



ELABORATI PROGETTUALI

- 1 9249/1 - RG - Relazione Generale
- 2 9249/1 - QE - Quadro Economico
- 3 9249/1 - CE - Computo Metrico Estimativo
- 4 9249/1 - SD - Incidenza della Sicurezza
- 5 9249/1 - SS - Costi Sicurezza Speciali
- 6 9249/1 - CR - Cronoprogramma dei Lavori
- 7 9249/1 - PSC - Piano Sicurezza e coordinamento
- 8 9249/1 - FT - Fascicolo Tecnico dell'Opera
- 9 9249/1 - PM - Piano di Manutenzione

ELABORATI GRAFICI

- 1 9249/1.01 - Corografia
- 2 9249/1.02 - Inquadramento Territoriale
- 3 9249/1.03 - Planimetria Stato di fatto e progetto
- 4 9249/1.04 - Planimetria Sottoservizi



Provincia di Varese
COMUNE DI CASTELLANZA (VA)

**PROGETTO
DEFINITIVO/ESECUTIVO**

**SOSTITUZIONE RETE FIBROCEMENTO
VIA DON MINZONI**

Relazione Generale

R.U.P.
Ing. Maria Ventura - CAP Holding S.p.A.
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Novara, n.A1923

PROGETTISTA
Ing. Stefano Carnevali - CAP Holding S.p.A.
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano, n.A27041 a)

012042.A.PRO.9249/1 RG

SETTEMBRE 2017

INDICE

1. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO.....	2
1.1 GENERALITÀ	2
1.2 PREMESSE.....	2
1.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOTECNICO E SISMICO	3
1.4 INQUADRAMENTO URBANISTICO E VINCOLI.....	5
1.5 INQUADRAMENTO CATASTALE	7
2. ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE ALLA PROGETTAZIONE.....	8
2.1 RILIEVO E COORDINAMENTO SOTTOSERVIZI.....	8
3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	12
3.1 OPERE IN PROGETTO	12
3.1.1 <i>Portate in progetto e dimensionamento idraulico</i>	13
3.2 RETE IDRICHE ESISTENTI	15
3.2.1 <i>Stato di fatto e principali problematiche esecutive</i>	15
3.2.2 <i>Descrizione del tracciato</i>	17
3.3 SCELTA DEI MATERIALI	18
3.3.1 <i>Stabilità statica delle tubazioni</i>	18
3.3.2 <i>Tenuta idraulica delle tubazioni</i>	19
4. MODALITÀ ESECUTIVE.....	21
4.1 GENERALITÀ	21
4.2 MODALITÀ DI SCAVO.....	21
4.3 CARATTERISTICHE DEI TERRENI DI RIEMPIMENTO	21
4.4 RIPRISTINI SUPERFICIALI	22
4.5 OPERAZIONI PROPEDEUTICHE ALLA MESSA IN ESERCIZIO DELLA CONDOTTA	22
5. VERIFICA STATICA DELLA CONDOTTA	24
5.1 PREMESSA.....	24
5.2 STABILITÀ STATICA DELLE TUBAZIONI	24
5.2.1 <i>Verifica statica tubazioni in PEAD</i>	25
5.2.2 <i>Calcolo dei carichi agenti</i>	25
5.2.3 <i>Calcolo e verifica dell'inflessione diametrale</i>	27
5.2.4 <i>Verifica all'instabilità all'equilibrio elastico (Buckling)</i>	28
6. DISPONIBILITÀ DELLE AREE INTERESSATE DAI LAVORI	31
7. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE	32
8. QUADRO ECONOMICO	33

1. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

1.1 Generalità

Il Comune di Castellanza si trova a sud-est della Provincia di Varese in un territorio pianeggiante al confine con la provincia di Milano.

Il territorio comunale copre una superficie pari a circa 7 Km², posto ad un'altitudine di circa 216 metri sul livello del mare. Il Comune di Castellanza sorge a circa 30 chilometri a sud-est di Varese ed è attraversato dal fiume Olona.

La popolazione residente a Castellanza è pari a circa 15.000 abitanti.

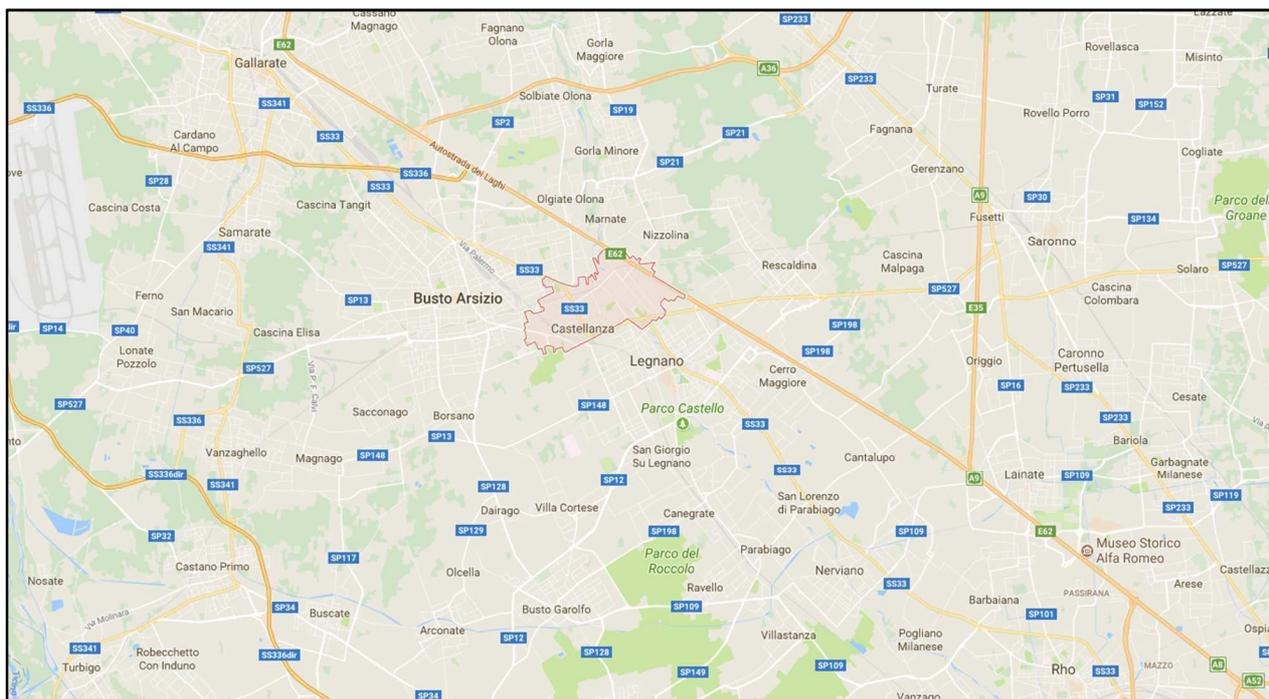


Figura 1 – Inquadramento

1.2 Premesse

L'area ricompresa tra Viale Don Minzoni e Corso Sempione dove sorgeva l'ex floricoltura Garden Tesi è interessata da un piano di lottizzazione che prevede la realizzazione di una struttura commerciale e le relative opere di urbanizzazione primaria e secondaria consistenti in un nuovo parcheggio pubblico e nella posa della nuova rete di smaltimento delle acque meteoriche lungo Viale Don Minzoni.

I lavori del piano di lottizzazione interessano quota parte della carreggiata di Viale Don Minzoni insistendo sul tratto di banchina ricompreso tra l'area dove sorgerà la nuova struttura commerciale e la strada stessa. Lungo la banchina che fiancheggia Viale Don

Minzoni è presente un viale alberato al di sotto del quale è posata una tubazione della rete idrica in fibrocemento.

I tratti di tubazione in fibrocemento, a causa della fragilità e della vetustà delle condotte, presentano un'elevata criticità e precarietà strutturale, che in caso di default non programmato causerebbero disservizi alla continuità del servizio, pertanto vista l'importanza delle lavorazioni suddette si prevede la dismissione del tratto di tubazione in fibrocemento e la contestuale sostituzione con posa di nuova condotta lungo Viale Don Minzoni.

All'interno delle lavorazioni è prevista infine l'attività di rimozione e smaltimento dei tratti di tubazione in fibrocemento interferenti con le opere di urbanizzazione del lottizzante. Tali lavorazioni specialistiche dovranno essere effettuate da soggetti iscritti all'albo delle imprese che effettuano la bonifica di beni contenenti amianto predisponendo apposito Piano di Lavoro da inviare all'organo di vigilanza competente 30 giorni prima dell'inizio delle lavorazioni.

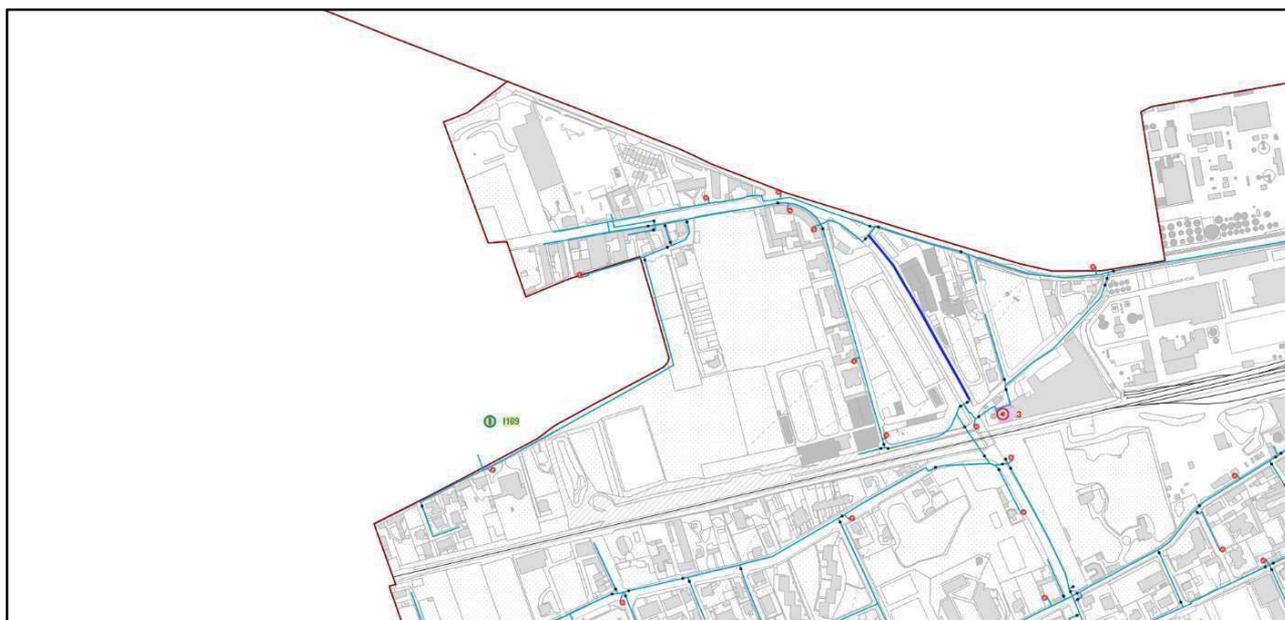


Figura 2 – Rete idrica del Comune di Castellanza, in blu è rappresentato il tratto di rete in fibrocemento da dismettere e sostituire.

1.3 Inquadramento geologico, geotecnico e sismico

In questa fase, per l'inquadramento geologico, geotecnico e sismico dell'area, si è fatto riferimento alle stratigrafie dei pozzi limitrofi all'area oggetto di intervento ed al Piano di Governo del Territorio del comune di Castellanza.

La misura di soggiacenza della falda è stata rilevata dalle misure delle isopieze minime e massime (rispettivamente 185 e 190 metri slm - dati in possesso di CAP Holding - "Banche dati Progetto PIA") relative all'anno 2016 per la zona indicata al cui interno ricade il Pozzo

Sanguinolà (cod. SIF 0120420003 quota 225,86 m slm) da cui ne risulta una soggiacenza minima di 25,86 m.

Si esclude pertanto la presenza di falda alla profondità di scavo necessaria alla lavorazione oggetto del presente progetto.

Dall'analisi del PGT del comune di Castellanza l'area in oggetto ricade nella zona di fattibilità Classe 2b con modeste limitazioni e PSL Z4a aree caratterizzate da effetti di amplificazioni litologiche e geometriche; le caratteristiche litotecniche della zona individuano terreni costituiti prevalentemente da sabbie limose e ghiaie da sabbie limose a sabbioso-limose.

Di seguito le planimetrie delle isopieze minime e massime e del PGT di Castellanza per la zona di interesse.

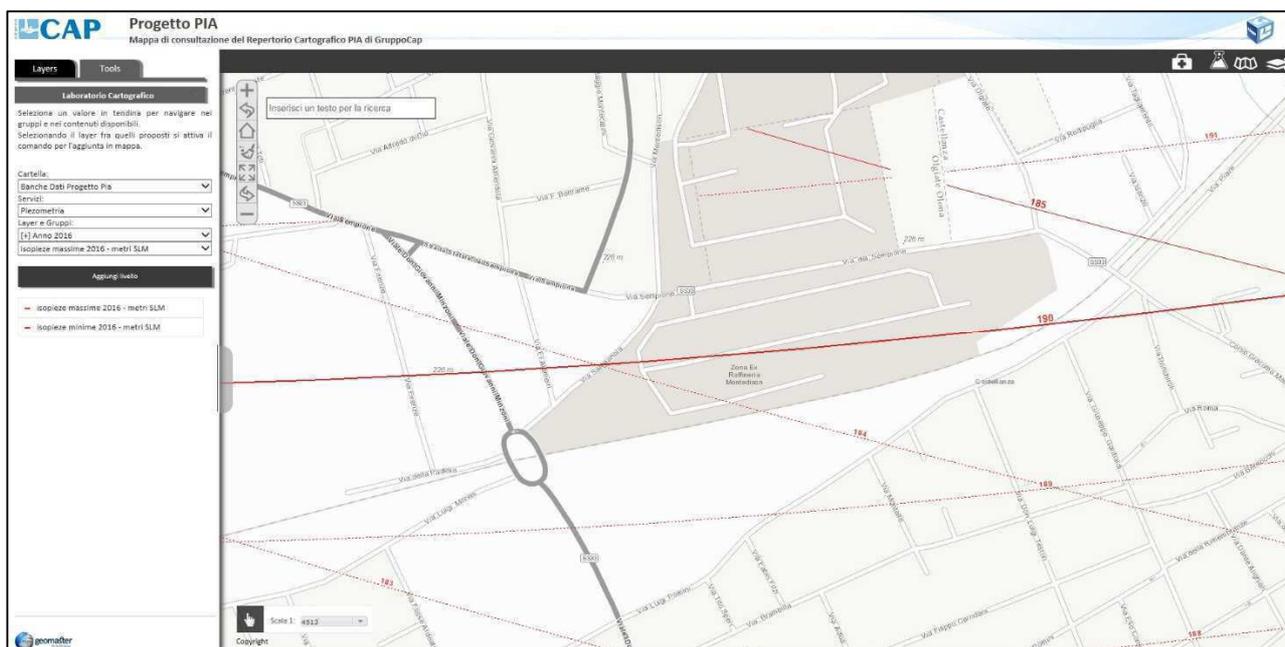


Figura 3 - Planimetria delle isopieze minime e massime - *Banche dati Progetto PIA*

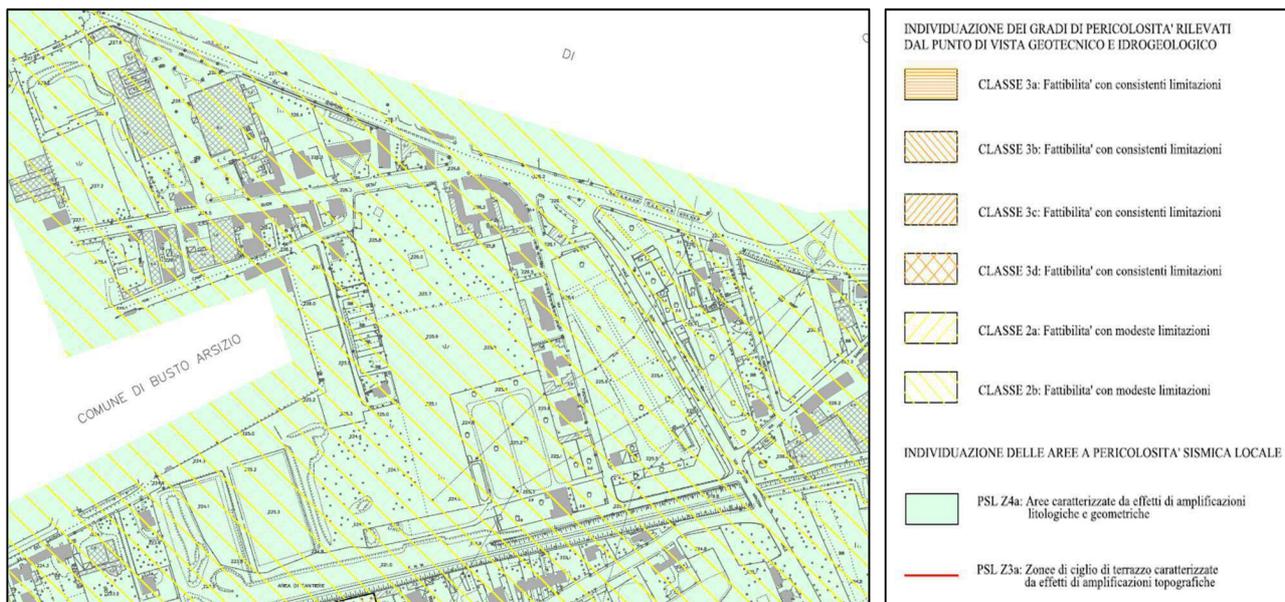
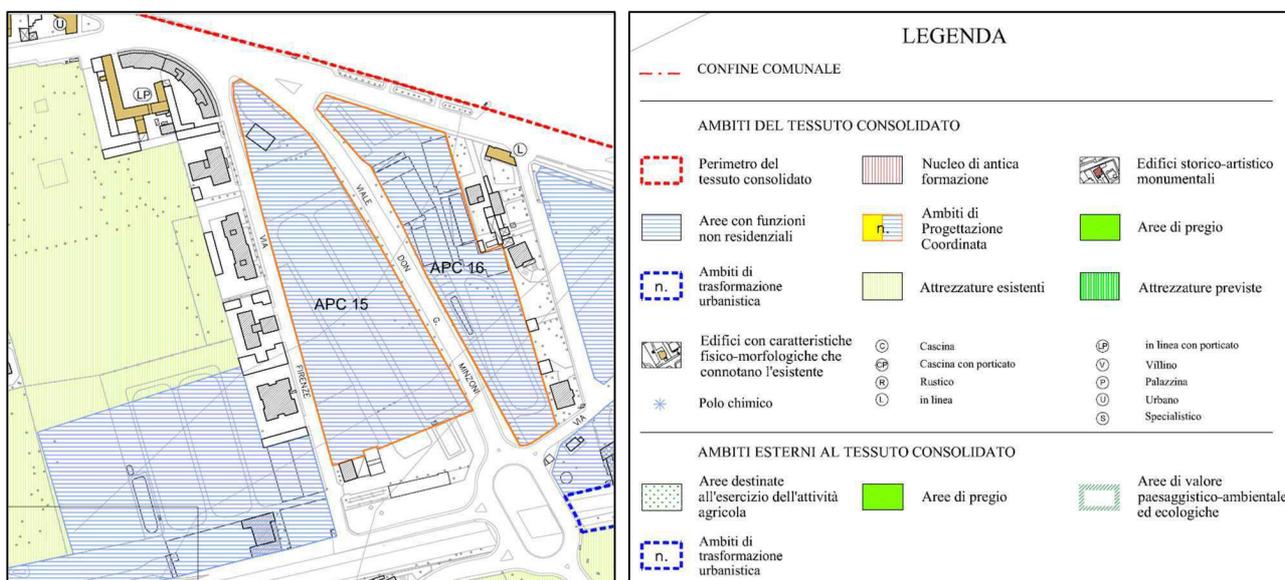


Figura 4 – Carta fattibilità dal punto di vista geotecnico, idrogeologico e sismico

1.4 Inquadramento urbanistico e vincoli

Dal punto di vista urbanistico il piano di lottizzazione che prevede la realizzazione di una struttura commerciale e le relative opere di urbanizzazione primaria e secondaria consistenti in un nuovo parcheggio pubblico e nella posa della nuova rete di smaltimento delle acque meteoriche lungo Viale Don Minzoni rientra nell’Ambito di Progettazione Coordinata APC16 come da estratto di Piano delle Regole di seguito riportato.



AMBITI DI PROGETTAZIONE COORDINATA

SCHEDA

APC16

Localizzazione

Viale Don Minzoni

Superficie

9.121,50 mq

Localizzazione specifica, stato di fatto
scala 1:5000Schema progettuale
scala 1:5000

OBIETTIVI DELLA PROGETTAZIONE

Caratteristiche tipologiche, allineamenti, orientamenti e percorsi	
Superfici previste, abitanti teorici insediabili	S.l.p. 2.655 mq.
Rapporti di copertura previsti	2/3
Altezze massime e minime	max 12,00 m
Destinazioni d'uso non ammissibili	attività agricole; residenza salvo per un max di 150 mq. di Sip per unità;
Requisiti qualitativi degli interventi previsti	

CONTENUTI DELLA CONVENZIONE

Mq di cessione gratuita per le opere di urbanizzazione primaria	78,51 mq. per realizzazione viabilità
Mq complessivi di cessione per attrezzature pubbliche e di interesse pubblico o generale	2.655 mq
Mq di area da monetizzare in una somma commisurata all'utilità economica conseguita per effetto della mancata cessione	
Altri accordi da convenire tra i contraenti	Realizzazione pista ciclopedonale e rete fognaria acque bianche lungo viale Don Minzoni

Fattibilità geologica:

classe 2b: fattibilità con modeste limitazioni

Data compilazione scheda

Ottobre 2012

Figura 5 – Tavole di azionamento e Piano delle Regole

Per quanto riguarda i vincoli contenuti nel PGT la tubazione in oggetto ricade all'interno dell'area di rispetto di 200 metri del pozzo Sanguinola, area di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano così come previsto dall'art.94 del

D.Lgs. 152/06: trattandosi di tubazione di rete di acquedotto alimentata direttamente dal pozzo Sanguinola non sussistono vincoli o prescrizioni a riguardo.



Figura 6 – Carta dei vincoli – Area di rispetto pozzo Sanguinola

1.5 Inquadramento catastale

L'intervento ricade su strada pubblica non è stato quindi necessario predisporre un piano particellare.

2. ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE ALLA PROGETTAZIONE

2.1 Rilievo e coordinamento sottoservizi

Nell'ambito dell'attività di progettazione sono stati effettuati una serie di sopralluoghi e il tracciamento della rete di acquedotto esistente indirizzati alla definizione della consistenza, del posizionamento e dello stato di conservazione dell'attuale rete idrica e dei sottoservizi presenti.

La condotta dell'acquedotto in fibrocemento DN 150 mm insiste al di sotto il viale alberato che si sviluppa lungo Viale Don Minzoni tra la Via Sanguinola e Corso Sempione.

Al tratto di condotta in questione risultano allacciati:

- concessionaria G&G Paglini: la presa si trova al di sotto del viale alberato indicativamente a metà del tracciato della tubazione in fibrocemento e la derivazione dalla stessa attraversa l'intera carreggiata per terminare in un pozzetto all'interno della proprietà dove sono contenuti il contatore ad uso commerciale ed il contatore a servizio della linea antincendio.
- cantiere piano di lottizzazione (ex floricoltura Garden Tosi): la presa si trova al di sotto del viale alberato in corrispondenza dell'accesso all'area di cantiere e la derivazione ed il pozzetto di alloggio del contatore (attualmente adibito ad uso cantiere) si sviluppano all'interno dell'area stessa.



Figura 7 – Foto Viale Don Minzoni

In corrispondenza della rotatoria di collegamento tra Via Sanguinola e Viale Don Minzoni la tubazione di acquedotto in fibrocemento DN 150 si innesta sulla condotta in acciaio DN 150 che dal pozzo n°3 di Via Sanguinola alimenta l'intera zona ovest di Castellanza.

In corrispondenza dell'incrocio tra Viale Don Minzoni e Corso Sempione la condotta in fibrocemento DN 150 si innesta ad ovest sulla condotta in acciaio DN 150 in arrivo da Via Buon Gesù e risulta un innesto anche sulla condotta in ghisa DN80 che scorre lungo Corso Sempione.

Nell'ambito dello sviluppo del presente progetto è stato richiesto un coordinamento dei sottoservizi ai vari Gestori, verificando la compatibilità della condotta in progetto con le infrastrutture già esistenti.

Dalle risposte alla richiesta di coordinamento sottoservizi inviate da C.A.P. Holding agli enti lungo Viale Don Minzoni risultano presenti:

- Rete distribuzione ENEL: presente (interrata ed aerea)
- Rete distribuzione Gas (2i Rete Gas): presente (interrata)
- Rete trasporto TERNA: presente (aerea)

- Rete trasporto Gas (SNAM): presente (interrata)
- Rete Telecom: non si è ricevuta risposta al coordinamento sottoservizi avviato da CAP HOLDING SPA
- Rete Fibre Ottiche: non si è ricevuta risposta al coordinamento sottoservizi avviato da CAP HOLDING SPA

Nell'elaborato grafico "Planimetrie sottoservizi" sono riportate gli estratti delle planimetrie restituite dagli enti gestori nella zona oggetto di intervento.

A seguito del tracciamento effettuato, dei sopralluoghi sopra esposti e sulla base dei coordinamenti ricevuti dagli enti interpellati (ENEL, 2i Rete Gas, TERNA, SNAM) è stata determinata l'ipotesi del tracciato definitivo.

Indipendentemente dal grado di dettaglio della documentazione riportata nell'elaborato dedicato, è onere dell'impresa esecutrice verificare il corretto andamento plano-altimetrico di detti sotto-servizi, prima dell'inizio dei lavori, effettuando il coordinamento ed il picchettamento degli stessi mediante sopralluoghi diretti con gli Enti Gestori.



Figura 8 - Tracciato tubazione in sostituzione rete fibrocemento DN150 (in rosso)

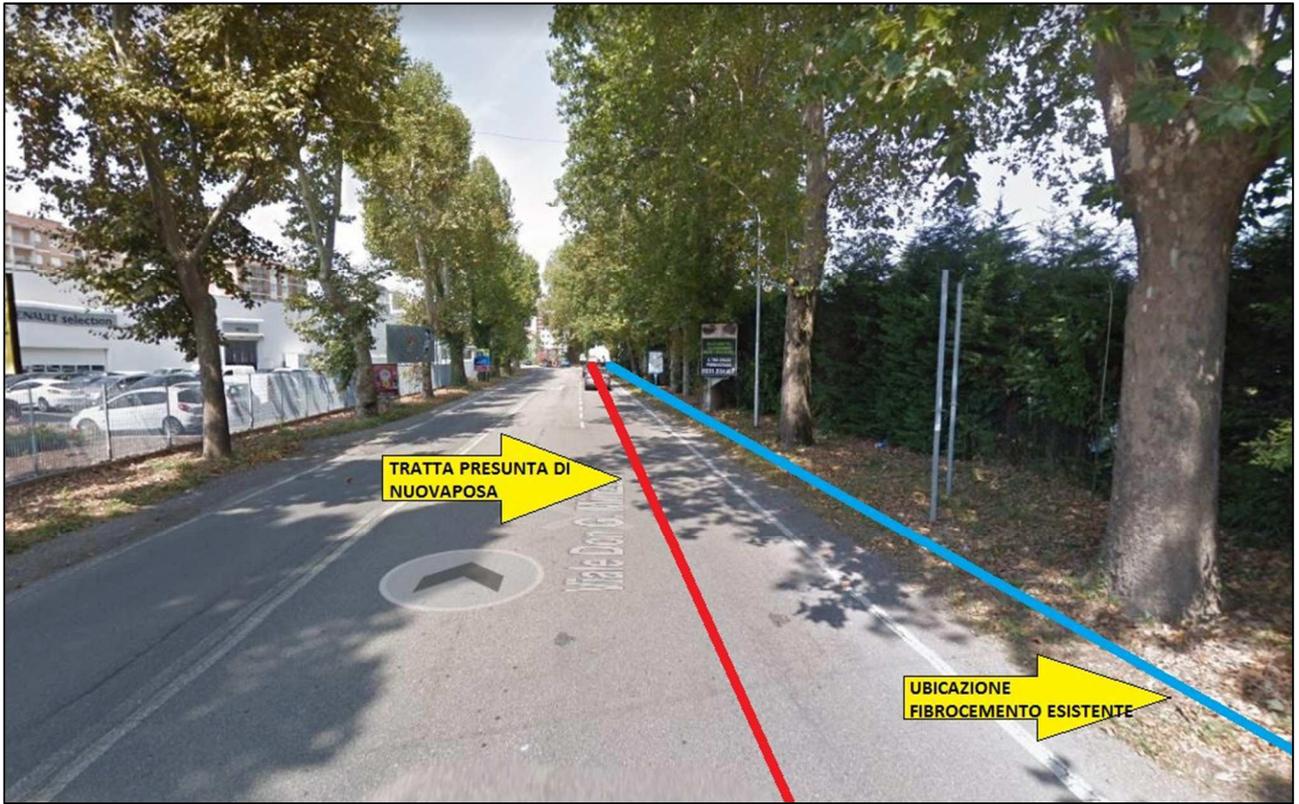


Figura 9 - Tracciato tubazione in sostituzione rete fibrocemento DN150.

3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

3.1 Opere in progetto

Il presente elaborato prevede la posa di condotta idrica di distribuzione avente uno sviluppo complessivo di circa 280,00 metri nelle seguenti vie:

- Rotatoria incrocio Viale Don Minzoni / Via Sanguinola collegamento a rete idrica esistente acciaio DN150 (FASE 1)
- Viale Don Minzoni avente sviluppo planimetrico di circa 260,00 metri (FASE 2 e 3)
 - o Da Via Sanguinola a incrocio Viale Don Minzoni / Corso Sempione
 - o Realizzazione presa su nuova condotta per ripristino allaccio esistente della concessionaria automobili e cantiere piano di lottizzazione (ex floricoltura Garden Tosi)
- Impatto Viale Don Minzoni su rete idrica esistente in acciaio DN150 (FASE 4)
- Collegamento Viale Don Minzoni / Corso Sempione e collegamento a rete idrica esistente in ghisa Corso Sempione avente sviluppo planimetrico di circa 20,00 metri (FASE 5)
- Attività di rimozione, bonifica e smaltimento dei tratti di tubazione in fibrocemento interferenti con le opere di realizzazione della nuova rete di smaltimento delle acque meteoriche lungo Viale Don Minzoni (FASE 6).

FASE 1,2,3 e 4

Le opere in progetto per la posa della nuova tubazione risultano limitate esclusivamente alla fornitura e posa della condotta ed alla realizzazione dei collegamenti alla rete idrica esistente per la messa in esercizio della stessa.

Le operazioni di taglio e demolizione della pavimentazione esistente, di scavo, rinterro e ripristini stradali sono ricomprese nelle attività di posa della rete di fognatura bianca in carico al lottizzante.

La profondità media di scavo risulta pari a -1.35 metri da p.c.

Di seguito la sintesi delle attività previste:

- a) Predisposizione nella sezione di scavo del letto di posa della nuova tubazione mediante sabbia viva (spessore medio di 10 cm)
- b) Posa della nuova tubazione in PEAD De 180 mm PN16, rinfiacco e rinterro con sabbia fino a +10 cm dalla generatrice superiore della condotta
- c) Posa di mista naturale di cava fino a + 20 cm dal rinterro in sabbia della condotta
- d) Posa di pezzi speciali, saracinesche e idranti sottosuolo

- e) Esecuzione presa su nuova condotta per ripristino allaccio esistente
- f) Posa di nastro di segnalazione e cavo localizzatore per tubazioni in materie plastiche

FASE 5

Nel tratto di posa della nuova tubazione di acquedotto non interessata dalla posa della rete di fognatura bianca l'impresa esecutrice della scrivente effettuerà unitamente all'operazione di posa della nuova tubazione anche le operazioni di taglio e demolizione della pavimentazione esistente, scavo, rinterro e ripristini stradali.

La realizzazione dei collegamenti alla rete esistente unitamente alla dismissione della tubazione in fibrocemento verranno effettuati intervenendo sulla rete esistente in acciaio/ghisa escludendo interventi sulla tubazione in fibrocemento. Prima della dismissione della tubazione in fibrocemento verrà effettuato il trasferimento degli allacci esistenti sulla nuova condotta.

FASE 6

In ultimo verrà effettuata la dismissione e rimozione del tratto di tubazione in fibrocemento interferente con le opere di realizzazione della rete di fognatura bianca del lottizzante. Come anticipato al paragrafo "1.2 – Premesse" le attività di bonifica, rimozione e smaltimento della condotta in fibrocemento verranno effettuate da ditta specializzata nelle attività di bonifica, rimozione e smaltimento di beni contenenti amianto.

3.1.1 *Portate in progetto e dimensionamento idraulico*

In considerazione del fatto che la condotta in fibrocemento DN 150 esistente costituisce uno dei rami della rete ad anello del distretto ovest di Castellanza alimentato dal pozzo Sanguinola, la condotta in sostituzione è stata dimensionata mantenendo il diametro interno della condotta esistente.

Il piano di lottizzazione prevede la realizzazione di una nuova struttura commerciale sull'area dove sorgeva l'ex floricoltura Garden Tesi. Quest'ultima risultava allacciata alla condotta in fibrocemento esistente.

Non essendo previste nel piano di lottizzazione ulteriori strutture si assume che i consumi della struttura commerciale di nuova realizzazione non superino quelli dell'ex floricoltura con allaccio e prelievo dalla nuova condotta in sostituzione alla tubazione in fibrocemento esistente.

Per quanto sopra si è stimata la posa di una condotta in PEAD diametro esterno De 180 mm (diametro interno pari a 147,2 mm - diametro interno della tubazione in fibrocemento pari a 150 mm) in grado di ricostruire lo stato di servizio preesistente.

Ai fini del dimensionamento e della verifica idraulica della condotta si è fatto riferimento al caso più sfavorevole di transito dell'intera portata del pozzo Sanguinola ($Q_{P_Sanguinola}$ pari a 25 l/s) attraverso la nuova condotta in PEAD De 180 mm posata lungo Viale Don Minzoni. L'ipotesi progettuale è altamente cautelativa in quanto la portata sollevata dal pozzo Sanguinola che alimenta l'intera zona ovest di Castellanza è distribuita sulle due tubazioni in Acciaio DN150 e Acciaio DN100 in uscita dal pozzo.

Con riferimento alla formula di Hazen - Williams, considerate le perdite di carico continue, le perdite localizzate ed il coefficiente di scabrezza, si è verificato quanto segue:

$$\text{Formula di Hazen - Williams } Y = J \cdot L = \frac{10.675 \cdot Q^{1.852}}{C^{1.852} \cdot D^{4.8704}} \cdot L$$

$$Q_{P_Sanguinola} = 25 \text{ l/s};$$

$$H_{P_Sanguinola} = 35 \text{ m}$$

$$C_{\text{Tubaz_PEAD}} = 150 \text{ (per tubi in PEAD)}$$

$$L_{\text{Tubaz_PEAD}} = 280 \text{ m}$$

Comune di Castellanza – Viale don Minzoni – PEAD De 180 mm			
Dati condotta			
diametro interno	D	m	0,1472
portata	Q	m ³ /s	0,025
lunghezza condotta	L	m	280
Calcolo cadente con Hazen-Williams			
coeff scabrezza	C	-	150
cadente	J	-	0,012130
Verifica velocità in condotta			
area	A	m ²	0,02
velocità	V	m/s	1,5
Calcolo perdite di carico distribuite			
perdite distribuite	Δy	m	3,40
Calcolo perdite di carico concentrate			

curve 90 gradi / pezzi a T	k		1,12
	N		3,00
perdite di carico curve 90 gradi		m	0,37
curve 45 gradi	k		0,5
	N		1,00
perdite di carico curve 45 gradi		m	0,05
saracinesche	k	m	0,4
	N		6,00
perdite di carico valvole		m	0,26
Calcolo perdite di carico totale			
distribuite	Δy_{dist}	m	3,40
concentrate	Δy_{conc}	m	0,69
totale	Δy_{tot}	m	4,08

Dai calcoli di seguito proposti si è calcolata una perdita di carico pari a 0,4 atm.

$\Delta H = 4,08$ m (perdita di carico totale calcolata come somma di perdite di carico continue e localizzate).

Le perdite di carico della condotta in progetto garantendo a valle della condotta una pressione residua di 31 metri ed una velocità in condotta di 1,5 m/s risultano accettabili.

3.2 Rete idriche esistenti

3.2.1 Stato di fatto e principali problematiche esecutive

Esaminando la planimetria comunale l'intervento in progetto risulta ubicato nella periferia ovest del centro abitato. I fabbricati sono principalmente di tipo industriale ed in parte residenziale.

L'intera tratta è caratterizzata da traffico particolarmente intenso con un'elevata componente di traffico pesante, essendo prevalentemente legata allo sbocco di Viale Don Minzoni su Corso Sempione, strada statale di collegamento con le città di Busto Arsizio, Olgiate Olona, Legnano e di collegamento all'autostrada A8 Milano-Varese.

La tratta di posa, circa 280 metri, sarà quindi suddivisa in 5 fasi in modo da evitare sovrapposizioni temporali e spaziali tra l'impresa esecutrice della scrivente e dell'impresa esecutrice del lottizzante.

Nello specifico una volta aperto lo scavo in corrispondenza dell'incrocio Viale Don Minzoni / Via Sanguinola, posata la linea delle acque meteoriche da parte del lottizzante e predisposto lo scavo per la posa della condotta di acquedotto, verrà consegnata l'area di lavoro all'impresa esecutrice della scrivente per le attività di posa della nuova condotta di sostituzione della tubazione in fibrocemento.

Nel contempo l'impresa esecutrice del lottizzante provvederà all'apertura degli scavi ed alla posa della linea delle acque meteoriche nel tratto successivo lungo Viale Don Minzoni.

Terminata tale attività, sarà avviata la fase successiva in cui verrà consegnata l'area di lavoro di tale tratto all'impresa esecutrice della scrivente per l'attività di posa della nuova condotta di acquedotto.

Nel contempo l'impresa esecutrice del lottizzante provvederà all'apertura degli scavi ed alla posa della linea delle acque meteoriche nel tratto terminale fino all'incrocio Viale Don Minzoni / Corso Sempione.

Terminata tale attività, sarà avviata la fase successiva in cui verrà consegnata l'area di lavoro all'impresa esecutrice della scrivente per l'attività di posa della nuova condotta di acquedotto.

Per la posa del tratto di condotta previsto nella Fase 5 non è prevista alcuna lavorazione/attività da parte dell'impresa esecutrice del lottizzante pertanto l'area e le lavorazioni saranno in carico esclusivamente all'impresa esecutrice della scrivente.

Terminata la posa ed il collaudo della condotta, a carico del lottizzante rimarranno i rinterri e i ripristini definitivi per il tratto di condotta posato nelle Fasi 1,2,3 e 4.

Onere del lottizzante (Fasi 1,2,3 e 4):

- Richieste autorizzazioni manomissione suolo pubblico e ordinanze di viabilità
- Tagli asfalto e demolizione massicciata
- Scavo e preparazione fondo fino alla profondità di posa nuova condotta rete idrica
- Rinterri e ripristini definitivi

Onere della scrivente (Fasi 1,2,3,4,5 e 6):

- Posa della condotta idrica PEAD De 180 mm PN16 PE100 – (Fasi 1,2,3,4,5)
- Sottofondo e rifianco tubazione in sabbia (Fasi 1,2,3,4,5)
- Posa di mista naturale di cava fino a + 20 cm dal rinterro in sabbia della condotta (Fasi 1,2,3,4,5)
- Posa nastro segnalazione e cavo localizzatore (Fasi 1,2,3,4,5)
- Posa idranti e impatti/collegamento sulle condotte esistenti (Fasi 1,2,3,4,5)
- Collaudo e messa in esercizio nuova tubazione in PEAD (Fasi 1,2,3,4,5)
- Richieste autorizzazioni manomissione suolo pubblico e ordinanze di viabilità (solo Fase 5)
- Tagli asfalto e demolizione massicciata (solo Fase 5)
- Scavo e preparazione fondo fino alla profondità di posa nuova condotta rete idrica (solo Fase 5)
- Rinterri e ripristini definitivi (solo Fase 5)
- Collaudo, sanificazione e messa in esercizio nuova condotta Viale Don Minzoni
- Dismissione fibrocemento (Fase 6)
- Rimozione bonifica e smaltimento tubazione fibrocemento interferenza linea acque meteoriche con la rete idrica esistente (Fase 6)

3.2.2 *Descrizione del tracciato*

Il presente elaborato, come già accennato, prevede la posa delle condotte idriche con il seguente tracciato:

- Il percorso partirà all'incrocio tra la Via Sanguinola e Viale Don Minzoni dove sulla rete idrica esistente verrà eseguito un intervento di otturazione mediante STOP-SYSTEM per la posa del "T" di collegamento della rete esistente alla nuova condotta e per la posa del tratto rettilineo lungo Viale Don Minzoni
- Il percorso prosegue lungo tutto Viale Don Minzoni in sede stradale al centro della carreggiata e prevede la realizzazione delle n°2 nuove prese sulla nuova condotta per il ripristino dell'allaccio esistente della concessionaria auto e del nuovo esercizio commerciale
- Il percorso di posa prosegue fino al punto in cui la strada di Viale Don Minzoni svolta a destra verso Corso Sempione: in sede stradale verrà eseguito un intervento di otturazione mediante STOP-SYSTEM per la

posa del “T” di collegamento alla rete esistente in acciaio DN 150 a servizio della zona Buon Gesù ed al tratto che si collega alla rete idrica di Corso Sempione. L’attuale tratta di collegamento tra Viale Don Minzoni e Corso Sempione risulta anch’essa in materiale non metallico (presumibilmente fibrocemento) e verrà pertanto dismessa e sostituita come il tratto a monte.

- Il percorso termina pertanto con la posa del tratto di collegamento tra Viale Don Minzoni e Corso Sempione e con la realizzazione del collegamento della nuova condotta alla rete idrica di Corso Sempione.

3.3 Scelta dei materiali

La scelta della tipologia e dei materiali costituenti le tubazioni da porre in opera viene effettuata sulla base di diversi fattori, sia tecnici che economici.

Il presente progetto prevede:

- Fornitura di circa 280,00 m di nuove tubazioni De 180 mm in PEAD PE100 (sigma 80) serie PN 16 per acqua potabile, rispondenti alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità Norma EN 12201-2 UNI 10910 - Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE).

I tubi saranno blu o neri con coestruse righe azzurre di identificazione

- Pezzi speciali in PEAD per acqua potabile, rispondenti alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità
- Pezzi speciali in ghisa/acciaio (valvole, flange, idranti sottosuolo) per acqua potabile, rispondenti alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità

Le condotte ed i pezzi speciali, sia in fase di trasporto che in fase di stoccaggio in apposita area di cantiere, dovranno essere sempre protette alle estremità con appositi tappi per mantenere intatta la salubrità delle pareti interne.

3.3.1 Stabilità statica delle tubazioni

Il comportamento statico di una tubazione interrata dipende non solo dalla resistenza intrinseca del materiale costituente la condotta stessa, ma anche da quella del materiale che la circonda, ovvero dalle modalità di appoggio, rinfianco e rinterro. Infatti, mentre sono note e ben definite la struttura e le proprietà dei materiali costituenti le tubazioni, risultano

più incerte la definizione delle condizioni di vincolo e delle azioni risultanti dai carichi a causa delle interazioni terreno-condotta.

Condotte realizzate con materiali plastici semplici (PEAD) presentano sempre un comportamento flessibile indipendentemente dalle caratteristiche dell'inerte utilizzato per il rinfianco ed il rinterro.

La sicurezza statica delle condotte flessibili deriva quindi in buona parte dalla "reazione" che il materiale di rinfianco-rinterro è in grado di fornire non solo in termini di caratteristiche granulometriche ma anche e soprattutto di accuratezza di posa e costipamento.

Si rimanda al capitolo successivo per quanto riguarda la verifica statica delle condotte interrate.

3.3.2 Tenuta idraulica delle tubazioni

La tenuta idraulica delle tubazioni idriche deve essere sempre garantita in uguale misura da tutte le componenti del sistema stesso (manicotti, saracinesche, curve, ecc.) al fine di evitare qualsiasi perdita di acqua verso l'esterno.

Inoltre, se le condotte devono essere posate e al di sotto del livello di falda si rende necessario garantire la perfetta tenuta idraulica anche verso l'interno per evitare che le portate infiltrate provochino contaminazione delle acque potabili.

Le condotte saranno collaudate con prova di pressione.

La pressione di collaudo è pari a:

$$P_C = 1.5 \cdot P_E$$

Dove:

- P_E = pressione di esercizio pari a P_{max}
- P_{max} è il valore massimo di pressione che può verificarsi in asse alla tubazione, nello specifico la pressione massima misurata dalla testa del pozzo Sanguinola di alimentazione della condotta

Nel caso in esame:

$$P_E = 35 \text{ m}$$

Per cui

$$P_C = 1.5 \cdot 35 = 52.5 \text{ m}$$

Le condotte saranno di norma collaudate con prova di pressione ad acqua o ad aria per tratti finiti. La condotta verrà suddivisa in tre tratte per procedere al suo collaudo: il primo tratto sarà compreso tra lo stacco in prossimità dell'ncrocio con Via Sanguinola e la

Saracinesca di mezzeria della nuova condotta di Viale Don Minzoni, il secondo tratto sarà compreso tra quest'ultima saracinesca ed il collegamento alla rete esistente in acciaio DN150 su Viale Don Minzoni ed il terzo tratto la linea di collegamento la linea di collegamento tra Viale Don Minzoni e Corso Sempione.

Le condotte saranno di norma collaudate con prova di pressione. Tutte le condotte realizzate, dovranno resistere alla pressione P_c di collaudo per almeno 12 ore. Variazioni in merito a modalità esecutive dalla prova di collaudo potranno essere disposte dalla direzione lavori.

4. MODALITÀ ESECUTIVE

4.1 Generalità

La posa in opera delle tubazioni prevede modalità esecutive variabili a seconda della tipologia di terreno, della profondità di posa, e del tipo di ripristino superficiale.

Nel presente paragrafo verranno descritte:

- le modalità di scavo;
- le caratteristiche dei terreni di riempimento dello scavo (sottofondo della tubazione, rinfianco e rinterro)
- le caratteristiche dei ripristini superficiali per le diverse coperture attraversate (strada sterrata, strada asfaltata comunale).

Le modalità e le caratteristiche dei materiali sotto riportate rispettano sia le prescrizioni delle Norme Tecniche per acquedotto del C.A.P. Holding S.p.A., sia, per quanto riguarda i rinterri e ripristini stradali, quelle del Regolamento comunale per la manomissione del suolo pubblico.

4.2 Modalità di scavo

Lo scavo per la posa delle tubazioni verrà effettuato in trincea, a sezione obbligata.

Per profondità inferiori a 1.5 m, lo scavo potrà essere realizzato senza armature di sostegno, e la sezione obbligata avrà larghezza $D_e + 0,60$ m.

Per profondità superiori a 1.5 m, le pareti di scavo dovranno obbligatoriamente essere sostenute da apposite armature.

4.3 Caratteristiche dei terreni di riempimento

Per le tubazioni idriche in progetto si è fatto riferimento nella definizione della sezione di rinterro alle indicazioni del regolamento comunale per la manomissione del suolo pubblico e di quello del C.A.P.

Le tubazioni verranno posate su uno strato di appoggio di 10 cm di sabbia, che verrà utilizzato anche per il rinfianco della tubazione fino a 10 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo.

Il rinterro verrà poi completato con mista di cava e/o terreno vagliato.

4.4 Ripristini superficiali

Come anticipato al paragrafo 3.2 nel presente progetto il ripristino della carreggiata stradale è onere della scrivente esclusivamente per la posa della condotta nel tratto collegamento tra Viale Don Minzoni e Corso Sempione.

E' previsto un ripristino parziale con fornitura e posa di tout-venant (10 cm) e di binder (8 cm).

Successivamente si procederà al ripristino definitivo mediante rifacimento del tappettino d'usura (4 cm) una volta avvenuti i cedimenti nell'ambito di questo stesso progetto (vedi Elaborato "9249/1.03 - Planimetria stato di fatto e progetto").

Le lavorazioni che gravano nella strada asfaltata interessata dalla manomissione con ripristino del tappettino d'usura e segnaletica orizzontale in bicomponente plastico.

4.5 Operazioni propedeutiche alla messa in esercizio della condotta

A seguito di collaudo delle condotte posate, l'Appaltatore dovrà occuparsi delle operazioni necessarie alla messa in esercizio della condotta, quali sanificazione, spurgo a seguito della sanificazione e supporto al personale Amiacque per il prelievo dei campioni sia sulla condotta posata che su quella esistente (in prossimità dei punti di connessione tra le due condotte).

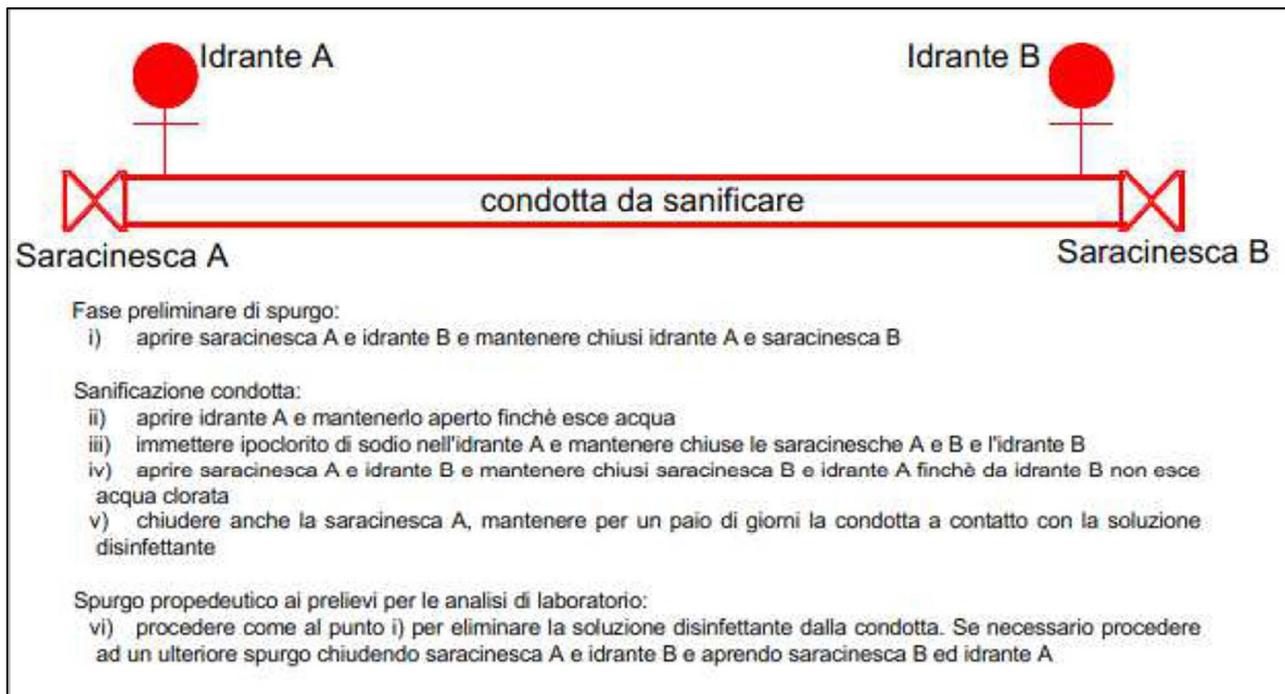
La sanificazione della condotta dovrà avvenire mediante clorazione con inserimento di ipoclorito di sodio nella condotta e mantenimento, a saracinesche chiuse, della sostanza per almeno 2 giorni.

La successiva fase di spurgo dovrà durare il tempo necessario ad eliminare tutto l'ipoclorito di sodio immesso per la sanificazione. La tempistica varia in funzione della lunghezza della tratta da sanificare e del suo diametro, per il caso in questione si stima un tempo di circa 1 giorno. Il campionamento, da parte di personale Amiacque, dovrà essere organizzato immediatamente dopo la fase di spurgo.

La fase propedeutica alla messa in esercizio, comprensiva dei risultati delle analisi, durerà circa **8 giorni**. E' fondamentale tuttavia, che la condotta non rimanga mai più di 5 giorni con acqua ferma al suo interno, in quanto, soprattutto in periodi caldi, provoca proliferazione di batteriologico.

Pertanto anche durante la fase di attesa dei risultati delle analisi da parte del laboratorio, l'Appaltatore dovrà organizzarsi per il continuo spurgo della condotta, al fine di scongiurare la proliferazione di batteri al suo interno.

Si riporta di seguito uno schema tipologico di una condotta da sanificare.



La messa in esercizio della condotta sarà effettuata a cura del personale Amiacque.

Tutte le operazioni appena descritte dovranno comunque essere concordate prima della loro esecuzione con la direzione lavori, che potrà, qualora ritenuto opportuno, variare modalità e tempistiche relative alla sanificazione della condotta.

5. VERIFICA STATICA DELLA CONDOTTA

5.1 Premessa

Per quanto riguarda la stabilità statica delle condotte in progetto, si farà riferimento alla condizione più gravosa che potrebbe generarsi nel corso della vita utile dell'opera, ossia condotta vuota non in pressione. Durante le normali condizioni di esercizio con una pressione interna di circa 2 bar, l'effetto stesso della pressione genera, dal punto di vista della stabilità statica, un effetto migliorativo.

La pressione interna non è però presente durante la posa stessa della condotta, prima della messa in servizio, nonché in occasione di un fermo manutentivo e/o una riparazione che necessiti l'esclusione della tratta dal servizio attivo. Pertanto le successive verifiche verranno eseguite ipotizzando che la condotta sia vuota.

5.2 Stabilità statica delle tubazioni

Una tubazione interrata risulta sottoposta a carichi verticali costituiti dal peso del terreno di ricoprimento, da eventuali sovraccarichi accidentali e dal peso dell'acqua contenuta nel tubo che tendono ad ovalizzare la tubazione.

La reazione del terreno circostante la tubazione, ne contrasta l'ovalizzazione contribuendo a migliorarne la stabilità; in particolare, se la tubazione si deforma più facilmente del terreno che la circonda, sarà sollecitata in modo minore poiché deformandosi sensibilmente coinvolge il terreno di rinfianco a collaborare alla resistenza.

Per definire quale sia il comportamento della tubazione, facendo riferimento alla norma UNI 7517/76 "Guida per la scelta della classe dei tubi per condotte di amianto cemento sottoposte a carichi esterni e funzionanti con o senza pressione interna", si definisce il coefficiente d'elasticità di una tubazione di diametro esterno D , spessore s e modulo elastico E_t , posata in un terreno di modulo elastico E_s , il numero adimensionale:

$$n = \frac{E_s}{E_t} \cdot \left(\frac{r}{s} \right)^3$$

Dove $r = (D - s) / 2$

La tubazione interrata è flessibile se $n \geq 1$, altrimenti è rigida.

Considerando suoli con modulo elastico compreso fra 0,7 e 7 MPa, il comportamento delle tubazioni in GRES o C.A. risulta essere sempre rigido, mentre il comportamento delle tubazioni in PEAD risulta sempre flessibile. Dunque si procederà ad effettuare la verifica

statica delle tubazioni con riferimento alla seconda tipologia in quanto trattasi di tubazioni in PEAD.

Le verifiche statiche di seguito illustrate sono basate sulle metodologie proposte nel manuale “Acquedotti - Guida alla Progettazione” di V. Milano.

5.2.1 Verifica statica tubazioni in PEAD

Per la verifica statica delle tubazioni flessibili interrato si può fare riferimento alla norma AWWA (American Water Works Association) C950/88 (ultima versione) che si riferisce a “tubi in pressione in resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro” ma che può essere ragionevolmente estesa a tutti i materiali plastici e flessibili in generale.

Poiché per i materiali plastici si ha un decadimento nel tempo delle caratteristiche meccaniche, occorre effettuare le verifiche considerando le caratteristiche di resistenza a lungo termine, ovvero dopo 50 anni o 100000 ore di servizio.

In particolare, il modulo elastico del PEAD differito nel tempo è pari a circa la metà del modulo elastico istantaneo iniziale; per il PEAD è stato considerato un valore di modulo elastico iniziale pari a 1'000 MPa e un valore di modulo elastico a lungo termine pari a 160 MPa.

5.2.2 Calcolo dei carichi agenti

Calcolo del carico dovuto al rinterro

Nel caso di tubazioni flessibili il carico dovuto al rinterro può essere sempre calcolato come:

$$P_v = \gamma_t \cdot H \cdot D$$

dove:

H è l'altezza del rinterro al di sopra della generatrice del tubo in m

γ_t è il peso specifico del rinterro in N/m³

D è il diametro esterno del tubo in m

Carico dovuto ai sovraccarichi dinamici veicolari

Per il calcolo dei sovraccarichi mobili si è utilizzata l'espressione prevista dalla normativa DIN 1072.

I valori di carico per ruota dei veicoli per classe DIN sono riassunti nella successiva tabella.

Classe	Carico per ruota P (KN)	Tipologia
HT60	100	Traffico pesante
HT45	75	
HT38	62.5	
HT30	50	
HT26	35	
LT12	20	Traffico leggero
LT6	10	
LT3	5	
FERROVIARIO	200	

La pressione dinamica σ_z esercitata dal traffico sul tubo viene valutata adottando le seguenti relazioni:

- $\sigma_z = 0.5281 \cdot P + H^{-1.0461} \cdot \varphi$ per traffico stradale pesante e ferroviario
- $\sigma_z = 0.8749 \cdot P + H^{-1.5194} \cdot \varphi$ per traffico stradale leggero

dove:

- σ_z indica la pressione dinamica
- P indica il carico per ruota
- H indica l'altezza di ricopertura del tubo
- φ è il fattore dinamico e può essere stimato nel caso di strade e autostrade con la seguente espressione $\varphi = 1 + 0,3/H$

Nota la pressione dinamica è possibile calcolare il carico dinamico che grava su una condotta di diametro esterno D applicando la relazione:

$$Q_{din} = \sigma_z \cdot D$$

Nel caso in esame sono state considerate le condizioni di carico più onerose per la circolazione su strade ed autostrade corrispondente ad un carico per ruota pari a 100 KN.

Carico dovuto alla pressione idrostatica esterna

In questo caso il livello della falda freatica è inferiore alla quota dei manufatti previsti nel progetto, pertanto si considera nullo il carico dovuto alla pressione idrostatica esterna.

In generale, nel caso in cui la canalizzazione sia posta in falda freatica, essa si trova sottoposta ad una pressione idrostatica esterna uniforme.

Il carico dovuto alla pressione idrostatica esterna espresso è dato dall'espressione:

$$Q_w = \gamma_w \cdot (H_w + D/2) \cdot D$$

Dove:

γ_w = peso specifico dell'acqua in kN;

H_w = altezza della superficie libera della falda sulla sommità della canalizzazione in m;

D = diametro esterno della tubazione in m.

5.2.3 Calcolo e verifica dell'inflessione diametrale

La deformazione viene calcolata adottando la formula di Spangler:

$$\Delta x = \frac{K_s \cdot (f_r \cdot P_v + P_s)}{\frac{E \cdot J}{R^3} + 0,061 \cdot E_s}$$

dove:

- Δx indica la deformazione assoluta diametrale del tubo in senso orizzontale [mm]
- P_v carico verticale permanente agente sulla tubazione per unità di lunghezza [kN/m]
- P_s sovraccarico agente sulla tubazione per unità di lunghezza [kN/m]
- K_s coefficiente di appoggio, parametro che dipende dalla tipologia di appoggio del tubo sul fondo della trincea secondo la seguente tabella
- f_r fattore di ritardo d'inflessione che tiene conto dell'assestamento del terreno nel tempo
- $R = (D - s) / 2$ raggio mediano del tubo [mm]
- $J = s^3 / 12$ momento di inerzia di un tronco di lunghezza unitaria
- E modulo elastico del materiale che costituisce il tubo
- E_s modulo elastico del terreno

Angolo appoggio 2α [°]	Coefficiente sottofondo K
0	0.121
60	0.103
90	0.096
120	0.09
180	0.083

Nel caso in oggetto, prevedendo il rinfiando della tubazione in sabbia fin sopra la generatrice superiore, si pone un coefficiente K_s pari a 0.083;

Nota la deformazione assoluta si calcola la deformazione relativa δ come rapporto tra Δd ed il diametro esterno D_e .

La verifica è superata se:

$$\delta < \delta_{lim}$$

in cui δ_{lim} indica la deformazione diametrale limite.

Nella seguente tabella si riportano i valori di δ_{lim} per il PEAD:

Tipo UNI	Deformazione diametrale δ_{LIM}	
	Dopo 1 mese	Dopo 2 anni
303/1	5% - 8%	10%
303/2	5%	8%

5.2.4 Verifica all'instabilità all'equilibrio elastico (Buckling)

La norma ANSI-AWWA C950/88 fornisce la seguente espressione di stima della pressione critica e di buckling p_{cr} in N/cm²:

$$p_{cr} = \frac{1}{FS} \left(32R_w B' E_s \frac{E \cdot J}{D^3} \right)^{\frac{1}{2}}$$

dove:

- FS è il fattore di progettazione, pari a 2,5;
- R_w è il fattore di spinta idrostatica della falda eventualmente presente con
 $R_w = 1 - 0,33(H_w/H)$ con $0 \leq H_w \leq H$
- H è l'altezza del rinterro in cm;
- H_w è l'altezza della superficie libera della falda sulla sommità della tubazione;
- B' è il coefficiente empirico di supporto elastico fornito dalla relazione:
 $B' = 1 / (1 + 4e^{-0,213H})$
- E_s indica il modulo elastico del terreno di rinterro;
- E indica il modulo elastico del materiale che costituisce il tubo;
- I indica il momento d'inerzia del tubo.

La verifica all'instabilità elastica si esegue confrontando la pressione ammissibile di buckling p_{cr} con la risultante della pressione dovuta ai carichi esterni applicati e nel caso in esame, in presenza di sovraccarichi mobili, deve valere:

$$\Delta p + \gamma_a \cdot h_w + (R_w \cdot (P_v + P_s)) / D$$

dove $P_v + P_s$ indica il carico verticale gravante sul tubo dovuto a carichi statici e svoraccarico posti sulla tubazione.

la verifica è positiva se risulta $\Delta p + \gamma_a \cdot h_w + (R_w \cdot (P_v + P_s)) / D \leq p_{cr}$

Di seguito si allegano le tabelle riepilogative dei calcoli effettuati per le sezioni critiche di ogni tronco previsto dal presente progetto.

Verifica statica PEAD De 180 mm - Comune di Castellanza - Viale Don Minzoni			
Materiale	-	-	PEAD
Diametro Esterno	De	mm	180
Spessore del tubo	s	mm	16,4
Rigidezza Anulare	SN	kN/m ²	83,3
Modulo di elasticità breve termine	E breve	kN/m ²	1.000.000
Modulo di elasticità lungo termine	E lungo	kN/m ²	160.000
Momento inerzia tubo	I	m ³	0,00000037
Larghezza trincea	B	m	0,8
Profondità trincea da estradosso del tubo	H	m	1
Tipologia del terreno indisturbato			
Tipologia del terreno di rinfianco			sabbia
Peso specifico rinterro	γ_t	kN/m ³	20
Angolo di attrito interno	ρ	°	25
Modulo di elasticità del terreno	E _{terr}	kN/m ²	2800
Altezza della falda sulla tubazione	hw	m	0
Tipo di trincea (norma UNI 7517)			Larga
Calcolo del carico statico (rinterro)			
Coeff di spinta attiva	Ka	-	0,41
Coeff di carico statico (Marston)	Ct	-	1,00
Carico statico rinterro	Q _{st}	kN/m	3,6
Carico idrostatico	Q _{idr}	kN/m	0,16
Calcolo del carico dinamico			
Tipologia di traffico (DIN 1072)			HT60
Carico	P	kN	100
Coeff incremento	\square	-	1,3
Pressione dinamica	σ_z	kN/m ²	68,65
Carico dinamico	Q _{din}	kN/m	12,36
Carichi gravanti sulla tubazione			
Carico statico rinterro	Q _{st}	kN/m	3,60
Carico idrostatico	Q _{idr}	kN/m	0,16

Carico dinamico	Q _{din}	kN/m	12,36
Carico totale	Q _{tot}	kN/m	16,12
Calcolo della deformazione a breve termine			
Coeff di sottofondo	K	-	0,083
Coeff di deformazione differita	F	-	1
Deformazione assoluta	Δx	mm	1,60
Deformazione relativa	S	%	0,89
Massima deformazione ammessa a breve termine	S _{max}	%	5
Verifica	Verificata		
Calcolo della deformazione a lungo termine			
Coeff di sottofondo	K	-	0,083
Coeff di deformazione differita	F	-	2
Deformazione assoluta	Δx	mm	3,20
Deformazione relativa	S	%	1,78
Massima deformazione ammessa a lungo termine	S _{max}	%	8
Verifica	Verificata		
Verifica instabilità all'equilibrio elastico			
Fattore di progettazione	F _s	-	2,5
Fattore di spinta idrostatica	R _w	-	1
Coeff empirico supporto elastico	B'	-	0,24
Pressione ammissibile di bucklin (ANSI AWWA) -breve termine	Q _a /P _{cr}	kN/m ²	462,04
Pressione ammissibile di bucklin (ANSI AWWA) -lungo termine	Q _a /P _{cr}	kN/m ²	184,81
Pressione carichi esterni	P _{est}	kN/m ²	88,653
Verifica breve termine	Verificata		
Verifica lungo termine	Verificata		

6. DISPONIBILITA' DELLE AREE INTERESSATE DAI LAVORI

Le aree oggetto d'intervento insistono su strada pubblica del comune di Castellanza, come catastalmente definito nell'apposito elaborato grafico allegato al presente progetto definitivo/esecutivo.

Le aree interessate dai lavori in progetto sono di competenza comunale e pertanto risultano immediatamente disponibili per l'esecuzione delle lavorazioni, subordinate unicamente all'ottenimento delle autorizzazioni e delle ordinanze di viabilità da parte del comune.

7. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE

In base alla tipologia ed alle caratteristiche delle opere in progetto, il tempo utile per eseguire tutte le opere in progetto è fissato in 55 giorni naturali consecutivi come cronoprogramma lavori allegato al presente progetto.

8. QUADRO ECONOMICO



CAP



QUADRO ECONOMICO - PROG. 9249/1 - REV01 - (pre-gara) CODICE IMPIANTO: 7193 - Castellanza			
N.	Descrizione	Riferimento	Importo
A)	IMPORTO LAVORI IN APPALTO		
a.1	Importo lavori n.1 - OG6 (prevalente)		€ 77.418,78
a.2	Importo lavori n.2		€ -
a.3	Oneri di progettazione		€ -
	Totale lavori da assoggettare a ribasso d'asta		€ 77.418,78
a.4	Importo della manodopera non scontabile n.1		€ -
a.5	Importo della manodopera non scontabile n.2		€ -
	Totale manodopera non scontabile		€ -
a.6	Diretti n.1 - OG6		€ 1.274,30
a.7	Diretti n.2		€ -
a.8	Speciali (prevalente)		€ 6.876,07
	Totale oneri e costi di sicurezza non soggetti a ribasso		€ 8.150,37
a.9	Oneri di spostamento sottoservizi a misura e non scontabili		
	Importo totale di appalto	A	€ 85.569,15
B)	ALTRI LAVORI		
b.1	Altri lavori o fornitura materiali direttamente dalla Stazione Appaltante		€ 6.000,00
b.2	Imprevisti di cui all'art.132 c.3 del d.lgs. 163/2006 ("varianti migliorative" in corso d'opera)	5% di A	
b.3	Accantonamento per adeguamento dei prezzi di cui all'art.133 c.3 e 4 del d.lgs. 163/2006		
	Importo altri lavori	B	€ 6.000,00
C)	SOMME PER PRESTAZIONI		
c.1	Apprestamenti per messa in sicurezza		€ -
c.2	Campionamento/analisi di laboratorio, smaltimento in discarica autorizzata, spurgo.		€ -
c.3	Spese tecniche per rilievi, accertamenti, frazionamenti, accatastamenti.		€ -
c.4	Spese tecniche per indagini specialistiche geologico, geotecniche, ambientali, strutturali, idrauliche, videospettive.		€ -
c.5	Spese tecniche, oneri previdenziali compresi, relative a: progettazione, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, fotosimulazione, commissione aggiudicatrice, verifica e validazione, direzione lavori, coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione.		€ -
c.6	Spese per collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici, accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, compreso spese per le verifiche ordinate dal direttore dei lavori di cui all'art. 148, c.3 del d.P.R. 207/2010.		€ -
	Totale somme per prestazioni	C	€ -
D)	SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE		
d.1	Acquisto di aree o immobili, servitù e pertinenti indennizzi, spese notarili comprese		€ -
d.2	Accatastamento fabbricati; allacciamenti ai servizi; frazionamento aree.		€ -
d.3	Imprevisti su somme a disposizione.		€ 10.000,00
d.4	Canoni istruttori e bolli per rilascio autorizzazioni; pagamenti per rilascio autorizzazioni da Amministrazioni ed Enti; pagamenti per rilascio di concessione; pagamenti per rilascio decreto di cementazione.		€ -
d.5	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche.		€ -
d.6	Capitalizzazione costo del personale		€ 2.500,00
	Totale somme a disposizione della stazione appaltante	D	€ 12.500,00
	IMPORTO TOTALE PROGETTO	A + B + C + D	€ 104.069,15

9249-1_QE_REV01