

## **1. PREMESSE**

L'Amministrazione Comunale intende collegare loc. Barriano a Maresso, con una pista ciclopedonale che fiancheggia la sede stradale carrabile (via XXV Aprile).

Per individuare e programmare l'intervento, si propone il progetto di seguito illustrato

## **2. DESCRIZIONE LAVORI**

La pista viene ubicata lungo il ciglio stradale verso valle ove è minore l'interferenza con strutture e servizi già esistenti.

Un isolotto di larghezza cm. 65, separerà la sede stradale dal percorso pedonale, creando uno spazio e filtro di protezione.

Il piano di calpestio della pista avrà larghezza di cm. 150 e sarà pavimentato in conglomerato bituminoso color rosso.

Pavimentazione ed isolotto saranno contenute da cordoni di calcestruzzo vibrocompresso di sez. cm. 12/15\*25.

Presso c.na Novaglia è prevista la formazione di un piccolo parcheggio sul mapp 2240, con 7 posti auto.

All'intersezione tra via XXV Aprile, via c.na Novaglia, è prevista l'installazione di una pensilina per la fermata del bus.

L'area pertinenziale alla pista sarà delimitata verso i terreni agricoli con barriera in legno trattato in autoclave con impregnanti e sali antisettici; la barriera sarà costituita da montanti ad interasse di m. 1.50/2.00, da corrente orizzontale superiore e da croce di S. Andrea quale controventatura dei sostegni.

Lungo il ciglio stradale saranno predisposte caditoie sifonate allacciate ad una nuova tombinatura che scarica negli scoli naturali esistenti.

L'isolotto di separazione tra carreggiata e percorso pedonale sarà pavimentato in ciottoli legati con malta; saranno realizzate predisposizioni per la posa di lampioncini ad illuminazione della pista

La pista ciclopedonale Barriano Maresso ha lunghezza di m. 825 circa; il tratto per Barriano/Novaglia tra sez. A e sez. 11, ha lunghezza m. 330 circa; il tratto Novaglia/Maresso, tra la sez. 11 ed il fabbricato esistente sul mapp. 1284 presso la sez. 24, ha lunghezza m. 495.

### **3. VALUTAZIONI SULLA FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO**

L'intervento si sviluppa lungo il ciglio stradale ed occupa terreni in aperta campagna privi di recinzione; solo in località Novaglia, a delimitazione di un insediamento residenziale, esiste una recinzione in muratura, situata a m. 3.20/3.40 rispetto al bordo esterno della linea bianca della carreggiata.

Dal bordo esterno della linea bianca si viene ad occupare in generale una striscia di terreno di larghezza m. 3.50, oltre alle scarpate.

Verso Maresso, in corrispondenza dei mapp. 543-1148-544- 828-1186 la strada è sopraelevata rispetto al terreno contiguo; per inserire la pista ciclabile sono previste terre armate a contenimento dell'allargamento della piattaforma stradale, comprendente la nuova pista.

Sul ciglio della piattaforma stradale sopraelevata presso Maresso, sarà posata una rete metallica di protezione, con del gelsomino che creerà una barriera di verde, di altezza m. 1.20.

Coi proprietari frontisti sono stati raggiunti accordi per la cessione delle aree necessarie, assicurando l'accessibilità ai fondi come evidenziato nel progetto.

Le aree in cessione ed il relativo corrispettivo, secondo le intese raggiunte, sono evidenziate nel prospetto allegato.

Negli ambiti pianeggianti non si ravvisano incompatibilità né di ordine geologico né idrogeologico; le opere non creano situazioni di instabilità.

La presenza di scoli in attraversamento della sede stradale sono adeguatamente considerati col prolungamento più a valle dei tombotti esistenti.

Si rileva in ogni caso che con le nuove opere le sollecitazioni sul terreno non subiscono sensibili variazioni.

Le opere da realizzare, essendo situate lungo la strada, sono facilmente accessibili anche per la manutenzione per la quale non sono previsti interventi specialistici, né impianti, né automatismi od opere che richiedono particolari controlli od interventi, fatta salva l'illuminazione per il nuovo tratto di pista ciclopeditone, per la quale sono previste solo predisposizioni..

L'onere principale per la manutenzione sarà relativo alla pulizia ed al mantenimento delle piante arbustive ove previste.

#### 4. FATTIBILITA' AMBIENTALE

I lavori in progetto non creano sensibili modifiche nella morfologia dei luoghi.

Nel tratto presso Maresso la scarpata in terre armate sarà inerbita in modo tale da non interrompere la continuità del verde agricolo della campagna fino al ciglio stradale.

In considerazione della naturalità dei luoghi, la barriera di delimitazione e protezione verso i terreni agricoli sarà in legno.

La tipologia delle nuove opere arreda un ciglio stradale, creando lungo lo stesso più ordine, nonché sicurezza per i pedoni.

L'impatto ambientale delle nuove opere è molto basso.

#### 5. VALUTAZIONI STATICHE SUL CONTENIMENTO DEL TERRAPIENO NEL TRATTO TRA SEZ. 16' E SEZ. 23

Per contenere il rilevato sono previste terre armate, inerbite superficialmente. Considerando la sezione più sfavorevole i dati di progetto sono:

$\phi = 30^\circ$  (angolo di attrito terreno)

$\alpha = -15^\circ$  (scarpa lato a monte del contenimento)

$\gamma = 1600 \text{ kg/mc.}$  (peso del terreno)

sovraccarico accidentale  $1000 \text{ kg/mq.}$

$h = \text{m. } 4.00$  (altezza netta del fronte delle T.a)

$h' = 1000/1600 = 0.625$  per arr. =  $0.65 \text{ m.}$  (sovraccarico trasformato in altezza virtuale)

$ht = 4.00 + 0.65 = \text{m. } 4.65;$

per  $\varepsilon = 0$ ,  $\phi = 35^\circ$ ,  $\alpha = -20^\circ$ ,  $A = 142$ ,  $B = -4$

per  $\varepsilon = 0$ ,  $\phi = 25^\circ$ ,  $\alpha = -20^\circ$ ,  $A = 263$ ,  $B = -18$

nel caso specifico per interpolazione resta:

$A = 203$ ,  $B = -11$

base  $\text{m. } 2.00$

componente orizzontale spinta

$Q = A/1000 * \gamma * h^2/2 = 203/1000 * 1600 * 4.65^2/2 = \text{kg. } 3511,5$

$V = -11/1000 * 1600 * 4.65^2/2 = \text{kg. } 190 (-)$

altezza di applicazione spinta:  $4.65/3 = 1.55 \text{ m.}$

momento ribaltante:  $3511.5 * 1.55 = 5443 \text{ kgm.}$

La componente V della spinta non incide sul ribaltamento.

peso terre armate:  $3.50 * 2.00 * 1600 = 11200 \text{ kg.}$

braccio  $\text{m. } 1.40$

$M_{st} = 1.40 * 11200 = \text{kgm. } 15680$

### **Verifica allo scorrimento**

$$\phi = 30^\circ; \quad \text{Tg}\gamma = 0.577$$

$$\text{spinta} = Q = \text{kg. } 3511$$

$$\text{reazione} = P \text{ Tg}\phi = 11200 * 0.577 = \text{kg. } 6462 > 3511$$

## **6. VERIFICHE E DOTAZIONI IDRAULICHE**

Il drenaggio della sede stradale fruisce di scolli e fossi esistenti che sono evidenziati negli elaborati di progetto.

Lungo la sede stradale sono previste caditoie e tombinature che scaricano nei fossi esistenti.

Gli allacciamenti per le griglie stradali sono previsti con tubazioni pvc  $\phi$  160 mm.

Il diametro minimo delle tombinature, per agevolarne la manutenzione, sarà di 250 mm., più che sufficiente per raccogliere le acque della sede stradale.

Particolare attenzione viene riservata al tratto di tombinatura situata presso la sez. 15'.

In tale punto la tombinatura raccoglie gli attraversamenti provenienti dagli ambiti agricoli a monte, nonché la tombinatura proveniente da via Pianina e che si sviluppa dalla sez. 15' alla sez. 24 di progetto.

Il calcolo della portata massima corrispondente alla pioggia si basa sull'applicazione del metodo diretto tramite la formula:

$$Q_{\text{max}} = u * A$$

$Q_{\text{max}}$  = portata massima delle acque meteoriche nella sezione di verifica (l/sec)

$A$  = area della superficie colante sottesa dalla sezione di verifica (ha)

$u$  = coefficiente udometrico; rappresenta la portata di massima piena nella sezione di verifica per unità di superficie del comprensorio esaminato (l/sec\*ha)

Le aree colanti sono:

- ambiti rurali ha. 3.50
- ambiti coperti ha. 1.00

Trattandosi di bacini di limitata estensione, si utilizza, nel calcolo della portata, il procedimento dovuto al De Martino.

Il procedimento adottato presuppone una curva delle piogge con esponente  $n$  compreso tra 0.4 e 0.6 ( e ciò è verificato nelle condizioni pluviometriche locali).

Il coefficiente udometrico viene così determinato con la seguente formula:

$$u = \lambda \psi_1 J_0 / 0.36 \text{ essendo}$$

$u$  = coefficiente udometrico in l/sec.\*ha

$\psi_1$  = coefficiente di assorbimento orario medio ponderato rispetto all'area scolante

$J_0$  = intensità di pioggia corrispondente alla durata di 15' – espressa in mm./h.

$\lambda$  = coefficiente di ritardo tabulato appunto dal De Martino

$\lambda$  risulta funzione di  $A - J_0 - \psi_1 - i$  (pendenza media della rete) e  $W$  (invaso specifico nei piccoli specchi e sul terreno).

Le pendenze in gioco hanno consigliato prudenzialmente un valore di  $W$  pari a 20 mc/ha.

Determinato il coefficiente udometrico, è immediato passare al valore delle portate nelle varie sezioni.

Tramite la curva delle  $Q / \sqrt{i}$  (vedi grafico allegato) si potrà poi calcolare il diametro necessario per la canalizzazione.

La scala delle portate è stata tracciata per tubi circolari assumendo la formula:

$$q / \sqrt{i} = 2.2 \lambda r \sqrt{r^5}$$

Si è considerato il coefficiente di scabrezza = 0.35 m.

Con le indicazioni specificate, considerando:

$\psi_1$  (per terreni agricoli) = 0.15

$\psi_2$  (per terreni impermeabili) = 0.90

$i$  (pendenza media) = 0.001

$W$  (volume specifico intasato negli specchi) = 20 mc/ha

$J_0$  = 200 mm./ora

resta dalla tabella del De Martino:

$\lambda_1$  = 0.45 (per terreni agricoli)

$\lambda_2$  = 0.92 (per terreni impermeabili)

$$Q_1 = \frac{A_1 * \lambda_1 * \psi_1 * J_0}{0.36} = \frac{3 * 0.45 * 0.15 * 200}{0.36} = 112.50 \text{ l/sec.}$$

$$Q_2 = \frac{A_2 * \lambda_2 * \psi_2 * J_0}{0.36} = \frac{1 * 0.92 * 0.9 * 200}{0.36} = 460.00 \text{ l/sec.}$$

$$Q_{\text{max}} = 572,50 \text{ l/sec.}$$

$i$  = pendenza tubazione = 0.01

$$Q / \sqrt{0.01} = 0.573 / 0.1 = 5.73$$

Dalla scala delle portate risulta necessario  $\phi$  = cm. 60; si progetta  $\phi$  80 cm. per tener conto di eventuali restringimenti e trascinamento di materiali.

## 7. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA

Nella definizione del tracciamento dell'isolotto di separazione tra carreggiata stradale e ciclopista, si è considerata l'attuale mezzaria stradale, mantenendo dalla stessa la distanza di m. 3.50.

Con la definizione e sistemazione anche del ciglio stradale a monte la sede della carreggiata stradale potrà recuperare la larghezza di  $2 \times 3,50 =$  m. 7,00 conforme con le caratteristiche di una strada di interesse locale in ambito urbano ( $50+275+2745+50 =$  cm. 650) o di strada urbana di quartiere ( $50+300+300+50 =$  cm. 700), secondo le indicazioni del D.L. 30.04.1992 n. 285 (Nuovo Codice della Strada) e D.M. 05.11.2011 (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade).

La pista ciclopedonale è stata progettata con riferimento alle indicazioni del D.M. 30.11.1999 n. 557 Ministero LL.PP (regolamento per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili); la larghezza della pista e l'isolotto spartitraffico che separa la carreggiata stradale dalla pista, sono in particolare conformi all'art. 7 del citato decreto.

## 8. CRONOPROGRAMMA

Per poter fruire dell'opera i tempi sono così stimati:

Acquisizione pareri sul progetto, con autorizzazioni necessarie	giorni	90
Procedure di appalto	giorni	90
Realizzazione lavori	giorni	210
Collaudo opera	giorni	60
	giorni	420

## 9. ELABORATI DI PROGETTO

Per evidenziare le opere in progetto vengono predisposti i seguenti elaborati:

1. Relazione tecnico illustrativa
2. Relazione con descrizione generale del contesto territoriale trasportistico e ambientale

3. Corografia - estratto mappa– estratto azionamento PGT.
4. Planimetria e sezioni (stato di fatto)- tratto Barriano - Novaglia
5. Planimetria e sezioni (progetto)- tratto Barriano – Novaglia
6. Planimetria e particolari costruttivi - tratto Barriano – Novaglia
7. Planimetria canalizzazioni tratto Barriano – Novaglia
8. Planimetria (stato di fatto) – tratto Novaglia - Marezzo
9. Planimetria generale (progetto) - tratto Novaglia – Marezzo
10. Planimetria di progetto - tratto Novaglia – Marezzo
11. Planimetria canalizzazioni - tratto Novaglia – Marezzo
12. Sezioni trasversali (progetto) - tratto Novaglia – Marezzo
13. Particolari costruttivi - tratto Novaglia – Marezzo
14. Inquadramento e documentazione fotografica
15. Computo metrico estimativo e disciplinare descritto e prestazionale degli elementi tecnici

## 10. QUADRO ECONOMICO

Il costo complessivo dei lavori risulta:

Tratto Novaglia – Marezzo	€.	395.780,59
Tratto Novaglia - Barriano	€.	169.529,50
<b>COSTO TOTALE LAVORI</b>	€.	<b>565.310,09</b>

Importo lavori sottoposto a ribasso	€.	565.310,09
Importo lavori non sottoposto a ribasso (corrisp.sicurezza)	€.	15.000,00
	€.	580.310,09
Spese tecniche per progettazione e coordinamento sicurezza in fase di progettazione	€.	11.800,00
IVA per lavori: $580.310,09 \times 0.10 =$	€.	58.031,01
CNPAIA: $0.02 \times 11.800,00 =$	€.	472,00
IVA per spese tecniche: $0.22 \times (11.800 + 472)$	€.	2.699,84
Per acquisizione aree	€.	44.880,00
Per pubblicazioni, responsabilità procedimento e imprevisti	€.	6.807,06
<b>TOTALE</b>	€.	<b>705.000,00</b>

N.B.: Sono scorporati gli oneri di D.L. e contabilità.

### COSTI ACQUISIZIONE AREE PISTA CICLO-PEDONALE BARRIANO MARESSO

Proprietà	mappale	superficie mq.	€/mq.	totale
CRIPPA ATTILIO - Missaglia via XXV Aprile 12	parte del 1367. f.9 cens.Lomaniga	211	12,00	2.532,00
CASIRAGHI GIOVANNI -.Missaglia via Manzoni 75	parte del 2166-2167-517 f.9 cens. Lomaniga	407	12,00	4.884,00
IMM.RE S.PIETRO E PAOLO con sede in Merate	parte del 2241 f.9 cens.Lomaniga	237	12,00	2.844,00
IMM.RE IL SOLE di Redaelli Luca- Missaglia via 25 Aprile 39	parte del 2240 f.9 cens.Lomaniga	276	12,00	3.312,00
CRIPPA ATTILIO, CRIPPA GUIDO, TREVISAN BRUNA- Missaglia via 25 Aprile 12	parte del 2528 f.9 cens. Lomaniga	145	12,00	1.740,00
CASIRAGHI ARTURO - Missaglia via c.na Pianina 53 CASIRAGHI AMBROGIO - Missaglia via don Rigamonti 3/g	parte del 958-828-1186 f.9 cens. Lomaniga	804,20	12,00	9.650,40
AZ.AGRICOLA CASIRAGHI - Missaglia via c.na Pianina	parte del 528 f.9 cens. Lomaniga	487,30	12,00	5.847,60
COMI LAURA - Missaglia via Madonnina 5 COMI SILVANA - Casatenovo via Leone 13 ° 22/b	parte del 530, intero 542 f.9 cens. Lomaniga	362,60	12,00	4.351,20
CASIRAGHI MARIA- Missaglia via dei Fiori 20	parte del 543 f.9 cens. Lomaniga	477	12,00	5.724,00
CASIRAGHI AMBROGINA – Missaglia via Manzoni 37	parte del 1468 f.9 cens. Lomaniga	101,50	12,00	1.218,00
CASIRAGHI VITTORIO- Missaglia via c.na Pianina 45/b	parte del 544 f.9 cens.Lomaniga	103,00	12,00	1.236,00
URSU- BIELLA- PINTO- CASIRGAHI C. –Missaglia via Manzoni 75	parte del 1284 f.9 cens. Lomaniga	1284,00	12,00	1.540,80
		<b>TOTALE</b>		<b>44.880,00</b>