

COMUNE DI CAMPI BISENZIO

VARIANTE SEMPLIFICATA AL R.U. MEDIANTE SUAP
AI SENSI DELL'ART. 35 E ART. 252 ter DELLA L.R. 65/2014

EDIFICIO INDUSTRIALE CON DESTINAZIONE LOGISTICA DEL FREDDO
DA REALIZZARE IN UN'AREA DEL COMUNE DI CAMPI BISENZIO,
LOCALITÀ TOMERELLO, POSTA TRA VIALE S. ALLENDE E VIA A. EINSTEIN

VARIANTE SUAP SEZIONE PROGETTO OPERA PUBBLICA

COMMITTENTE	FRIGOGEL s.r.l. Via de Le Prata, 33/b - 50041 Calenzano (FI) P.IVA 01518440480
-------------	---

PROGETTISTI	PROJECT MANAGEMENT	EDISISTEM s.r.l	
	PROJECT MANAGER	ARCH. GIOVANNI VALENTINI	
	PROGETTISTA ARCHITETTONICO E DIREZIONE LAVORI	ARCH. MARCO VALENTINI	
	PROGETTO OPERE IDRAULICHE E DIREZIONE LAVORI	ING. DAVID MALOSSI	
	PROGETTO OPERE DI URBANIZZAZIONE E DIREZIONE LAVORI	ING. DAVID MALOSSI	
	PROGETTO IMPIANTI	ING. MASSIMO DE MASI	
	RESPONSABILE DELLA SICUREZZA	GEOM. LUCA MOTTA	
	GEOLOGO	ING. LUCA GARDONE	

ELABORATO	
RELAZIONE GENERALE DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE	H_17

REVISIONE	DESCRIZIONE	DATA
1	PRESENTAZIONE	AGOSTO 2019
2	INTEGRAZIONE A SOSTITUZIONE	LUGLIO 2020
3	INTEGRAZIONE A SOSTITUZIONE	SETTEMBRE 2020

SOMMARIO

1	PREMESSA	2
2	PARERI ENTI EROGATORI DEI SERVIZI	3
3	RISPOSTE AI PARERI A SEGUITO DI CONFERENZA SERVIZI DEL DATA.....	4
4	VIABILITÀ PUBBLICA DI NUOVA REALIZZAZIONE	5
4.1	<i>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....</i>	<i>6</i>
4.2	<i>DESCRIZIONE DEI MATERIALI</i>	<i>7</i>
5	FOGNATURA METEORICA.....	8
5.1	<i>CALCOLO DELLE PORTATE DEI COLLETTORI METEO</i>	<i>10</i>
6	FOGNATURA NERA.....	12
7	NUOVO ATTRAVERSAMENTO SUL FOSSO TOMERELLO	13
8	ACQUEDOTTO	17
8.1	<i>APPARECCHIATURE INSTALLATE LUNGO LE TUBAZIONI.....</i>	<i>17</i>
8.2	<i>LA PRESENZA DELL'ARIA NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE</i>	<i>17</i>
8.3	<i>LE VALVOLE DI INTERCETTAZIONE E DI REGOLAZIONE</i>	<i>18</i>
8.4	<i>I POZZETTI.....</i>	<i>19</i>
8.5	<i>NORME DI PROGETTAZIONE.....</i>	<i>19</i>
8.6	<i>FASE DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA – SEZIONE DI SCAVO.....</i>	<i>19</i>
9	RETE TELEFONICA E FIBRA OTTICA	21
10	RETE DI ADDUZIONE GAS METANO.....	21
11	SISTEMAZIONE OPERE A VERDE	21
12	RETE ELETTRICA E ILLUMINAZIONE PUBBLICA	21
13	OPERA IDRAULICA	22

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica è a corredo delle opere di urbanizzazione della “Variante semplificata tramite SUAP ai sensi dell’art. 8 D.P.R. n.160/2010 – Edificio industriale con destinazione logistica del freddo da realizzare in un’area del Comune di Campi Bisenzio, località Tomerello, posta tra Viale S. Allende e Via A. Einstein”.

Nello specifico, le opere di urbanizzazione prevedono la realizzazione, nel tratto a ovest di Via Allende compreso fra il distributore di carburante e la rotatoria con Via Einstein, di un tratto di viabilità pubblica (con annessi parcheggi, marciapiedi e sistemazioni a verde) a servizio della realizzazione di un nuovo edificio logistico (vedi Figura 1). Su tale viabilità si innesteranno quattro ingressi: 1 a nord del Fosso Tomerello (a servizio di una futura edificazione) e tre a sud dello stesso (a servizio dell’edificazione in oggetto). Contestualmente a tale intervento, ai fini delle compensazioni dell’impermeabilizzazione e dei volumi sottratti all’esondazione, sarà realizzata una cassa di espansione lungo il Fosso Tomerello, nell’area compresa fra il fosso stesso, nel tratto adiacente a Via Allende, Via Tomerello e la strada bianca posta in destra idraulica del relitto del Torrente Garille Vecchio. Per i dettagli relativi all’opera idraulica si rimanda alla documentazione specifica.

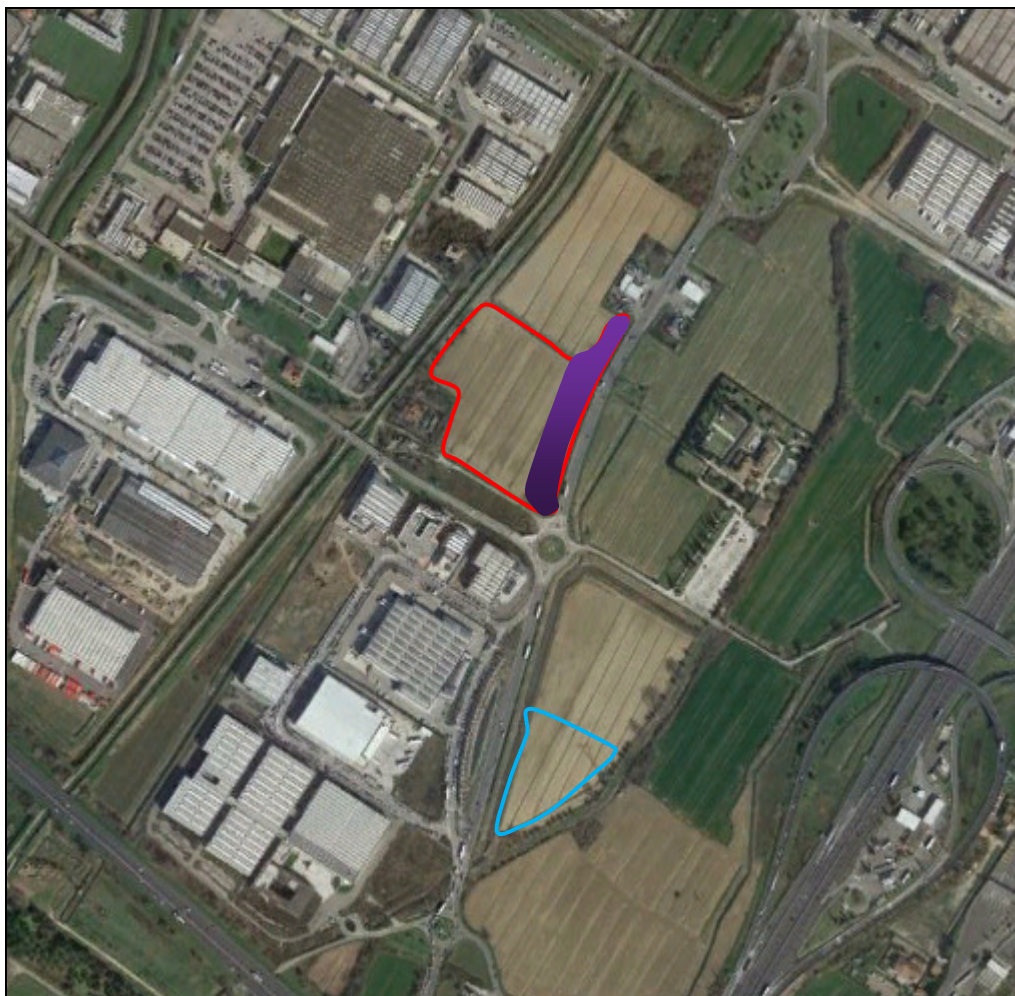


FIGURA 1 - ESTRATTO SU BASE FOTO SATELLITARE DELL’AREA DI INTERVENTO (IN ROSSO L’AREA DEL LOTTO 2.A INTERESSATA DAI LAVORI, IN VIOLA QUELLA DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE E IN CELESTE QUELLA DESTINATA ALLE OPERE IDRAULICHE)

In particolare, le opere di urbanizzazione riguarderanno la realizzazione di:

- ✓ viabilità pubblica a servizio del nuovo edificio logistico;
- ✓ reticolo fognario di raccolta delle acque meteoriche;
- ✓ reticolo fognario di raccolta delle acque nere;
- ✓ nuovo attraversamento sul Fosso Tomerello;
- ✓ rete idrica di adduzione;
- ✓ rete telefonica e fibra ottica;
- ✓ rete di adduzione gas metano;
- ✓ sistemazione delle aree a verde (si rimanda all'elaborato H09-A);
- ✓ rete elettrica e di illuminazione pubblica;
- ✓ opera idraulica di laminazione/compensazione.

Nei capitoli successivi vengono descritti nel dettaglio gli interventi di cui sopra.

2 PARERI ENTI EROGATORI DEI SERVIZI

Al fine della corretta realizzazione delle reti dei servizi di cui al capitolo precedente, sono state formalizzate le richieste ai seguenti Enti erogatori:

- ✓ Alia Servizi Ambientali S.p.a, che in data 08/07/2019 ha comunicato che “il servizio di raccolta nell'area oggetto di intervento è effettuato con un sistema di raccolta “porta a porta” e che quindi non è previsto posizionamento di contenitori per la raccolta dei rifiuti e per la raccolta differenziata a piano stradale”;
- ✓ Consiag, per la rete di adduzione gas metano. Al momento della stesura della presente relazione non risultava pervenuta alcuna risposta;
- ✓ Publiacqua S.p.a., per la rete di adduzione idrica e per la fognatura nera, con la quale è stata concordata la realizzazione degli impianti trattati negli elaborati H_06 e H_10;
- ✓ Telecom, per la linea di telefonia. Al momento della stesura della presente relazione siamo in attesa di un progetto di massima;
- ✓ Enel, per la linea elettrica e di illuminazione pubblica, con il quale è stata concordata la realizzazione degli impianti trattati negli elaborati H_13, H_14, H_15 e H_16;
- ✓ Estra S.p.a., per la rete di fibra ottica. Al momento della stesura della presente relazione non risultava pervenuta alcuna risposta.

Si fa presente che, in mancanza di risposte da parte dei suddetti enti erogatori, la progettazione delle varie reti di servizi è stata effettuata tenendo conto delle direttive ricevute a riguardo nell'istruttoria per l'adozione del “Piano Attuativo PMU 2A per attività produttive e in parte per attrezzature metropolitane situato in Via Allende” datato 2005, che includeva al suo interno le aree interessate dal presente progetto.

3 RISPOSTE AI PARERI A SEGUITO DI CONFERENZA SERVIZI DEL DATA

A seguito dei pareri espressi dagli enti durante la conferenza dei servizi, si riporta quanto segue:

Comune di Campi Bisenzio

- ✓ realizzazione di una fascia alberata lungo Via Allende: si rimanda all'elaborato H09-A;
- ✓ il computo metrico deve riportare le effettive opere di urbanizzazione primaria a scomputo: dal computo metrico generale sono stati tolti la cassa idraulica e gli allacciamenti all'immobile privato;
- ✓ analisi dell'opera idraulica di compensazione sul Fosso Tomerello e la sua definizione di "interesse pubblico", si rimanda all'elaborato N_06;
- ✓ Progetto ampliamento rotatoria fra Via Allende e Via Einstein: per il particolare della planimetria, si rimanda all'elaborato H_11.

Consorzio di Bonifica 3 – Medio Valdarno

- ✓ immissione del "Sistema Nord" nel Fosso Tomerello: si rimanda all'apposita sezione esplicativa nell'elaborato H_05;
- ✓ verifica idraulica del nuovo attraversamento sul Fosso Tomerello: vedi Cap. 7;
- ✓ immissione del "Sistema Sud" e innesto della nuova tubazione PEAD Ø1200 con la tubazione esistente: come riportato nella tavola H_04, tale innesto sarà realizzato tramite un pozzetto di raccordo;
- ✓ competenza e relativo onere di manutenzione della fossa campestre nella quale afferisce il "Sistema Sud": tale fossa ricade all'interno della particella pubblica indicata come "Via di Tomarelllo" (è infatti la fossetta di bordo strada) e pertanto la manutenzione della stessa è a carico del Comune di Campi Bisenzio;
- ✓ riduzione della sezione del Fosso Tomerello in corrispondenza dell'opera idraulica di compensazione: si rimanda agli elaborati N_06 e N_11.

Regione Toscana – Direzione Ambiente ed Energia – Settore Tutela della Natura e del Mare

- ✓ prevedere che la cassa di laminazione assuma la funzione di area di collegamento ecologico: si prevede la realizzazione, all'interno della cassa stessa, di una pozza di ristagno idrico con posa a dimora di idonea vegetazione (vedi elaborato N_10).

Publiacqua

- ✓ realizzazione della nuova rete idrica con posa di tubo in ghisa sferoidale DN100 e di un idrante a colonna (vedi capitolo 8 ed elaborato H_06);
- ✓ realizzazione sistema fognatura nera con posa di tubo in PVC SN8 De 315 mm e pozzetti di ispezione posti ogni 35 m (vedi capitolo 6 ed elaborato H_10).

**Regione Toscana – Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile – Settore Genio Civile
Valdarno Centrale**

- ✓ per il nuovo attraversamento sul Fosso Tomerello, occorre esporre le valutazioni specifiche che hanno portato alla scelta della soluzione proposta di attraversamento in trasparenza idraulica: vedi capitoli successivi
- ✓ per il nuovo attraversamento sul Fosso Tomerello, si richiede di valutare la possibilità di eliminare la copertura del fosso nel tratto che collega il nuovo attraversamento con quello esistente, valutando anche i benefici derivanti dal rifacimento di quest'ultimo: vedi capitoli successivi;
- ✓ si richiede di riportare un confronto tra la sezione del Tomerello a monte dell'attraversamento e la sezione dell'attraversamento stesso: vedi capitoli successivi.

4 VIABILITÀ PUBBLICA DI NUOVA REALIZZAZIONE

Al fine di collegare la nuova area di lottizzazione e la propria viabilità interna al reticolo stradale già esistente nella zona, verrà realizzato un tratto di viabilità comunale che collegherà Via Allende, immediatamente a sud del distributore di carburante, con la rotatoria esistente fra la stessa Via Allende, Via Tomerello e Via Einstein. Si fa presente che il tratto terminale della strada di nuova realizzazione risulta già in parte asfaltato, in corrispondenza dell'immissione di Via Tomerello sulla rotatoria di cui sopra. Nelle immagini successive si riportano le viste attuali rispettivamente del punto iniziale della strada in oggetto su Via Allende e del punto di immissione sulla rotatoria fra Via Allende, Via Tomerello e Via Einstein.

Si fa infine notare che, nella seconda fase della realizzazione delle opere di urbanizzazione, è prevista la modifica dell'attuale rotatoria fra Via Allende e Via Einstein.



FIGURA 2 – VISTA DA NORD ALLO STATO ATTUALE DEL PUNTO INIZIALE DELLA STRADA DI PROGETTO SU VIA ALLENDE



FIGURA 3 – VISTA DA EST ALLO STATO ATTUALE DEL PUNTO DI IMMISSIONE DELLA STRADA DI PROGETTO SULLA ROTATORIA FRA VIA ALLENDE, VIA TOMERELLO E VIA EINSTEIN

4.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il tratto stradale in oggetto ha una lunghezza di circa 260 m, così ripartiti:

- ✓ tratto curvilineo di ingresso dalla Via Allende, avente lunghezza pari a 120 m e larghezza della carreggiata variabile fra 9.50 m e 7.00 m;
- ✓ tratto rettilineo, avente lunghezza pari a 110 m e larghezza della carreggiata di 7.00 m;
- ✓ tratto curvilineo di innesto sulla rotatoria esistente, avente lunghezza pari a 20 m e larghezza della carreggiata di 7.00 m.

La viabilità prevede anche la realizzazione di quattro punti di accesso alla lottizzazione, uno a nord del Fosso Tomerello, a servizio della futura realizzazione della parte settentrionale del lotto stesso, e tre a servizio dell'edificio logistico in progetto. Sarà inoltre realizzato un nuovo attraversamento sul Fosso Tomerello tramite la posa di una tubazione del tipo Finsider Ø2000, con relativi manufatto in c.a. e sistemazione del corso d'acqua; per i dettagli si rimanda al Capitolo 5 e all'elaborato relativo.

Nel lato occidentale della nuova viabilità sono previsti 43 parcheggi a pettine per autovetture, così suddivisi:

- ✓ nel tratto compreso fra il secondo e il terzo ingresso, 21 (di cui 1 per portatori di handicap);
- ✓ nel tratto compreso fra il terzo e il quarto ingresso, 22 (di cui 1 per portatori di handicap).

Nel lato orientale della nuova viabilità sono previsti 8 parcheggi a nastro per tir, così suddivisi:

- ✓ nel tratto compreso fra l'attraversamento sul Fosso Tomerello e il terzo ingresso, 4;
- ✓ nel tratto compreso fra il terzo e il quarto ingresso, 4.

La viabilità prevede anche la formazione di marciapiedi di larghezza minima 1.50 m e dotati di apposite rampe in corrispondenza degli attraversamenti stradali, per la cui disposizione planimetrica si rimanda agli elaborati specifici.

La strada in oggetto sarà dotata di un impianto di regimazione delle acque meteoriche mediante utilizzo di zanelle che convoglieranno le acque piovane all'interno di caditoie in ghisa. Verrà inoltre realizzata un'adeguata segnaletica stradale, sia orizzontale che verticale, e verranno posti in opera un totale di 9 pali di illuminazione pubblica. Lungo la viabilità verranno inoltre posate le tubazioni relative ai vari sottoservizi necessari, quali fognatura nera, adduzione acqua, adduzione gas, rete elettrica, telefonica e fibra ottica. La realizzazione degli interventi relativi ai sottoservizi di cui sopra verrà eseguita secondo le note dei vari enti e i relativi disciplinari tecnici. Sarà onere dell'impresa esecutrice contattare preventivamente l'ente gestore al fine di definire modalità e tempi per l'esecuzione dei lavori. Le prescrizioni impartite nel disciplinare tecnico fornito dall'ente gestore della rete risulteranno più vincolanti rispetto alle indicazioni riportate nella presente relazione o nelle tavole di progetto. L'ente gestore potrà modificare dimensioni, caratteristiche e modalità di posa della tubazione, rispetto a quanto indicato nella presente relazione o nelle tavole di progetto.

4.2 DESCRIZIONE DEI MATERIALI

Lo stato attuale dell'area sulla quale verrà realizzato buona parte della viabilità, come già precedentemente descritto, risulta non ancora urbanizzato. La quota di progetto del piano stradale va da un massimo di 42.50 m s.l.m., all'ingresso da Via Allende, fino a raggiungere i 41.65 m s.l.m. all'innesto sulla rotatoria esistente.

Per quanto riguarda i materiali utilizzati, si fa presente che su tutta la superficie delle opere di urbanizzazione (viabilità, parcheggi, marciapiedi e aree a verde) verrà effettuato uno scotico dei primi 20 cm di terreno. Solamente al di sotto di viabilità, marciapiedi e parcheggi verrà trattato a calce il terreno presente in loco per uno spessore di 40 cm; tale superficie verrà poi ricoperta con uno strato di terreno trattato a calce, di spessore variabile, proveniente dai lavori di realizzazione della cassa di espansione sul Fosso Tomerello. Parte del terreno derivante dai lavori di cui sopra sarà utilizzato come riporto per la realizzazione delle aree a verde. Di seguito si riportano le caratteristiche costruttive dei vari elementi del progetto.

CARREGGIATA STRADALE

- ✓ strato di geotessile non tessuto;
- ✓ materiale riciclato avente pezzatura 0/80, per uno spessore di 25 cm;
- ✓ strato di base pezzatura 0/30, per uno spessore di 10 cm;
- ✓ binder pezzatura 0/10, per uno spessore finito di 10 cm;
- ✓ tappeto di usura pezzatura 0/10, per uno spessore finito di 4 cm.

AREE PARCHEGGIO

- ✓ strato di geotessile non tessuto;
- ✓ materiale riciclato avente pezzatura 0/80, per uno spessore di 25 cm;
- ✓ strato di base pezzatura 0/30, per uno spessore di 10 cm;
- ✓ binder pezzatura 0/10, per uno spessore finito di 10 cm;
- ✓ tappeto di usura pezzatura 0/10, per uno spessore finito di 4 cm.

MARCIAPIEDI

- ✓ strato di geotessile non tessuto;
- ✓ materiale riciclato avente pezzatura 0/80, per uno spessore di 25 cm;
- ✓ strato di base pezzatura 0/30, per uno spessore di 10 cm
- ✓ massetto in c.a., con R.E. $\Phi 8/20 \times 20$, spessore finito 10 cm;
- ✓ pavimentazione in betonelle in cls dim. $24 \times 12 \times 6$ poste su letto di sabbia spessore 10 cm.

L'intervento sarà completato con la posa in opera di cordonato liscio vibrocompresso, sia rettilineo che curvo, di dimensioni 10×25 cm, zanella in c.a.v. a un petto larghezza 25 cm (in assenza di parcheggi a bordo strada) e zanella in c.a.v. a doppio petto larghezza 30 cm (in presenza di parcheggi a bordo strada).

La segnaletica orizzontale verrà eseguita lungo la carreggiata e a separazione dei vari stalli di sosta; verrà posta inoltre in opera idonea segnaletica verticale.

Si fa presente che il tratto asfaltato esistente in corrispondenza all'immissione di Via Tomerello sulla rotatoria, verrà demolito e ripristinato secondo le modalità riportate sopra (per le fasi di realizzazione della viabilità si rimanda all'elaborato specifico).

5 FOGNATURA METEORICA

Il reticolo fognario di raccolta delle acque meteoriche relativo alla nuova edificazione e alle relative opere di urbanizzazione prevede due distinti sistemi:

- ✓ *Sistema Nord*, a servizio sia della porzione di nuova viabilità compresa fra Via Allende e il nuovo attraversamento sul Fosso Tomerello, che delle future edificazioni nella parte nord del lotto. Tale sistema avrà il suo recapito finale nel Fosso Tomerello in corrispondenza del nuovo attraversamento che sarà realizzato con uno scatolare in cls avente dimensioni 2.00×2.50 m (vedi elaborato H_05). Si fa presente che in testa al sistema saranno convogliate anche le acque della scolina campestre provenienti dalla tubazione in CLS $\varnothing 500$ attualmente posizionate al di sotto dell'impianto di distribuzione carburante esistente;
- ✓ *Sistema Sud*, a servizio della rimanente porzione di nuova viabilità e del nuovo edificio logistico. Tale sistema avrà il suo recapito finale in un piccolo fosso affluente del Tomerello, in corrispondenza di una nuova tubazione in PEAD $\varnothing 1200$ che sarà posizionata per permettere il passaggio della nuova viabilità. Si fa presente che tale tubazione sarà connessa a quella esistente tramite la realizzazione di un pozzetto di raccordo.

Si fa notare che il dimensionamento delle tre tubazioni poste al di sotto dei corrispondenti ingressi dell'edificio logistico di progetto è stato effettuato tenendo conto della planimetria dello stesso, mentre la tubazione posta al di sotto dell'ingresso della porzione nord del lotto, non ancora oggetto di edificazione, è stata dimensionata in previsione di un carico futuro commisurato a quello della porzione sud.

Nella figura successiva si riporta un estratto del sistema di raccolta delle acque meteoriche (per ulteriori dettagli, si rimanda all'elaborato specifico).

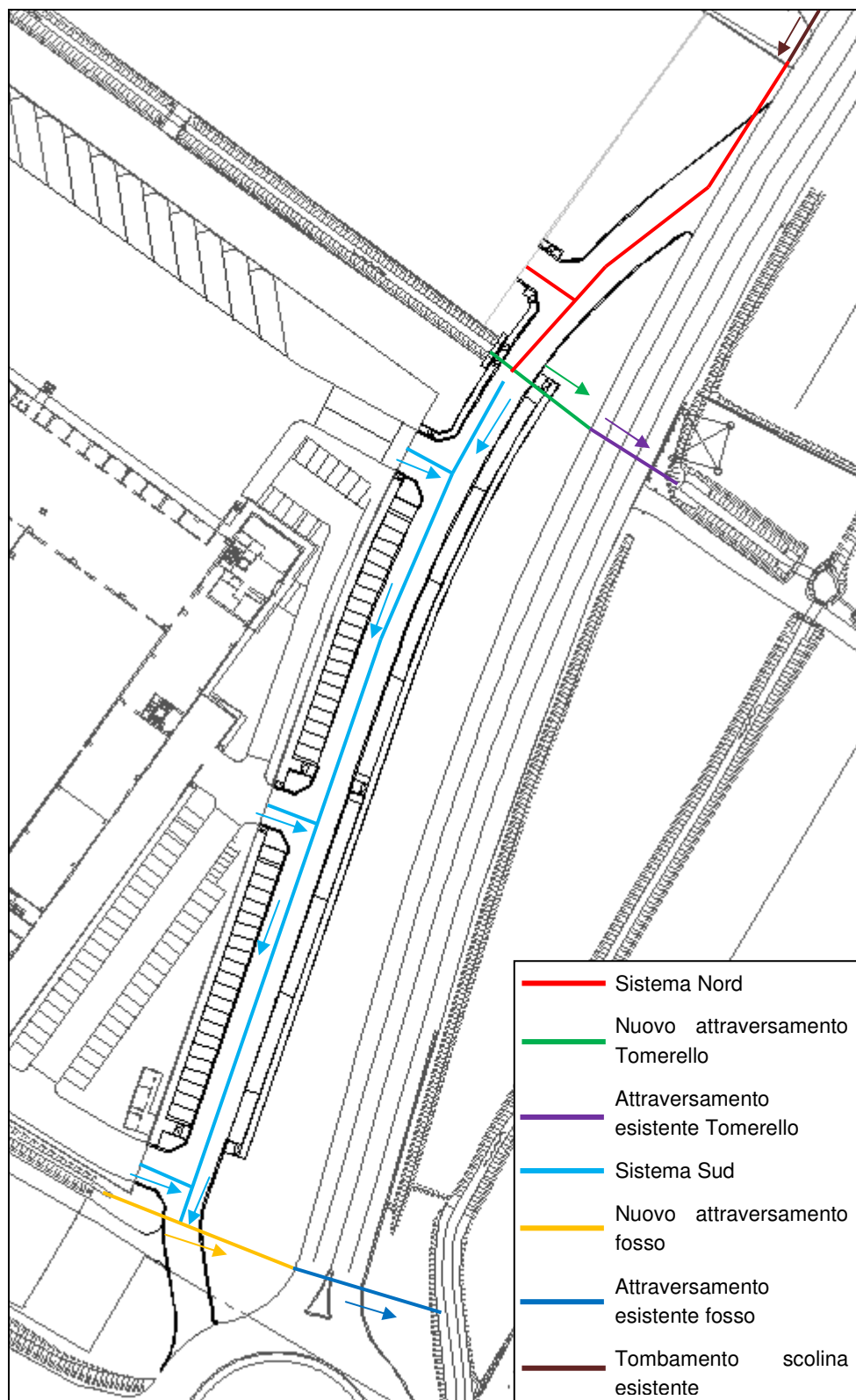


FIGURA 4 – SCHEMA DEL NUOVO SISTEMA DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

5.1 CALCOLO DELLE PORTATE DEI COLLETTORI METEO

Per la determinazione delle portate di pioggia da smaltire si applica il metodo del "volume d'invaso" semplificato, adottando cioè i risultati d'indagini effettuate, tra gli altri, dal Cotecchia, tendenti a individuare, al variare dell'area del bacino tributario, il valore del rapporto fra volumi d'invaso proprio e volumi dei piccoli invasi.

Con tale metodo la portata defluente in una fognatura in seguito a una determinata pioggia è definita dall'espressione:

$$Q = u \cdot A$$

in cui:

- Q è la portata defluente in l/s;
- u è la portata per unità di superficie (coefficiente udometrico) in l/(s·ha);
- A è l'area del bacino sversante in ha.

Il valore del coefficiente udometrico è dato dall'espressione:

$$u = 2168 \cdot n_1 \cdot \frac{a^{1/n_1}}{W^{(1/n_1 - 1)}} \cdot Y^{1/n_1} = u^* \cdot Y^{1/n_1}$$

in cui:

- n_1 e a definiscono la pioggia esprimibile nella forma $h = a \cdot T^n$ dove h è l'altezza di pioggia caduta in un tempo T . Nella formula il coefficiente a indica l'altezza di pioggia caduta in un tempo $T=1$;
- W è il volume totale d'acqua invasata riferito all'area del bacino, data dalla somma dei piccoli invasi (W_0) e dell'invaso proprio (W_1);
- Y è il coefficiente di afflusso alla fognatura.

Il valore del coefficiente di afflusso Y è stato posto pari a 0.90 per tutte le superfici impermeabili (coperture dei recinti, viabilità di servizio dell'area cimiteriale, edifici e parcheggi), mentre è stato posto pari a 0.40 per le aree occupate dalle sepolture e quelle a verde.

Per ogni tratto di fognatura viene calcolato il coefficiente udometrico, e quindi la portata di pioggia, partendo dalle aree attribuite al tratto e dalla legge di pioggia scelta.

Viene poi richiesto l'inserimento di W_0 volume dei piccoli invasi in m³/ha e del coefficiente di ragguglio r .

Si è dimostrato, da un'indagine statistica, che si possono ritenere valide tre espressioni (A in ettari):

$$\frac{W_1}{W_0} = 0.33 \cdot A^{0.227}$$

$$\frac{W_1}{W_0} = 0.29 \cdot A^{0.227}$$

$$\frac{W_1}{W_0} = 0.27 \cdot A^{0.227}$$

le quali, fissato W_0 , definiscono W_1 per ogni valore di A . La validità dell'una e dell'altra delle equazioni non può essere definita rigorosamente, ma si è osservato che la prima dà risultati attendibili per bacini mediamente pianeggianti, mentre l'ultima vale per aree dominanti abbastanza ripide. La seconda è invece quella che può essere adottata nella maggior parte dei casi.

Il valore del volume dei piccoli invasi W_0 può variare da 40 a 50 m³/ha e come valore di calcolo viene utilizzato generalmente 50 m³/ha.

La verifica delle tubazioni sarà volta alla valutazione delle portate in transito al loro interno e delle velocità di scorrimento, avendo cura per le seconde di rimanere in un campo compreso tra 0.5 m/s e 2 m/s, valori oltre i quali si possono avere fenomeni di sedimentazione nel primo caso ed eccessiva usura nel secondo.

Le tubazioni adottate per la rete saranno in PEAD.

Nelle pagine successive vengono riportate le tabelle di calcolo con riassunti i parametri di progetto e i risultati: come si può vedere, tutte le condotte delle nuove linee meteoriche risultano opportunamente dimensionate per le portate in transito.

Legge di Pieggi: $h=aT^n$						a=38.82	n=0,27							
TRATTO		ELEMENTI PROPRI Aree (Ha)							ELEMENTI PROGR. Aree (Ha)		Ym	U*	U	PORTATA DI PIOGGIA
n	Nome	Y=0.9	Y=0.7	Y=0.5	Y=0.4	Y=0.1	Area RIDOTTA	Area EFFETTIVA	Area RIDOTTA	Area EFFETTIVA			l/sec*Ha	l/sec
1	0-1	0.051	0.000	0.000	0.026	0.000	0.056	0.077	0.056	0.077	0.73	581.24	265.71	20
2	A-3	1.740	0.000	0.000	0.880	0.000	1.918	2.620	1.918	2.620	0.73	454.86	208.82	547
3	1-2	0.020	0.000	0.000	0.033	0.000	0.031	0.053	0.088	0.130	0.67	566.12	210.43	27
4	2-3	0.031	0.000	0.000	0.026	0.000	0.038	0.057	0.126	0.187	0.67	554.92	206.00	39
5	3-4	0.014	0.000	0.000	0.020	0.000	0.021	0.034	2.064	2.841	0.73	451.21	203.36	578

TABELLA 1. CALCOLO DELLE PORTATE METEORICHE – SISTEMA NORD

Legge di Pieggi: $h=aT^n$					a=38.82	n=0.27								
TRATTO		ELEMENTI PROPRI Aree (Ha)							ELEMENTI PROGR. Aree (Ha)		Ym	U*	U	PORTATA DI PIOGGIA
n	Nome	Y=0.9	Y=0.7	Y=0.5	Y=0.4	Y=0.1	Area RIDOTTA	Area EFFETTIVA	Area RIDOTTA	Area EFFETTIVA			l/sec*Ha	l/sec
1	1-2	0.040	0.000	0.000	0.030	0.000	0.048	0.070	0.048	0.070	0.69	583.86	227.35	16
2	A-2	1.150	0.000	0.000	0.390	0.000	1.191	1.540	1.191	1.540	0.77	477.86	251.50	387
3	B-5	0.640	0.000	0.000	0.030	0.000	0.588	0.670	0.588	0.670	0.88	510.85	368.64	247
4	C-8	0.580	0.000	0.000	0.150	0.000	0.582	0.730	0.582	0.730	0.80	507.61	288.16	210
5	2-3	0.040	0.000	0.000	0.030	0.000	0.048	0.070	1.287	1.680	0.77	474.21	243.74	409
6	3-4	0.050	0.000	0.000	0.030	0.000	0.057	0.080	1.344	1.760	0.76	472.23	240.81	424
7	4-5	0.050	0.000	0.000	0.030	0.000	0.057	0.080	1.401	1.840	0.76	470.34	238.11	438
8	5-6	0.040	0.000	0.000	0.030	0.000	0.048	0.070	2.037	2.580	0.79	455.55	252.55	652
9	6-7	0.050	0.000	0.000	0.030	0.000	0.057	0.080	2.094	2.660	0.79	454.18	249.96	665
10	7-8	0.070	0.000	0.000	0.080	0.000	0.095	0.150	2.189	2.810	0.78	451.71	242.19	681
11	8-9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.771	3.540	0.78	441.09	239.42	848

TABELLA 2. CALCOLO DELLE PORTATE METEORICHE – SISTEMA SUD

Num	TRATTO	LUNGHEZZA m	PENDENZA m/m	QUOTA scorrimento iniziale	QUOTA scorrimento finale	TIPO SEZIONE	MATERIALE	DIMENSION E SEZIONE	SCABREZZ A (Bazin)	ALTEZZA D'ACQUA cm	PORTATA NERA l/sec	PORTATA BIANCA l/sec	VELOCITA' m/sec
1	0-1	15.12	0.0020	40.43	40.40	CIRCOLARE	PVC	500	0.06	10	0.00	20.00	0.77
2	A-3	15.03	0.0020	40.38	40.35	CIRCOLARE	PVC	800	0.06	51	0.00	547.00	1.65
3	1-2	25.00	0.0020	40.40	40.35	CIRCOLARE	PVC	500	0.06	12	0.00	27.00	0.83
4	2-3	20.82	0.0019	40.35	40.31	CIRCOLARE	PVC	500	0.06	14	0.00	39.00	0.90
5	3-4	16.30	0.0018	40.31	40.28	CIRCOLARE	PVC	1000	0.06	47	0.00	578.00	1.62

TABELLA 3. CALCOLO DELLE CARATTERISTICHE DELLE TUBAZIONI DI PROGETTO – SISTEMA NORD

Num	TRATTO	LUNGHEZZA m	PENDENZA m/m	QUOTA scorrimento iniziale	QUOTA scorrimento finale	TIPO SEZIONE	MATERIALE	DIMENSION E SEZIONE	SCABREZZ A (Bazin)	ALTEZZA D'ACQUA cm	PORTATA NERA l/sec	PORTATA BIANCA l/sec	VELOCITA' m/sec
1	1-2	21.32	0.0023	40.32	40.27	CIRCOLARE	PVC	400	0.06	9	0.00	16.00	0.78
2	A-2	14.80	0.0020	40.30	40.27	CIRCOLARE	PVC	800	0.06	40	0.00	387.00	1.55
3	B-5	14.93	0.0020	40.16	40.13	CIRCOLARE	PVC	800	0.06	31	0.00	247.00	1.39
4	C-8	15.03	0.0020	40.01	39.98	CIRCOLARE	PVC	800	0.06	29	0.00	210.00	1.34
5	2-3	25.00	0.0020	40.27	40.22	CIRCOLARE	PVC	800	0.06	42	0.00	409.00	1.55
6	3-4	25.00	0.0020	40.22	40.17	CIRCOLARE	PVC	800	0.06	43	0.00	424.00	1.57
7	4-5	21.27	0.0019	40.17	40.13	CIRCOLARE	PVC	800	0.06	45	0.00	438.00	1.54
8	5-6	25.00	0.0020	40.13	40.08	CIRCOLARE	PVC	800	0.06	58	0.00	652.00	1.69
9	6-7	25.00	0.0020	40.08	40.03	CIRCOLARE	PVC	800	0.06	59	0.00	665.00	1.70
10	7-8	25.00	0.0020	40.03	39.98	CIRCOLARE	PVC	800	0.06	60	0.00	681.00	1.70
11	8-9	7.19	0.0014	39.90	39.89	CIRCOLARE	PVC	1000	0.06	66	0.00	848.00	1.57

TABELLA 4. CALCOLO DELLE CARATTERISTICHE DELLE TUBAZIONI DI PROGETTO – SISTEMA SUD

Num	TRATTO	POZZETTO		LUNGHEZZA m	MATERIALE	DIAMETRO mm	PENDENZA m/m	Altezza d'acqua cm	PORTATA		VELOCITA'		IDONEITA'	
		partenza	arrivo						TEORICA l/sec	MASSIMA l/sec	TEORICA cm/sec	MASSIMA cm/sec	PORTATA	LAVAGGIO
1	0-1	0	1	15.12	PVC	500	0.0020	10	20.00	243.92	76.67	131.00	idoneo	idoneo
2	A-3	A	3	15.03	PVC	800	0.0020	51	547.00	815.59	164.75	170.98	idoneo	idoneo
3	1-2	1	2	25.00	PVC	500	0.0020	12	27.00	244.91	82.82	131.53	idoneo	idoneo
4	2-3	2	3	20.82	PVC	500	0.0019	14	39.00	240.05	89.61	128.93	idoneo	idoneo
5	3-4	3	4	16.30	PVC	1000	0.0018	47	578.00	1384.34	162.33	185.68	idoneo	idoneo

TABELLA 5. VERIFICA DELLE TUBAZIONI DI PROGETTO – SISTEMA NORD

Num	TRATTO	POZZETTO		LUNGHEZZA m	MATERIALE	DIAMETRO mm	PENDENZA m/m	Altezza d'acqua cm	PORTATA		VELOCITA'		IDONEITA'	
		partenza	arrivo						TEORICA l/sec	MASSIMA l/sec	TEORICA cm/sec	MASSIMA cm/sec	PORTATA	LAVAGGIO
1	1-2	1	2	21.32	PVC	400	0.0023	9	16.00	149.41	77.64	125.43	idoneo	idoneo
2	A-2	A	2	14.80	PVC	800	0.0020	40	387.00	821.88	154.51	172.30	idoneo	idoneo
3	B-5	B	5	14.93	PVC	800	0.0020	31	247.00	818.26	139.22	171.54	idoneo	idoneo
4	C-8	C	8	15.03	PVC	800	0.0020	29	210.00	815.66	133.84	170.99	idoneo	idoneo
5	2-3	2	3	25.00	PVC	800	0.0020	42	409.00	816.44	155.47	171.15	idoneo	idoneo
6	3-4	3	4	25.00	PVC	800	0.0020	43	424.00	816.44	156.72	171.15	idoneo	idoneo
7	4-5	4	5	21.27	PVC	800	0.0019	45	438.00	791.62	154.24	165.95	idoneo	idoneo
8	5-6	5	6	25.00	PVC	800	0.0020	58	652.00	816.44	169.39	171.15	idoneo	idoneo
9	6-7	6	7	25.00	PVC	800	0.0020	59	665.00	816.44	169.82	171.15	idoneo	idoneo
10	7-8	7	8	25.00	PVC	800	0.0020	60	681.00	816.44	170.19	171.15	idoneo	idoneo
11	8-9	8	9	7.19	PVC	1000	0.0014	66	848.00	1203.47	156.95	161.42	idoneo	idoneo

TABELLA 6. VERIFICA DELLE TUBAZIONI DI PROGETTO – SISTEMA SUD

6 FOGNATURA NERA

Il reticolo fognario di raccolta delle acque nere relativo alla nuova edificazione e alle relative opere di urbanizzazione prevede un'unica linea che, passando al di sotto della strada di nuova realizzazione, della rotatoria posta fra Via Einsten e Via Allende e della stessa Via Allende in direzione sud, si ricongiungerà al pozzetto di recapito posto all'incrocio fra Via Allende e Via Maestri del lavoro. Lungo la viabilità di nuova realizzazione saranno inoltre realizzati 4 allacci in corrispondenza di ciascuno degli accessi ai lotti.

Le tubazioni adottate per la rete, come richiesto da Publiacqua, saranno in PVC SN8 De 315 mm, con la posa in opera di pozzetti in cls 80x80 ogni 35 m e in corrispondenza degli accessi ai lotti.

Si fa presente che, in corrispondenza del nuovo attraversamento del Fosso Tomerello di cui al capitolo successivo, la tubazione in PVC passerà al di sotto dell'attraversamento stesso tramite un sifone e sarà posata, per tutto il tratto in questione, su di uno strato in cls avente spessore 30 cm (per ulteriori dettagli, si rimanda all'elaborato H_10).

7 NUOVO ATTRAVERSAMENTO SUL FOSSO TOMERELLO

In corrispondenza del Fosso Tomerello risulta necessaria la realizzazione di un nuovo attraversamento che andrà a collegarsi con quello esistente presente al di sotto di Via Allende: in particolare, si è scelto di utilizzare uno scatolare rettangolare in cls avente dimensioni 2.00 x 2.50 m. Nell'immagine sottostante si riporta la vista da monte della tubazione presente al di sotto di Via Allende.



FIGURA 5 – TUBAZIONE TIPO FINSIDER Ø2000 POSTA AL DI SOTTO DI VIA ALLENDE (VISTA DA MONTE)

Tale scatolare avrà una quota di intradosso pari a quella delle sponde del Fosso Tomerello nel tratto subito a monte (41.70 m s.l.m. nel punto più basso), garantendone così la trasparenza idraulica, e permetterà il transito della portata avente tempo di ritorno 200 anni con un franco di 0.27 cm (vedi immagini sottostanti).

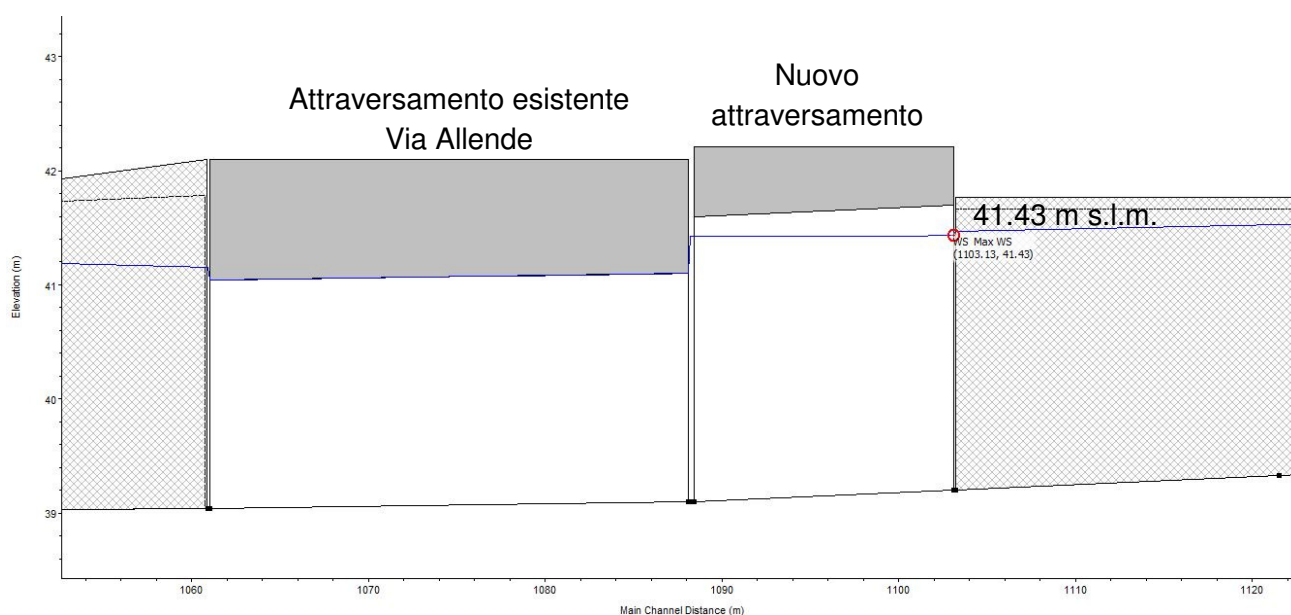


FIGURA 6 – PROFILO DEL FOSSO TOMERELLO IN CORRISPONDENZA DEL NUOVO ATTRAVERSAMENTO PER UN EVENTO CON DURATA 1 H E TEMPO DI RITORNO 200 ANNI

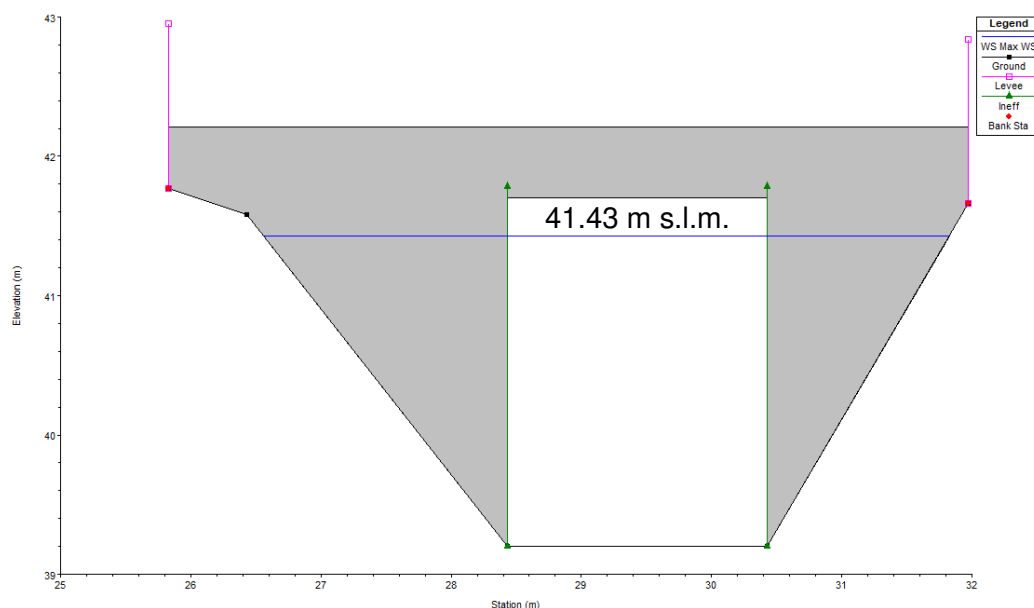


FIGURA 7 – SEZIONE DEL FOSSO TOMERELLO IN CORRISPONDENZA DEL NUOVO ATTRAVERSAMENTO PER UN EVENTO CON DURATA 1 H E TEMPO DI RITORNO 200 ANNI

Si fa notare che il livello in corrispondenza del nuovo attraversamento di cui sopra dipende essenzialmente dall'effetto di rigurgito dovuto alla presenza del tombamento del Fosso Tomerello in corrispondenza dell'Autostrada A11. Infatti, andando a considerare solamente la presenza del nuovo scatolare e mantenendo i valori di portata con tempo di ritorno 200 anni e le caratteristiche geometriche del corso d'acqua (sezioni e pendenza), si ottiene un franco di 1.06 m (vedi immagine successiva).

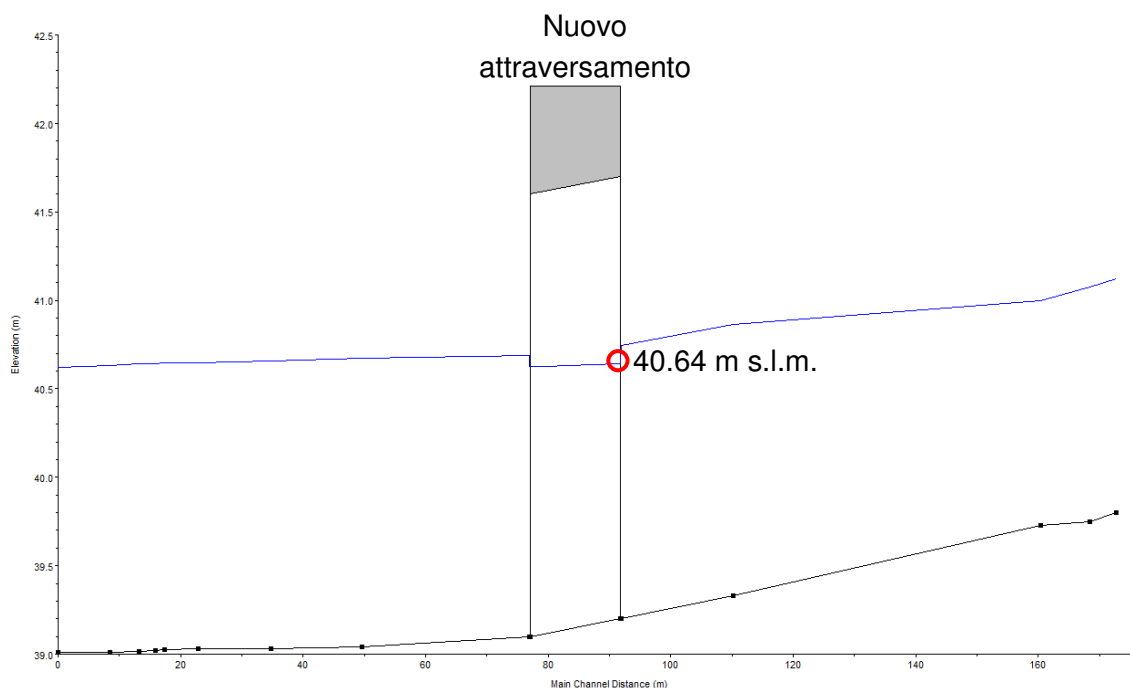


FIGURA 8 – PROFILO DEL FOSSO TOMERELLO IN CORRISPONDENZA DEL NUOVO ATTRAVERSAMENTO IN ASSENZA DI ALTRI MANUFATTI, PER UN EVENTO CON DURATA 1 h E TEMPO DI RITORNO 200 ANNI

Andando invece a considerare la presenza solamente del nuovo scatolare e dell'attraversamento esistente su Via Allende, mantenendo i valori di portata con tempo di ritorno 200 anni e le caratteristiche geometriche del corso d'acqua (sezioni e pendenza), si ottiene un franco di 0.75 m (vedi immagine successiva).

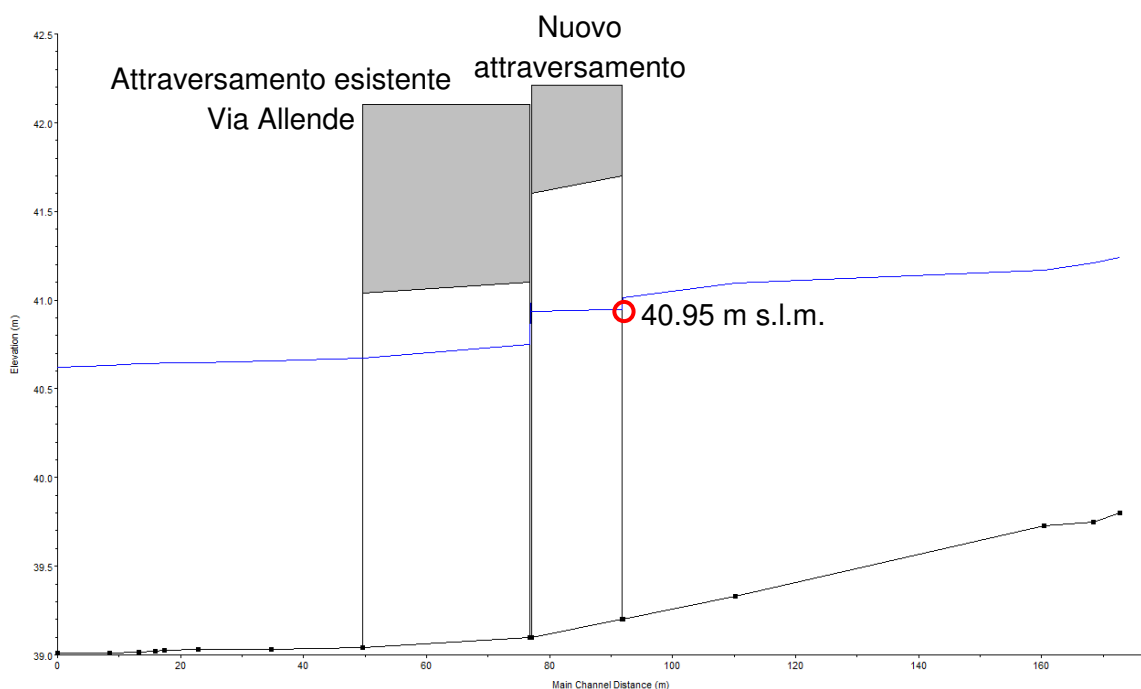


FIGURA 9 – PROFILO DEL FOSSO TOMERELLO IN CORRISPONDENZA DEL NUOVO ATTRAVERSAMENTO E DI QUELLO ESISTENTE SU VIA ALLENDE, IN ASSENZA DI ALTRI MANUFATTI, PER UN EVENTO CON DURATA 1 h E TEMPO DI RITORNO 200 ANNI

Andando infine a considerare la possibilità di rifare anche l'attraversamento esistente su Via Allende con la posa di uno scatolare 2.00 x 2.50 m, mantenendo i valori di portata con tempo di ritorno 200 anni e le caratteristiche geometriche del corso d'acqua (sezioni e pendenza), si ottiene un franco di 0.96 m (vedi immagine successiva).

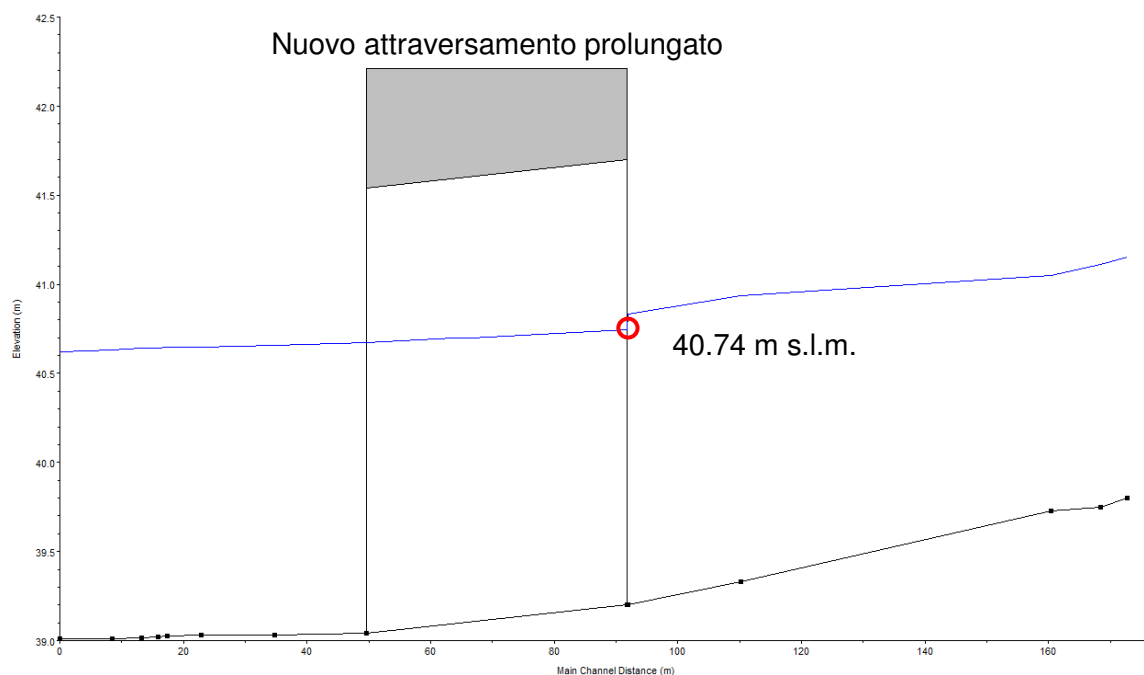


FIGURA 10 – PROFILO DEL FOSSO TOMERELLO IN CORRISPONDENZA DEL NUOVO ATTRAVERSAMENTO PROLUNGATO FINO A SOSTITUIRE QUELLO ESISTENTE SU VIA ALLENDE, IN ASSENZA DI ALTRI MANUFATTI, PER UN EVENTO CON DURATA 1 h E TEMPO DI RITORNO 200 ANNI

Il nuovo attraversamento sarà dotato a monte di un manufatto di ingresso in c.a. completo di apposita ringhiera di protezione in corrispondenza del marciapiede della viabilità di progetto; il fondo e le sponde del Fosso Tomerello, a monte del manufatto di cui sopra, saranno inoltre rivestiti in scogliera a massi sciolti per una lunghezza in pianta pari a 4.00 m. Per le caratteristiche di tale manufatto si rimanda all'elaborato specifico.

Per la posa dello scatolare, verranno poste in opera sia una soletta di supporto con rete metallica al di sotto dello stesso, che una soletta al di sopra, aventi entrambe larghezza trasversale all'attraversamento pari a 6.00 m.

Nel punto di incontro del nuovo scatolare con la tubazione Finsider Ø1200 esistente al di sotto di Via Allende sarà infine realizzata una cameretta in cls armato avente dimensioni interne in pianta pari a 3.00 x 3.00 m. Per i particolari, si rimanda all'elaborato specifico.

Si fa notare che la soluzione che prevedrebbe la realizzazione del nuovo scatolare solamente al di sotto della viabilità di progetto, lasciando quindi a cielo aperto il tratto compreso fra lo scatolare stesso e l'attraversamento esistente su Via Allende, non comporterebbe sensibili vantaggi nelle operazioni di manutenzione dell'opera, in quanto, dal momento che consistono solamente in operazioni di spurgo del fondo, potrebbero essere comunque effettuate dall'ingresso del nuovo scatolare.

8 ACQUEDOTTO

Sulla base di quanto richiesto da Publiacqua, verrà realizzato un nuovo tratto di acquedotto allacciato alla rete esistente su Via Allende, sia in corrispondenza della rotatoria con Via Einstein che all'altezza della nuova viabilità in oggetto. La tubazione utilizzata sarà in ghisa sferoidale DN100, mentre gli allaccia idrici avranno un diametro di 2".

L'intervento prevede inoltre la realizzazione di un idrante soprasuolo. Per i dettagli si rimanda all'elaborato specifico.

8.1 APPARECCHIATURE INSTALLATE LUNGO LE TUBAZIONI

Per il buon funzionamento delle condotte risulta necessario prevedere l'installazione di una serie di apparecchiature speciali all'interno di appositi manufatti, facilmente accessibili dall'esterno, che, salvo i casi di apparecchiature di notevole ingombro, sono in genere costituiti da semplici pozzetti in calcestruzzo muniti di chiusino metallico di accesso.

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 di reti idriche e, tra l'altro, stabilisce una nuova terminologia per classificare le pressioni delle condotte.

Le funzioni più comuni di tali apparecchiature sono quelle di permettere l'evacuazione e il rientro dell'aria delle tubazioni; di intercettazione, per poter isolare tronchi di condotte o altre apparecchiature per la manutenzione o la riparazione; di regolazione della portata o della pressione.

Esistono poi varie altre apparecchiature, aventi specifiche funzioni, come per esempio quelle di impedire l'inversione del flusso, di limitare le sovrappressioni durante il moto vario, di interrompere automaticamente il flusso, di misurare la portata, la pressione.

8.2 LA PRESENZA DELL'ARIA NELLE CONDOTTE IN PRESSIONE

La presenza di aria nelle condotte che convogliano liquidi in pressione può dar luogo a una serie di inconvenienti che, in alcuni casi, possono ostacolare gravemente o addirittura interrompere il deflusso: si ha quindi l'esigenza di mettere in atto tutti gli accorgimenti tecnici per eliminare o ridurre le cause dell'ingresso d'aria nelle tubazioni e per far fuoriuscire il più rapidamente possibile l'aria che comunque è presente.

Le più comuni cause d'ingresso d'aria nelle condotte in pressione sono:

- ✓ insufficiente carico all'imbocco delle opere di presa e di tutte le vasche a pelo libero;
- ✓ imbocchi della tubazione non ben raccordati;
- ✓ mancanza di tenuta di tronchi funzionanti in depressione, quali per esempio i tubi di aspirazione delle pompe;
- ✓ turbolenza che sorge durante le fasi di riempimento della tubazione, generando un miscuglio di acqua, intrappolando una notevole quantità di aria;
- ✓ arrivo in serbatoi o vasche di correnti idriche che generano un'agitazione con conseguente fenomeno di aerazione dell'acqua.

Tuttavia, riducendo o eliminando le suddette cause, le correnti idriche in pressione, essendo sempre state in precedenza a contatto con l'atmosfera, contengono una certa quantità di aria disciolta, che inevitabilmente si libera in alcuni punti della tubazione. Di conseguenza, nelle lunghe condotte l'acqua rilascia una certa quantità d'aria disciolta nelle zone in cui ha un aumento della temperatura o una diminuzione di pressione. Nella tubazioni interrate con sufficiente ricoprimento, le variazioni di temperatura dell'acqua lungo il percorso sono di piccola entità e hanno sul fenomeno un effetto quasi trascurabile rispetto alle variazioni di pressione. La liberazione dell'aria nei tronchi a minor pressione si manifesta, inizialmente, sotto forma di bolle molto piccole che vanno fra loro raggruppandosi, raggiungendo dimensioni via via maggiori, fino alla formazione di grosse bolle che hanno la tendenza a spostarsi verso l'alto, aderendo alla parete del tubo. Per effetto del movimento dell'aria si verificano inoltre delle continue variazioni di pressione, che originano vibrazioni e a volte veri e propri fenomeni di colpo di ariete, assai nocivi per l'esercizio. Infine, quest'aria che si libera facilita l'aggressione chimica delle pareti interne delle tubazioni di acciaio. Per tutti questi motivi è necessario espellere quanto più rapidamente possibile l'aria, dopo che si è liberata dall'acqua in piccole quantità, evitando la formazione di grosse bolle: ciò si ottiene mediante dispositivi, detti sfiati, che vengono collocati nei punti più alti del profilo longitudinale della tubazione o, come nel nostro caso, nei tratti terminali della rete. Quando si effettua lo svuotamento della tubazione per qualsiasi motivo, occorre la presenza di analoghi dispositivi per permettere il rapido rientro d'aria dall'esterno, al fine di evitare che si manifestino forti depressioni, pericolose sotto l'aspetto sia statico che igienico; analogamente, nel caso di riempimento della tubazione, servono dispositivi idonei all'espulsione dell'aria dalla tubazione in tempi brevi.

Ritornando all'espulsione dell'aria che si libera all'interno del tubo durante l'esercizio, occorre aver presente che in una tubazione dove l'acqua è ferma, una bolla d'aria è soggetta alle seguenti forze:

- ✓ componente della spinta di galleggiamento, secondo l'asse del tubo, diretta verso l'alto, che tende a far salire la bolla;
- ✓ azione di adesione tra bolla e parete del tubo, che si manifesta, ovviamente, solo quando la bolla viene a contatto con la parete e che si oppone al movimento.

La prima forza prevale sulla seconda e le bolle d'aria si muovono verso l'estremo superiore della tubazione; inoltre, quando la tubazione è percorsa da una corrente liquida animata da una certa velocità, la bolla d'aria è soggetta, oltre alle due forze specificate in precedenza, anche all'azione dinamica dalla corrente, diretta nel senso del moto. Le bollicine staccatesi dalla sacca d'aria vengono trasportate verso valle solo se la velocità della corrente è maggiore di un certo valore, altrimenti esse corrono in contro corrente, riaggregandosi alla sacca di monte. Quando la corrente è in grado di erodere la sacca, va diminuendo di lunghezza, fino a raggiungere determinate dimensioni al di sotto delle quali cessa la sua progressiva erosione da parte della corrente.

8.3 LE VALVOLE DI INTERCETTAZIONE E DI REGOLAZIONE

Lungo una tubazione d'acquedotto devono essere previste delle valvole che permettono sia l'interruzione del flusso che la regolazione della portata; a volte entrambe le suddette funzioni vengono affidate a un unico apparecchio.

Gli elementi principali che caratterizzano il funzionamento di una valvola sono i seguenti:

- ✓ la perdita di carico si verifica a valvola completamente aperta ;
- ✓ la tenuta che si ha a valvola completamente chiusa;
- ✓ la regolazione del flusso a valle con un generico grado di apertura;
- ✓ lo sforzo di azionamento durante le manovre;
- ✓ la legge di variazione della portata al variare del grado di apertura.

In genere non si può assegnare a un unico organo tutte le funzioni richieste, ma occorre installare più valvole di diverso tipo.

8.4 I POZZETTI

Tutte le apparecchiature e gli strumenti previsti lungo la rete di adduzione esterna devono essere collocati all'interno di pozzetti, appositi manufatti in calcestruzzo e muratura, che in genere sono completamente interrati. Tali pozzetti sono muniti di chiusini metallici per l'accesso dall'esterno, che devono essere provvisti di adeguati sistemi di chiusura, per impedire l'ingresso a persone estranee al servizio. Le dimensioni del pozzetto variano molto a seconda delle apparecchiature installate: esse devono consentire di effettuare agevolmente tutte le manovre degli apparecchi che si rendono necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature stesse.

Quando la portata derivata è del tutto trascurabile rispetto a quella dell'adduttrice principale, la derivazione può anche essere effettuata in pressione: in questo caso basta prevedere un pozzetto con un nodo di ripartizione, con una valvola o una saracinesca di regolazione sulla derivazione, che consenta di variare la portata derivata, con oscillazioni di carico trascurabili sull'adduttrice principale.

8.5 NORME DI PROGETTAZIONE

La progettazione, la costruzione e il collaudo delle tubazioni sono regolati in Italia dalla "Normativa tecnica sulle tubazioni", contenuta nel Decreto del Ministro dei Lavori Pubblici del 12/12/85, pubblicata sul n.61 della GU del 14/3/86.

Tale normativa definisce col termine tubazione il complesso di tubi, dei giunti e dei pezzi speciali che costituiscono le opere di adduzione e/o di distribuzione di acqua per uso potabile, agricolo, industriale e per usi multipli, ovvero le opere di fognatura per la raccolta e l'allontanamento delle acque reflue e di quelle meteoriche.

La normativa è unificata, nel senso che stabilisce criteri di progettazione, realizzazione e collaudo indipendentemente dal materiale delle stesse. Dall'oggetto delle Norme sono esclusi i procedimenti di progettazione, costruzione e controllo di produzione dei tubi, dei giunti e dei pezzi speciali, per i quali esiste una serie di prescrizioni, contenute in diverse NORME UNI, ISO, relative ai vari materiali delle tubazioni; sono altresì escluse le disposizioni in materia di sicurezza igienica e sanitaria, di competenza del Ministero della Sanità.

8.6 FASE DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA – SEZIONE DI SCAVO

Le norme contengono delle precisazioni sui controlli da effettuare negli stabilimenti e nei cantieri per l'accettazione dei tubi, dei giunti e dei pezzi speciali, che devono essere accompagnati dalla

certificazione delle prove effettuate in stabilimento a controllo della produzione; altre prescrizioni riguardano le operazioni di carico, trasporto, scarico e accatastamento dei tubi, che devono essere effettuate con modalità e mezzi tali da evitare qualsiasi possibilità che si verifichino alterazioni delle caratteristiche dei tubi stessi o dei rivestimenti; infine, lo sfilamento dei tubi deve essere effettuato evitando il loro strisciamento.

Prima della posa in opera, i tubi, i giunti e i pezzi speciali vanno accuratamente controllati, scartando l'impiego di quelli che dovessero risultare danneggiati e ripristinando l'eventuale rivestimento, se i danni riguardano solo questo. Dovrà evitarsi che durante la posa penetrino all'interno delle tubazioni dei detriti, che potrebbero danneggiare le tubazioni stesse o i loro rivestimenti. Il fondo scavo su cui vanno posati i tubi deve essere spianato e livellato, eliminando qualsiasi asperità che possa danneggiare il tubo o il rivestimento. Nel caso si renda necessario realizzare un letto di posa o impiegare il rinterro di materiali diversi da quelli provenienti dallo scavo, dovrà essere accertato che non insorgano fenomeni corrosivi. La posizione dei tubi all'interno della trincea di scavo non deve mai essere realizzata mediante appoggi discontinui, quali pietre, mattoni o altro, in quanto il piano di posa deve garantire un'assoluta continuità di appoggio. Nei tratti in cui sono possibili degli assestamenti, dovranno adottarsi particolari provvedimenti, come l'impiego di giunti adeguati o appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole; in tale caso, il contatto tra tubi e selle di appoggio andrà realizzato con l'interposizione di materiale idoneo. Al termine delle operazioni di giunzione, occorre procedere a un rinterro parziale di ciascun tratto di tubazione con un limitato ricoprimento sulla generatrice superiore dei tubi, lasciando scoperti i giunti; il terreno di rinterro va disposto nella trincea in modo uniforme, in strati di spessore opportuno, costipando sotto e lateralmente al tubo, per ottenere un appoggio stabile e impedire spostamenti laterali.

La trincea di scavo deve avere una larghezza pari al diametro nominale del tubo più un margine di 15 cm da ciascun lato. Per quanto riguarda l'altezza di ricoprimento al di sopra della generatrice superiore del tubo, è necessario non scendere al di sotto di 1.00 m, al fine di mantenere l'acqua sufficientemente isolata dall'ambiente esterno dal punto di vista termico. L'altezza massima di rinterro va determinata in modo da non superare le tensioni ammissibili per il materiale. La realizzazione del letto di posa sul fondo della trincea, indispensabile in presenza di terreni rocciosi o contenenti sassi, risulta consigliabile anche per terreni sciolti, al fine di garantire al tubo un appoggio continuo e regolare. Il letto di posa va eseguito in materiale granulare sciolto (preferibilmente sabbia), realizzando per la tubazione un arco di appoggio di circa 60°. Lo spessore del letto di posa per le tubazioni previste si assume in genere pari a 10 cm. Il rinterro va eseguito coprendo la tubazione per almeno 20 cm sulla generatrice superiore con lo stesso materiale utilizzato per realizzare il letto di posa, poi con terreno sciolto, privo di sassi, radici. Il letto di posa deve essere parzialmente interrotto in corrispondenza dei giunti, per poter comodamente eseguire le operazioni di giunzione. Il rinterro va quindi eseguito solo parzialmente, lasciando scoperti i giunti: solo dopo aver effettuato le prove idrauliche ed essersi accertati della tenuta dei giunti stessi, si potrà procedere al completamento del letto di posa e del ricoprimento.

Per i dettagli e le sezioni di scavo, si rimanda all'elaborato specifico.

9 RETE TELEFONICA E FIBRA OTTICA

L'allaccio alla rete telefonica sarà realizzato in corrispondenza del punto di consegna TELECOM posto nei pressi dell'immissione di Via Tomerello sulla rotatoria con Via Allende. Da qui verranno posizionate due tubazioni corrugate in PE a doppia parete Ø125 di colore blu al di sotto dei marciapiedi di nuova realizzazione, a 1.00 m di profondità sulla testa. Le sezioni di scavo avranno larghezza 40 cm, letto di posa 5 cm e rinfilanco in sabbia. Saranno inoltre posizionati, con un passo pari a 25 m, degli appositi pozzetti TELECOM 125x80 cm. I punti di allaccio, realizzati ciascuno tramite due tubazioni corrugate in PE a doppia parete Ø110 di colore blu, saranno due: uno in corrispondenza dell'ingresso più a sud, a servizio dell'edificio logistico di progetto, e uno in corrispondenza dell'ingresso più a nord, a servizio di eventuali future costruzioni nella parte settentrionale del lotto. In particolare, in corrispondenza di quest'ultimo, l'allaccio sarà realizzato a partire da un maxi pozzetto TELECOM 220x170 cm.

Per i dettagli e le sezioni di scavo, si rimanda all'elaborato specifico.

L'allaccio alla rete di fibra ottica sarà realizzato in corrispondenza del punto di consegna posto su Via Allende nei pressi dell'attraversamento della stessa sul Fosso Tomerello. Da qui, a 1.00 m di profondità sulla testa, verranno posizionati dei tritubi in PVC Ø50 che si dirigeranno sia verso l'ingresso più a nord (a servizio di eventuali future costruzioni nella parte settentrionale del lotto), sia verso l'ingresso immediatamente a valle del Fosso Tomerello (a servizio dell'edificio logistico di progetto). Le sezioni di scavo avranno larghezza 40 cm, letto di posa 5 cm, copertura della testa delle tubazioni 5 cm e rinfilanco in sabbia. Infine, 35 cm al di sopra della testa dei tritubi, sarà posizionato un nastro di segnalazione.

Per i dettagli e le sezioni di scavo, si rimanda all'elaborato specifico.

10 RETE DI ADDUZIONE GAS METANO

L'alimentazione della nuova rete gas metano è prevista dal gasdotto esistente a sud del lotto in oggetto e che attraversa Via Allende in corrispondenza della rotatoria con Via Tomerello e Via Einstein. La tubazione di adduzione in PEAD PE100 Ø90, di colore nero con bande gialle o arancioni coestruse, passerà sotto la viabilità di nuova realizzazione (a una profondità di 1.00 m sulla testa della tubazione stessa) e avrà due punti di consegna: il primo in corrispondenza dell'ingresso al nuovo edificio logistico posto immediatamente a monte dell'affluente del Fosso Tomerello, il secondo in corrispondenza dell'ingresso posto a monte del fosso stesso e a servizio di eventuali future costruzioni nella parte nord del lotto. Le sezioni di scavo, larghe 40 cm, avranno letto di posa 10 cm, copertura della testa delle tubazioni 15 cm e rinfilanco tutti in sabbia. Infine, 35 cm al di sopra della testa delle condotte, sarà posizionato un nastro di segnalazione.

Per i dettagli e le sezioni di scavo, si rimanda all'elaborato specifico.

11 SISTEMAZIONE OPERE A VERDE

Per le indicazioni si rimanda all'elaborato specifico.

12 RETE ELETTRICA E ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Per le indicazioni si rimanda all'elaborato specifico.

13 OPERA IDRAULICA

Per le indicazioni si rimanda all'elaborato specifico.