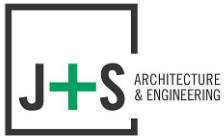


committente
Unione dei
comuni della
Valletta Brianza

progettista
ing. Matteo Stella



3				
2				
1	Recepimento indicazioni Regione Lombardia	22/06/20	BM	BM
revisione		data	redatta	controllata
				MS
				approvata



J+S srl
via dei mestieri 13 - 20863 Concorezzo (MB) Italia
telefono **039.68.86.381** - fax **039.68.86.380**
info@jpius.it **www.jpius.it**

committente Unione dei comuni della Valletta Brianza	ubicazione del progetto La Valletta Brianza (LC)	scala -		
		data 22 Giugno 2020		
Cartografia degli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali		redatto MB	controllato MB	approvato MS
Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)		commessa 153-19		
tavola Relazione tecnica	numero tavola T.1			

Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)

CARTOGRAFIA DEGLI ITINERARI PERCORRIBILI PER I VEICOLI ECCEZIONALI

RELAZIONE TECNICA

Rev01 22.06.2020

file Documento: J+S srl153-19 - Valletta - Percorsi mezzi eccezionali - Documenti\04 PROGETTO\02 PRELIMINARE\01 GEN

J+S srl - www.jpius.it - info@jpius.it - segreteria@pec.jpius.it

Via dei Mestieri 13 Concorezzo 20863 MB Italia T 0039 039 68 86 381 & F 0039 039 68 86 380 partita IVA & C.F. 022 8062 0960



- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

Indice

1.	PREMESSA.....	3
1.1.	DATI.....	3
2.	ATTIVITÀ.....	3
2.1.	INDIVIDUAZIONE ITINERARIO PERCORRIBILE DAI MEZZI ECCEZIONALI.....	3
2.2.	SOPRALLUOGO LUNGO L'ITINERARIO DA ANALIZZARE	5
2.3.	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	5
2.4.	ANALISI STRUTTURALE DELLE OPERE D'ARTE PRESENTI LUNGO L'ITINERARIO.....	9
2.5.	VERIFICA STATICA FOGNATURA ESISTENTE NEI TRATTI DI POSSIBILE CONFLITTO	9
2.5.1.	PREMESSA.....	11
2.5.2.	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	11
2.5.3.	DETERMINAZIONE DELL'ELASTICITÀ DELLA TUBAZIONE	11
2.5.4.	VERIFICA TUBAZIONI FLESSIBILI	12
2.5.5.	CARATTERISTICHE TERRENO.....	12
2.5.6.	CALCOLO E VERIFICA DELL'INFLESSIONE DIAMETRALE A LUNGO TERMINE	14
2.5.6.1.	CALCOLO DEL CARICO DOVUTO AL TERRENO.....	15
2.5.6.2.	CALCOLO DEL CARICO DOVUTO AI SOVRACCARICHI VERTICALI MOBILI	15
2.5.7.	CALCOLO E VERIFICA DELLA SOLLECITAZIONE O DEFORMAZIONE MASSIMA DI FLESSIONE	17
2.5.8.	VERIFICA DELL'INSTABILITÀ ALL'EQUILIBRIO ELASTICO	18
2.5.9.	CALCOLI EFFETTUATI.....	18
2.6.	ANALISI MANOVRE MEZZI ECCEZIONALI A MEZZO DI SPECIFICO SOFTWARE IN FUNZIONE DELLA SAGOMA DEI VEICOLI ECCEZIONALI DEFINITI DALLA NORMA	25
2.6.1.	ANALISI MANOVRE INTERSEZIONE STRADA SP53-VIA RONCADA	26
3.	CONCLUSIONI.....	30
4.	PRODUZIONE DI APPOSITA CARTOGRAFIA PER CIASCUNA CATEGORIA DI VEICOLO ECCEZIONALE DEFINITO DALLA NORMA	31
5.	ALLEGATI	32

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

1. Premessa

La presente relazione ha lo scopo di valutare gli itinerari percorribili, nel Comune di La Valletta Brianza (LC), per i veicoli eccezionali per adempire all'art.42 della LR 4 aprile 2012 della Regione Lombardia, n. 6: *individuare i percorsi garantiti alla circolazione dei veicoli/trasporti eccezionali specificatamente indicati nelle linee guida regionali in materia. In particolare, la valutazione di transitabilità verrà svolta, entro il confine comunale ai sensi del Codice della Strada, sull'itinerario individuato.*

I risultati delle analisi svolte e nel seguito descritte saranno riportati all'interno degli elaborati grafici, a cui si rimanda per maggiori dettagli, secondo le linee guida della Regione.

1.1. Dati

Le analisi riportate di seguito e negli elaborati grafici sono state eseguite a partire dalla documentazione grafica fornita dall'Amministrazione Comunale, in particolare:

- Rilievo fotogrammetrico comunale dei Comuni di La Valletta Brianza e Santa Maria Hoè
- Accesso al GIS del gestore della rete fognaria comunale (Lario Reti)
- Studio provinciale sulla percorribilità dei mezzi eccezionali sulla rete stradale provinciale
- Dati relativi alla Fognatura bianca in Via Roncada (diametro, materiale, quota fondo tubo).

Sono state altresì recuperate informazioni dai tecnici comunali sui percorsi da interessare per le analisi.

2. Attività

Al fine di produrre la cartografia degli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali e i trasporti in condizioni di eccezionalità si sono svolte le seguenti attività:

- Sopralluogo lungo l'itinerario definito da analizzare per l'individuazione ed eventuale analisi dei vincoli presenti nell'area. Per vincoli si intendono: gallerie, linee aeree, passaggi a livello, ponti, sottopassi, strettoie;
- Verifica statica fognatura esistente nei tratti di possibile conflitto lungo l'itinerario definito;
- Analisi manovre mezzi con specifico software in funzione della sagoma dei veicoli eccezionali definiti dalla norma lungo l'itinerario definito;
- Produzione di apposita cartografia per ciascuna categoria di veicolo eccezionale definito dalla norma in grado di transitare sull'itinerario definito.

2.1. Individuazione itinerario percorribile dai mezzi eccezionali

Per l'individuazione dell'itinerario percorribile dai mezzi eccezionali si è considerata:

- **la viabilità provinciale**, SP52, SP52 D1, SP53, SP68 e SP342;
- **la viabilità comunale**, via Roncada (zona Industriale).

Nell'elaborato "G.2" sono riportate tali viabilità.

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

L'analisi della viabilità comunale sarà eseguita su via Roncada, il tratto della zona industriale dall'intersezione con la SP53 fino alla cabina elettrica nel piazzale di via Roncada.

Per quanto riguarda lo studio della viabilità provinciale, le analisi si limiteranno a riportare quanto già stabilito dagli uffici provinciali (cartografie reperibili online).

In particolare, la Provincia di Lecco ha valutato idonee al transito lungo le strade SP52, SP52 D1, SP53 e SP68 le tipologie di trasporto:

- **A-33 ton**
- **B-40 ton**
- **C-56 ton**
- **F-Pali**
- **L-Macchine agricole eccezionali.**

Lungo la SP342 sono invece consentite al transito:

- **A-33 ton**
- **B-40 ton**
- **C-56 ton**
- **D-72 ton**
- **E-108 ton**
- **F-Pali**
- **G-Carri**
- **H-Coils**
- **I-Pre 25x75**
- **J-Pre 25x108**
- **L-Macchine agricole eccezionali**
- **M-fuori sagoma 3x20**
- **N-fuori sagoma 2.55x25**

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

2.2. Sopralluogo lungo l'itinerario da analizzare

Lungo l'itinerario definito per la valutazione di transitabilità per i veicoli eccezionali si è svolto un sopralluogo al fine di individuare i vincoli presenti sul territorio.

La Strada Provinciale SP68 e SP342, nei limiti del confine comunale secondo CdS, presentano alcuni vincoli classificabili secondo le legende unitarie regionali come:

- Sottopasso
- Ponte/cavalcavia
- Interruzione

Tali informazioni sono già state segnalati nello studio provinciale sulla percorribilità dei mezzi eccezionali sulla rete stradale provinciale e riportate nel presente studio nell'elaborato grafico "G3".

2.3. Documentazione fotografica

Si riporta nel seguito documentazione fotografica del sopralluogo in cui ciascuna foto riporta il numero con la quale compare nell'elaborato specifico "G.3 - Documentazione fotografica dell'itinerario individuato"



Immagine 1 – Sottopasso su SP342 alla pk 30+749 (foto 1 elaborato G.3)

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali



Immagine 2 – Ponte, attraversamento corso d'acqua su SP342, alla pk 30+650 (foto 2 elaborato G.3)



Immagine 3 – Ponte, attraversamento corso d'acqua su SP342, alla pk 30+444 (foto 3 elaborato G.3)

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali



Immagine 4 – Attraversamento corso d'acqua su SP53, alla pk 0+005 (Foto 4 elaborato G.3)



Immagine 5 – Via Roncada, La Valletta Brianza (Foto 5 elaborato G.3)

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali



Immagine 6 – Interruzione SP68 (Foto 6 elaborato G.3)

2.4. Analisi strutturale delle opere d'arte presenti lungo l'itinerario

Lungo l'itinerario di via Roncada definito per la valutazione della transitabilità non sono presenti opere d'arte.

2.5. Verifica statica fognatura esistente nei tratti di possibile conflitto

Il presente paragrafo riporta la verifica statica delle tubazioni della fognatura comunale interferenti con il percorso dei mezzi eccezionali lungo via Roncada.

Come per le analisi delle opere strutturali presenti lungo le arterie provinciali, si prende atto delle risultanze circa le verifiche eseguite per la resistenza dei collettori fognari al di sotto di tali strade.

Le informazioni riguardanti la posizione e la profondità di posa dei collettori fognari sono desunti dalle planimetrie e dalle schede monografiche, reperite dal GIS dell'ente gestore Lario Reti, per il solo tratto finale della via Roncada; dall'analisi delle planimetrie della fognatura esistente è stato individuato il tratto interferente al di sotto della carreggiata stradale (vedi figura seguente).

Per quanto riguarda la verifica statica delle tubazioni della fognatura di via Roncada nei restanti tratti stradali, il GIS dell'ente gestore non disponeva delle informazioni necessarie. I tecnici comunali hanno provveduto ad eseguire un rilievo del tratto mancante ed a fornire una planimetria con indicazioni su diametro, materiale e quota fondo delle tubazioni.

La verifica ha riguardato tubazioni in PVC con differenti diametri DN160, DN200, DN315; le profondità delle tubazioni sono state ricavate dalle schede monografiche (Allegato A) e dalla planimetria fornita dai tecnici comunali (Allegato B).

Le verifiche sono state eseguite ipotizzando la massima sollecitazione definibile per carichi dovuti al transito del mezzo eccezionale più gravoso.

Non essendo note le caratteristiche di posa delle tubazioni, che incidono nei calcoli di verifica, sono state fatte alcune ipotesi, trattandosi di tubazioni al di sotto di una strada carrabile:

- Tipo di materiale ipotizzato per il rinfiacco: misture di ghiaia e sabbia;
- Tipo di terreno di ricoprimento: misture di ghiaia e sabbia;
- Grado di costipamento del terreno di rinfiacco: costipamento moderato;
- Classe di resistenza tubazioni: SN8.

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

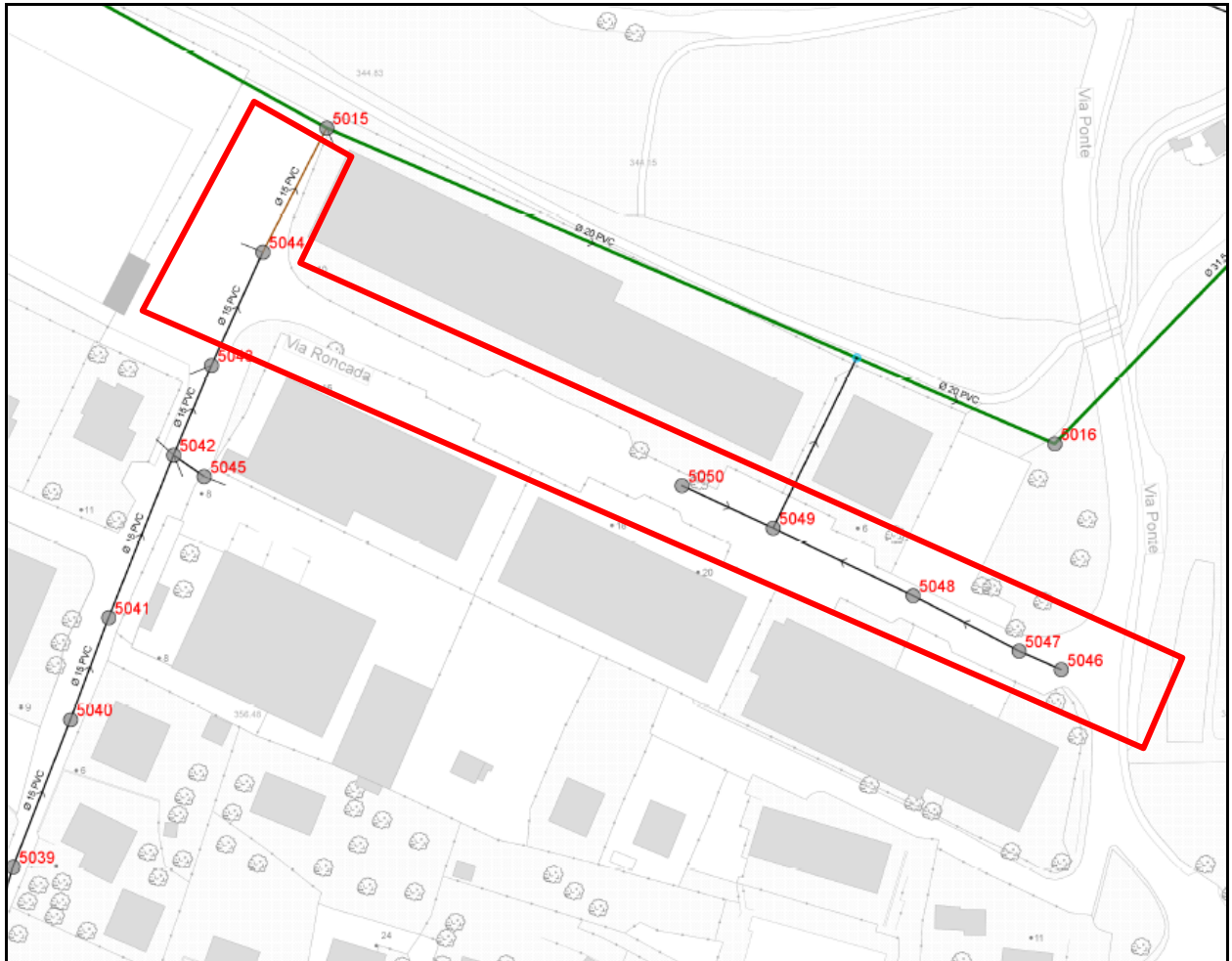


Immagine 8 – Tratto fognatura interferente in via Roncada

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

2.5.1. Premessa

Lo scopo delle verifiche di sicurezza è garantire che l'opera, cioè la struttura presa nel suo insieme ed in ciascuno dei suoi elementi costitutivi, sia in grado di resistere con adeguata sicurezza alle azioni cui potrà essere sottoposta, rispettando le condizioni necessarie per il suo esercizio normale e assicurando la sua conservazione nel tempo.

Nel caso specifico sono state verificate le tubazioni in PVC in via Roncada; i diametri delle tubazioni sono DN160, DN200, DN315 con una quota di fondo variabile tra 0,50 e 1,30 m, come meglio specificato nella tabella seguente:

Diametro nominale (mm)	<i>DN160</i>	<i>DN200</i>	<i>DN315</i>
Quota fondo minima (m)	0,50	0,80	1,15
Quota fondo massima (m)	1,18	1,00	1,30

Per ogni tubazione è stata effettuata la verifica nei casi di minimo e massimo ricoprimento; la metodologia di calcolo seguita ed i risultati delle verifiche effettuate sono riportati in dettaglio nei paragrafi successivi.

2.5.2. Riferimenti normativi

Le verifiche statiche che seguono rispondono alle indicazioni contenute nelle seguenti norme e teorie scientifiche:

- Determinazione del carico accidentale – Teoria di Boussinesq
- Determinazione del carico del terreno – Metodo Spangler
- Valutazione deformazione verticale – Metodo Spangler
- Verifica all'instabilità all'equilibrio elastico (Buckling) – Norma ANSI-AWWA C950/88
- Verifica alla sollecitazione massima di flessione – Norma ANSI-AWWA C950/88
- Verifica tubazioni interrate in pressione – Norma ANSI-AWWA C950/88

2.5.3. Determinazione dell'elasticità della tubazione

È necessario procedere ad una preliminare classificazione delle tubazioni in base all'elasticità, che non dipende solo dal materiale costituente il tubo, ma anche dalla natura del rinterro.

L'indice di questa proprietà è il coefficiente di elasticità in sito, esso varia al variare del terreno; una tubazione può essere elastica in un terreno relativamente rigido e rigida in un terreno deformabile.

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

Si definisce coefficiente d'elasticità di una tubazione di diametro esterno "De", spessore "t" e modulo elastico "Et", posata in un terreno di modulo elastico "Es", il numero dimensionale:

$$n = (E_s/E_t) \cdot (r/t)^3$$

dove $r = (D_e - t)/2$ è il raggio medio della tubazione.

La tubazione interrata è flessibile (o deformabile) se risulta $n > 1$.

Questo coefficiente dipende dal rapporto dei moduli elastici del terreno e della tubazione e dalla snellezza della tubazione.

Questa verifica e le successive vanno effettuate considerando le caratteristiche di resistenza a lungo termine dei materiali; è noto infatti che i materiali plastici presentano un decadimento nel tempo delle caratteristiche meccaniche.

Per le tubazioni in PVC considerate nella presente relazione, secondo quanto indicato dai vari produttori, si considera quindi un modulo elastico a lungo termine "Et" pari a 1750 MPa.

Dalle analisi effettuate in numerosi studi e dai calcoli effettuati per il caso specifico, è risultato che tutte le tubazioni in PVC sono considerabili tubazioni flessibili.

2.5.4. Verifica tubazioni flessibili

Tutti i tubi flessibili soggetti a carico esterno interagiscono con il sistema "terreno di riempimento, pareti della trincea" (o pressione del terreno circostante nel caso di trincea larga o terrapieno), che si oppongono alla deformazione.

Il comportamento di una tubazione flessibile qualsiasi soggetta a carico può essere ricondotto a quello delle strutture ad arco, in cui i carichi sgravano sugli estremi.

Nelle teorie comunemente utilizzate per il calcolo della deformazione, l'analisi della struttura tubo-terreno viene semplificata assumendo che le deformazioni nel tubo siano piane ed il tubo sia equivalente ad un cilindro di lunghezza infinita e di piccolo spessore, e considerando inoltre che il terreno reagisca elasticamente.

Le operazioni da effettuare per la verifica statica delle tubazioni flessibili sono le seguenti:

- calcolo e verifica dell'inflessione diametrale a lungo termine
- calcolo e verifica della sollecitazione o deformazione a flessione della sezione trasversale,
- calcolo e verifica del carico critico di collasso.

2.5.5. Caratteristiche terreno

Un aspetto fondamentale delle verifiche statiche per le tubazioni flessibili è dato dalla valutazione del modulo elastico "Es" del terreno di rinterro.

Da questo dato dipende infatti il comportamento strutturale del sistema tubo-terreno.

Per la sua determinazione si è fatto riferimento ai valori determinati dall'US Bureau of Reclamation, e la classificazione del suolo che avvolge la tubazione corrisponde all'ASTM D 2487. Tali valori sono rappresentati nella seguente tabella:

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

TIPO DI MATERIALE CHE AVVOLGE LA TUBAZIONE	VALORI DI E_s , IN FUNZIONE DEL GRADO DI COMPATTAZIONE DEL MATERIALE CHE AVVOLGE LA TUBAZIONE [MPa]			
	SCARICATO ALLA RINFUSA	COSTIPAMENTO LEGGERO < 85% PROCTOR < 40% DENSITÀ REL.	COSTIPAMENTO MODERATO 85+95% PROCTOR 40+70% DENS. REL.	COSTIPAMENTO ELEVATO > 95% PROCTOR > 70% DENS. REL.
a) Terreni a grana fine, con meno del 25% di particelle a grana grossolana; plasticità da media a nulla.	0,34	1,4	2,8	6,9
b) Terreni a grana fine, con più del 25% di particelle a grana grossolana; plasticità da media a nulla. Terreni a grana grossolana con più del 12% di fini.	0,69	2,8	6,9	13,8
c) Terreni a grana grossolana con pochi fini o nessuno (< 12% di fini).	1,4	6,9	13,8	20,7
d) Roccia frantumata.	6,9	-	20,7	-

Appartengono al gruppo a) i seguenti terreni:
argille inorganiche con plasticità da bassa a media - limo inorganico - sabbia molto fine.

Appartengono al gruppo b) i seguenti terreni:
quelli del gruppo a), ma con più del 25% di particelle a grana grossolana - miscele di ghiaia, sabbia e limo (o argilla) mal graduate - sabbie con limo.

Appartengono al gruppo c) i seguenti terreni:
misure di ghiaia e sabbia con pochi fini o nessuno - sabbie ghiaiose con pochi fini o nessuno.

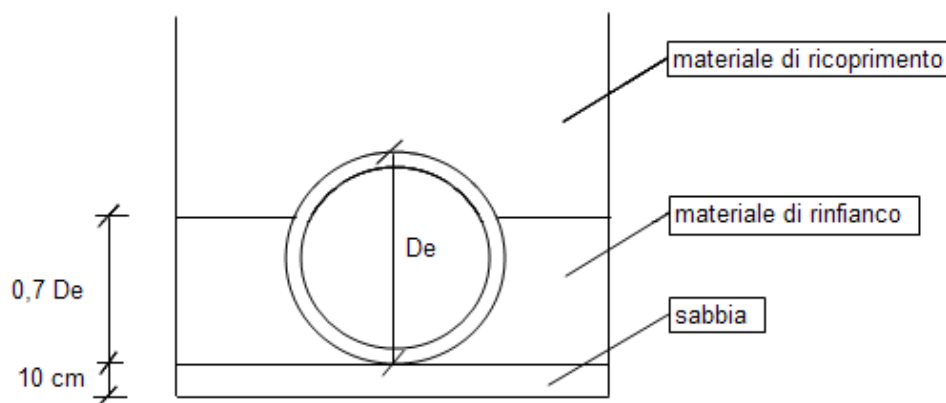
Tabella A

Come è osservabile, risulta una grande variabilità di "Es" al variare della composizione granulometrica e del grado di compattazione: si passa da valori di 20 MPa per pietrisco compattato a valori di 0,3 MPa per terra a grana fine scaricata alla rinfusa.

I tipi di terreno scelti per il rinfiacco e per il ricoprimento sono indicati nelle tabelle allegate di riassunto delle verifiche statiche.

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

Secondo le indicazioni contenute nella verifica statica, la trincea di posa della tubazione è così schematizzata:



2.5.6. Calcolo e verifica dell'inflessione diametrale a lungo termine

L'analisi del sistema strutturale "tubo flessibile-terreno" è stata sviluppata nell'Università dello Iowa da Spangler e Marston.

L'equazione di Spangler è stata poi modificata, sulla base degli studi di Barnard ed altri, nella forma comunemente accettata per il calcolo della deformazione dei tubi flessibili.

Tale formula si presenta come:

$$\Delta y = \frac{(d_1 \cdot p_0 + p_t) \cdot K_x}{8 \cdot SN + 0.061 \cdot E'}$$

in cui:

- Δy : deformazione, in m;
- d_1 : fattore di autocompattazione (1,5 per compattazioni moderate e 2 per compattazioni medie con limitata altezza di copertura, vedi tabella B);
- p_0 : carico del terreno per unità di lunghezza, in N/m;
- p_t : carico dovuto al traffico per unità di lunghezza, in N/m;
- K_x : costante di fondo (dipendente dall'angolo di appoggio, vedi tabella C);
- SN : rigidità circonferenziale a lungo termine (riferita al diametro), in Pa;
- E' : modulo secante del terreno, in Pa (vedi tabella A);

Per tubazioni in PRFV, l'inflessione diametrale a lungo termine non deve superare, usualmente, il 5% del diametro iniziale della condotta, a meno di condizioni particolari che impongono deformazioni più contenute.

2.5.6.1. Calcolo del carico dovuto al terreno

Il carico del terreno gravante sulla unità di lunghezza di tubo si può esprimere con la formula seguente:

$$P_t = C \cdot \gamma_t \cdot De \cdot B$$

in cui:

- C : coefficiente di carico del terreno;
- γ_t : peso specifico del materiale di riempimento gravante sul tubo, in N/m³;
- De : diametro esterno del tubo, in m;
- B : larghezza scavo misurato in corrispondenza dell'estradosso superiore della tubazione, in m.

Nella notazione corrente,

$$C = \frac{1 - e^{\left(\frac{-2 \cdot K \cdot \mu \cdot H}{B}\right)}}{2 \cdot K \cdot \mu}$$

in cui:

- H : altezza della copertura misurata dall'estradosso superiore del tubo, in m;
- μ : coefficiente di attrito tra il materiale di riempimento e quello del fianco dello scavo;
- K : $(1 - \sin\phi)/(1 + \sin\phi)$ = coefficiente di Rankine, con ϕ uguale all'angolo di attrito interno del terreno di riporto.

2.5.6.2. Calcolo del carico dovuto ai sovraccarichi verticali mobili

Il carico del terreno gravante sulla unità di lunghezza di tubo si può esprimere con la formula seguente:

$$P_m = p_v De \varphi$$

dove:

- P_m : è il carico verticale sulla generatrice superiore del tubo, dovuto ai sovraccarichi mobili concentrati di convogli tipo, in N/m;
- p_v : è la pressione verticale al livello della generatrice superiore del tubo, dovuta ai sovraccarichi mobili concentrati, in N/m². La pressione " p_v " si determina, a seconda del tipo di carico, dal grafico riportato di seguito.
- De : è il diametro esterno del tubo, in m;
- φ : è il fattore dinamico.

Il fattore dinamico φ può essere calcolato con le seguenti formule:

$$\varphi = 1 + 0,3/H \text{ per strade e autostrade;}$$

$$\varphi = 1 + 0,6/H \text{ per ferrovie.}$$

dove H è l'altezza del rinterro in m sulla generatrice superiore del tubo.

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

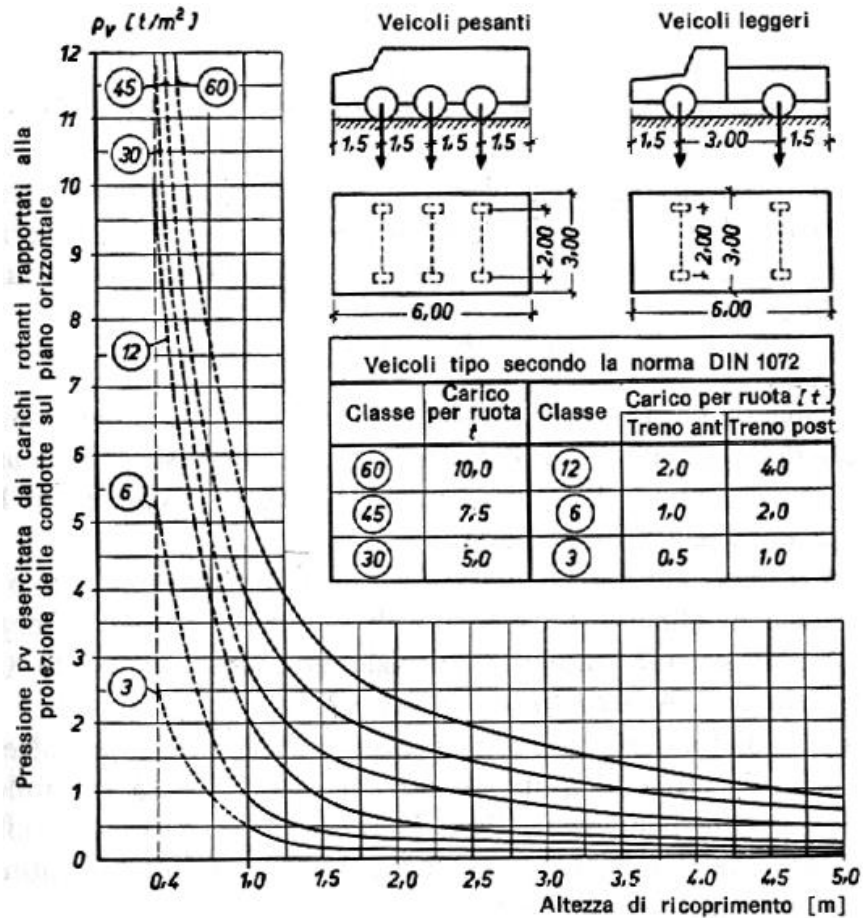
- *Fattore di ritardo d'inflexione dl*

TIPO DI RINTERRO E GRADO DI COSTIPAMENTO	dl
Rinterro poco profondo con grado di costipamento da moderato a elevato	2,0
Materiale scaricato alla rinfusa o grado di costipamento leggero (scarso)	1,5

- *Coefficiente d'inflexione K_x*

TIPO D'INSTALLAZIONE	ANGOLO EQUIVAL. DI LETTO [gradi]	COEFFICIENTE K_x
Fondo sagomato con materiale di riempimento ben costipato ai fianchi del tubo (densità Proctor $\geq 95\%$) o materiale di letto e rinfianco di tipo ghiaioso leggermente costipato (densità Proctor $\geq 70\%$)	180	0,083
Fondo sagomato con materiale di riempimento moderatamente costipato ai fianchi del tubo (densità Proctor $\geq 85\%$ e $< 95\%$) o materiale di letto e rinfianco di tipo ghiaioso	60	0,103
Fondo piatto con materiale di riempimento sciolto posato ai fianchi del tubo (non raccomandato)	0	0,110

Tabella B e C



- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

2.5.7. Calcolo e verifica della sollecitazione o deformazione massima di flessione

La sollecitazione o deformazione massima di flessione che risulta dall'inflessione del tubo non deve eccedere la resistenza a flessione a lungo termine del materiale, ridotta di un fattore di sicurezza. Dovrà cioè risultare:

$$\sigma = D_f \cdot E_t \cdot \left(\frac{\Delta y}{D_e} \right) \cdot \left(\frac{s}{D_e} \right) \leq \frac{\sigma_{lim}}{\mu}$$

$$\varepsilon = D_f \cdot \left(\frac{\Delta y}{D_e} \right) \cdot \left(\frac{s}{D_e} \right) \leq \frac{\varepsilon_{lim}}{\mu}$$

dove:

σ : è la tensione dovuta alla deflessione diametrale (N/cm²);

σ_{lim} : è la tensione limite ultima;

D_f : è un fattore di forma, privo di dimensioni, i cui valori sono stati parametrizzati dalla norma ANSI-AWWA C950/88 (tabella D) in funzione dell'indice di rigidità RG (o SN) della tubazione e delle caratteristiche geotecniche del rinterro (cioè composizione granulometrica e grado di costipamento);

$$\text{dove } RG = \frac{E_t \cdot I}{D_m^3} \text{ e } D_m = D_e - s;$$

(RD è comunemente indicato con la sigla SN ed è ricavato dalle indicazioni delle produzioni commerciali delle tubazioni)

Δy : deformazione;

D_e : è il diametro esterno del tubo;

s : è lo spessore del tubo;

μ : è un coefficiente di sicurezza, fissato dalla norma in 1,5;

ε : è la deformazione massima risultante;

ε_{lim} : è la deformazione limite ultima.

I valori di σ_{lim} e di ε_{lim} devono essere forniti dalla ditta produttrice della tubazione.

- Fattore di forma D_f .

INDICE DI RIGIDEZZA DELLA TUBAZIONE $RG [N/m^2]$	TIPO DI MATERIALE DI SOTTOFONDO E RINFIANCO E GRADO DI COSTIPAMENTO			
	GHIAIOSO		SABBIOSO	
	DA NATURALE A LEGGERO	DA MODERATO A ELEVATO	DA NATURALE A LEGGERO	DA MODERATO A ELEVATO
1150	5,5	7,0	6,0	8,0
2300	4,5	5,5	5,0	6,5
4600	3,8	4,5	4,0	5,5
9200	3,3	3,8	3,5	4,5

Tabella D

2.5.8. Verifica dell'instabilità all'equilibrio elastico

Una tubazione sollecitata da forze radiali uniformemente distribuite e dirette verso il centro di curvatura, dapprima rimane circolare, poi, all'aumentare delle forze, si flette ovalizzandosi con una deformata a due lobi, per poi progressivamente deformarsi a tre lobi, ecc...

In una tubazione interrata, la pressione che determina l'instabilità elastica ("pressione di buckling") dipende dall'indice di rigidezza della tubazione RG (o SN) e dal modulo elastico E_s del suolo che circonda la tubazione, in quanto il sistema terreno tubazione si comporta come un'unica entità.

La norma ANSI-AWWA C950/88 fornisce la seguente espressione di stima della pressione ammissibile di buckling:

$$q_a = \left(\frac{1}{FS} \right) \cdot \left(32 R_w B' E_s \frac{E_t I}{D_e^3} \right)^{1/2}$$

q_a : è la pressione ammissibile di bulcking in N/cm²;

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 $0 \leq H_w \leq H$;

B' : è il coefficiente empirico di supporto elastico (dimensionale) fornito dalla relazione:
 $B' = 1 / (1 + 4e^{-0,213H})$

H : è l'altezza di rinterro in cm;

D_e : è il diametro esterno del tubo;

H_w : è l'altezza della superficie libera della falda sulla sommità della tubazione in cm.

In presenza di sovraccarichi mobili dovrà risultare:

$$\gamma_w H_w + R_w \frac{P_t}{D_e} + \frac{P_m}{D_e} \leq q_a$$

2.5.9. Calcoli effettuati

I calcoli sviluppati in base alle relazioni descritte in precedenza sono stati effettuati per ognuno dei tre diametri della tubazione DN160/DN200/DN315 nei casi di minimo e massimo ricoprimento.

Il procedimento è sintetizzato nelle seguenti tabelle, dove è evidenziata la verifica positiva per tutte le condizioni, avendo utilizzato la classe da 60t di carico per la verifica del sovraccarico verticale mobile.

In conclusione, il tratto di via Roncada analizzato permette, nei confronti della resistenza allo schiacciamento dei collettori fognari, il transito delle tipologie di trasporto eccezionale con massa:

- A-33 ton
- B-40 ton
- C-56 ton.

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

VERIFICA TUBAZIONE DN 160 mm Quota fondo minima

Metodi e norme utilizzate:

Carico accidentale - Teoria di Boussinesq
 Carico del terreno - Metodo Spangler
 Deformazione verticale - Metodo Spangler
 Verifica all'instabilità all'equilibrio elastico (Buckling) - Norma ANSI-AWWA C950/88
 Verifica alla sollecitazione massima di flessione - Norma ANSI-AWWA C950/88
 Verifica tubazioni interrate in pressione - Norma ANSI-AWWA C950/88

Materiale	TUBAZIONE				SCAVO			POSA
	Diametro nominale (DN)	Diametro interno (Di)	Diametro esterno (De)	Pressione massima interna (Pw)	Profondità fondo condotta	Ricoprimento estradosso	Larghezza scavo	Situazione di posa
	mm	mm	mm	N/cm ²	m	m	m	
PVC SN8	160	150	160	0.00	0.50	0.35	0.96	Strada (carichi di 1° cat.)

ELEMENTI DI CALCOLO								
Tipo di materiale per il rinfianco	Grado di costipamento del rinfianco	Modulo elastico del terreno di rinfianco	Terreno di ricoprimento	Peso specifico terreno di ricoprimento	Angolo di attrito terreno di ricoprimento	Coeff. di inflessione (Kx)	Fattore di ritardo d'inflessione (d1)	Altezza massima di falda sopra tubo
		MPa		kN/m ³	gradi			m
Misture di ghiaia e sabbia	Costipamento Moderato	13.80	Misture di ghiaia e sabbia	20	30	0.103	2.00	0

RISULTATI DI CALCOLO					
Carico terreno sovrastante (Pt)	Carico accidentale (Pm)	deformazione diametrale verticale (Δy)	Pressione ammissibile di bulking (qa)	Tensione dovuta alla deflessione diametrale (σ)	Tensione massima dovuta ai carichi combinati (σ_c)
kN/m	kN/m	cm	N/cm ²	N/cm ²	N/cm ²
1.03	47.86	0.57	56.00	873.14	0.00

VERIFICA			
Verifica dell'inflessione diametrale			
$\Delta y / De$			
3.5%	<	5%	VERIFICATO
Verifica della sollecitazione massima di flessione			
σ [N/cm ²]		σ_{lim} [N/cm ²] / μ	
873.14	<	3.200.00	VERIFICATO
Verifica dell'instabilità all'equilibrio elastico			
qa [N/cm ²]		$R_w(W_c/D)+(W_l/D)$ [N/cm ²]	
56.00	>	30.56	VERIFICATO

Tabella 1: Riepilogo risultato DN160 verifiche statiche min rinterro

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

VERIFICA TUBAZIONE DN 160 mm Quota fondo massima

Metodi e norme utilizzate:

Carico accidentale - Teoria di Boussinesq

Carico del terreno - Metodo Spangler

Deformazione verticale - Metodo Spangler

Verifica all'instabilità all'equilibrio elastico (Buckling) - Norma ANSI-AWWA C950/88

Verifica alla sollecitazione massima di flessione - Norma ANSI-AWWA C950/88

Verifica tubazioni interrate in pressione - Norma ANSI-AWWA C950/88

Materiale	TUBAZIONE				SCAVO			POSA
	Diametro nominale (DN)	Diametro interno (Di)	Diametro esterno (De)	Pressione massima interna (Pw)	Profondità fondo condotta	Ricoprimento estradosso	Larghezza scavo	Situazione di posa
	mm	mm	mm	N/cm ²	m	m	m	
PVC SN8	160	150	160	0.00	1.18	1.03	0.96	Strada (carichi di 1° cat.)

ELEMENTI DI CALCOLO								
Tipo di materiale per il rinfiacco	Grado di costipamento del rinfiacco	Modulo elastico del terreno di rinfiacco	Terreno di ricoprimento	Peso specifico terreno di ricoprimento	Angolo di attrito terreno di ricoprimento	Coeff. di inflessione (Kx)	Fattore di ritardo d'inflessione (d1)	Altezza massima di falda sopra tubo
		MPa		kN/m ³	gradi			m
Misture di ghiaia e sabbia	Costipamento Moderato	13.80	Misture di ghiaia e sabbia	20	30	0.103	2.00	0

RISULTATI DI CALCOLO					
Carico terreno sovrastante (Pt)	Carico accidentale (Pm)	deformazione diametrale verticale (Δy)	Pressione ammissibile di bulcking (qa)	Tensione dovuta alla deflessione diametrale (σ)	Tensione massima dovuta ai carichi combinati (σ_c)
kN/m	kN/m	cm	N/cm ²	N/cm ²	N/cm ²
2.69	10.69	0.18	56.08	281.10	0.00

VERIFICA			
Verifica dell'inflessione diametrale			
$\Delta y / De$			
1.1%	<	5%	VERIFICATO
Verifica della sollecitazione massima di flessione			
σ [N/cm ²]		σ_{lim} [N/cm ²] / μ	
281.10	<	3,200.00	VERIFICATO
Verifica dell'instabilità all'equilibrio elastico			
qa [N/cm ²]		$R_w(W_c/D)+(W_L/D)$ [N/cm ²]	
56.08	>	8.36	VERIFICATO

Tabella 2: Riepilogo risultato DN160 verifiche statiche Max rinterro

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

VERIFICA TUBAZIONE DN 200 mm Quota fondo minima

Metodi e norme utilizzate:

Carico accidentale - Teoria di Boussinesq

Carico del terreno - Metodo Spangler

Deformazione verticale - Metodo Spangler

Verifica all'instabilità all'equilibrio elastico (Buckling) - Norma ANSI-AWWA C950/88

Verifica alla sollecitazione massima di flessione - Norma ANSI-AWWA C950/88

Verifica tubazioni interrate in pressione - Norma ANSI-AWWA C950/88

Materiale	TUBAZIONE				SCAVO			POSA
	Diametro nominale (DN)	Diametro interno (Di)	Diametro esterno (De)	Pressione massima interna (Pw)	Profondità fondo condotta	Ricoprimento estradosso	Larghezza scavo	Situazione di posa
	mm	mm	mm	N/cm ²	m	m	m	
PVC SN8	200	187.6	200	0.00	0.80	0.61	1.00	Strada (carichi di 1° cat.)

ELEMENTI DI CALCOLO								
Tipo di materiale per il rinfianco	Grado di costipamento del rinfianco	Modulo elastico del terreno di rinfianco	Terreno di ricoprimento	Peso specifico terreno di ricoprimento	Angolo di attrito terreno di ricoprimento	Coeff. di inflessione (Kx)	Fattore di ritardo d'inflessione (d1)	Altezza massima di falda sopra tubo
		MPa		kN/m ³	gradi			m
Misture di ghiaia e sabbia	Costipamento Moderato	13.80	Misture di ghiaia e sabbia	20	30	0.103	2.00	0

RISULTATI DI CALCOLO					
Carico terreno sovrastante (Pt)	Carico accidentale (Pm)	deformazione diametrale verticale (Δy)	Pressione ammissibile di bulcking (qa)	Tensione dovuta alla deflessione diametrale (σ)	Tensione massima dovuta ai carichi combinati (σ_c)
kN/m	kN/m	cm	N/cm ²	N/cm ²	N/cm ²
2.16	31.06	0.40	55.40	491.13	0.00

VERIFICA			
Verifica dell'inflessione diametrale			
$\Delta y / De$			
2.0%	<	5%	VERIFICATO
Verifica della sollecitazione massima di flessione			
σ [N/cm ²]		σ_{lim} [N/cm ²] / μ	
491.13	<	3.200.00	VERIFICATO
Verifica dell'instabilità all'equilibrio elastico			
qa [N/cm ²]		$R_w(W_c/D)+(W_l/D)$ [N/cm ²]	
55.40	>	16.61	VERIFICATO

Tabella 1: Riepilogo risultato DN200 verifiche statiche min reinterro

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

VERIFICA TUBAZIONE DN 200 mm Quota fondo massima

Metodi e norme utilizzate:

Carico accidentale - Teoria di Boussinesq

Carico del terreno - Metodo Spangler

Deformazione verticale - Metodo Spangler

Verifica all'instabilità all'equilibrio elastico (Buckling) - Norma ANSI-AWWA C950/88

Verifica alla sollecitazione massima di flessione - Norma ANSI-AWWA C950/88

Verifica tubazioni interrate in pressione - Norma ANSI-AWWA C950/88

Materiale	TUBAZIONE				SCAVO			POSA
	Diametro nominale (DN)	Diametro interno (Di)	Diametro esterno (De)	Pressione massima interna (Pw)	Profondità fondo condotta	Ricoprimento estradosso	Larghezza scavo	Situazione di posa
	mm	mm	mm	N/cm ²	m	m	m	
PVC SN8	200	187.6	200	0.00	1.00	0.81	1.00	Strada (carichi di 1° cat.)

ELEMENTI DI CALCOLO								
Tipo di materiale per il rinfianco	Grado di costipamento del rinfianco	Modulo elastico del terreno di rinfianco	Terreno di ricoprimento	Peso specifico terreno di ricoprimento	Angolo di attrito terreno di ricoprimento	Coeff. di inflessione (Kx)	Fattore di ritardo d'inflessione (d1)	Altezza massima di falda sopra tubo
		MPa		kN/m ³	gradi			m
Misture di ghiaia e sabbia	Costipamento Moderato	13.80	Misture di ghiaia e sabbia	20	30	0.103	2.00	0

RISULTATI DI CALCOLO					
Carico terreno sovrastante (Pt)	Carico accidentale (Pm)	deformazione diametrale verticale (Δy)	Pressione ammissibile di bulcking (qa)	Tensione dovuta alla deflessione diametrale (σ)	Tensione massima dovuta ai carichi combinati (σ_c)
kN/m	kN/m	cm	N/cm ²	N/cm ²	N/cm ²
2.77	21.41	0.31	55.40	374.09	0.00

VERIFICA			
Verifica dell'inflessione diametrale			
$\Delta y / De$			
1.5%	<	5%	VERIFICATO
Verifica della sollecitazione massima di flessione			
σ [N/cm ²]		σ_{lim} [N/cm ²] / μ	
374.09	<	3.200.00	VERIFICATO
Verifica dell'instabilità all'equilibrio elastico			
qa [N/cm ²]		$R_w(W_c/D)+(W_l/D)$ [N/cm ²]	
55.40	>	12.09	VERIFICATO

Tabella 1: Riepilogo risultato DN200 verifiche statiche Max reinterro

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

VERIFICA TUBAZIONE DN 315 mm Quota fondo minima

Metodi e norme utilizzate:

Carico accidentale - Teoria di Boussinesq

Carico del terreno - Metodo Spangler

Deformazione verticale - Metodo Spangler

Verifica all'instabilità all'equilibrio elastico (Buckling) - Norma ANSI-AWWA C950/88

Verifica alla sollecitazione massima di flessione - Norma ANSI-AWWA C950/88

Verifica tubazioni interrate in pressione - Norma ANSI-AWWA C950/88

Materiale	TUBAZIONE				SCAVO			POSA
	Diametro nominale (DN)	Diametro interno (Di)	Diametro esterno (De)	Pressione massima interna (Pw)	Profondità fondo condotta	Ricoprimento estradosso	Larghezza scavo	Situazione di posa
	mm	mm	mm	N/cm ²	m	m	m	
PVC SN8	315	295.4	315	0.00	1.15	0.84	1.12	Strada (carichi di 1° cat.)

ELEMENTI DI CALCOLO								
Tipo di materiale per il rinfianco	Grado di costipamento del rinfianco	Modulo elastico del terreno di rinfianco	Terreno di ricoprimento	Peso specifico terreno di ricoprimento	Angolo di attrito terreno di ricoprimento	Coeff. di inflessione (Kx)	Fattore di ritardo d'inflessione (d1)	Altezza massima di falda sopra tubo
		MPa		kN/m ³	gradi			m
Misture di ghiaia e sabbia	Costipamento Moderato	13.80	Misture di ghiaia e sabbia	20	30	0.103	2.00	0

RISULTATI DI CALCOLO					
Carico terreno sovrastante (Pt)	Carico accidentale (Pm)	deformazione diametrale verticale (Δy)	Pressione ammissibile di bulcking (qa)	Tensione dovuta alla deflessione diametrale (σ)	Tensione massima dovuta ai carichi combinati (σ_c)
kN/m	kN/m	cm	N/cm ²	N/cm ²	N/cm ²
4.62	30.66	0.45	55.70	352.84	0.00

VERIFICA			
Verifica dell'inflessione diametrale			
$\Delta y / De$			
1.4%	<	5%	VERIFICATO
Verifica della sollecitazione massima di flessione			
σ [N/cm ²]		σ_{lim} [N/cm ²] / μ	
352.84	<	3.200.00	VERIFICATO
Verifica dell'instabilità all'equilibrio elastico			
qa [N/cm ²]		$R_w(W_c/D)+(W_l/D)$ [N/cm ²]	
55.70	>	11.20	VERIFICATO

Tabella 1: Riepilogo risultato DN315 verifiche statiche min reinterro

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

VERIFICA TUBAZIONE DN 315 mm Quota fondo massima

Metodi e norme utilizzate:

Carico accidentale - Teoria di Boussinesq

Carico del terreno - Metodo Spangler

Deformazione verticale - Metodo Spangler

Verifica all'instabilità all'equilibrio elastico (Buckling) - Norma ANSI-AWWA C950/88

Verifica alla sollecitazione massima di flessione - Norma ANSI-AWWA C950/88

Verifica tubazioni interrate in pressione - Norma ANSI-AWWA C950/88

Materiale	TUBAZIONE				SCAVO			POSA
	Diametro nominale (DN)	Diametro interno (Di)	Diametro esterno (De)	Pressione massima interna (Pw)	Profondità fondo condotta	Ricoprimento estradosso	Larghezza scavo	
	mm	mm	mm	N/cm ²	m	m	m	
PVC SN8	315	295.4	315	0.00	1.30	0.99	1.12	Strada (carichi di 1° cat.)

ELEMENTI DI CALCOLO								
Tipo di materiale per il rifianco	Grado di costipamento del rifianco	Modulo elastico del terreno di rifianco	Terreno di ricoprimento	Peso specifico terreno di ricoprimento	Angolo di attrito terreno di ricoprimento	Coeff. di inflessione (Kx)	Fattore di ritardo d'inflessione (d1)	Altezza massima di falda sopra tubo
		MPa		kN/m ³	gradi			m
Misture di ghiaia e sabbia	Costipamento Moderato	13.80	Misture di ghiaia e sabbia	20	30	0.103	2.00	0

RISULTATI DI CALCOLO					
Carico terreno sovrastante (Pt)	Carico accidentale (Pm)	deformazione diametrale verticale (Δy)	Pressione ammissibile di bulking (qa)	Tensione dovuta alla deflessione diametrale (σ)	Tensione massima dovuta ai carichi combinati (σ_c)
kN/m	kN/m	cm	N/cm ²	N/cm ²	N/cm ²
5.30	21.94	0.37	55.70	287.90	0.00

VERIFICA			
Verifica dell'inflessione diametrale			
$\Delta y / De$			
1.2%	<	5%	VERIFICATO
Verifica della sollecitazione massima di flessione			
σ [N/cm ²]		σ_{lim} [N/cm ²] / μ	
287.90	<	3.200.00	VERIFICATO
Verifica dell'instabilità all'equilibrio elastico			
q_a [N/cm ²]		$R_w(W_e/D) + (W_l/D)$ [N/cm ²]	
55.70	>	8.65	VERIFICATO

Tabella 1: Riepilogo risultato DN315 verifiche statiche Max reinterro

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

2.6. Analisi manovre mezzi eccezionali a mezzo di specifico software in funzione della sagoma dei veicoli eccezionali definiti dalla norma

Il presente paragrafo riguarda l'analisi delle manovre dei mezzi eccezionali mediante il software dedicato Vehicle Tracking di Autodesk lungo l'itinerario di via Roncada.

La verifica è eseguita considerando per l'analisi il veicolo limite ai sensi dell'articolo 61 del CdS in quanto le tipologie di trasporto e veicoli eccezionali M e N, inerenti ai veicoli "Fuori sagoma", non sono state ammesse dall'ufficio provinciale per la strada SP53, e sono quindi escluse dal transito nella via Roncada.

L'analisi è stata svolta sull'intersezione tra SP53 e via Roncada.

Di seguito sono riportate le caratteristiche geometriche del veicolo limite, che rappresenta la sagoma limite anche per i veicoli eccezionali categorizzati come "F-Pali":

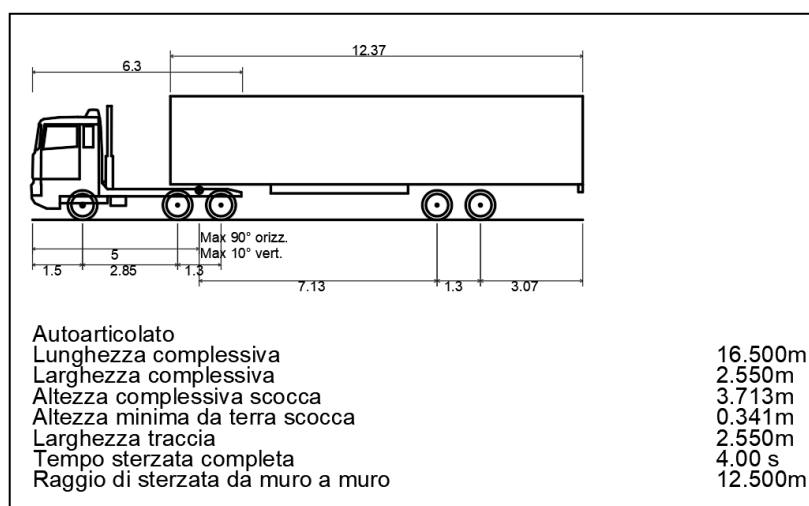


Immagine 9 – Veicolo sagoma limite

Non sono riportate le verifiche delle manovre per i mezzi agricoli eccezionali (così come definiti dall'art.104 D.Lgs n.285 del 30/04/1992), non essendo via Roncada interessata dal transito di tali veicoli.

Si specifica infine che tutte le analisi sono state svolte utilizzando come base cartografica il fotogrammetrico fornito dall'Amministrazione Comunale; visto il grado di dettaglio dello stesso, analisi più approfondite potranno essere eseguite, negli eventuali aggiornamenti successivi dello studio, a valle di specifici rilievi topografici delle viabilità interessate.

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

2.6.1. Analisi manovre intersezione strada SP53-via Roncada

Si riportano di seguito gli ingombri delle manovre presso l'intersezione tra la SP53 e via Roncada.

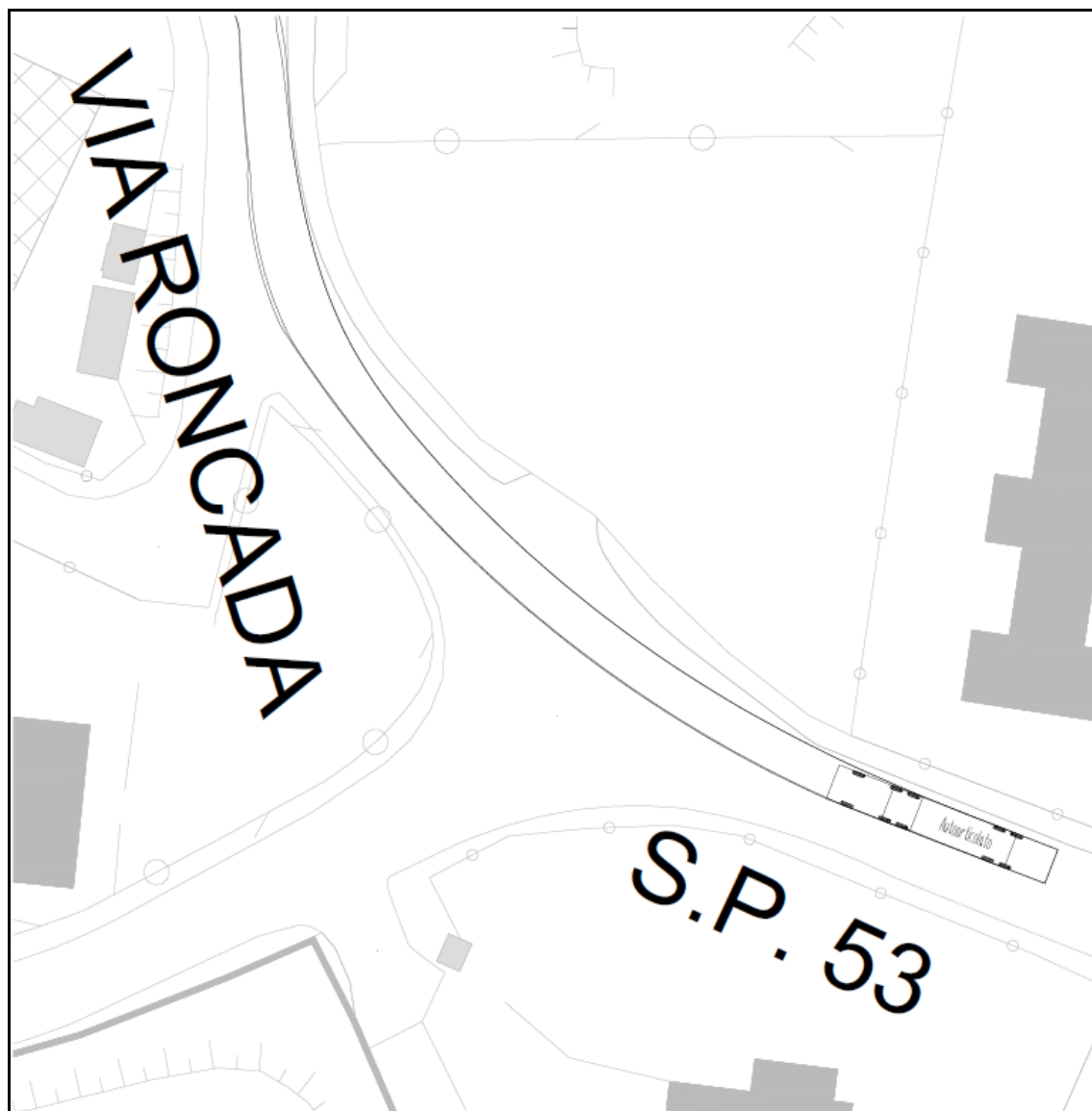


Immagine 10 – Svolta a destra da Sp5 a via Roncada

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

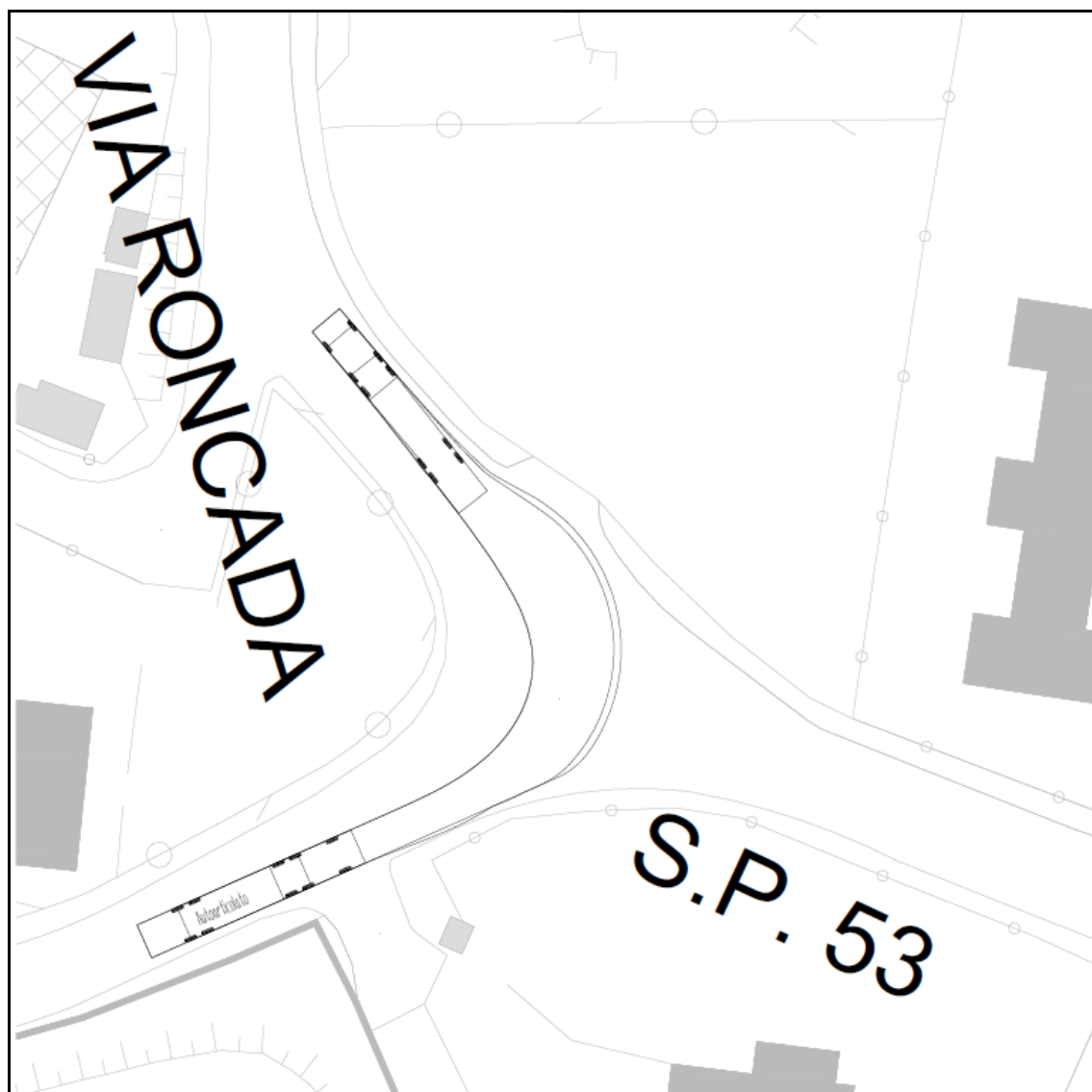


Immagine 11 – Svolta a sinistra da Sp53 a via Roncada

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

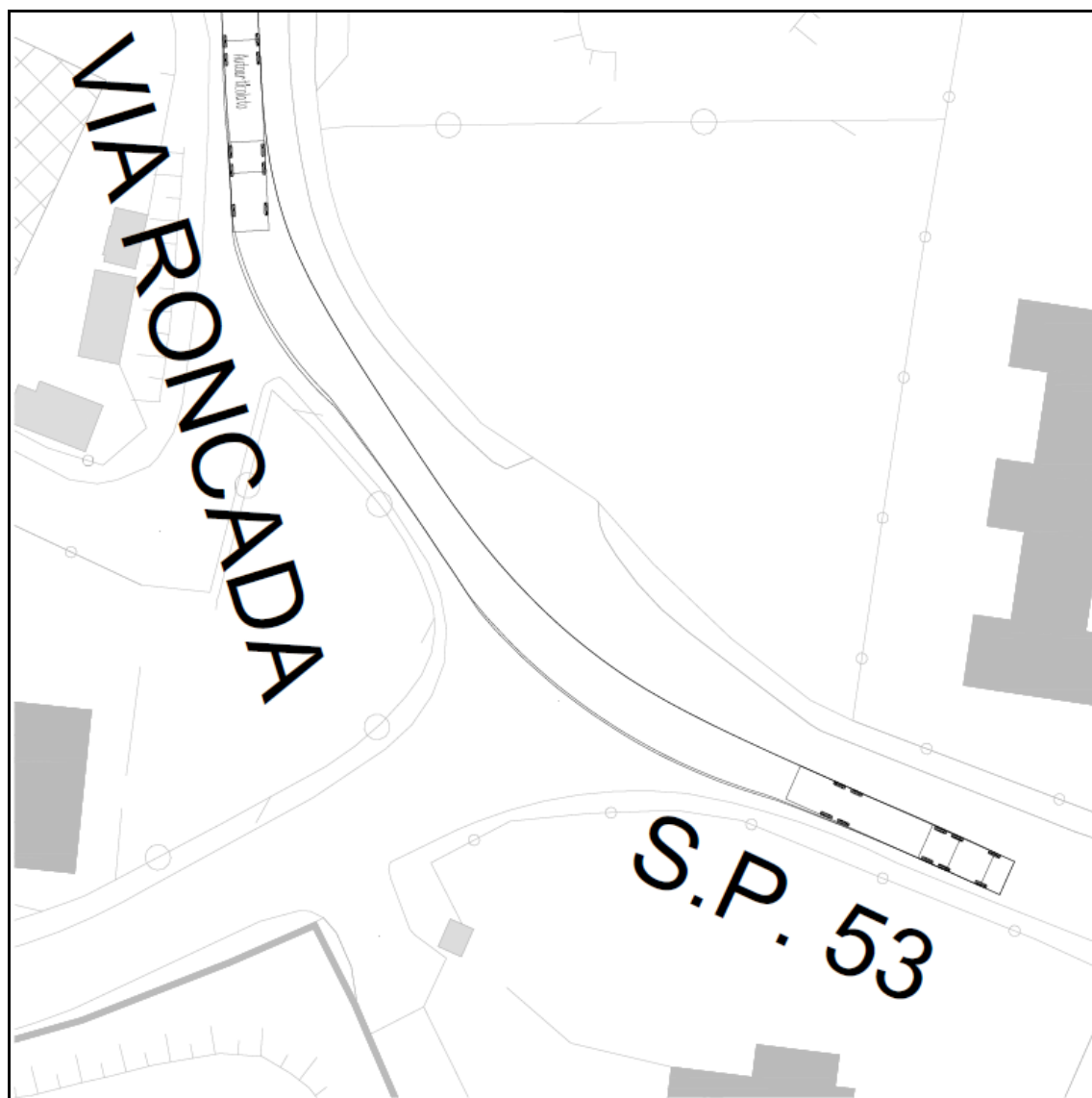


Immagine 12 – Svolta a sinistra da via Roncada a SP53

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

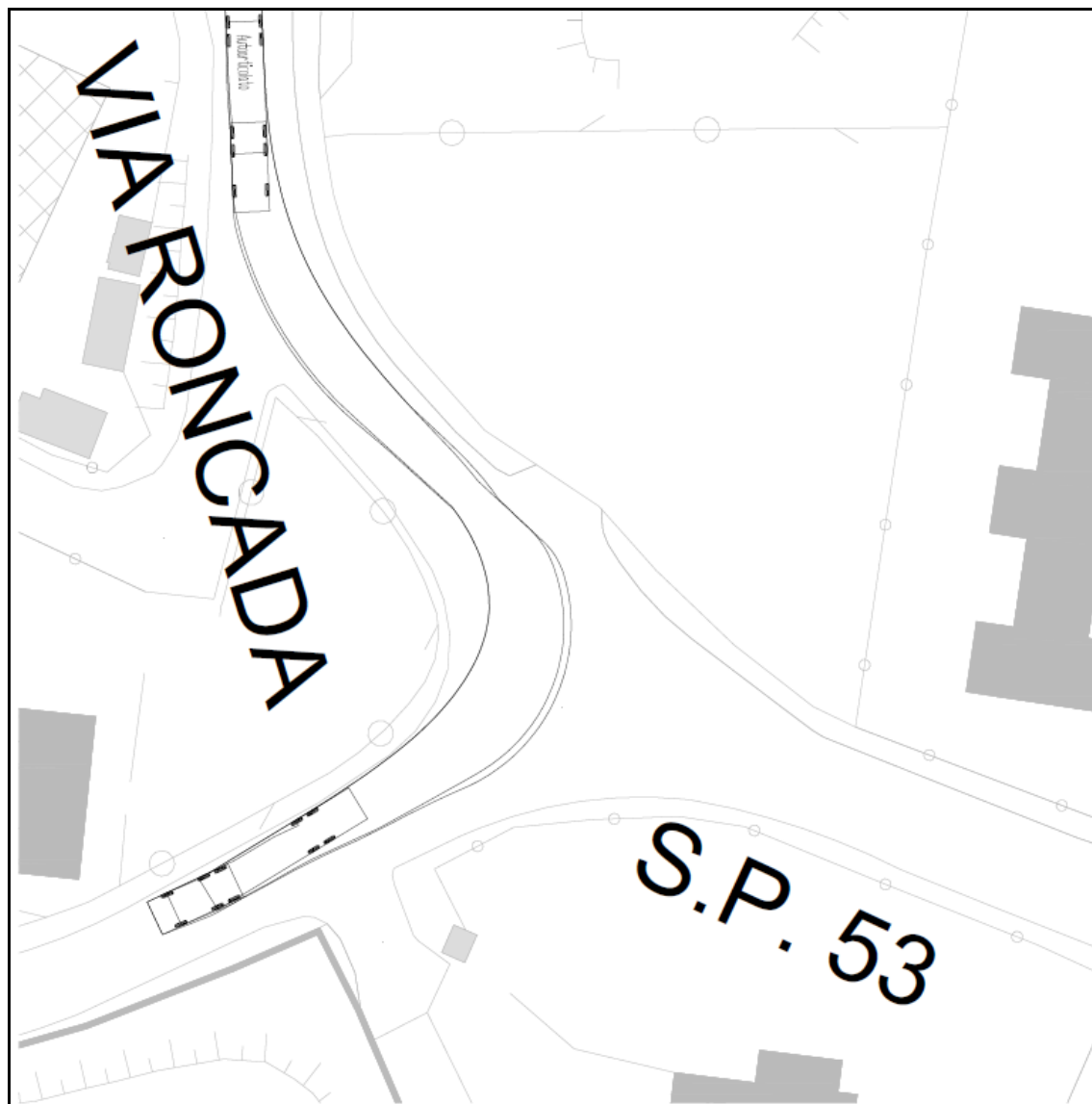


Immagine 13 – Svolta a destra da via Roncada a SP53

Le verifiche evidenziano la compatibilità dell'intersezione con le manovre del veicolo di riferimento, si rileva tuttavia l'occupazione di buona parte della carreggiata con invasione delle corsie opposte.

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

3. Conclusioni

A conclusione delle analisi svolte si può confermare la percorribilità di via Roncada alle seguenti categorie di mezzi eccezionali:

- **A-33 ton**
- **B-40 ton**
- **C-56 ton**
- **F-Pali**

Nell'eventualità che il mezzo eccezionale del soggetto richiedente l'autorizzazione a transitare superi, in massa complessiva e carico per asse, i valori definiti dalle linee guida regionali (d.g.r. n°XI/1341 seduta del 04/03/2019 – Linee guida per l'esercizio delle funzioni relative alle autorizzazioni alla circolazione dei trasporti eccezionali – LR. 4 aprile 2012, n. 6 Art. 42 – 2°aggiornamento) e quelli previsti dei veicoli sopra elencati, si dovrà procedere a specifica valutazione.

Per quanto concerne la verifica delle manovre dei mezzi eccezionali, secondo le dimensioni massime definite dalle linee guida di Regione Lombardia, si ricorda che lo studio effettuato dagli uffici provinciali non ha dato, per la SP53, l'autorizzazione alla circolazione dei mezzi "Fuori sagoma".

Si è comunque provveduto all'analisi delle manovre per l'intersezione tra la SP53 e via Roncada con il veicolo limite permesso dal Codice della Strada, confermandone la compatibilità.

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

4. Produzione di apposita cartografia per ciascuna categoria di veicolo eccezionale definito dalla norma

Nel seguito elenco degli elaborati grafici prodotti:

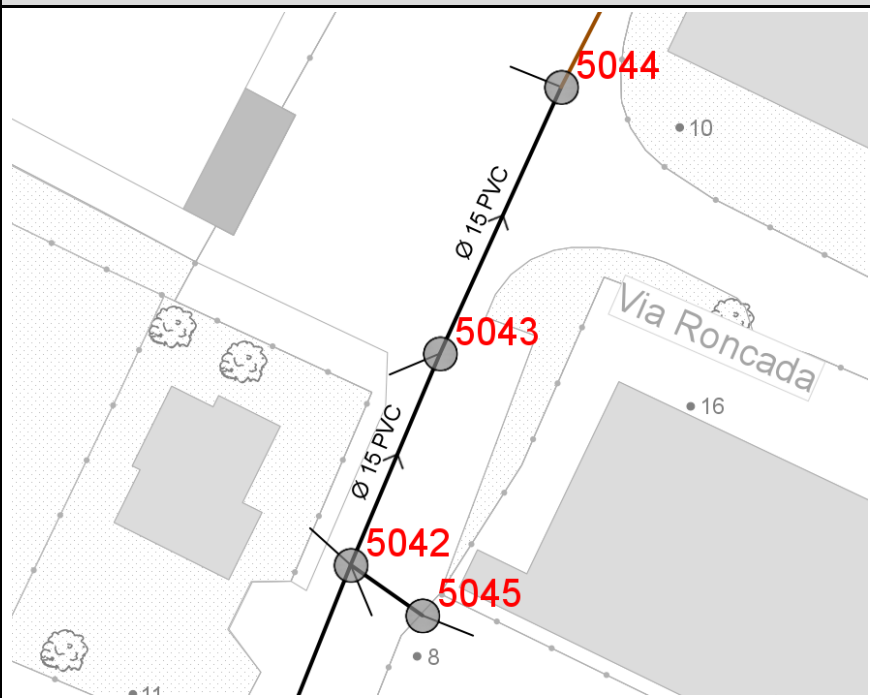
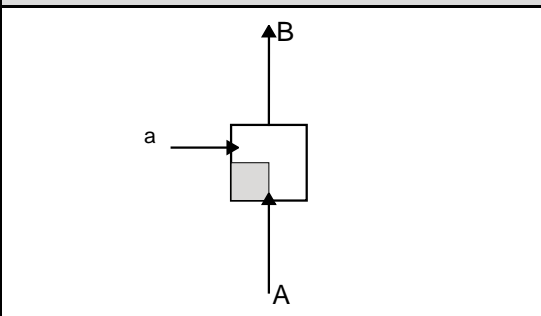
- G.1 - Inquadramento territoriale ed individuazione dell'itinerario percorribile per i veicoli eccezionali
- G.2 - Cartografia con individuazione dell'itinerario percorribile per i veicoli eccezionali
- G.3 - Documentazione fotografica dell'itinerario individuato
- G.4 - Cartografia degli itinerari percorribile per i veicoli eccezionali - Categoria A. 33ton
- G.5 - Cartografia degli itinerari percorribile per i veicoli eccezionali - Categoria B. 40ton
- G.6 - Cartografia degli itinerari percorribile per i veicoli eccezionali - Categoria C. 56ton
- G.7 - Cartografia degli itinerari percorribile per i veicoli eccezionali - Categoria D. 72ton
- G.8 - Cartografia degli itinerari percorribile per i veicoli eccezionali - Categoria E. 108ton
- G.9 - Cartografia degli itinerari percorribile per i veicoli eccezionali - Categoria F. Pali
- G.10 - Cartografia degli itinerari percorribile per i veicoli eccezionali - Categoria G. Carri
- G.11 - Cartografia degli itinerari percorribile per i veicoli eccezionali - Categoria H. Coils
- G.12 - Cartografia degli itinerari percorribile per i veicoli eccezionali - Categoria I. Pre 25x75
- G.13 - Cartografia degli itinerari percorribile per i veicoli eccezionali - Categoria J. Pre 25x108
- G.14 - Cartografia degli itinerari percorribile per i veicoli eccezionali - Categoria K. Pre 35x108
- G.15 - Cartografia degli itinerari percorribile per i veicoli eccezionali - Categoria L. Macchine agricole eccezionali
- G.16 - Cartografia degli itinerari percorribile per i veicoli eccezionali - Categoria M. Fuori sagoma 3x20 metri
- G.17 - Cartografia degli itinerari percorribile per i veicoli eccezionali - Categoria N. Fuori sagoma 2,55x25 metri

- committente : Unione dei Comuni della Valletta Brianza
- commessa : Analisi transitabilità mezzi eccezionali Comune di La Valletta Brianza (LC)
- argomento : Cartografia per gli itinerari percorribili per i veicoli eccezionali

5. Allegati

DATI GENERALI

COMUNE	LA VALLETTA BRIANZA	TIPOLOGIA	Pozzetto di ispezione - chiuso
VIA	Via Roncada	ACCESSIBILITA'	Si
CIVICO		RILEVATORE	MERCURIO AMBIENTE SICUREZZA
COORDINATA X	527607,41	POSIZIONE SU STRADA	Carreggiata centrale
COORDINATA Y	5065130,03	SUPERFICIE DI POSA	Asfalto
SISTEMA COORDINATE	UTM32N (WGS84)	DATA RILIEVO	07/08/2012

INQUADRAMENTO TERRITORIALE	SCHEMA GRAFICO		
 <p style="font-size: small;">Scala 1:1.000</p>			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 100%;">FOTO</th> </tr> <tr> <td style="height: 100px;"> </td> </tr> </table>		FOTO	
FOTO			

DATI RELATIVI AL MANUFATTO RILEVATO

POSIZIONE CHIUSINO	A raso	MATERIALE TORRINO	
QUOTA CHIUSINO [m s.l.m.]	348,37	FORMA TORRINO	
PROFONDITA' [m]	0,75	DIMENSIONI TORRINO [cm]	
QUOTA FONDO [m s.l.m.]	347,62	ALTEZZA TORRINO [cm]	-
MATERIALE CHIUSINO	GH	MATERIALE POZZETTO	CLS
FORMA CHIUSINO	quadrato	FORMA POZZETTO	Quadrato
DIMENSIONI CHIUSINO [cm]	50 X 50	DIMENSIONI POZZETTO [cm]	45 X 45
PRESENZA BANCHINA	-	RISTAGNO [cm]	-
PROFONDITA' BANCHINA [m]	-	APPOGGIO DI ACCESSO	No
QUOTA BANCHINA [m s.l.m.]	-	SOGLIA-QUOTA [m s.l.m.]	No 0,00
NOTE			

DATI RELATIVI ALLE CONDOTTE PRESENTI

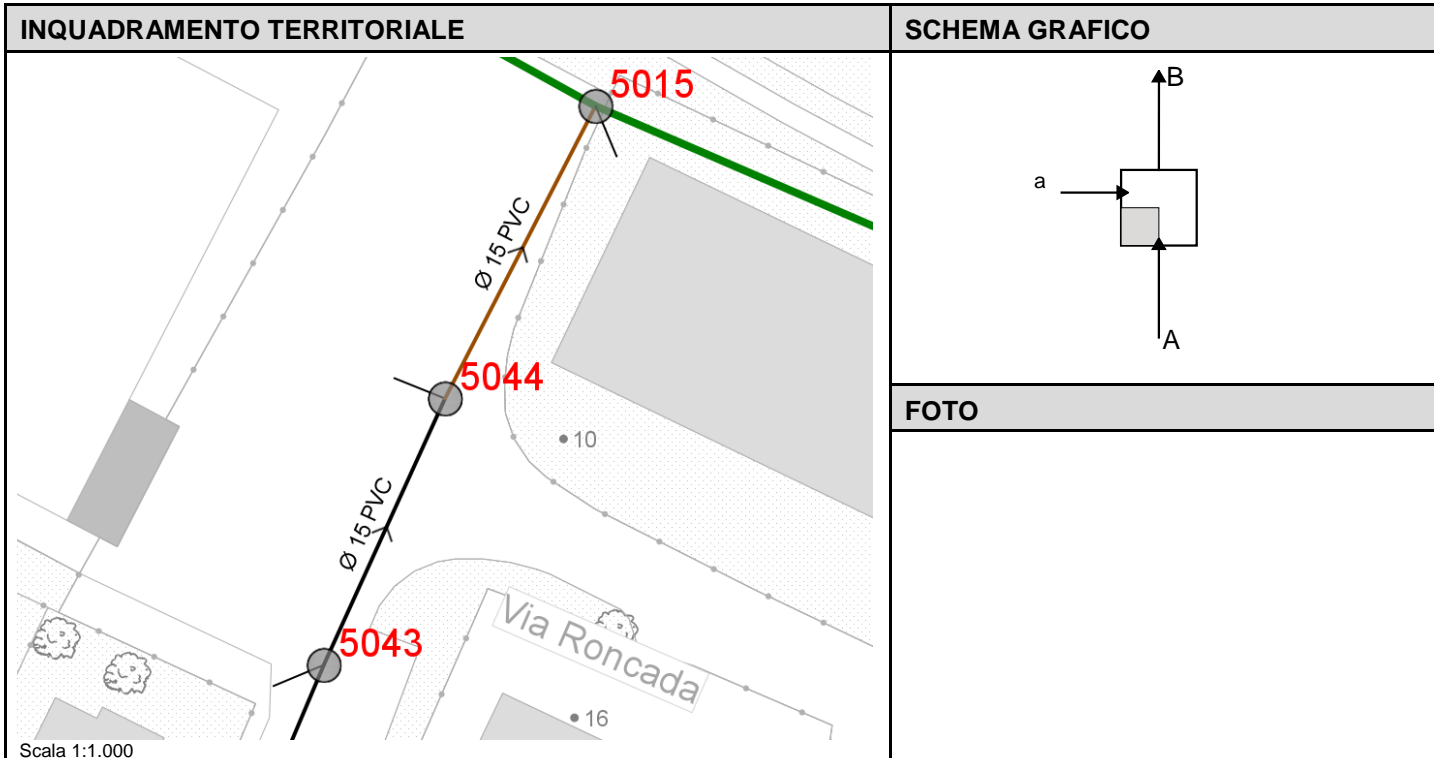
ID SCHEMA	D. FLUSSO	OR./DEST.	TIPOLOGIA	PROF.[m]	Q. SCORR.[m]	SEZIONE	LARGH. [cm]	ALT. [cm]	MATERIALE	P. %
A	Entrata	5042	Nera	1,18	347,19	Circolare	15	0	PVC	10,78
B	Uscita	5044	Nera	1,18	347,19	Circolare	15	0	PVC	7,44

DATI RELATIVI AGLI ALLACCIAMENTI PRESENTI

ID SCHEMA	D. FLUSSO	TIPOLOGIA	PROF.[m]	Q. SCORR.[m]	SEZIONE	LARGH. [cm]	ALT. [cm]	MATERIALE
a	Entrata	Nera	0,59	347,78	Circolare	10	0	PVC

DATI GENERALI

COMUNE	LA VALLETTA BRIANZA	TIPOLOGIA	Pozzetto di ispezione - chiuso
VIA	Via Roncada	ACCESSIBILITA'	Si
CIVICO		RILEVATORE	MERCURIO AMBIENTE SICUREZZA
COORDINATA X	527618,41	POSIZIONE SU STRADA	Carreggiata centrale
COORDINATA Y	5065154,41	SUPERFICIE DI POSA	Asfalto
SISTEMA COORDINATE	UTM32N (WGS84)	DATA RILIEVO	07/08/2012



DATI RELATIVI AL MANUFATTO RILEVATO

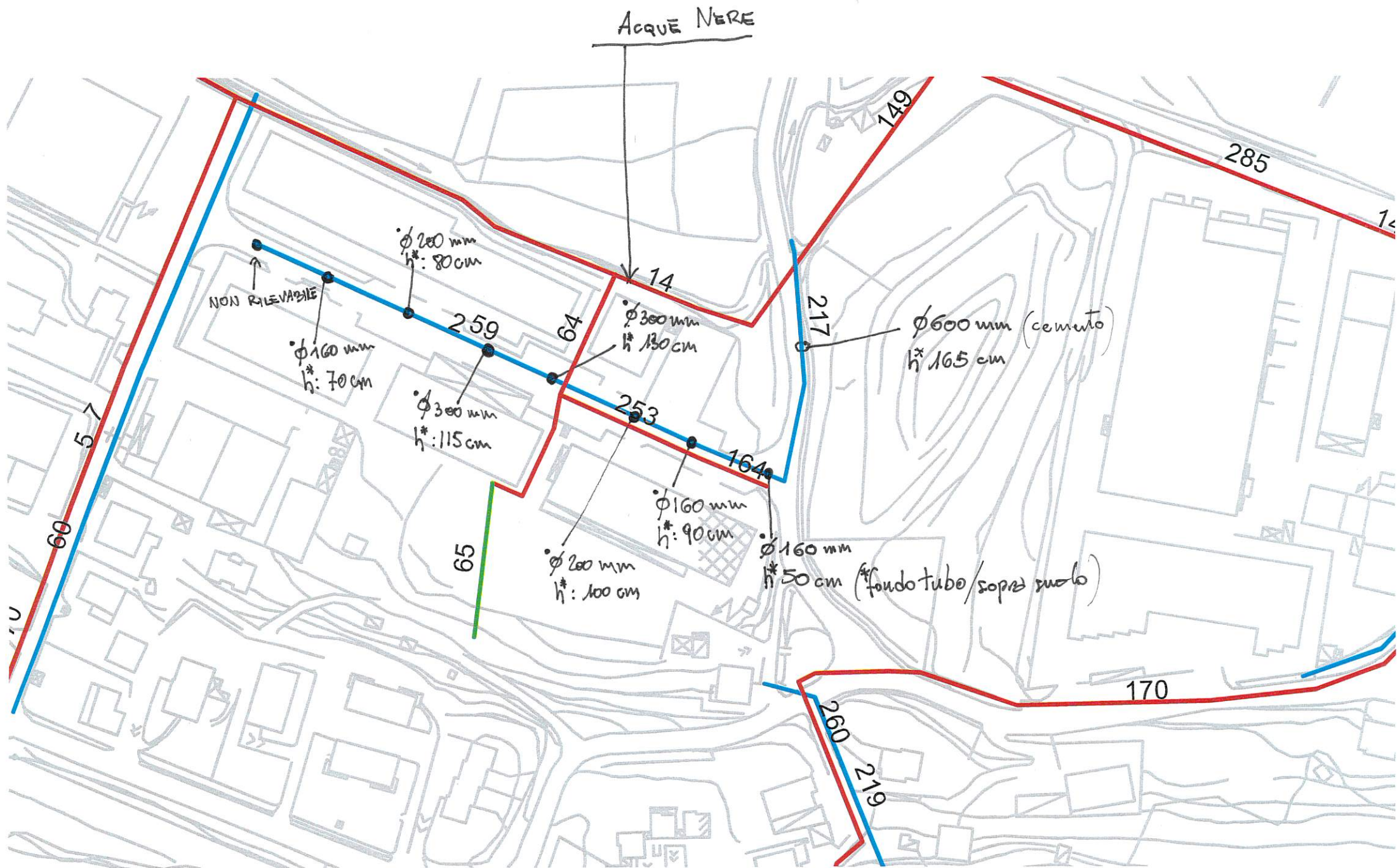
POSIZIONE CHIUSINO	A raso	MATERIALE TORRINO	CLS
QUOTA CHIUSINO [m s.l.m.]	346,19	FORMA TORRINO	Quadrato
PROFONDITA' [m]	1,17	DIMENSIONI TORRINO [cm]	45 X 45
QUOTA FONDO [m s.l.m.]	345,02	ALTEZZA TORRINO [cm]	-
MATERIALE CHIUSINO	GH	MATERIALE POZZETTO	CLS
FORMA CHIUSINO	quadrato	FORMA POZZETTO	Quadrato
DIMENSIONI CHIUSINO [cm]	50 X 50	DIMENSIONI POZZETTO [cm]	80 X 80
PRESENZA BANCHINA	-	RISTAGNO [cm]	-
PROFONDITA' BANCHINA [m]	-	APPOGGIO DI ACCESSO	No
QUOTA BANCHINA [m s.l.m.]	-	SOGLIA-QUOTA [m s.l.m.]	No 0,00
NOTE			

DATI RELATIVI ALLE CONDOTTE PRESENTI

ID SCHEMA	D. FLUSSO	OR./DEST.	TIPOLOGIA	PROF.[m]	Q. SCORR.[m]	SEZIONE	LARGH. [cm]	ALT. [cm]	MATERIALE	P. %
A	Entrata	5043	Nera	0,99	345,20	Circolare	15	0	PVC	7,44
B	Uscita	5015	Mista	1,17	345,02	Circolare	15	0	PVC	2,76

DATI RELATIVI AGLI ALLACCIAMENTI PRESENTI

ID SCHEMA	D. FLUSSO	TIPOLOGIA	PROF.[m]	Q. SCORR.[m]	SEZIONE	LARGH. [cm]	ALT. [cm]	MATERIALE
a	Entrata	Bianca	1,17	345,02	Circolare	10	0	PVC



tubazione in pvc