



COMUNE DI PINZOLO

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO



PROGETTO PRELIMINARE

**PER LA REALIZZAZIONE DI UN MARCIAPIEDE DI
COLLEGAMENTO TRA LE LOCALITÀ CAMPO CARLO
MAGNO E FORTINI A MADONNA DI CAMPIGLIO**



RELAZIONE ILLUSTRATIVA

CON DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



IL TECNICO

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO

— • —

dott. ing. FABIO BINELLI
ISCRIZIONE ALBO N° 1900

STUDIO DI INGEGNERIA

DOTT. ING. FABIO BINELLI

☎ 0465/324180 - 📠 0465/329588

P.IVA.: 01681860225

Via Roma, 19 - TIONE DI TRENTO (TN)

Tione di Trento, aprile 2018

Prot. 18-F001

1. PREMESSA

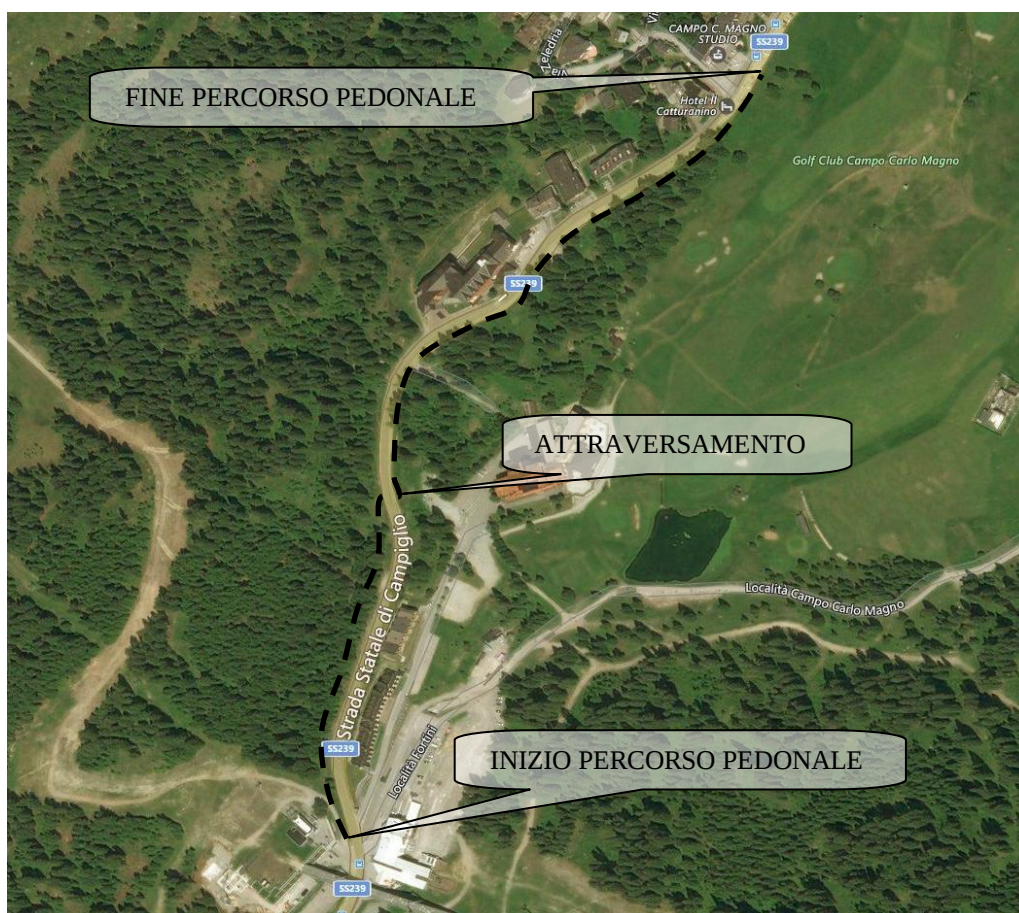
La presente relazione tecnica si riferisce alla progettazione preliminare di un marciapiede di collegamento tra la località Campo Carlo Magno e la località Fortini a Madonna di Campiglio, la cui realizzazione è oltremodo necessaria per consentire ai pedoni di transitare agevolmente ed in sicurezza tra le suddette località.

Il tratto in questione è percorso ormai da anni a piedi da molti turisti, soprattutto nel periodo estivo, e una infrastrutturazione del medesimo non è indifferibile, in considerazione soprattutto delle necessarie misure di sicurezza per chi percorre detto collegamento.

L'area della località Fortini rappresenta un punto nevralgico per il traffico veicolare nei mesi invernali, in ragione della presenza degli impianti di arroccamento verso la zona Grostè-Spinale ad est e Pradalago ad ovest.

Pertanto, l'intervento di cui trattasi rappresenta una infrastruttura di completamente di significativo valore, e contribuisce anche ad un utilizzo controllato e coordinato del territorio.

Nella seguente immagine ortofotografica è illustrata l'area in cui si inserisce l'intervento; per una maggiore e puntuale analisi del tracciato si faccia riferimento agli elaborati progettuali a corredo della presente relazione tecnica del progetto preliminare.



INQUADRAMENTO TERRITORIALE SU ORTOFOTO

Per poter predisporre una affidabile progettazione preliminare, e per valutare le potenziali alternative progettuali, è stato predisposto in via propedeutica un rilievo topografico di dettaglio con appoggio a punti fiduciali, da cui è emersa anche una notevole discordanza tra lo stato di fatto e le mappe catastali.

1.1. Norme di riferimento

La presente progettazione preliminare è redatta in base a quanto previsto dalla L.P. 10 settembre 1993 n° 26 "Norme in materia di lavori pubblici di interesse provinciale e per la trasparenza degli appalti" e del relativo regolamento di attuazione di cui al D.P.P. 11 maggio 2012 n° 9-84/Leg "Regolamento di attuazione della legge provinciale 10 settembre 1993, n. 26 concernente 'Norme in materia di lavori pubblici di interesse provinciale e per la trasparenza degli appalti'".

La progettazione delle opere è stata eseguita conformemente a quanto previsto dal D.M. 05/1/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", del D. Lgs. 30/04/1992 n° 285 "Nuovo codice della strada" e del relativo regolamento di esecuzione D.P.R. 16/12/1995 n° 495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della strada".

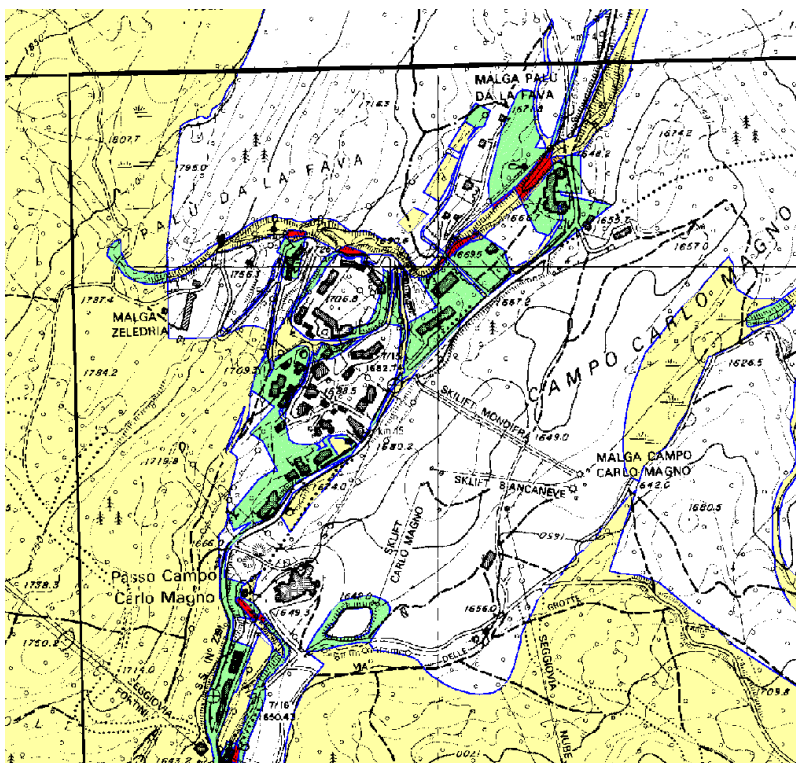
Sono state, inoltre, prese in considerazione le "Linee guida per la progettazione degli attraversamenti pedonali" dell'ACI.

Per quel che riguarda i sicurvia si è fatto riferimento al Decreto del Ministero dei lavori pubblici del 18/02/1992 "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza" ed il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti del 28/06/2011 " Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale".

Le norme urbanistiche di riferimento sono la L.P. 4 agosto 2015 n° 15 "Legge provinciale per il governo del territorio" ed il D.P.P. del 19 maggio 2017 n° 8-61/Leg "Regolamento urbanistico provinciale".

1. INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO E CATASTALE

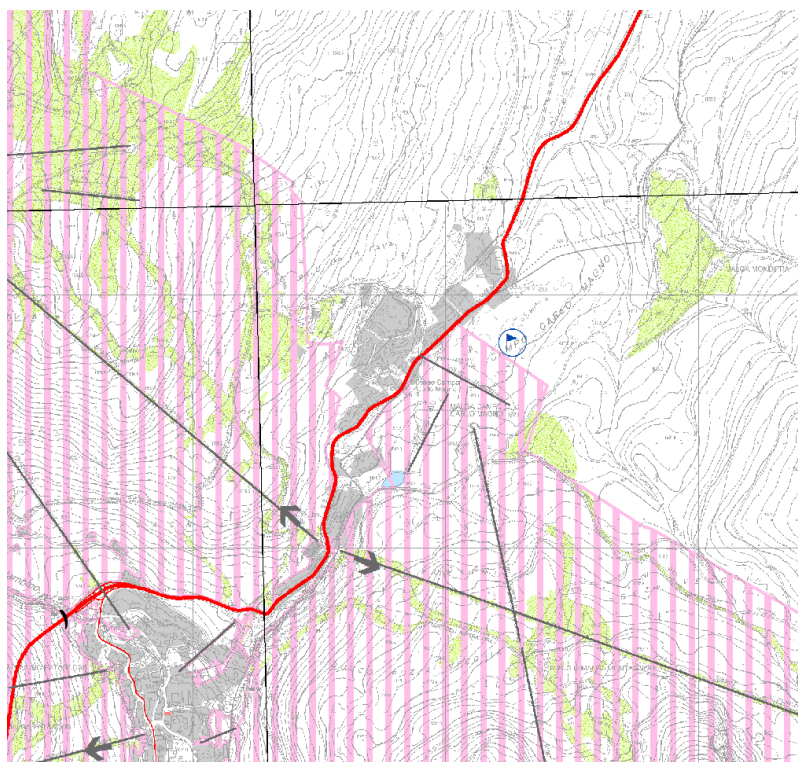
Dal punto di vista dell'assetto idrogeologico della carta del rischio del PGUAP il primo tratto di marciapiede sul lato di monte della strada statale è compreso in area a rischio moderato, mentre il secondo tratto, previsto sul lato di valle della strada, è compreso in area a rischio medio o moderato.



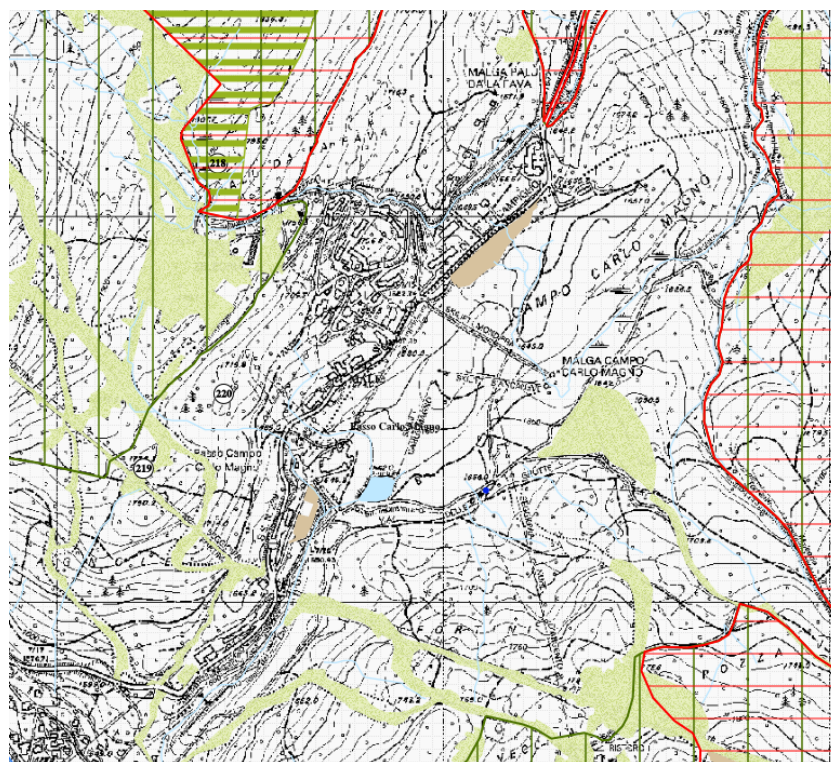
CARTA DEL RISCHIO - PGUAP

Non si ravvisano, pertanto, particolari criticità per l'assetto idrogeologico dell'area in esame. In ogni caso, in sede di progettazione definitiva/esecutiva dovranno essere effettuate le opportune valutazioni geologiche/geotecniche da parte di un tecnico abilitato.

Per quanto riguarda le previsioni del Piano urbanistico provinciale il nuovo marciapiede è in area a bosco del sistema di inquadramento strutturale. Il primo tratto a monte della S.S. 239 di Campiglio ricade, inoltre, in area piste e impianti del sistema insediativo e reti infrastrutturali, mentre per quel che riguarda la carta delle tutele paesistiche, tutta l'area ricade in area con tutela del paesaggio.

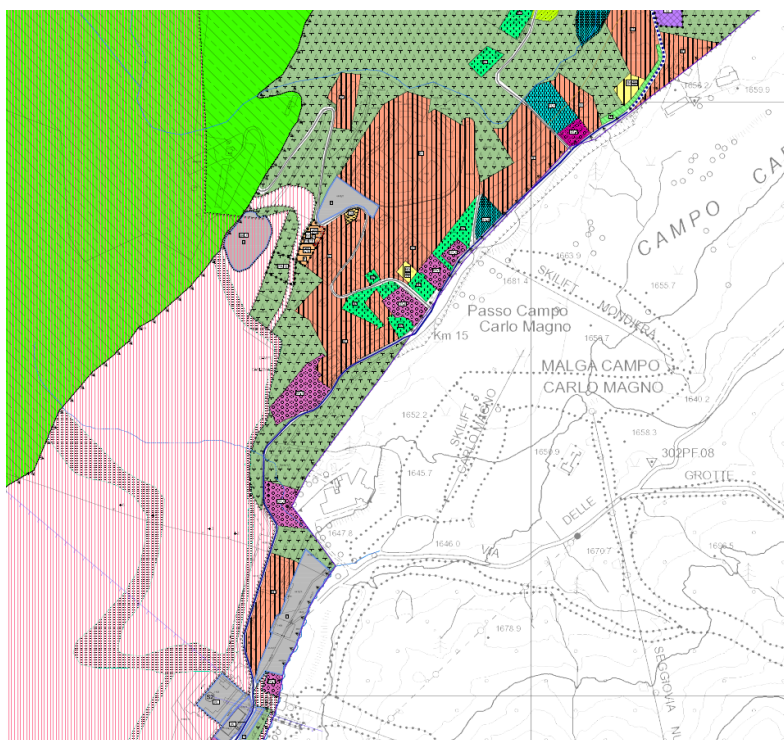


SISTEMA INSEDIATIVO - PUP



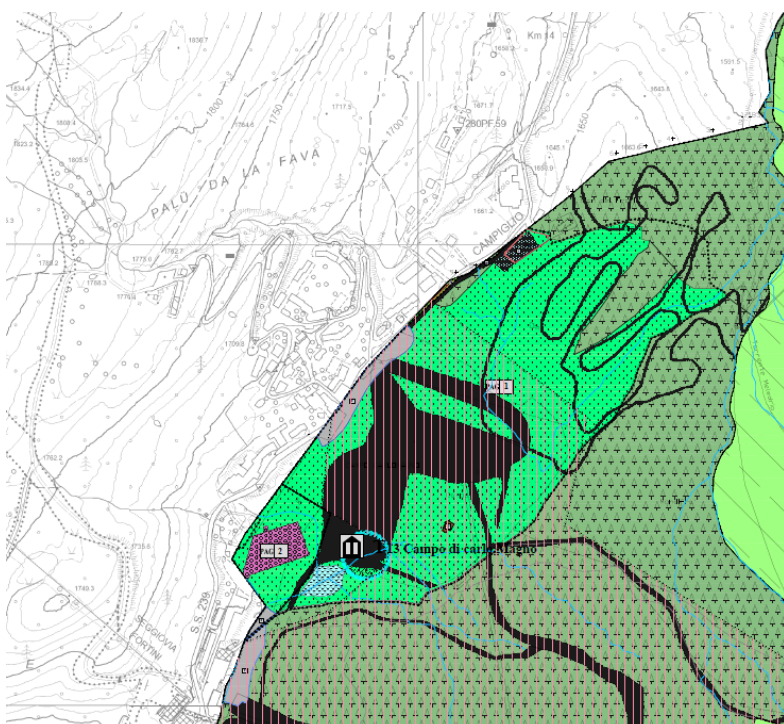
RETI ECOLOGICHE - PUP

Per quel che riguarda il PRG del comune di Pinzolo, il marciapiede ricade per il primo tratto in aree sciabili ed impianti, e in area a bosco per la quasi totalità del tratto a monte dell'attraversamento. In ogni caso l'opera ricade nella fascia di rispetto stradale.



PRG COMUNE DI PINZOLO

Per quanto riguarda il PRG del comune di Tre Ville il marciapiede interessa nel tratto finale un'area con destinazione a parcheggio pubblico.



PRG COMUNE DI TRE VILLE

L'opera in progetto è compatibile anche con il regime di salvaguardia della variante 2018 del comune di Pinzolo, adottata in via preliminare con delibera del Commissario ad acta n° 1 del 29/03/2018.

Per quanto riguarda, invece, le mappe catastali si rileva che l'opera in esame ricade per la maggior parte sul territorio amministrativo e catastale del comune di Pinzolo,

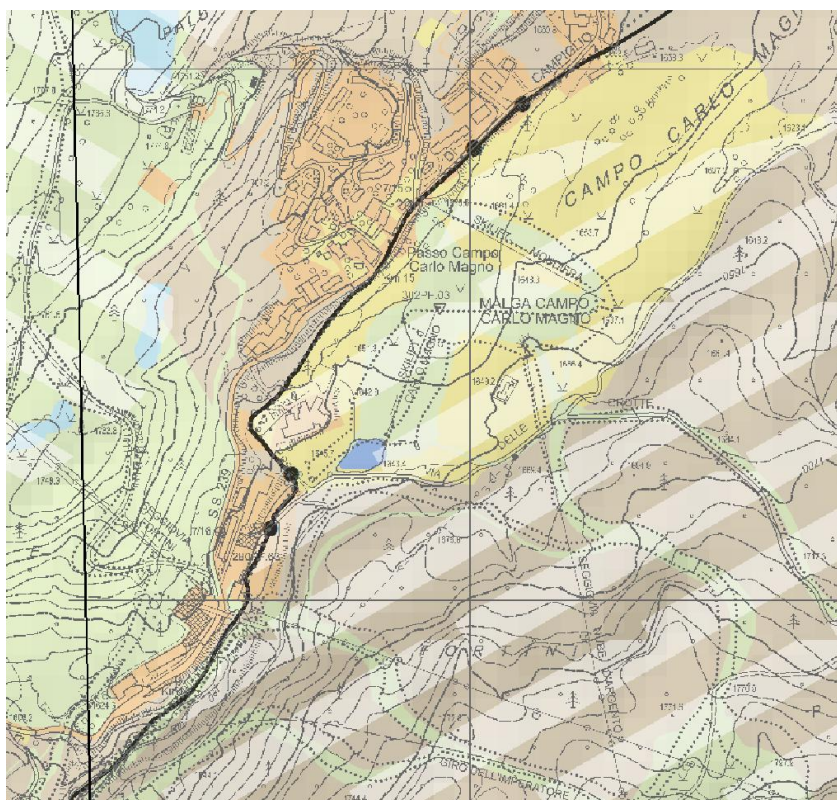
e per un breve tratto sul territorio amministrativo del comune di Tre Ville, nel territorio catastale di Ragoli II^a parte.

Ai sensi dell'articolo 11 del DPP 19 maggio 2017 n° 8-61/Leg il collegamento ciclo-pedonale in oggetto è un'opera di infrastrutturazione del territorio, e, ai sensi dell'articolo 79 della L.P. 4 agosto 2015 n° 15 è sempre ammessa se compatibile con la disciplina delle invarianti individuate dal PUP, e non richiede una specifiche previsione degli strumenti pianificatori subordinati al PUP stesso.

Per quanto riguarda gli invarianti di cui all'articolo 8 delle Norme di attuazione del PUP, elencati nell'allegato D, si precisa che nell'area del Passo Campo Carlo è indicata la presenza di aree archeologiche con "materiale sporadico d'età mesolitica", ma il percorso non interessa tali aree del PRG del comune di Tre Ville.

2. INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

Dal punto di vista ambientale e paesaggistico l'opera di cui trattasi si inserisce in un contesto montano di recente urbanizzazione, tutelato a livello paesaggistico dall'articolo 11 della Norme di attuazione del PUP.



PUP - CARTA DEL PAESAGGIO

Il tracciato ricade per un primo tratto in area boscata, ed è in parte nascosto alla vista dalla locale strada statale. Per la rimanente parte costeggia il percorso viabilistico, localmente non di particolare pregio paesaggistico in quanto a visuali panoramiche.

Al fine di un equilibrato inserimento ambientale ove possibile sono stati adottate scelte costruttive tipiche delle tecnologie naturalistiche, quali l'utilizzo di un piano di usura in battuto di cemento nel tratto boscato, ovvero con l'installazione di elementi di protezione stradale rivestiti con elementi in legno lamellare.

3. DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE

Il percorso pedonale in questione collega le località Fortini e Passo Campo Carlo Magno nella frazione Madonna di Campiglio del comune di Pinzolo, da una quota di circa 1595 m s.l.m. alla quota di 1630 m s.l.m. del passo in questione.

Il transito pedonale tra la località Fortini e l'abitato di Madonna di Campiglio è possibile grazie all'esistente percorso ciclopedonale posto a monte della S.S. 239 di Campiglio, che presenta una larghezza utile di circa 2.00 m ed una finitura in bitume. Detto percorso è dotato di impianto di illuminazione per tutta la sua lunghezza. Il marciapiede esistente in arrivo alla località Fortini termina in corrispondenza dell'accesso al parcheggio della seggiovia Fortini-Pradalago.

Il presente progetto preliminare prevede la prosecuzione di detto collegamento a monte di tale accesso, sul medesimo lato della strada statale.

Il primo tratto del nuovo marciapiede è previsto tra il limite della carreggiata della S.S. 239 e la strada sterrata sul lato nord-est dell'edificio, sulla p.f. 4409/1 e sulla p.ed. 1433 C.C. Pinzolo, di proprietà della società Funivie Madonna di Campiglio s.p.a..

Per questo primo tratto è necessario realizzare un modesto muro di sostegno della strada sterrata, per una lunghezza di circa 60 m, e installare l'apposito sicurvia a valle, sul limite di separazione della carreggiata stradale, a protezione dei pedoni in transito.



Successivamente si prevede di percorrere un sentiero esistente per un tratto di circa 250 m, rappresentato dalla p.f. 4430/1 C.C. Pinzolo, tavolarmente individuata come bene demaniale del comune di Pinzolo.



Detto sentiero è posto ad una distanza di circa 10 m dal limite della carreggiata stradale, ed in parte transita all'interno di un'area boscata. Il passaggio del percorso in quest'area è di pregio anche dal punto di vista naturalistico, e consente di non dover transitare a margine della sede stradale, ove, tra l'altro, sono recentemente state posizionate delle ampie caditoie per la raccolta delle acque piovane.

Al termine del sentiero in questione è previsto un breve tratto di avvicinamento alla carreggiata stradale, in parte già materialmente individuato quale prosecuzione dal sentiero di cui in precedenza, ove effettuare un attraversamento a raso.



Il transito è previsto sulla p.f. 4439/3 di proprietà privata e poi sulle pp.ff. 4439/3 e 4450/2 di proprietà del comune di Bocenago.



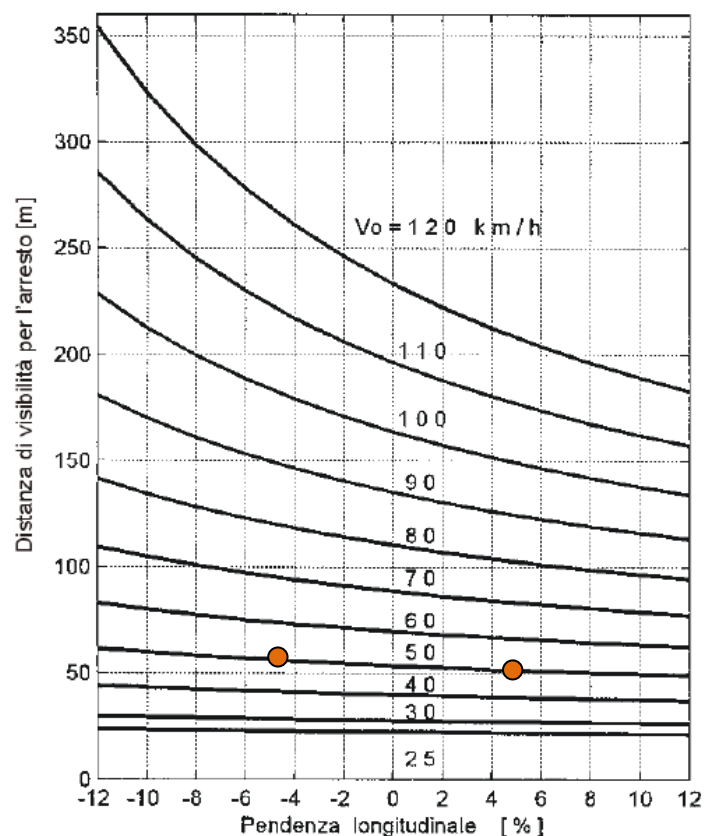
Per quanto riguarda la distanza di visibilità in corrispondenza dell'attraversamento a raso si precisa che il tratto della S.S. 239 in esame è collocato in ambito urbano, ove vige il limite di velocità di 50 km/h.

Pertanto, in considerazione del fatto che la pendenza locale longitudinale della carreggiata è di circa il 4.5%, in base alle norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade di cui al D.M. 5/11/2001 la distanza di visibilità minima per l'arresto è di circa 60 m verso monte e di circa 50 m verso valle, ampiamente rispettata in entrambe le direzioni.

In considerazione della presenza di un tratto in curva a valle dell'attraversamento si esclude la possibilità di sorpasso nei pressi dell'attraversamento. Il cambiamento di corsia è altresì escluso per la presenza di una sola corsia per senso di marcia.

Nel tratto di avvicinamento all'attraversamento si prevede di collocare appositi sicurvia di protezione sul limite della carreggiata stradale, nonchè la segnaletica appositamente prevista dal Codice della strada ed una adeguata illuminazione notturna con appositi apparecchi di illuminazione su palo.

PER LE ALTRE STRADE



Il secondo tratto del percorso di collegamento è previsto a valle della S.S. 239, tracciato già individuato e materializzato dal transito dei pedoni, per una prima parte sulle pp.ffa. 4439/1, 4443/2, 4440/2, 4439/7 C.C. Pinzolo e per la porzione finale sulle pp.ffa. 1/2, 5/1 C.C. Ragoli II, tutte di proprietà privata.



Dal punto di vista geometrico si prevede di realizzare un marciapiede con una larghezza di 2.00 m per tutto il percorso, con una pendenza trasversale dell'1÷2%, con una finitura in battuto in cemento per il primo tratto di valle fino all'attraversamento della strada statale, con finitura in bitume per il tratto più a monte.

Per il tratto di monte oltre l'attraversamento è prevista l'installazione, ove non già presente, del sicurvia sul limite della carreggiata stradale, ed il parapetto a valle per tutta la lunghezza del percorso pedonale, con un'altezza minima di 1.00 m.



Dal punto di vista della dotazione tecnologica il percorso è previsto interamente illuminato, con pali di illuminazione simili a quelli presenti sul tratto di marciapiede esistente a valle della località Fortini, posizionati con un interasse idoneo a garantire l'illuminazione di Legge, valutato in via preliminare pari a 20 m.

In corrispondenza dell'attraversamento si prevede l'installazione dell'apposita segnaletica luminosa notturna e di adeguati pali di illuminazione, onde assicurare la dovuta sicurezza per la fruizione anche nelle ore notturne del percorso medesimo.

3.1. Sottoservizi

Per quanto riguarda la dotazione di sottoservizi si prevede di posizionare per tutta la lunghezza del tracciato le seguenti condutture:

- tritubo $d_n=50$ mm per passaggio fibra ottica, linea dati, ecc..;
- cavidotto $d_n=125$ mm per illuminazione pubblica;
- cavidotto $d_n=160$ mm di riserva;
- tubazione in ghisa sferoidale $d_n=100$ mm per acquedotto comunale.

Nel tratto di monte è prevista anche la posa di una tubazione $d_n=400$ mm per il convogliamento con canaletta alla francese delle acque meteoriche della S.S. 239 e del marciapiede, e successivo scarico nel rio di Campo Carlo Magno.

Il tracciato della tubazione di scarico nel rio è previsto coincidente con il confine delle locali particelle fondiarie, al fine di non pregiudicarne l'utilizzo futuro.

3.2. Cronoprogramma

Nel presente paragrafo si espone il cronoprogramma indicativo delle fasi attuative e degli interventi allegato al progetto preliminare per la realizzazione dell'opera di cui trattasi, ove sono state inserite le principali attività previste durante le fasi di approvazione del progetto, la dichiarazione di pubblica utilità, la procedura di gara, l'aggiudicazione definitiva e le attività previste per la realizzazione dell'opera.

Il cronoprogramma si articola nelle seguenti fasi principali e nei relativi tempi di attuazione:

1)	Approvazione del progetto preliminare e finanziamento dell'opera	30 gg
2)	Redazione, validazione ed approvazione del progetto definitivo	90 gg
3)	Redazione, validazione e approvazione progetto esecutivo	90 gg
4)	Acquisizione aree	90 gg
5)	Indizione gara d'appalto, aggiudicazione definitiva e consegna lavori	120 gg
6)	Esecuzione e contabilità lavori, collaudo e consegna dell'opera	150 gg
7)	Rendicontazione e approvazione contabilità finale	60 gg

3.3. Verifica idraulica

La verifica idraulica del sistema di smaltimento delle acque meteoriche viene effettuata in regime di moto uniforme, sulla base delle pendenze delle tubazioni e delle caratteristiche idrodinamiche delle superfici a contatto con la corrente.

Come noto, la capacità di portata nei condotti chiusi funzionanti parzialmente pieni dapprima è crescente con il tirante idraulico, ma poi decresce, in quanto a partire da un certo livello si ha un aumento del raggio idraulico che non è compensato dall'aumento della sezione.

Si ha, quindi, una capacità di portata massima per una profondità inferiore a quella di massimo riempimento.

Il calcolo della portata della tubazione funzionante a pelo libero è effettuato utilizzando la formula di Strickler, in corrispondenza del tratto di tubazione a minor pendenza, assumendo un valore del coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler pari a $70 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$.

La portata massima della tubazione con diametro interno pari a 400 mm e pendenza pari al 4% risulta essere pari a 0.38 m³/s.

Nel caso in esame, nell'ipotesi di una pioggia critica pari a 95 mm/h, la portata massima è stimata con il metodo razionale, in base alla superficie scolante della strada statale e del marciapiede, pari a circa 0,55 ha, e in base ad un coefficiente di afflusso pari a 0,6.

Pertanto la portata massima è pari a:

$$Q = 0,6 \times 95 \text{ mm/h} \times 0,55 \text{ ha} / 360 = 0,09 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$r := 0.2 \text{ m} \quad D := 2 \cdot r = 0.4 \text{ m}$$

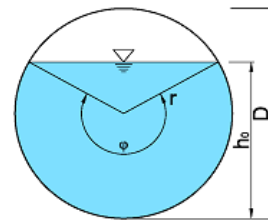
$$\varphi := 0,0005 \cdot 2 \cdot \pi$$

$$i := .04$$

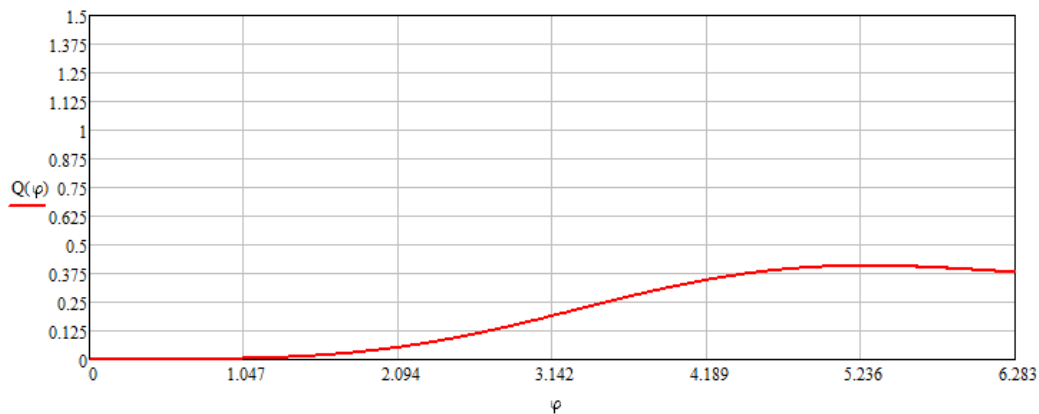
$$k := 70 \cdot \left(\frac{1}{3} \right)^{\frac{m}{s}}$$

$$A(\varphi) := \frac{r^2}{2} \cdot (\varphi - \sin(\varphi)) \quad R(\varphi) := \frac{r}{2} \left(1 - \frac{\sin(\varphi)}{\varphi} \right)$$

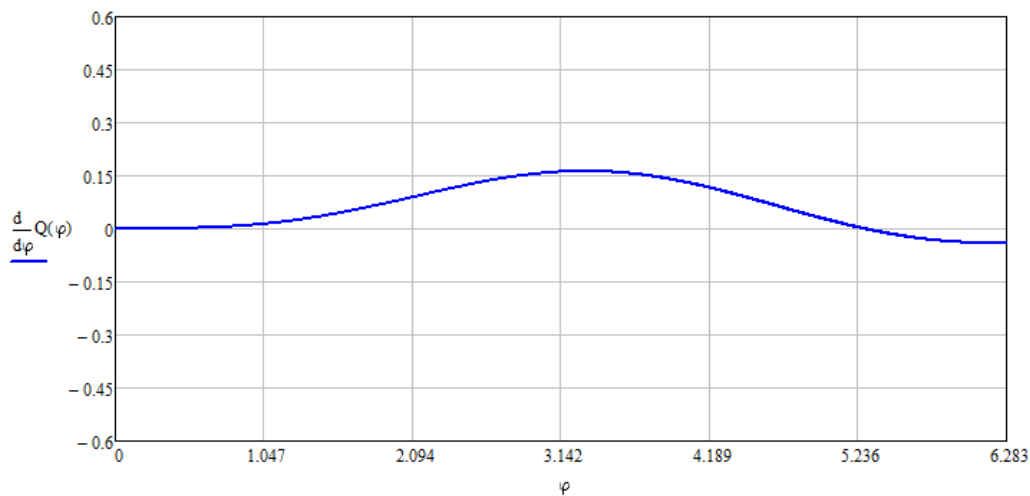
$$Q(\varphi) := A(\varphi) \cdot k \cdot R(\varphi)^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} \quad Q(1.68\pi) = 0.408 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad Q(2\pi) = 0.379 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$



SCALA DELLE PORTATE DELLA TUBAZIONE



DERIVATA PRIMA DELLA PORTATA



$$\varphi_{\max} := 1.68 \cdot \pi = 5.278 \quad A(\varphi_{\max}) = 0.122 \text{ m}^2 \quad h_0 := r \cdot \left(1 - \cos\left(\frac{\varphi_{\max}}{2}\right) \right) = 0.375 \text{ m} \quad \frac{h_0}{D} = 0.94$$

4. PIANO PARTICELLARE

Nel seguito si riporta l'elenco della particelle fondiari ed edificiali interessate dal precorso pedonale, nonchè le superfici di esproprio/asservimento di competenza di ogni particella.

N°	PARTICELLA	COMUNE CATASTALE	PROPRIETÀ	SUPERFICIE [m ²]	ESPROPRIO O SERVITÙ [m ²]	OCCUPAZIONE TEMPORANEA [m ²]	DESCRIZIONE	OPERE
1	4409/1	PINZOLO	FUNIVIE MADONNA DI CAMPIGLIO SPA		15			
2	.1433	PINZOLO	FUNIVIE MADONNA DI CAMPIGLIO SPA		100			
3	4430/1	PINZOLO	COMUNE PINZOLO		-			
4	4439/3	PINZOLO	BONAFINI AMANDA, ARIANNA, EMANUELE, FRAN- CO, PAOLO, GIRARDINI BRUNA		30			
5	4439/2	PINZOLO	COMUNE BOCENAGO		180			
6	4450/2	PINZOLO	COMUNE BOCENAGO		135			
7	4439/1	PINZOLO	UNIPOLSAI ASSICURAZIONI SPA		12			
8	4443/2	PINZOLO	UNIPOLSAI ASSICURAZIONI SPA		580			
9	4440/2	PINZOLO	UNIPOLSAI ASSICURAZIONI SPA		550			
10	4439/7	PINZOLO	UNIPOLSAI ASSICURAZIONI SPA		20			
11	5/1	RAGOLI II	UNIPOLSAI ASSICURAZIONI SPA		110			
12	1/2	RAGOLI II	DEMANIO PUBBLICO STATO-RAMO STRADE		40			

5. ANALISI ECONOMICA

La stima di massima della spesa per la realizzazione dell'opera in progetto è stata effettuata per via analitica, sulla base delle principali lavorazioni previste e dei prezzi unitari dedotti dall'Elenco Prezzi 2018 della Provincia autonoma di Trento.

Per quanto riguarda gli oneri per i lavori sono stati computati i costi per i movimenti terra, gli scavi, per le demolizioni, la fornitura e posa dei sottoservizi, la formazione dei pacchetti di pavimentazione del marciapiede, le opere di sostegno del terreno, la realizzazione dell'illuminazione notturna, i sicurvia e parapetti, gli elementi di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche, e la sistemazione dei rilevati.

Nel prosieguo si espone il quadro economico generale per la realizzazione dell'opera, ove sono evidenziati gli importi per lavori e le somme a disposizione dell'Amministrazione:

QUADRO ECONOMICO GENERALE

A) LAVORI A BASE D'ASTA

<u>LAVORI AL NETTO DEGLI ONERI DELLA SICUREZZA</u>	
Opere edili	€ 29.244,24
Opere stradali	€ 260.307,42
Sottoservizi ed impianti	€ 301.401,16
 <u>ONERI DELLA SICUREZZA</u>	 € 9.047,18
 TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA A)	 € 600.000,00

B) SOMME A DISPOSIZIONE

01 per imprevisti 10% di A)	€ 60.000,00
02 per spese tecniche di progettazione e direzione lavori	€ 52.000,00
03 per adempimenti D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.	€ 9.000,00
04 indennità di esproprio	€ 130.000,00
05 per oneri fiscali: IVA su lavori (22% di A))	€ 132.000,00
06 per oneri fiscali su spese tecniche (22% di B2)	€ 11.440,00
07 per oneri fiscali su adempimenti D. Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii.	€ 1.980,00
08 per arrotondamento	€ 3.580,00
 TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE B)	 € 400.000,00

C) TOTALE GENERALE A)+B) € 1.000.000,00

Tione di Trento, aprile 2018

dott. ing. Fabio Binelli

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO

— • —

dott. ing. FABIO BINELLI
ISCRIZIONE ALBO N° 1900