione della prova;

TIPO DI CANTIERE

- Il cantiere prevede la durata di **15 giorni** previa posa della strumentazione a margine della corsia d'intervento, dunque in corrispondenza dei nodi vi saranno piccole aree di cantiere, con cartelli segnalatori, transenne e lampeggianti notturni.

C. COLLEGAMENTO CON LE CONDOTTE ESISTENTI, PASSAGGIO CONTATORI E SMANTELLAMENTO CANTIERE

MODALITÀ OPERATIVA

- Realizzazione dei nodi con posa di valvole e pozzetti PAVA (esecuzione dei collegamenti con le condotte idriche esistenti dopo collaudo idraulico positivo);
- Sono comprese nell'intervento eventuali opere di scavo, realizzazione blocchi di ancoraggio, posa di pezzi speciali, taglio delle condotte esistenti e ripristino con misto cementato o altro materiale prescritto dalla Città Metropolitana di Firenze, ripristino pavimentazione con binder.
- Smantellamento cantiere/segnaletica e Campo Base

TIPO DI CANTIERE

- Il cantiere prevede la durata di **70 giorni,** comprensivi di 60 giorni per la corretta compattazione del riempimento prima del ripristino del conglomerato cementizio**.** In corrispondenza dei nodi vi saranno piccole aree di cantiere, con cartelli segnalatori, transenne e lampeggianti notturni.

14. VALUTAZIONE AMBIENTALE RELATIVA AL CANTIERE

Prima della realizzazione dell'opera dovranno essere valutati tutti gli aspetti ambientali connessi alle fasi di cantiere.

Terre e rocce da scavo

Tutti i materiali scavati dovranno essere caratterizzati da analisi chimiche che permetteranno di gestire i terreni e i materiali delle massicciate stradali secondo le normative vigenti.

L'Impresa Esecutrice dei lavori dovrà presentare alla Direzione Lavori tutti i formulari (la 4° copia per l'esattezza) relativi al cantiere, debitamente firmati e timbrati dall'impianto che li ha presi in carico. Sarà compito della Direzione Lavori verificare che l'Impresa Esecutrice sia autorizzata al trasporto conto proprio dei rifiuti.

Prima dell'inizio dei lavori si dovranno eseguire i campionamenti per l'individuazione della presenza di eventuali inquinanti, attendere i risultati delle analisi e quindi procedere alle operazioni di scavo; considerata la lunghezza del tracciato. Sarà necessario almeno un campionamento.

Ai fini del trasporto a recupero della parte di asfalto e massicciata stradale, la stessa dovrà essere separata dal resto del materiale scavato e trasportata in modo distinto dagli altri materiali.

Per le terre e rocce da scavo si dovrà fare riferimento al seguente quadro normativo:

- DM 161/2012

- LEGGE 98/2013 DECRETO DEL FARE ART 41 BIS
- D.L. n.152 del 3 Aprile 2006
- D.L. n.4 del 16 Gennaio 2008
- Legge n.2 del 28 Gennaio 2009
- DPR n. 120 del 13 giugno 2017

STORIA DEL LUOGO

Dopo aver eseguito il sopralluogo ed aver preso atto dello stato dei luoghi attuale, l'area risulta essere al di fuori del centro urbano principale ed è caratterizzata dalla presenza di una serie di abitazioni a schiera prospicienti alla strada principale.

ANALISI FONTI D'INQUINAMENTO NELLE AREE LIMITROFE

L'unica fonte di inquinamento è rappresentata dalla strada provinciale su cui scorrerà la nuova condotta idrica.

VALUTAZIONE INTERFERENZA CON CORPI IDRICI SUPERFICIALI E SOMMERSI

Corpi idrici superficiali:

Dopo aver eseguito il sopralluogo ed aver preso atto dello stato dei luoghi attuali, si sono riscontrate due interferenze con il corpo idrico superficiale Rio di Cammimmi (GID 98155) facente parte del *Reticolo Idrografico della Regione Toscana, LR 79/2012 aggiornato con DGRT1357/2017*.

Per superare questa interferenza è stato previsto 2 tipi di attraversamenti, descritti nella tavola T.ID. 4 – Planimetria Attraversamento Reticolo Idrografico.

Nell'intersezione al Km 70+250 ca, vista la profondità del canale di scorrimento delle acque superficiali, si è progettato un passaggio superiore attraverso la realizzazione di un cavallotto.

La tubazione, nel sovrappassaggio verrà protetta dalle sollecitazioni stradali mediante un tubo guaina. Al di sopra di essa sarà realizzato un getto di malta con cemento autolivellante armato con rete elettrosaldata.

Nell'intersezione al Km 70+200, invece, l'alveo del Rio di Camimmi sarà superato attraverso un cavallotto inferiore, con passaggio sottostante della tubazione di progetto come meglio riportato nella tavola allegata.

MODELLO CONCETTUALE DELLE FONTI D'INQUINAMENTO

A seguito delle analisi del tessuto urbano del territorio e della raccolta dei dati storici della zona, non sono stati evidenziati fonti d'inquinamento particolari, escluso quelle dovuto al normale traffico veicolare.

PROGETTO CAMPIONAMENTI DA ESEGUIRE

In base alla struttura di progetto, alla sua estensione, alla profondità di terreno interessato dallo scavo e all'analisi del territorio, si deve procedere al campionamento dei terreni, sia superficiali (asfalto e massicciata stradale), che saranno avviati a centri di recupero (codice CER 170301), sia dei terreni presenti sotto la massicciata, che verranno riutilizzati o come terre e rocce da scavo in altri cantieri che necessitano del materiale o portati a siti di recupero degli stessi (codice CER 170504).

INDICAZIONI SUI METODI DI CAMPIONAMENTO

A seguito dei sopralluoghi e del modello concettuale può essere indicato il tipo di campionamento:

• con escavatore (prestando attenzione che la pala sia pulita e che il materiale prelevato non entri in contatto con forme d'inquinamento potenziali, tipo cassoni etc).

La metodologia di campionamento è giustificata dal fatto che non sono presenti particolari forme di inquinamento, e risulta essere di rapida esecuzione.

INDIVIDUAZIONE DEGLI EVENTUALI INQUINANTI DA RICERCARE

A seguito delle normative vigenti, per quanto riguarda le terre e rocce da scavo da riutilizzare senza lavorazioni, si procederà all'analisi chimica del tal quale secondo quanto previsto dall'Allegato 5 delle Parte V del D.l.vo 152/2006, ricercando:

Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco, Idrocarburi Leggeri C inferiore o uguale a 12, Idrocarburi pesanti C superiore a 12 e Fitosanitari.

Per quanto riguarda gli asfalti e le terre da portare a impianti recupero la normativa di riferimento è il DM 05/02/1998 - Allegato 3 che spiega i criteri per la determinazione del test di cessione.

Gli elementi da ricercare sono i seguenti:

Nitrati, Fluoruri, Solfati, Cloruri, Cianuri, Bario, Rame, Zinco, Berillio, Cobalto, Nichel, Vanadio, Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Piombo, Selenio, Mercurio, Amianto, COD, PH.

I risultati delle determinazioni analitiche dovranno essere confrontati con i valori limite delle tabelle di riferimento.

15. EMISSIONI RUMOROSE

In merito al rumore generato durante le fasi lavorative, è stata verificata la classificazione secondo il D.P.C.M. 14.11.1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*" delle aree interessate dal progetto in base al PCCA del Comune di Empoli, approvato dal Consiglio Comunale con deliberazione n. 37 del 11/04/2005 e modificato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 91 del 19/11/2018 e pubblicata sul BURT n. 4 del 23/01/2019 "VARIANTE AL PIANO COMUNALE DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA (PCCA).

Come risulta dall'estratto cartografico di Figura 2, l'area oggetto di intervento ricade, secondo la classificazione del PCCA del Comune di Empoli, in classe III.

La Tabella 2 descrive le caratteristiche di ciascuna classe di destinazione d'uso del territorio dal punto di vista acustico.

Tutte le lavorazioni di cantiere dovranno essere preventivamente autorizzate, in deroga ai limiti previsti dalla classificazione acustica comunale, da parte dell'Amministrazione comunale.

La richiesta di autorizzazione è a carico dell'Impresa responsabile dell'attività rumorosa, ovvero l'Impresa Esecutrice dei lavori.

Durante tutte le fasi di lavoro dovrà essere utilizzato ogni accorgimento per non superare i limiti previsti, oltre alle eventuali prescrizioni rilasciate in fase autorizzativa.

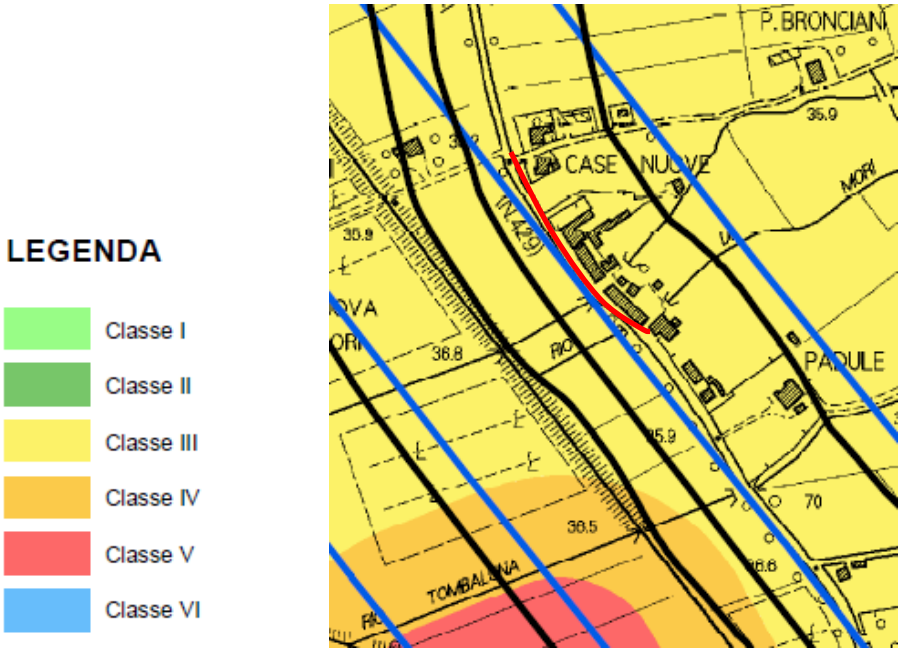


Figura 2 – Zonizzazione acustica

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		Diurno (6-22)	Notturno (22-6)
CLASSE I	Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.	50	40
CLASSE II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali	55	45
CLASSE III	Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici	60	50
CLASSE IV	Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.	65	55
CLASSE V	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni	70	60
CLASSE VI	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi	70	70

Tabella 2 - Le sei classi di destinazione d'uso del territorio ed i relativi valori limite assoluti di immissione - LAeq in dBA (DPCM 14/11/1997)

Amianto

Sono previsti collegamenti su tubazioni in fibrocemento, gli interventi saranno gestiti come da procedura adottata da Acque spa nell'ambito della certificazione "Best4" – All.2 IT 8.1.1 "Gestione dei materiali contenenti amianto".

16. ANALISI DEI COSTI ENERGETICI

L'intervento in oggetto è una sostituzione di una condotta idrica, e non interessa in alcun modo apparecchiature ed organi elettromeccanici. Si evidenzia però che questo intervento consentirà di ridurre al minimo le perdite di carico nel tratto in questione, con ripercussioni positive sull'intero ramo di rete di distribuzione: questo consentirà di poter distribuire una maggiore quantità d'acqua potabile alle medesime condizioni di consumo energetico.

16.1 Parametri di calcolo

Per determinare il risparmio energetico derivato dalla sostituzione di un tratto di condotta idrica è stato calcolato il volume di acqua che si prevede di risparmiare eliminando le perdite ed è stato convertito in energia. I dati analizzati sono i seguenti:

- **C_e - Consumo di energia per ogni metro cubo di acque trattate nella rete acquedottistica [kWh/mc]**

Analizzando il consumo di energia elettrica di reti ed impianti è stato stimato che, mediamente, per 1 mc di acqua trattata venga consumato nella zona di Empoli una quantità **0,868** kWh di energia.

- **M_{1a} - Metri cubi di acqua persi per km di rete [mc/(km*giorno)]**

Per valutare la quantità di perdite che insistono mediamente su un tratto di condotta nella zona di intervento è possibile utilizzare il parametro:

  - **M_{1a}: perdite idriche lineari** [calcolato singolarmente per i vari comuni] **$M_{1ai}= V_{ptoti} /L_{toti}$**

  Definito come rapporto tra volume delle perdite idriche totali e lunghezza complessiva della rete di acquedotto nell'anno considerato

Per il comune di Empoli in cui viene eseguito l'intervento è stato stimato per l'anno 2019 un valore di M_{1a} = **12,43** [mc/(km*giorno)]

- **K – Coefficiente correttivo per la riduzione delle perdite**

Dall'analisi dei dati storici eseguiti da Acque SpA si ricava che il rapporto tra le perdite visibili e quelle occulte è di circa 10 a 1

Per stimare il numero di perdite concentrate in un km di condotte da sostituire si introduce un coefficiente k cautelativo pari a **5**, che tiene in considerazione, nella sostituzione della tubazione, una riduzione di **cinque** volte delle perdite presenti sulla condotta sostituita.

- **Ltratto – Lunghezza del tratto sostituito**

La lunghezza della condotta sostituita risulta essere pari a **L_{tratto}= 230 ml**

16.2 Risparmio energetico

In base ai parametri precedentemente descritti, si ottiene il risparmio energetico (**ΔE [kWh/(km*anno)]** legato alla sostituzione di una tubazione come:

$$\Delta E= M_{1ai}*C_e*K*L_{rete}= 4529 \text{ [kWh/giorno]}$$

17. PIANO DI MANUTENZIONE

Poiché i lavori in progetto rientrano nelle opere normalmente utilizzate e mantenute dalla società Gestore del servizio idrico, le procedure ed i tempi per la manutenzione delle tubazioni e delle apparecchiature idriche ed elettromeccaniche installate seguiranno gli standard aziendali in atto.

Gennaio 2022

I Progettisti

Ing. Giovanni Simonelli

Ing. Alessio Criachi