COMUNE DI EMPOLI
Provincia di Firenze

POTENZIAMENTO RETE IDRICA LOC. MOLIN NUOVO
LOTTO 2
Estensione rete idrica in via Piangrande

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

CONSULENTI :

UFFICIO ESPROPRI :
Resp. *Geom. Andrea PATRIARCHI*
Geom. Andrea BERNARDINI
Per. Agr. Davide BERNARDINI

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
2	21/01/2022	Progettazione Definitiva / Modifiche materiale tubazione	Mugnaini	Criachi / Simonelli
1	10/11/2021	Revisione/Modifiche al tracciato	Mugnaini	Criachi / Simonelli
0	30/07/2021	Emissione progetto	Mugnaini	Criachi / Simonelli

Proprietà riservata. Vietata la riproduzione e la diffusione

INDICE

1. UBICAZIONE ED AMBITO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO 4
2. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE E SCOPO DELL'INTERVENTO 5
3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO 5
4.1 Tratto 1 5
4.2 Tratto 2 6
4.3 Tratto 3 6
4. ACQUISIZIONE ED OCCUPAZIONE DI AREE PRIVATE 7
5. DESTINAZIONE URBANISTICA – VINCOLI NORMATIVI 7
6. RETI TECNOLOGICHE E SOTTOSERVIZI 9
7. NORME TECNICHE DA RISPETTARE 10
8. SCELTA DEI MATERIALI 11
9. CARATTERISTICHE DELLE TUBAZIONI IN PE100 RCplus classe MRS 10 11
10. CARATTERISTICHE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE 13
11. PEZZI SPECIALI IN GHISA SFEROIDALE 13
11.1 SARACINESCA FLANGIATA A CUNEO GOMMATO IN GS PN16 15
11.2 PROLUNGA ASTA DI MANOVRA 16
11.3 CHIUSINO TELESCOPICO IN GHISA PER SARACINESCHE E ALLACCI SU STRADA – SPECIFICA TECNICA 17
11.4 CHIUSINO PASSO D'UOMO IN GHISA SFEROIDALE 18
12. BLOCCHI DI ANCORAGGIO 18
13. POZZETTI 19
14. FASI DI LAVORAZIONE PER LA POSA DELLE NUOVE TUBAZIONI 20
14.1 1° Tratto 20
14.2 2° Tratto 23
14.3 3° Tratto 27

15. VALUTAZIONE AMBIENTALE RELATIVA AL CANTIERE 32

16. EMISSIONI RUMOROSE 35

17. ANALISI DEI COSTI ENERGETICI 37

18. PIANO DI MANUTENZIONE 37

PREMESSA

La Società Acque Spa ha conferito a Ingegnerie Toscane S.r.l. l'incarico per la progettazione definitiva denominata "POTENZIAMENTO DELLA RETE IDRICA IN LOC. MOLIN NUOVO" nel Comune di Empoli (FI).

In particolare il presente progetto riguarda il LOTTO 2 - ESTENSIONE DELLA RETE IDRICA IN VIA PIANGRANDE" ed è finalizzato alla estensione della rete idrica esistente in località Molin Nuovo in Via Piangrande nel comune di Empoli (FI), attraverso la posa di 3 tratti acquedottistici:

- ***1° Tratto*:** Adduzione di acqua da via Molin Nuovo con posa della tubazione lungo la strada bianca parallela alla SR429-bis per un tratto di lunghezza totale pari a 740 ml a partire dall'incrocio con Via del Molin Nuovo in prossimità dell'impianto di riciclo della carta, fino a raggiungere l'ingresso delle abitazioni al termine dela stessa strada.
- ***2° Tratto*:** Adduzione di acqua alle abitazioni poste lungo via Piangrande, attraverso la posa in opera di una condotta Ghidsa sferoidale DN60 lungo via Piangrande per una lunghezza pari a 370 ml.
- ***3° Tratto*:** Adduzione di acqua alle abitazioni comprese tra la nuova SR429 e la linea ferroviaria FI-SI, mediante posa di tubazione in PE 100 ad alta resistenza alla fessurazione De 2" lungo la vecchia Via Piangrande, superando mediante tecnica TOC la SR429-bis.

Contemporaneamente alla realizzazione della tubazione adduttiva, si prevede anche la realizzazione di 14 allacci idrici d'utenza in PEAD PE100 PN16 a lenta propagazione di frattura a servizio degli edifici prospicienti alla via interessata dall'intervento.

- Il *1° Tratto* in progetto sarà realizzato su strada comunale bianca, la quale, viste le ridotte dimensioni dovrà essere chiusa al traffico durante i lavori, per la durata dell'intervento.
- Il *2° Tratto* in progetto sarà realizzato su strada vicinale bianca, la quale, viste le ridotte dimensioni dovrà essere chiusa al traffico durante i lavori, per la durata dell'intervento, previo accordo con i proprietari della stessa.
- Il *3° Tratto* in progetto sarà realizzato su strada comunale bianca, in cui il traffico risulta ormai interrotto. Per il tratto eseguito mediante TOC è stata richiesta autorizzazione agli enti competenti.

1. 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 bianca lungo la carreggiata come meglio dettagliato nei successivi paragrafi e negli elaborati grafici di progetto.

Figura 1 - Inquadramento dell'area di intervento

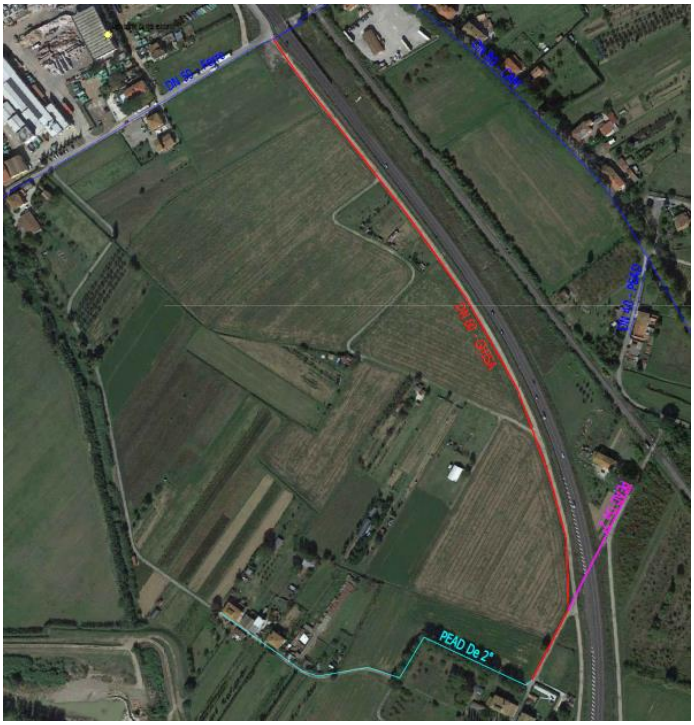


Figura 2 – Planimetria dell'intervento

2. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE E SCOPO DELL'INTERVENTO

Allo stato attuale lungo via Piangrande non è presente la rete idrica acquedottistica e le abitazioni sono servite da pozzi privati.

In previsione di un'espansione urbanistica della zona, già in parte avvenuta attraverso il restauro a fini abitativi di un gruppo di edifici posto lungo la via, si prevede la posa in opera di una tubazione nuova in ghisa sferoidale DN 60 che a partire dalla rete esistente in via Molin Nuovo, si estenda per una lunghezza di 740 m lungo la strada bianca parallela alla SR429-BIS fino alle prime abitazioni lungo la stessa. Da questa adduzione avverranno 2 derivazioni (rispettivamente di 370 e 140 ml) che vadano a servire le altre abitazioni poste lungo Via Piangrande per consentire l'approvvigionamento idrico dell'area e l'allaccio degli utenti presenti.

3. DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO

4.1 Tratto 1

Come evidenziato nella tavola T.ID.1 e T.ID3 allegata, il *Tratto 1*:

- dal NODO A (Intersezione con Via Molin nuovo) per una lunghezza di 5 mt, la tubazione sarà posizionata in carreggiata sinistra salvo poi attraversare la strada e scorrere dal lato opposto rispetto alla SR429-Bis
- Nel NODO 1 e 2 , ci saranno 2 attraversamenti al Rio di Ribartoli attraverso un cavallotto descritto in seguito con maggior dettaglio
- Nel Nodo 3 ci sarà un attraversamento ad un canale minore la cui presenza è evidenziata anche nel reticolo idrografico fornito dalla Regione.
- Nei NODI B e C una derivazione dalla condotta principale consentirà l'adduzione idrica alle altre abitazioni presenti nell'area circostante mediante gli altri tratti in progetto.

Verranno inoltre realizzati sei allacci delle condotte in progetto alle utenze.

4.2 Tratto 2

Nel NODO C di intercettazione della condotta esistente e di derivazione verso il tratto 2 saranno posati pezzi speciali in ghisa e altri organi di manovra, quali riduzioni, tazze, flange di collegamento.

La condotta in Ghisa sferoidale DN 60 verrà posata lungo la strada privata che costeggia le abitazioni poste in via Piangrande fino a raggiungere il gruppo di abitazioni poste ad una distanza di circa 370 mt dal nodo di derivazione.

Verranno inoltre realizzati sei allacci delle condotte in progetto alle utenze.

4.3 Tratto 3

Nel NODO B di intercettazione della condotta esistente e di derivazione verso il tratto 2 saranno posati pezzi speciali in ghisa e altri organi di manovra, quali riduzioni, tazze, flange di collegamento.

La condotta in PE 100 ad alta resistenza alla fessurazione De 2" verrà posata lungo la vecchia Via Piangrande che è stata tagliata dalla realizzazione della SR 429 Bis. La condotta, pertanto, per consentire l'attraversamento del rilevato stradale facente parte della SR429 Bis, verrà posata all'interno di un tubo guaina in PE 100 ad alta resistenza alla fessurazione installato mediante tecnica TOC. A seguito della TOC la condotta proseguirà il suo percorso di posa su strada bianca fino a raggiungere le abitazioni poste nei pressi della linea ferroviaria FI-SI.

Verranno inoltre realizzati due allacci delle condotte in progetto alle utenze.

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 0,80 m tra la generatrice superiore del tubo ed il piano viario.

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 sarà realizzato in misto cementato o comunque secondo il disciplinare dell'ente proprietario della strada, in funzione della tipologia di strada da ripristinare.

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 la realizzazione 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 su strada comunale sarà eseguito tramite posa di binder 0/20 per la larghezza dello scavo e uno spessore di 10cm e verrà completato tramite tappeto d'usura di 3cm previa fresatura (Il tappeto d'usura verrà eseguito in seguito ad un congruo periodo di assestamento, tali lavorazioni NON sono però parte integrante di questo appalto)

Lungo la strada bianca comunale e non verrà ripristinato lo strato viabile regresso all'intervento.

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

4. ACQUISIZIONE ED OCCUPAZIONE DI AREE PRIVATE

Nel *1° e nel 3° tratto* la posa in opera delle tubazioni avverrà su suolo pubblico, è stata pertanto richiesta l'autorizzazione/nulla osta al Comune di Empoli e agli enti regionali competenti per l'attraversamento della SR429-Bis.

Nel *2° tratto* la posa in opera delle tubazioni avverrà su suolo privato, è stata pertanto richiesta l'autorizzazione/nulla osta ai proprietari della stessa da parte del Comune di Empoli per la realizzazione dell'opera.

5. 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) e in presenza di Fiumi, torrenti e corsi d'acqua (Lett. C - 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

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. CARATTERISTICHE DELLE TUBAZIONI IN PE100 RCplus classe MRS 10

Il sistema PE100 RCplus classe MRS 10 ad alta resistenza alla fessurazione esclude in modo affidabile la permeazione di sostanze inquinanti. La barriera di permeazione metallica consente la protezione permanente dei mezzi sensibili e dell'ambiente. Inoltre, le proprietà elettriche offrono anche la possibilità di localizzare il cavo e una verifica di integrità dopo l'installazione.

Vantaggi del prodotto:

- Sistema di tubazioni con spessore di permeazione, omologato per la posa in terreni contaminati e suscettibili di contaminazione.
- L'installazione di sistemi di acqua potabile e delle acque reflue in una linea con spaziatura di installazione ridotta è possibile.
- Lo strato protettivo speciale additivo garantisce un'installazione senza danni del tubo di pressione in installazione senza scavi.
- Verifica dell'integrità del sistema di tubazioni per diminuire il volume dei lavori

CARATTERISTICHE	
n.	**Descrizione**
1.Applicazioni	Linee di servizio domestiche - Linee di approvvigionamento e smaltimento - Linee di trasporto - Sistemi di conduttura industriali
2.Destinatari	Imprese di approvvigionamento e smaltimento - Imprese industriali - Imprese edili
3.Dimensione	25 – 1.600 mm

4.Mezzo	Acqua potabile - Gas - Acque reflue - Mezzi industriali
5.Materiale	Tubo di servizio, calibrato e contrassegnato, in PE 100-RC (resistente a rottura da stress) Strato protettivo in polietilene PEplus modificato
6.SDR	SDR 17,6 – SDR 7,4
7.Tecnologia di collegamento	Processi di saldatura - Processi di elettrosaldatura - Connettori meccanici
8.Omologazioni/Norme	DIN 8074/75; EN 12201; EN 1555; DVGW GW 335-A2; PAS 1075; KIWA BRL-K17101
9.Limitazioni del prodotto	Pressione fino a PN 16 per l'acqua

Viene quindi previsto l'uso di una tubazione in polietilene vergine ad alta densità PE100 RCplus classe MRS 10 (PE 100), a norma DIN 8074/8075 in PE 100 RC, secondo PAS 1075, con la massima resistenza alla propagazione lenta della frattura, rispondente alle seguenti proprietà: Notch-Test (ISO13479) ≥ 8760 h; Full Notch Creep-test (ISO16770) ≥ 8760 h, protetto da un mantello su-estruso in polietilene modificato in PE, con nastro adesivo in alluminio anti-diffusione a più strati secondo la direttiva KIWA-BRL-K17101, di colore blu (simile al RAL 5005) e con bande di color giallo verde (simile al RAL 6018), rispondente alla EN 12201-1, alla Direttiva 98/83/CE (Trasporto acqua potabile) secondo la norma UNI EN 1622. Tubo di colore nero; prova secondo DVGW GW 335 parte A2 e PAS 1075; struttura della tubazione secondo PAS 1075 tipo 3 e dimensioni secondo DIN 8074 con guaina protettiva esterna. Saldatura eseguita secondo i parametri del DVS 2207-1.

Le giunzioni delle tubazioni devono essere eseguite e rispettate in conformità con i requisiti tecnici attuali del produttore di tubi.

10. CARATTERISTICHE DELLE TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE

Tubazione in Ghisa Sferoidale per acquedotto, giunto elastico automatico conforme alla norma UNI 9163, rivestimento interno in malta cementizia d'altoforno resistente ai solfati, rivestimento esterno con strato di zinco-alluminio arricchito di rame (400 g/m2), pitturato con vernice acrilica o epossidica di colore azzurro, conforme alla norma UNI EN 545/2007 e al D.M. n. 174 del 06/04/2004; fornita in barre da 6 m.

CARATTERISTICHE	
n.	**Descrizione**
1.Applicazioni	Per reti di distribuzione di acqua potabile ed altre reti idriche.
2.Giunto	Giunto elastico automatico conforme alla norma UNI 9163
3.Rivestimento Interno	Malta di cemento d'altoforno resistente ai solfati secondo EN 545 ed ISO 4179
4.Rivestimento esterno	400 g/m2 di lega di zinco-alluminio (Zn 85% + Al 15%) applicato per metallizzazione con finitura di vernice azzurra (acrilica o epossidica) secondo EN 545 e conforme al contatto con acqua destinata ad uso potabile
5.Scabrezza cemento	ε=0,1mm
6.Lughezza normalizzata	6m

11. PEZZI SPECIALI IN GHISA SFEROIDALE

Raccordi ed accessori in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alle norme UNI EN 545:2010 ed ISO 2531 e dovranno essere prodotti in stabilimento certificato a norma EN ISO 9001. La ghisa sferoidale impiegata dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- carico unitario di rottura a trazione: ≥42 daN/mm2 = 420 MPa

- allungamento minimo a rottura: ≥ 5%
- durezza Brinell:≤ 250 HB

I raccordi dovranno avere:

- le estremità flangiate forate secondo EN 1092 - 2.
- oppure a bicchiere, con anelli in gomma per giunzioni non antisfilamento o con anelli in gomma ed inserti metallici (in ghisa sferoidale o acciaio) per giunzioni antisfilamento. Sia nel caso di giunzione antisfilamento che in quello di giunzione non antisfilamento la tenuta sarà assicurata mediante compressione, a mezzo di controflangia e bulloni, della guarnizione in gomma posta nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere, secondo le indicazioni della norma UNI 9164.

Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari senza compromettere la tenuta, dovrà essere elastico di tipo meccanico con controflangia e bulloni, il cui serraggio assicura la tenuta di una guarnizione in elastomero, conforme alla norma EN 681-1, all'interno di un bicchiere. Il giunto elastico meccanico antisfilamento dovrà essere sia di facile montaggio che smontaggio. Il rivestimento esterno ed interno dei raccordi sarà costituito da uno strato di vernice epossidica alimentare di colore blu applicata per cataforesi, previa sabbiatura e fosfatazione allo zinco, o altro metodo comunque in conformità alle indicazioni della EN 14901, negli spessori minimi prescritti dalla EN 545:2010.

I materiali dovranno essere conformi al D.M. 174 Ministero della Salute del 6/4/2004 per le parti applicabili.

Per i raccordi provvisti di giunto elastico meccanico la Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA) dovrà essere pari almeno alla Classe di Pressione della tubazione con diametro corrispondente, salvo casi particolari ammessi dalla norma UNI EN 545:2010 e comunque dichiarati dal produttore:

1. DN 60 – 300 almeno 40 bar
2. DN 350 - 600 almeno 30 bar

Per i raccordi a flangia la Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA) dovrà essere pari a quanto indicato nella tabella A.2 della EN 545:2010 e cioè:

3. DN 60 – 300 PN 40 (forature PN 10 □ 40 per PFA ≤ 40 bar)
4. DN 350 – 600 almeno PN 25 (forature PN 10-25 per PFA ≤ 25 bar)

Le deviazioni angolari permesse dal giunto elastico meccanico dovranno rispettare almeno i limiti indicati al paragrafo 5.2.1. della norma UNI EN 545:2010.

Ai sensi del paragrafo 9.3 della UNI EN 545:2010 il produttore delle tubazioni dovrà implementare un sistema di Controllo sulla Produzione in Fabbrica (CPF) permanente. Gli elementi da

sottoporre a prova, i metodi, i requisiti e le frequenze di prova dovranno essere quelli indicati nel prospetto 39, paragrafo 9.3.2 della norma UNI EN 545:2010

Gli sfiati, conformi EN 1074 – 4 dovranno avere:

- corpo e coperchio in ghisa sferoidale GJS 400-15;
- galleggianti in ABS;
- guarnizioni in EPDM;
- eventuale lamiera di protezione esterna in acciaio inox AISI 304.
- estremità flangiate forate secondo EN 1092 - 2.

Le guarnizioni e gli elastomeri impiegati per il trasporto di acque potabili saranno conformi al DM 06 aprile 2004 n°174 e EN 681 - 1.

Il rivestimento esterno e interno di raccordi, sfiati e accessori sarà costituito da uno strato di vernice sintetica epossidica, conforme al DM 06 aprile 2004 n°174, con spessore minimo indicato nella EN 545:2010 e applicata con verniciatura elettrostatica o per cataforesi, secondo la EN 14901, ove applicabile. Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

11.1 SARACINESCA FLANGIATA A CUNEO GOMMATO IN GS PN16

Saracinesca flangiata a cuneo gommato in ghisa sferoidale dovrà essere conforme alle norme UNI EN 1074-1:2001 e UNI EN 1074-2:2004 e ISO 7259; scartamento standard (corpo ovale), secondo ISO 5752 serie 15, per i DN almeno da 40 a 300; scartamento corto (corpo piatto), secondo ISO 5752 serie 14, per i DN almeno da 40 a 400. Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA): 16 bar. La tenuta dell'otturatore, testata, secondo la UNI EN 12266-1 capitolo P12, a temperatura

ambiente e pressione differenziale di 16 bar, dovrà essere di Grado A.

Caratteristiche costruttive della saracinesca sono:

- Corpo e coperchio in ghisa sferoidale GJS 400-15 o GJS 500-7 EN 1563 (UNI EN 1083) interamente rivestita con polvere epossidica, conforme al DM 06 aprile 2004 n°174, con

spessore minimo 200 micron, applicata con verniciatura elettrostatica o per cataforesi secondo EN 14901.

- Corpo a passaggio totale sul diametro nominale e privo di cavità.

- Cuneo in ghisa sferoidale GJS 400-15 o GJS 500-7 EN 1563 (UNI EN 1083) internamente forato per consentire il passaggio della vite ed evitare il ristagno dell'acqua. Il cuneo sarà completamente rivestito, compresa la sede della madrevite ed il foro di passaggio, in elastomero EPDM vulcanizzato atossico, conforme al DM 06 aprile 2004 n°174 e alla EN 681 - 1.

- La connessione corpo-coperchio sarà con chiusino a bulloni in acciaio inox A2 o in acciaio zincato a caldo sigillati con resina o con sistema ad autoclave. La tenuta secondaria sarà ottenuta a mezzo di O-Ring di gomma con supporto della vite in bronzo

- Albero di manovra in acciaio inox al 13% di cromo, in unico pezzo rullato a freddo e madrevite dell'albero in ottone o bronzo marino dentro la sede del cuneo.

- Flange di collegamento forate secondo EN 1092 – 2 e ISO 7005 - 2 PN 10 o PN 16.

- Senso di chiusura orario.

Pressioni di collaudo 24 bar.

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

Guarnizioni piane ricavate da lastra composta da fibre di cellulosa, fibre e cariche minerali, legante elastomerico a base NBR. Finitura superficiale anti aderente su entrambi i lati. Esente amianto.

- Spessore standard della guarnizione 2 mm

- Densità DIN 3754: 1,75 g/cm³

- Temperatura massima di esercizio continuo con fluidi non aggressivi: 140°C

- Pressione massima di esercizio:40 Bar

- Compressibilità ASTM F36: minimo 8 %

Il tutto conforme a DM 06 aprile 2004 n°174.

11.2 PROLUNGA ASTA DI MANOVRA

Prolunga fissa dell'asta di manovra per saracinesche da posare interrate, realizzata con quadro pieno di acciaio, protetto dalla corrosione tramite verniciatura o zincatura, completa di:

- manicotto adattatore, tra l'albero della saracinesca e l'asta di prolunga, in ghisa

sferoidale;

- cappellotto, in ghisa sferoidale, manovrabile con chiave a quadro 30 x 30 mm;
- copiglia di fissaggio manicotto – albero e manicotto – prolunga in acciaio inox;
- vite o bullone di fissaggio cappellotto – prolunga in acciaio inox.

La prolunga dell'asta dovrà essere contenuta all'interno di un tubo riparatore, chiuso ad entrambe le estremità, delle seguenti caratteristiche:

- tubo riparatore in PE o PVC;
- coperchio superiore ed inferiore in PE o nylon;
- campana eventuale per posizionamento sulla saracinesca in PE o nylon;

Altri requisiti:

- acciaio S 235 J (ex Fe 360);
- lunghezza prolunga dell'asta = compresa tra 60 e 70 cm;

Diametro Nominale Saracinesca	**Quadro pieno di prolunga dell'asta**
fino al DN 150 compreso	minimo 20 x 20
dal DN 200 al DN 300 compreso	minimo 28 x 28

11.3 CHIUSINO TELESCOPICO IN GHISA PER SARACINESCHE E ALLACCI SU STRADA – SPECIFICA TECNICA

Chiusino telescopico in ghisa per saracinesche e allacci su strada in ghisa sferoidale a norma UNI EN 1563

8. per manovra di saracinesche interrate tipo PAVA 19, adatto ad impiego in carreggiata. Altezza massima inferiore o uguale a 250 mm e regolabile con escursione minima di 140 mm - Diametro interno 115 mm –Dimensione max della base 300mm.

9. per manovra di saracinesche interrate tipo PAVA 14, adatto ad impiego in carreggiata. Altezza massima inferiore o uguale a 250 mm e regolabile con escursione minima di 140 mm - Diametro interno min 100 mm –Dimensione max della base 240mm.

10. per manovra di saracinesche e di valvole interrate da allaccio tipo PAVA 10, adatto ad impiego su carreggiata. Altezza massima inferiore o uguale a 150mm e regolabile con escursione minima di 100mm - Diametro interno min 100 mm –Dimensione max della base 240mm.

Corpo e coperchio in ghisa sferoidale rivestiti con vernice sintetica protettiva non bituminosa.- Guarnizione a labbro in elastomero - Corpo dotato di alette antirotazione – Coperchio autobloccante marcato "EAU" oppure "ACQUA".

11.4 CHIUSINO PASSO D'UOMO IN GHISA SFEROIDALE

Chiusino conforme alla UNI EN 124 in ghisa sferoidale secondo la UNI EN 1563 per pozzetti ispezionabili, a telaio quadrato e lapide circolare diametro utile 600 mm, adatto ad impiego in carreggiata, classe D400, o in parcheggio classe C250 rivestito in vernice sintetica protettiva non bituminosa.

L'apertura del chiusino dovrà avvenire per rotazione di una articolazione che ne permetta il sollevamento con minimo sforzo.

Il chiusino in posizione di apertura dovrà presentarsi alzato oltre i 90° rispetto alla posizione di chiusura e dovrà avere apposito sistema che ne impedisca la chiusura accidentale.

A richiesta potrà essere a tenuta stagna

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).

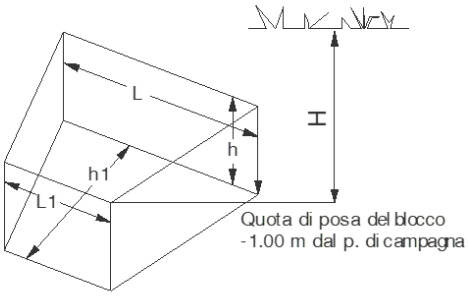
Ipotizzando un terreno di tipo "sabbioso, sabbie argillose, terreno umido", dalle caratteristiche sotto riportate e una pressione di collaudo di progetto del blocco pari a 10 bar, si ottengono le seguenti dimensioni dei blocchi:

- Angolo attrito interno: 30°
- Coesione: C=1.0 t/mq
- Peso specifico: γ=1.8 t/mc
- Pressione di collaudo (nel punto più basso): 10 Bar
- Altezza rinterro: 1,00 mt circa

DN60					
	estremità	Curva 90	Curva 45	Curva 22	Curva 11
Vol.	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
L	0,30	0,15	0,30	0,30	0,30
h	0,20	0,25	0,20	0,20	0,20
h_1	0,25	0,30	0,25	0,25	0,25
L_1	0,10	0,40	0,10	0,10	0,10

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. POZZETTI

I pozzetti sono previsti all'inizio e alla fine del tratto in attraversamento inferiore alla ferrovia e ubicati all'esterno della fascia di pertinenza di 10m

Altri pozzetti, se richiesto in fase di autorizzazione , saranno ubicati in altre sezioni di progetto.

I pozzetti saranno in cls prefabbricato e la loro chiusura è stata prevista con chiusini in ghisa sferoidale con resistenza a rottura superiore a 400 KN (classe D400).

14. FASI DI LAVORAZIONE PER LA POSA DELLE NUOVE TUBAZIONI

14.1 1° Tratto

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 DN60, collegamenti con le condotte esistenti, predisposizione allacciamenti e ripristino binder in corrispondenza degli scavi;
b) Completamento allacciamenti d'utenza;
c) Collaudo idraulico;
d) Collegamenti definitivi alla rete esistente

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 10 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 1,00 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 60 mm** e dei necessari raccordi idraulici ad una profondità di 0,80 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 STABILIZZATO DI CAVA 0-32 miscelato con 100 Kg a metro cubo di cemento R 325 per uno spessore di circa 60 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";
- in strada comunale ad assestamento avvenuto verrà posato il nuovo manto d'usura in conglomerato bituminoso pezzatura 0-10 mm per uno spessore compresso pari a 3 cm, prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato, previa scarifica;
- Ripristino della pavimentazione stradale (Ove necessario), 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;
- Il ripristino della pavimentazione stradale bianca dovrà essere eseguito 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 come previsto da Comune di Empoli 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;

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

TIPO DI CANTIERE

- Il cantiere si svolgerà in percorrenza alla viabilità per fronti successivi di circa 60-80 m; Considerata la carreggiata di larghezza 3,00 ml. non si può escludere la chiusura totale della stessa, in alternativa si procederà con 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 agli eventuali impianti semaforici.

B. COMPLETAMENTO ALLACCIAMENTI D'UTENZA

MODALITÀ OPERATIVA

- Sono comprese nell'intervento eventuali opere di scavo, posa delle tubazioni in PEAD PE100 PN16 precedentemente predisposte fino al collegamento con i contatori, e rinterro e ripristino pavimentazione come previsto dal Comune di Empoli.

TIPO DI CANTIERE

- Gli allacci previsti verranno realizzati in parallelo all'esecuzione della condotta principale o, in alternativa, mediante l'installazione di cantieri puntuali dopo aver realizzato la condotta principale

C. 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;
- Il collaudo deve essere seguito dopo il ricoprimento della condotta;

- 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

- L'attività di collaudo si esegue 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.

D. COLLEGAMENTI DEFINITIVI ALLE RETE ESISTENTE

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 e ripristino pavimentazione con binder.
- Smantellamento cantiere/segnaletica e Campo Base

TIPO DI CANTIERE

- In corrispondenza dei nodi vi saranno piccole aree di cantiere, con cartelli segnalatori, transenne e lampeggianti notturni.

14.2 2° Tratto

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

a) Realizzazione della condotta idrica in GS DN60, collegamenti con le condotte esistenti, predisposizione allacciamenti e ripristino stradale in corrispondenza degli scavi;
b) Completamento allacciamenti d'utenza;
c) Collaudo idraulico;
d) Collegamenti definitivi alla rete esistente

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
- 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 0,90 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 **GS DN60** e dei necessari raccordi idraulici ad una profondità di 0,80 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 STABILIZZATO DI CAVA 0-32 miscelato con 100 Kg a metro cubo di cemento R 325 per uno spessore di circa 60 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";
- in strada comunale ad assestamento avvenuto verrà posato il nuovo manto d'usura in conglomerato bituminoso pezzatura 0-10 mm per uno spessore compresso pari a 3 cm, prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato, previa scarifica;
- Ripristino della pavimentazione stradale (Ove necessario), 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;

- Il ripristino della pavimentazione stradale bianca dovrà essere eseguito 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 GS DN60 e rinterro come previsto da Comune di Empoli 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;

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

TIPO DI CANTIERE

- Il cantiere si svolgerà in percorrenza alla viabilità per fronti successivi di circa 60-80 m; Considerata la carreggiata di larghezza 3,00 ml. non si può escludere la chiusura totale della stessa, in alternativa si procederà con 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 agli eventuali impianti semaforici.

B. COMPLETAMENTO ALLACCIAMENTI D'UTENZA

MODALITÀ OPERATIVA

- Sono comprese nell'intervento eventuali opere di scavo, posa delle tubazioni in GS DN60 precedentemente predisposte fino al collegamento con i contatori, e rinterro e ripristino pavimentazione come previsto dal Comune di Empoli.

TIPO DI CANTIERE

- Gli allacci previsti verranno realizzati in parallelo all'esecuzione della condotta principale o, in alternativa, mediante l'installazione di cantieri puntuali dopo aver realizzato la condotta principale

C. 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;
- Il collaudo deve essere seguito dopo il ricoprimento della condotta;
- 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

- L'attività di collaudo si esegue 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.

D. COLLEGAMENTI DEFINITIVI ALLE RETE ESISTENTE

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 e ripristino pavimentazione con binder.
- Smantellamento cantiere/segnaletica e Campo Base

TIPO DI CANTIERE

- In corrispondenza dei nodi vi saranno piccole aree di cantiere, con cartelli segnalatori, transenne e lampeggianti notturni.

14.3 3° Tratto

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

a) Realizzazione della condotta idrica in PE 100 ad alta resistenza 2", collegamenti con le condotte esistenti, predisposizione allacciamenti e ripristino binder in corrispondenza degli scavi;
b) Fasi di Trivellazione:
   I. Realizzazione piste d'acceso
   II. Installazione campo base e vasca stoccaggio fanghi
   III. Realizzazione camera di lancio e d'arrivo
   IV. Realizzazione foro pilota e successivi alesaggi con trivellazione orizzontale controllata
   V. Saldatura tubazione corazzata in PE 100 ad alta resistenza 2"PN16 e guaina protettiva in PE100 ad alta resistenza alla fessurazione De 110 PN10 a lenta propagazione di frattura
   VI. Tiro tubazioni
   VII. Realizzazione delle opere accessorie: pozzetti di ispezione, scarico
c) Completamento allacciamenti d'utenza;
d) Collaudo idraulico;
e) Collegamenti definitivi alla rete esistente

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 10 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 1,00 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 PE 100 ad alta resistenza 2" e dei necessari raccordi idraulici ad una profondità di 0,80 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 STABILIZZATO DI CAVA 0-32 miscelato con 100 Kg a metro cubo di cemento R 325 per uno spessore di circa 60 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";
- in strada comunale ad assestamento avvenuto verrà posato il nuovo manto d'usura in conglomerato bituminoso pezzatura 0-10 mm per uno spessore compresso pari a 3 cm, prodotto conformemente alla UNI EN 13108-1 in impianti di confezionamento con sistema di produzione certificato, previa scarifica;
- Ripristino della pavimentazione stradale (Ove necessario), 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;

- Il ripristino della pavimentazione stradale bianca dovrà essere eseguito 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 come previsto da Comune di Empoli 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;

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

TIPO DI CANTIERE

- Il cantiere si svolgerà in percorrenza alla viabilità per fronti successivi di circa 60-80 m; Considerata la carreggiata di larghezza 3,00 ml. non si può escludere la chiusura totale della stessa, in alternativa si procederà con 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 agli eventuali impianti semaforici.

B. FASI DI TRIVELLAZIONE

La prima fase delle lavorazioni riguarda l'esecuzione del foro pilota nel rispetto delle traiettorie stabilite in sede di progettazione definitiva.

Verrà utilizzata una punta tradizionale detta jet-head che grazie alla sua conformazione a "becco di flauto" unendo la forza disgregante del fluido in pressione e la spinta meccanica della punta permette l'avanzamento e le correzioni di traiettoria.

Fondamentali saranno le pressioni utilizzate in fase di avanzamento della testa stessa che dovranno essere sufficientemente basse da non causare il fenomeno del frak-out ossia della

fuoriuscita superficiale dei fanghi di perforazione (normalmente mantenendole al di sotto di 10 bar si ovvia a tale problematica).

C'è da precisare, in ogni modo, che qualora dovesse venirsi a creare il frak-out, l'unica problematica riguarderebbe la pulizia superficiale dei fanghi di perforazione in quanto le fratture attraverso le quali i fluidi vengono a giorno vengono successivamente "sigillate" dai fanghi stessi solidificati in quanto la bentonite è normalmente usata in comuni usi geotecnici proprio come impermeabilizzante e sigillante (i classici diaframmi di impermeabilizzazione e tamponamento vengono fatti con iniezioni di miscele bentonitiche); l'eventuale bentonite venuta a giorno verrà ripulita dalla superficie e smaltita in discarica.

Il foro pilota non andrà in nessun caso ad interessare le porzioni artificiali ma insisterà completamente a profondità tali rispetto al terreno di campagna da non turbare in alcun modo la stabilità degli stessi.

La generatrice superiore del tubo viaggerà ad una profondità massima pari a 8 metri utilizzando un sistema di guida wireline .

Dopo l'esecuzione del foro pilota si procede alla allargatura del foro eseguita con appositi utensili alesatori; in seguito si deciderà se operare tre o quattro allargature successive del foro prima del tiro della condotta; in ogni modo l'allargatura finale sarà di diametro 800 mm.

L'intercapedine tra foro alesato e tubazione posata rimarrà colmato dal fango bentonitico che solidificando creerà una "corazza" pseudolitoide ed impermeabile continua tra terreno circostante e le pareti della tubazione.

I movimenti di terra necessari al riutilizzo in cantiere ricadono nell'ambito di quanto previsto all'art. 185 comma 1 lett. c bis del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., dal quale risulta che il suolo non contaminato allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione nello stesso sito in cui è stato scavato, non rientra nel campo di applicazione della parte quarta del D. Lgs. 152/2006 stesso.

L'eccedenza delle materie escavate sarà gestita secondo le vigenti normative in materie di smaltimento di rifiuti speciali. E' prevedibile la generazione di rifiuti di cui ai codici CER 170504 (terra e rocce da scavo). Sarà onere dell'appaltatore in qualità di produttore del rifiuto provvedere all'eventuale caratterizzazione dei materiali escavati e fornire alla D.L. copia dei documenti di trasporto e smaltimento a discarica o impianti di riciclaggio autorizzati (DDT e formulari).

C. COMPLETAMENTO ALLACCIAMENTI D'UTENZA

MODALITÀ OPERATIVA

- Sono comprese nell'intervento eventuali opere di scavo, posa delle tubazioni in PEAD PE100 PN16 precedentemente predisposte fino al collegamento con i contatori, e rinterro e ripristino pavimentazione come previsto dal Comune di Empoli.

TIPO DI CANTIERE

- Gli allacci previsti verranno realizzati in parallelo all'esecuzione della condotta principale o, in alternativa, mediante l'installazione di cantieri puntuali dopo aver realizzato la condotta principale

D. 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;
- Il collaudo deve essere seguito dopo il ricoprimento della condotta;
- 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

- L'attività di collaudo si esegue 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.

E. COLLEGAMENTI DEFINITIVI ALLE RETE ESISTENTE

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 e ripristino pavimentazione con binder.
- Smantellamento cantiere/segnaletica e Campo Base

TIPO DI CANTIERE

- In corrispondenza dei nodi vi saranno piccole aree di cantiere, con cartelli segnalatori, transenne e lampeggianti notturni.

15. 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 prospicienti alla strada interessata dall'intervento.

ANALISI FONTI D'INQUINAMENTO NELLE AREE LIMITROFE

L'unica fonte di inquinamento è rappresentata dalla strada 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 è riscontrato 2 interferenze con il corpo idrico superficiale Rio di Ribartoli (GID 99292) facente parte del *Reticolo Idrografico della Regione Toscana, LR 79/2012 aggiornato con DGRT1357/2017*.

Per superare queste interferenze sono stati previsti 2 attraversamenti, descritti nella tavola T.ID. 3 – Planimetria Interferenze con Reticolo Idrografico.

Vista la profondità del canale di scorrimento delle acque superficiali, e la presenza di un ponte in cemento armato, il passaggio della tubazione è stato progettato mediante cavallotti superiore autosostenuto mediante i blocchi di ancoraggio posti ai lati dello stesso. Il cavallotto verrà posato parallelamente ai manufatti di attraversamento.

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.

16. 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, IV e V.

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.

LEGENDA

- Classe I
- Classe II
- Classe III
- Classe IV
- Classe V
- Classe VI

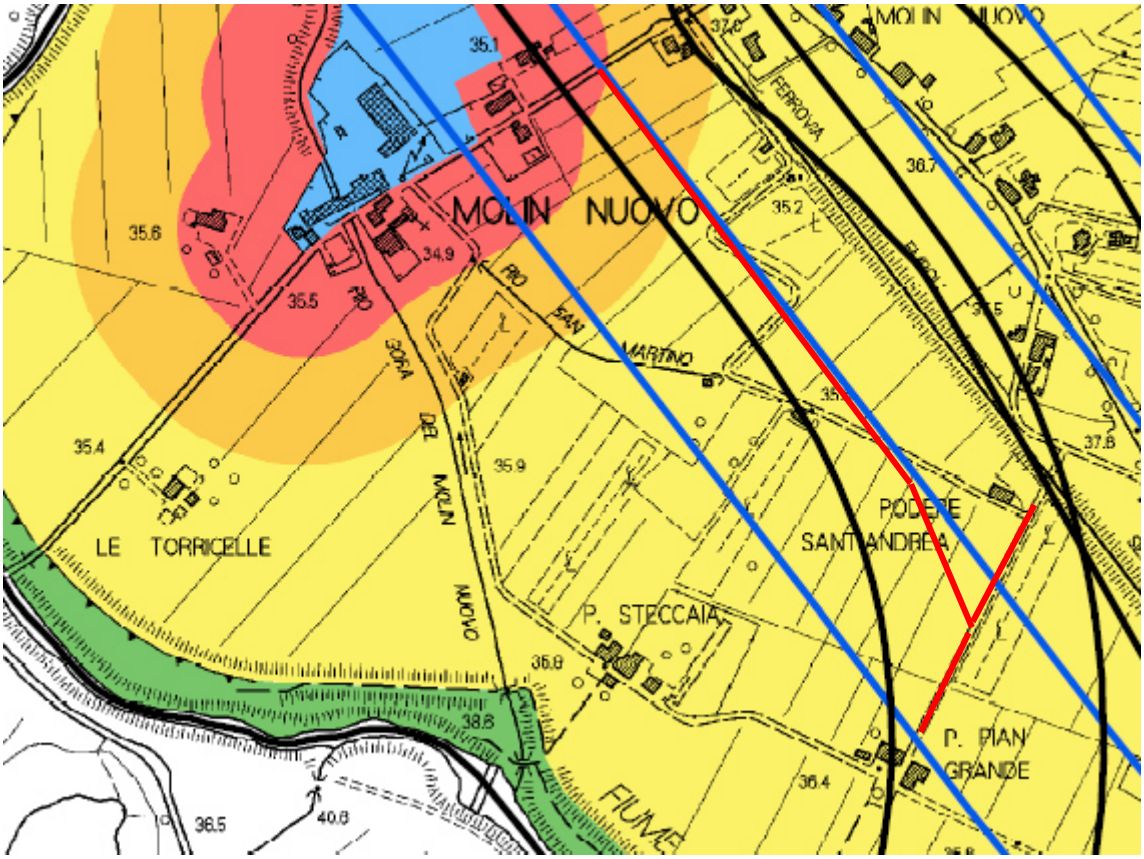


Figura 2 – Zonizzazione acustica

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)

17. ANALISI DEI COSTI ENERGETICI

L'intervento in oggetto è una estensione di una condotta idrica, e non interessa in alcun modo apparecchiature ed organi elettromeccanici. Non si hanno pertanto costi energetici aggiuntivi, né risparmi degli stessi direttamente connessi all'intervento di posa della tubazione.

18. 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