

INDICE

INDICE	1
1. PREMESSA	2
2. STATO ATTUALE ED INQUADRAMENTO URBANISTICO	3
<i>Area di intervento</i>	3
<i>Inquadramento territoriale, normativo e vincolistico</i>	3
<i>Strumenti di pianificazione</i>	5
<i>Indagine geologica – sintesi</i>	6
3. INTERVENTI IN PROGETTO	6
<i>Scelta progettuale</i>	6
<i>Dimensionamento delle opere idrauliche</i>	9
4. PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA SICUREZZA	12
<i>Descrizione delle condizioni al contorno del cantiere</i>	12
<i>Intersezioni critiche e valutazione dei rischi</i>	12
5. QUADRO ECONOMICO DI RIFERIMENTO	14
6. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	15
7. ALLEGATI	16

1. PREMESSA

Con Determina del Responsabile Area Territorio e LL.PP. n. 155 del 28.07.2017, il Comune di Caravate incaricava l'Ing. Antonino Bai per la redazione della progettazione e direzione lavori relativa alla *“realizzazione di una nuova pista ciclopedonale e di un nuovo tracciato stradale in Comune di Caravate (VA)”*.

A seguito della presentazione in data 30.08.2017 dello studio di fattibilità delle opere di cui sopra e dell'incarico per le necessarie indagini geologico-tecniche conferito alla Idrogea servizi s.r.l., acquisita la documentazione geologica, l'Amministrazione Comunale formalizzava la possibilità di procedere alla redazione della progettazione definitiva al sottoscritto Ing. Antonino Bai, fornendo ad uopo la documentazione geologica redatta.

Il tracciato interessato dall'intervento ha una lunghezza di circa 436 m ed è posto a collegamento tra la porzione medio-alta del paese (zona palazzo comunale, poste) con la parte di valle (scuole medie, cimitero ed aree a verde attrezzato); con l'attuazione dello strumento urbanistico, l'Amministrazione Comunale vuole innanzitutto potenziare la viabilità sostenibile, garantendo un collegamento ciclopedonale sicuro alternativo al tracciato della S.P. 32 dir., che risulta attualmente di difficile percorrenza ciclistica e pedonale a causa della ristrettezza della sede viaria stessa.

Inoltre, lo strumento di piano prevede che il nuovo collegamento possa sia consentire un accesso carrabile alle Proprietà site a valle del tracciato della S.P. 32 dir, che predisporre, in caso di necessità, un tracciato alternativo alla strada provinciale stessa nell'eventualità di una sua interruzione anche parziale poiché, nel tratto urbano interno all'abitato, la sede viaria è caratterizzata da una larghezza utile limitata.

Le opere proposte mirano a soddisfare le esigenze dell'Amministrazione Comunale, realizzando un collegamento che consenta una migliore fruizione delle aree naturali site in fregio alla Roggia Viganella e che garantisca il migliore inserimento dei manufatti in progetto nel contesto circostante.

Con il presente progetto definitivo si vuole innanzitutto illustrare quanto emerso dai sopralluoghi effettuati nell'area oggetto di studio, con particolare riferimento alla vincolistica esistente ed alla topografia del territorio; basandosi su quanto già esposto nello studio di fattibilità, verranno quindi indicati con maggiore dettaglio gli interventi necessari per la realizzazione delle opere in progetto e, infine, si elencheranno le stime dei costi relativi alle opere previste fino ad un ammontare di Euro 230.000,00 per opere principalmente ricadenti nella categoria OG3 – Opere stradali.

A partire da quanto esposto nel presente documento il Comune di Caravate, potrà procedere alle richieste di autorizzazione da parte degli Enti Competenti e ad avviare la fase di progettazione esecutiva.

A corredo di quanto descritto nella presente relazione si allegano le tavole grafiche contenenti l'estratto della mappa catastale, del PGT, la corografia C.T.R. e la planimetria generale delle aree oggetto di intervento (Tav. 1), la planimetria generale delle opere in progetto (Tav. 2), il profilo altimetrico e le sezioni trasversali (Tav. 3) ed i particolari costruttivi (Tav. 4), il tutto unitamente al computo metrico estimativo, al disciplinare descrittivo degli

elementi prestazionali, al piano particellare ed alle relazioni specialistiche quali la relazione paesistica e la relazione geologica ed ambientale (redatta a cura di Idrogea Servizi S.r.l.).

2. STATO ATTUALE ED INQUADRAMENTO URBANISTICO

Area di intervento

Con riferimento alle Tavole 1 e 2, si ha che l'area su cui si prevede la realizzazione del nuovo tracciato ciclopedonale e stradale, ha inizio nella zona posta a sud della sede comunale, da dove, a prolungamento di un tracciato stradale esistente, si sviluppa in direzione sud ovest, proseguendo con andamento circa parallelo alla Roggia Viganella, sino a raggiungere l'area attrezzata in vicinanza al cimitero ed al polo scolastico.

Il percorso si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 450 m e, fatta eccezione per il tratto iniziale (lunghezza 100 m ca., pendenza 10% ca.), risulta collocato in aree a limitata pendenza.

Nel primo tratto è inoltre presente una percorrenza sterrata, il cui tracciato verrà il più possibile ripreso ed assorbito dalle nuove opere: per il resto del percorso previsto, si attraverseranno aree a verde con intercalazione di fasce boscate e con presenza di ricettori superficiali di importanza secondaria aventi la funzione di drenare le acque di deflusso superficiale verso la Roggia Viganella.

Si segnala altresì la presenza di collettori fognari, i cui manufatti sono a tratti anche visibili in area limitrofa a quella oggetto di studio e che rappresentano comunque un'intersezione da tenere in considerazione nello sviluppo progettuale.

Inquadramento territoriale, normativo e vincolistico

Il territorio interessato dall'intervento si presenta attualmente a bassa antropizzazione con aree agricole alternate a lembi boschivi.

Il tracciato delle percorrenze riprende il tratto terminale del percorso stradale a suo tempo studiato a livello pianificatorio sovraordinato e volto ad un alleggerimento del carico veicolare, all'interno del tratto urbano della S.P.32 dir (Immagine a).

Sinteticamente, con riferimento all'immagine b, alla relazione paesistico forestale ed alle Tavole 1 e 2, si ravvisa al presenza sull'area dei seguenti vincoli:

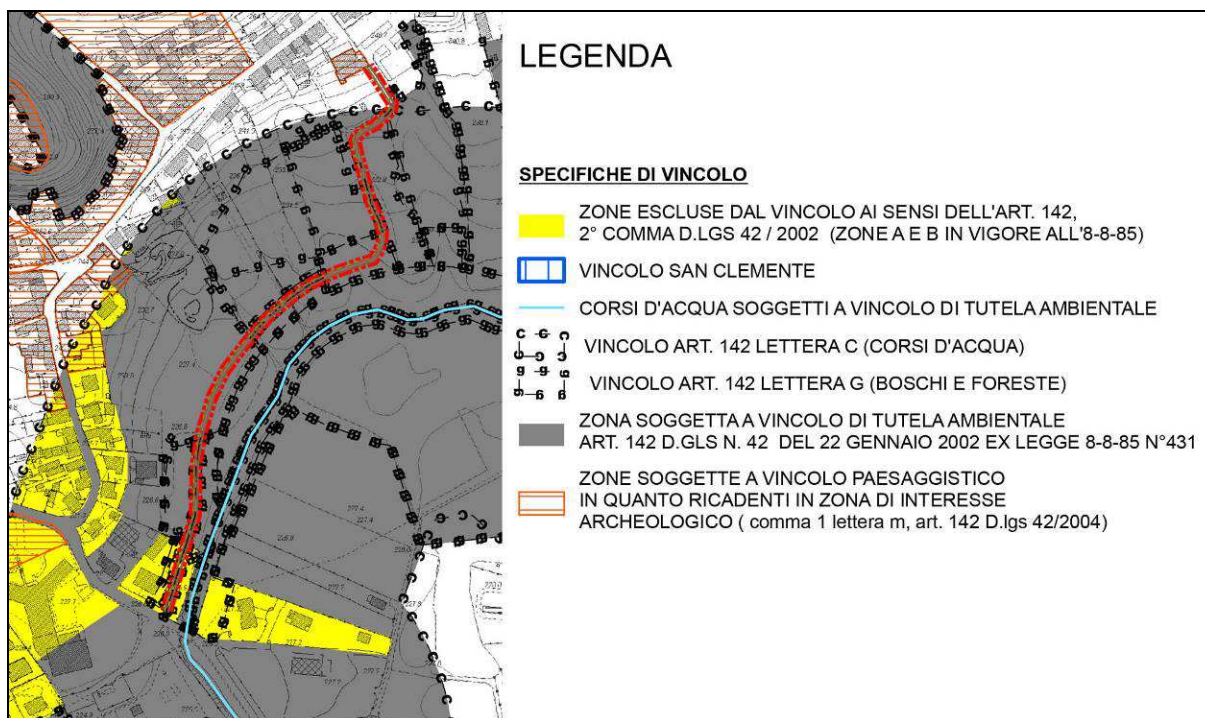
- Vincolo paesaggistico:
 - Art. 142 d. lgs 42/2004 comma g - aree boscate.
 - Art. 142 d. lgs 42/2004 comma c 150 m dai fiumi.
- Vincolo forestale:
 - L.r. 31/2008 - Aree boscate.
- Vincoli fluviali:
 - Fasce di rispetto della Roggia Viganella, appartenente al Reticolo Idrico Principale.

- Vincoli urbanistici ed elementi di attenzione:
 - Collettore fognario consortile;
 - Opere edili ed accessi carrai esistenti.

Immagine a: estratto tavola delle Previsioni di Piano del P.G.T. comunale



Immagine b: estratto tavola dei vincoli P.G.T.



A livello normativo si rileva che l'intervento, comportando una maggior impermeabilizzazione del suolo rientra negli interventi assoggettati al R.R. 7/2017 riferito al mantenimento dell'invarianza idrologico-idraulica del territorio. Tale strumento, sebbene attualmente non ancora vigente, dovrà comunque essere tenuto in considerazione in fase esecutiva e pertanto, dal punto di vista tecnico, si devono fin d'ora prevedere gli opportuni accorgimenti per assolvere alle prescrizioni richieste dal regolamento stesso.

Strumenti di pianificazione

Sull'area si riscontra la presenza delle seguenti Pianificazioni vigenti, assunte per valutare la fattibilità delle opere proposte: P.G.T. approvato dal Comune di Caravate (VA), Piano Territoriale Regionale della Regione Lombardia, Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Varese.

Risultano altresì in corso di definizione e di aggiornamento lo studio del Reticolo Idrico Minore ed il Piano di Indirizzo forestale.

In riferimento al piano di indirizzo forestale si segnala che lo stesso risulta prossimo alla sua approvazione e che, pertanto, è ipotizzabile una modifica delle condizioni normative di riferimento, con particolare riguardo agli aspetti inerenti alle compensazioni forestali, che potrebbero risultare diverse rispetto a quelle assunte alla base delle valutazioni esposte nella presente relazione.

Dal punto di vista delle aree forestali coinvolte si ha che l'area in trasformazione si inserisce in un contesto forestale che, sebbene frammentato, possiede una discreta valenza sia produttiva che compositiva. In generale, come evidenziato anche a livello di piano di indirizzo forestale, le aree, nella parte sud occidentale si presentano con dominanza di Ontano nero e Frassino.

Immagine c: estratto tavola delle tipologia forestali P.I.F. Provincia di Varese

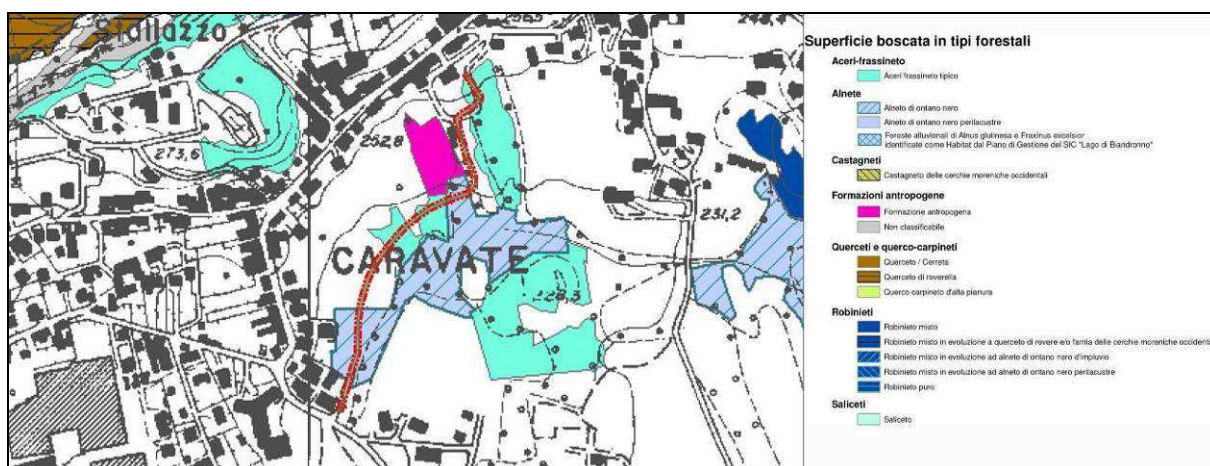
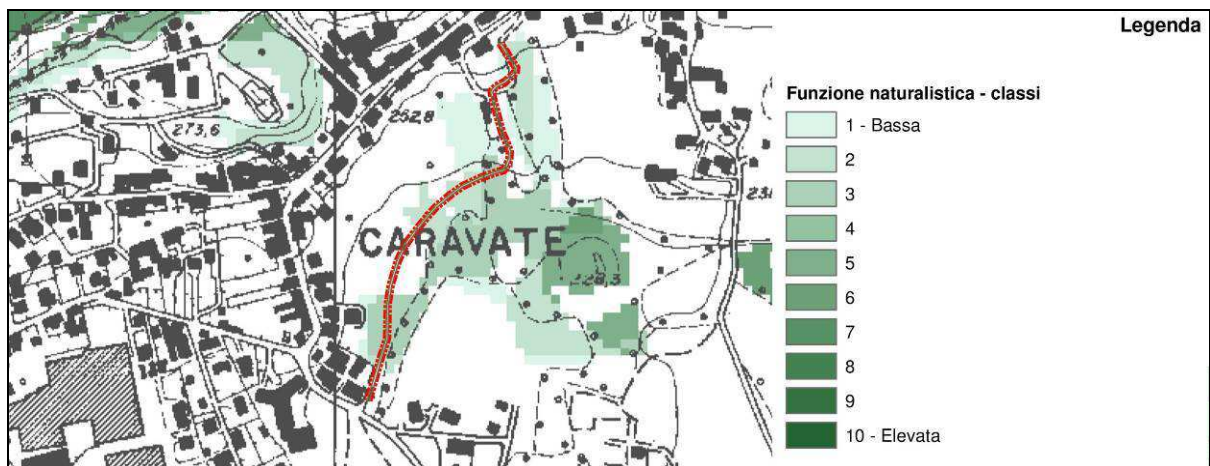


Immagine d: estratto tavola della funzione naturalistica Piano di Indirizzo Forestale. Provincia di Varese



Nella parte nord orientale prevalgono invece formazioni di origine antropogena ed in particolare vi è la presenza di un impianto di Quercia rossa ed uno di Pino strobo in stato di generale abbandono, con modesto insediamento naturale di frassino. Vi è inoltre la presenza di un impianto di noce in cui sono ancora riscontrabili i caratteri di impianto.

Indagine geologica – sintesi

Con riferimento all'indagine geologica di approfondimento svoltasi al fine di evidenziare le caratteristiche geotecniche dei terreni oggetto di intervento si sintetizzano di seguito i dati emersi:

- la falda risulta essere piuttosto superficiale attestandosi, nella parte di valle, a valori di 40 – 50 cm al di sotto del piano campagna;
- i terreni possiedono caratteristiche di portanza scadenti con valori approssimativamente riconducibili a 0,2-0,3 kg/cm².

Immagine 4: estratto della relazione geotecnica a cura di Idrogea s.r.l. cui si rimanda per maggior dettaglio della componente geologica.

Parametri Terreno							
Livello	Z (m)	N DP	N SPT	γ_n	γ_{sat}	Dr	ϕ'
Livello A	0.0 – 3.0	0.8	1.20	1.5	1.6	14-18	19°

3. INTERVENTI IN PROGETTO

Scelta progettuale

La scelta progettuale individuata come la più confacente alle esigenze dell'Amministrazione Comunale nel rispetto dei vincoli esistenti e degli strumenti pianificatori, prevede la realizzazione di un tracciato costituito da una pista ciclopedonale avente larghezza di 2,50 m, affiancato da una sede viaria avente larghezza complessiva di 3 m, per una larghezza totale di 8 m, comprensivi dei cordoli di contenimento laterali, dello spazio a verde interposto tra le due carreggiate e delle trincee drenanti che si rendono necessarie in attuazioni alle disposizioni del R.R. 7/2017.

La separazione tra i due tracciati a differente uso (viario e ciclopedonale) avverrà appunto a mezzo di un'aiuola inerbata, di 45 cm di larghezza, disposta pressoché in continuità lungo tutto lo sviluppo dei rispettivi sedimi.

Per quanto concerne la finitura superficiale si prevede l'utilizzo di materiali ecosostenibili drenanti con colorazione finale compatibile con il contesto circostante (grigio chiaro, gamma delle terre). La scelta di materiali ecologicamente compatibili di tipo drenante si rende opportuna per evitare il più possibile la posa di materiali bituminosi.

Il tracciato ricalca quello già individuato a livello generale in sede di redazione di P.G.T., e prevede, come già descritto, il collegamento diretto tra l'area afferente al palazzo comunale e l'area a verde attrezzato posta all'altezza di via Leopardi: tale tracciato costituisce quello che riduce al minimo le superfici di Proprietà Privata residuali non interessate dalla presenza del sedime viario e, quindi, non necessariamente oggetto di esproprio.

Nel contempo tutte le opere in progetto si mantengono al di fuori della fascia di rispetto di 10 m dal corso d'acqua di fondovalle.

Inoltre, la collocazione dell'opera consente un agevole allaccio alla rete elettrica sia nel tratto iniziale che in quello finale: sarà così possibile alimentare i presidi di cui si dovrà dotare tutto il tracciato (linea illuminazione, sbarre automatizzate, etc.).

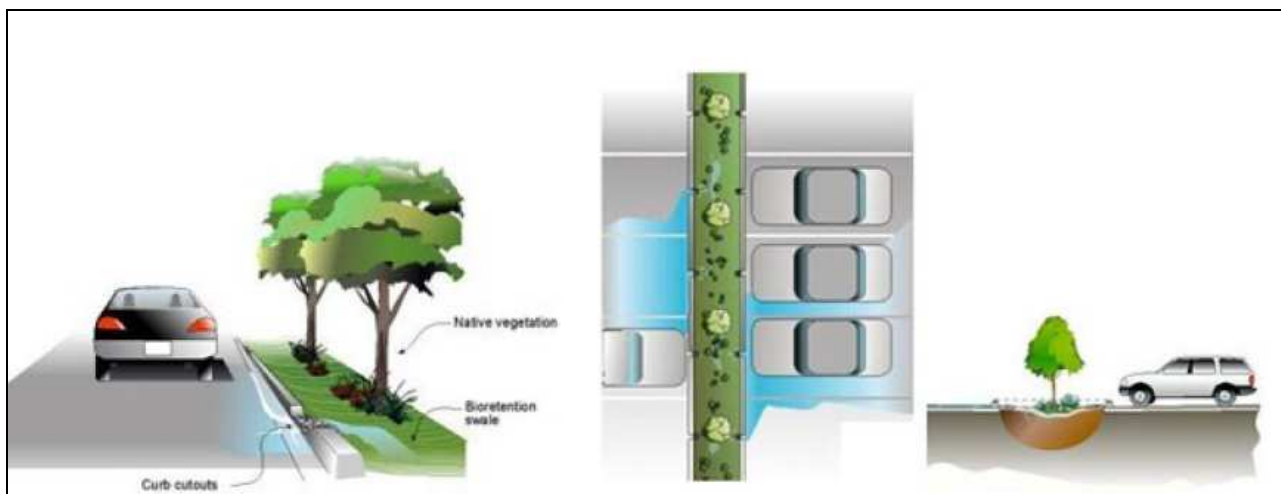
Infine, i ricettori superficiali che intersecano il percorso in progetto potranno essere utilizzati quale punto di recapito delle acque di origine meteorica defluenti dalla nuova sede stradale.

Analiticamente, come maggiormente dettagliato a livello di computo metrico e di capitolato prestazionale, gli interventi in progetto sono i seguenti:

- disboscamento e scoticamento del piano di posa per una larghezza sufficiente all'inserimento dell'opera, per una lunghezza complessiva di 436 m e profondità media di 20 cm. Il materiale legnoso di valore commerciale rimarrà in disponibilità alla ditta esecutrice, mentre la ramaglia verrà cippata in loco. Le ceppaie verranno conferite a sito autorizzato mentre il terreno di risulta verrà riutilizzato in sito.
- Bonifica del piano di posa secondo le indicazioni di cui alle indagini geognostiche e geotecniche a supporto della presente fase progettuale, con sostituzione del terreno con materiale grossolano di diametro massimo di 5 cm. Il materiale per la bonifica e la formazione dei rilevati, secondo la Convenzione in atto con l'Amministrazione Comunale e la Colacem S.p.A., sarà messo a disposizione dalla Società stessa. Tale materiale, essendo piuttosto grossolano, necessiterà di un'integrazione superficiale con materiale più fine al fine di regolarizzare il piano di posa della sede stradale.
- Formazione dei rilevati al fine di garantire il raggiungimento delle quote di progetto; complessivamente tra la bonifica e la formazione di rilevati si prevede l'utilizzo di circa 1.600 m³ di materiale. Il materiale utilizzato deriverà direttamente, secondo Convenzione, dalla cava di minerale calcareo presente sul territorio comunale. Tale materiale, risulta idoneo alla creazione di sottofondi e strati stabilizzati, proprio grazie alla capacità di coesione naturale. Tutti i riporti di materiale (bonifica e rilevati) andranno opportunamente compattati. In particolare, riprendendo le indicazioni conclusive della relazione geotecnica, ogni livello dovrà avere uno spessore massimo di 30 cm dovrà essere compattato tramite rullo vibrante (15-18 Ton.) con ripetuti passaggi perpendicolari tra loro (almeno 8+8 passaggi). Il materiale dovrà risultare, al termine delle operazioni, livellato e miscelato in maniera uniforme in modo da non presentare segregazione nei suoi componenti.
- Approntamento delle opere di drenaggio costituite essenzialmente da tre trincee drenanti che si sviluppano

parallelamente ai tracciati e da opere di attraversamento dei fossi di scolo agricoli che verranno intersecati dalla pista. Le trincee drenanti corrispondono alla tipologia di drenaggio ammessa dal R.R. 7/2017.

Immagine 5: estratto del R.R. 7/2017 – strutture lineari di laminazione superficiale



Gli attraversamenti dei fossati agricoli esistenti saranno realizzati mediante la posa di tubazioni in cemento di diametro 80 cm. In corrispondenza di tali attraversamenti saranno localizzati gli scoli dei drenaggi longitudinali.

- Approntamento del sistema di illuminazione costituito da pali di sostegno in metallo con corpi illuminanti alimentati da una line elettrica da predisporre nell'ambito della realizzazione delle sedi viarie.
- Realizzazione di tracciato ciclopedonale con sviluppo di circa 435 m; la larghezza utile del tracciato sarà di 2,5 m. Il fondo sarà costituito da un conglomerato ecologico drenante con caratteristiche minime di drenaggio di $4,15 \text{ l} * \text{m}^2/\text{s}$ e spessore di 5 cm, impostato su un sottofondo stabilizzato di materiale calcareo di almeno 30 cm; Tali valori garantiscono un transito consentito dei mezzi a pieno carico di 3,5 t (piccoli mezzi di manutenzione).
- Realizzazione di tracciato stradale con sviluppo di ca. 400 m oltre ai raccordi con gli asfalti esistenti alle due estremità del percorso; la larghezza utile del tracciato sarà di 3 m. Il fondo sarà costituito da un conglomerato ecologico drenante con caratteristiche di drenaggio di $4,15 \text{ l} * \text{m}^2/\text{s}$ e spessore di 7 cm, impostato su un sottofondo stabilizzato di materiale calcareo di almeno 30 cm. Tali valori garantiscono un transito consentito dei mezzi a pieno carico di 7 t, con una trasmissione di carichi al sottofondo di $0,45 \text{ kg}/\text{cm}^2$, prossimi al valore di portanza dei terreni naturali, il cui raggiungimento viene garantito dalla bonifica del sottofondo. Il tracciato risulterà a traffico limitato con senso di percorrenza da monte verso valle.
- Approntamento di idonea segnaletica stradale sia orizzontale che verticale:
 - Segnaletica verticale: per quanto riguarda la percorrenza ciclopedonale sono da prevedersi due cartelli di percorrenza ciclopedonale alle due estremità del percorso; per quanto riguarda la percorrenza carrabile essa è prevista a traffico limitato con senso unico da monte verso valle. Unicamente il tratto

meridionale, pur rimanendo a traffico limitato, sarà a doppio senso per garantire l'accesso alle abitazioni prossime a via Leopardi. Su tale via sarà poi da prevedersi opportuna segnalazione di attraversamento stradale ciclopedonale.

- Segnaletica orizzontale: lungo la pista ciclopedonale saranno evidenziate due strisce continue di 5 cm di larghezza di colore giallo poste ai margini del tracciato stesso. Per la percorrenza carrabile si prevede il disegno di due strisce continue di colore bianco ai bordi della strada. In corrispondenza dell'intersezione con via Leopardi si prevede la predisposizione di uno STOP in uscita e di strisce di attraversamento ciclopedonale.
- Rinverdimento delle aree d'intervento con particolare riferimento alle scarpate ed all'aiuola di separazione tra il tracciato stradale e quello ciclopedonale. Il rinverdimento avverrà mediante l'utilizzo di postime forestale di specie autoctone appartenenti alle specie arboree *Carpinus betulus*, *Ulmus minor* e *Alnus glutinosa* ed arbustive *Frangula alnus*, *Cornus sanguinea* e *Salix caprea*. Si utilizzerà materiale già di modesto sviluppo (1S2T).

Dimensionamento delle opere idrauliche

Si procede di seguito allo svolgimento dello studio per l'individuazione ed il dimensionamento dei presidi di raccolta e smaltimento, secondo quanto previsto nelle norme di riferimento e secondo quanto riportato nel Regolamento Regionale sopracitato.

Il Regolamento suddivide innanzitutto le aree a diversa criticità idraulica (Art. 7.3): il Comune di Caravate viene inserito nelle aree ad alta criticità idraulica, così come indicato in Allegato C al Regolamento stesso.

Per tali aree la portata massima scaricabile è posta a 10 l/s per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento (Art. 8.1.a) mentre, a fronte di un intervento con "impermeabilizzazione potenziale media" il regolamento (Art. 9.3, Tab. 1) prevede di utilizzare "il metodo delle sole piogge, ferma restando la facoltà del professionista di adottare la procedura di calcolo dettagliata".

Per il metodo delle sole piogge è necessaria l'individuazione della portata limite da scaricare nel ricettore finale: nel presente progetto non si prevede la creazione di uno specifico scarico ma di un sistema diffuso di drenaggio sotterraneo, la cui capacità di smaltimento viene assunta pari allo scarico limite autorizzabile. I volumi dei sistemi drenanti di raccolta delle acque vengono dimensionati in funzione della portata limite e dovranno essere assunti come la condizione più gravosa tra il limite minimo determinato in base all' Art. 12.2, ovvero 800 m³/ ha_s, ed il volume risultante dal calcolo effettuato con il metodo delle sole piogge.

Metodo delle sole piogge

Il metodo delle sole piogge definisce attraverso le seguenti formulazioni il tempo critico della precipitazione di progetto (D_w) ed il volume da invasare (W_0) in funzione dello scarico limite ammissibile di 10 l/s per ettaro di

superficie scolante.

$$D_w = \left(\frac{Q_{u,lim}}{2.78 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

$$W_0 = 10 \cdot S \cdot \varphi \cdot a \cdot D_w^n - 3.6 \cdot Q_{u,lim} \cdot D_w$$

Dove:

W_0 – Volume da invasare (m³).

S – Superficie scolante (ha).

a – Precipitazione oraria con (Tr 50 anni Art. 11.2 mm/h).

n – Coefficiente esponenziale della durata di precipitazione (0,5 per precipitazioni inferiori all'ora; 0,28 per precipitazioni superiori all'ora).

φ – Coefficiente di deflusso (1 – superfici impermeabili; 0,7 superfici permeabili).

D_w – Durata della precipitazione critica (h).

$Q_{u,lim}$ – Portata limite uscente (l/s).

Superfici di riferimento, volumi di invaso e requisiti minimi Art. 12

OPERE IN PROGETTO	
Viabilità in pavimentazione drenante (436 m x 5,5 m /10.000 mq/ha)	0,24 ha
TOTALE AREA A PERMEABILITA' MODIFICATA (materiali drenanti con coefficiente di deflusso pari a 0,7)	0,24 ha

L'applicazione delle due precedenti formulazioni, utilizzando valori del parametro "a" pari a 61,8 mm/h e di "n" pari a 0,28, porta a determinare la durata della precipitazione critica in 5,4 h e la necessità di un volume di invaso di 120 m³.

L'Art. 12 del regolamento prevede invece la realizzazione di un invaso di laminazione con capienza pari a 800 m³/ha di superficie scolante interessata dall'intervento: i volumi accumulati in tale invaso potranno poi essere smaltiti nel sottosuolo.

Il volume di laminazione così definito, risulta dunque pari a 800 (m³) x 0,24 (ha) x 0,7 = 134 m³.

La normativa prevede si utilizzi a riferimento il valore maggiore ottenuto dai due metodi. Bisognerà pertanto prevedere un volume di laminazione di 134 m³ con una portata limite scaricabile di 2,4 l/s.

Volumi di laminazione

Il progetto prevede la realizzazione, parallelamente all'asse stradale, di due trincee drenanti laterali, di sezione pari a circa 0,36 m² ciascuna, ed una centrale di sezione pari a ca. 0,17 m². Complessivamente, per metro lineare, si avrà quindi una sezione di 0,89 m²/m. Tale valore, rapportato alla lunghezza del tracciato ed assunta una percentuale di vuoti all'interno del materiale di riempimento del 35%, porta ad un volume utile d'invaso di

136 m³, compatibile con quanto necessario.

Portate defluenti

Sul fondo delle trincee drenanti saranno posti dei tubi di drenaggio di 20 cm di diametro. La portata smaltibile da tali tubi è data dal prodotto della velocità di infiltrazione per la superficie di contatto tra tubo e terreno per la porosità del materiale.

A tal proposito si assumono i seguenti valori:

$$V = 10^{-2} \text{ cm/s;}$$

$$\text{Porosità} = 35\%$$

$$\text{Superficie di contatto tubo/terreno} = 3 \times 0,63 \text{ m}^2/\text{m.}$$

Complessivamente si ottiene un deflusso di 2,4 l/s compatibile con quanto ammissibile.

Tale portata consente uno svuotamento del sistema in circa 15,5 ore ed è pertanto compatibile con quanto previsto dall'art.11 del R.R. 7/2017 che fissa il tempo massimo di svuotamento in 48 ore.

Drenaggi ed attraversamenti

Per quanto riguarda gli attraversamenti si specifica che il tracciato non interseca corsi d'acqua, ma unicamente fossi agricoli di drenaggio di sezione limitata, max. 0,4 x 0,4 m (0,36 m²). Pertanto non è determinabile una vera e propria portata defluente.

Le tubazioni previste, quindi, mirano a garantire il mantenimento della sezione utile di scolo, oltre ad un certo franco di sicurezza.

Gli attraversamenti verranno quindi realizzati con tubi in cls. diam. 80 cm che a metà sezione garantiscono una superficie utile di scorrimento di 0,5 m², superiore a quella degli scoli attuali.

Per la posa delle tubazioni verrà predisposto opportuno basamento in cemento e le stesse verranno rinfiancate con magrone di cemento.

Gli scavi per la posa verranno consolidati, nel tratto iniziale e finale, con opere in piccoli massi.

4. PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA SICUREZZA

In relazione all'entità dei lavori da eseguire, come previsto dal D. lgs. 81/2008 e ss. mm. ed ii., considerando che le opere potranno essere realizzate da più imprese, per il cantiere vige l'obbligo della redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento e di notifica preliminare di inizio lavori; rimane inoltre l'obbligo di redazione del Piano Operativo di Sicurezza da parte dell'Impresa Appaltante.

Di seguito vengono comunque descritte e riportate sinteticamente le indicazioni e le disposizioni per la sicurezza relative alla realizzazione delle opere in progetto.

Descrizione delle condizioni al contorno del cantiere

In riferimento alle tipologie d'intervento esposte, vi sono tratti di intervento delimitati da sedi stradali; pertanto il cantiere potrebbe trasmettere verso l'esterno un rischio di parziale cedimento con conseguente formazione di piccoli dissesti.

Il cantiere costituirà inoltre intralcio alla circolazione veicolare e pedonale dei residenti relativamente alla via Leopardi ed alla strada sterrata posta a sud dell'area afferente al palazzo municipale, che costituiscono la via d'accesso all'area oggetto di intervento. Sarà necessario prestare attenzione alle aree Private prative e boscate limitrofe all'area di intervento: pertanto, vi sono rischi provenienti dall'esterno da attribuirsi alla circolazione viabilistica e pedonale di tali aree.

Intersezioni critiche e valutazione dei rischi

Al di là dei rischi peculiari delle singole mansioni ed operazioni che verranno eseguite in cantiere, verso i quali l'azione del datore di lavoro e delle distinte imprese dalle quali dipendono i lavoratori deve autonomamente esplicitare una rigorosa azione preventiva, si analizzano e si valutano qui i rischi dovuti alla particolarità del sito ed alle interconnessioni inevitabili fra le diverse attività.

Si individuano a carico dei lavoratori del cantiere:

- un rischio, grave e specifico, cui sono esposti essenzialmente i lavoratori addetti al cantiere, ma anche, sebbene in minor misura, i residenti, dovuto alla *presenza di polveri e rumore* soprattutto durante le operazioni di scavo e di demolizione;
- un rischio di non poco conto e specifico, dovuto alla circolazione viabilistica e pedonale degli abitanti che usufruiscono delle vie di accesso al cantiere, in particolar modo di via Leopardi e della strada sterrata posta a sud dell'area afferente al palazzo municipale, che dovranno essere temporaneamente e parzialmente chiuse durante le fasi di lavorazione;
- un rischio generico dovuto alla *movimentazione di materiali* all'interno dell'area di cantiere.

Vi sono inoltre rischi di media entità che possono essere così distinti:

- rischi generati dal cantiere verso i residenti e le vie interessate dai lavori, consistenti essenzialmente nell'intralcio al traffico veicolare e nel rischio di inciampo negli attraversamenti predisposti per il superamento

di scavi o dovuti a terreno sconnesso;

- rischi generati dalla presenza di attrezzature e materiali in prossimità degli scavi.

Per quanto riguarda, invece, i rischi derivanti dalle interconnessioni inevitabili fra le attività, il programma lavori sarà strutturato in modo da realizzare gli interventi in sequenze logiche che garantiscono la non sovrapposizione di fasi lavorative su medesimi tratti della stessa area di cantiere.

Infine altri ed inevitabili fattori di rischio vengono individuati nella necessità di garantire l'accesso pedonale e carraio, attraverso le aree di cantiere, a quelle private limitrofe allo stesso.

Prescrizioni operative e stima dei tempi di realizzazione

Per quanto riguarda le prescrizioni operative si rimanda al Piano Operativo della Sicurezza redatto a cura dell'Impresa Appaltante. In questa fase si stima che le opere in progetto verranno realizzate in *novanta* giorni lavorativi continuati e successivamente si dovrà provvedere a periodiche manutenzioni, soprattutto per quello che concerne le opere di consolidamento del versante e di intercettazione delle acque.

Stima sintetica dei costi relativi alla sicurezza

Nel cantiere in esame i costi della sicurezza, contenuti nel prezzo dell'appalto, sono costituiti da:

- attrezzature ed impianti, dispositivi di protezione individuale, costituiti dalla dotazione completa per una squadra;
- manutenzione e riordino del cantiere, revisione ed adattamento delle opere provvisorie secondo l'evidenza di esigenze specifiche;
- maggior onere per la formazione dell'area di cantiere e delle vie d'accesso allo stesso;
- maggior onere dovuto al posizionamento di idonea segnaletica che avvisi della presenza del cantiere da posizionarsi in via Leopardi.

Dall'analisi economica delle singole voci sopra esposte, si stima che il costo della sicurezza ammonti complessivamente ad **Euro 13.800,00**.

5. QUADRO ECONOMICO DI RIFERIMENTO

Come da computo metrico estimativo allegato alla presente, il costo complessivo stimato per la realizzazione delle opere in progetto ammonta ad Euro 230.000,00 ed il quadro economico di riferimento risulta essere:

a) Importo presunto dei lavori <i>di cui importo non ribassabile per la sicurezza € 13.800,00</i>	€ 230.000,00
b) I.V.A. complessiva 10% su a)	€ 23.000,00
Totale lavori presunti (a+b)	€ 253.000,00
c) spese tecniche: studio di fattibilità, relazione geologica preliminare, paesaggistica e forestale ^(a)	€ 9.262,24
d) sondaggi geognostici ^(a)	€ 2.353,04
e1) progettazione definitiva (importo lavori 230.000,00 €) ^(b)	€ 6.448,42
e2) progettazione esecutiva, D.L., Contabilità e Sicurezza - Lotto 1 (importo lavori 155.000,00 €) ^(b)	€ 12.447,97
e3) progettazione esecutiva, D.L., Contabilità e Sicurezza - Lotto 2 (importo lavori 75.000,00 €) ^(c)	€ 7.518,18
f) spese tecniche: Responsabile del Procedimento (2% dell'importo dei lavori)	€ 4.600,00
g) somme a disposizione per acquisizione aree e frazionamenti	€ 30.066,24
h) somme a disposizione per imprevisti e compensazione forestale ^(d)	€ 14.303,91
Totale spese tecniche e somme a disposizione (c+d+e1+e2+e3+f+g+h)	€ 87.000,00
TOTALE SPESA PREVISTA (a+b+c+d+e1+e2+e3+f+g+h)	€ 340.000,00
^(a) somme oggetto di incarichi già affidati; ^(b) somme in parte oggetto di incarichi già affidati, da integrare sulla scorta dei nuovi importi di progetto. ^(c) somme relative ad incarichi non ancora affidati. ^(d) valutazione effettuata allo stato attuale, ovvero con Piano di Indirizzo Forestale non ancora approvato. La cifra di compensazione potrebbe variare significativamente nel corso dell'iter progettuale.	

Allo stato attuale risulta già finanziato l'intervento individuato come Lotto 1 che, a fronte della realizzazione di opere per 155.000,00 Euro, comporta una spesa complessiva a bilancio di 250.000,00 Euro.

Tutte le opere saranno classificabili nella categoria di lavoro OG3 – Opere stradali.

6. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Il cronoprogramma delle fasi attuative delle lavorazioni relative alle opere di realizzazione di nuova pista ciclopedonale e sede viaria in Comune di Caravate (VA), con indicazione dei tempi massimi delle relative fasi attuative, con riferimento alle lavorazioni ricomprese nel Lotto 1 di intervento, è presumibilmente il seguente:

N°	Fase	durata massima (gg)
1	Acquisizione delle autorizzazioni/pareri ed approvazione del progetto definitivo	120
2	Redazione di progetto esecutivo (Lotto 1)	20
3	Procedura di approvazione progetto esecutivo (Lotto 1)	5
4	Esecutività delibera di approvazione progetto esecutivo	5
5	Predisposizione ed approvazione bando di gara, redazione di tipo di frazionamento per acquisizione aree oggetto d'intervento	30
6	Esecutività delibera di approvazione bando di gara	5
7	Pubblicazione bando di gara	15
8	Presentazione offerte categorie di lavoro, procedura di controllo, verifica documentazione ed aggiudicazione	15
9	Consegna lavori anche in pendenza della stipula del contratto	10
10	<i>Esecuzione lavori (Lotto 1)</i>	<i>150</i>
11	Avviso ai creditori	15
12	Collaudo – Certificato di regolare esecuzione	5
	TOTALE	395

7. ALLEGATI

Formano parte integrante della seguente relazione tecnico descrittiva i seguenti allegati:

- **ALLEGATO A:** Documentazione Fotografica.

ELABORATI GRAFICI:

- **Tav. 1** – STATO ATTUALE: estratti Mappa C.T., P.G.T. e C.T.R. Planimetria generale (scala 1:10:000, 1:2.000; 1:500);
- **Tav. 2** – INTERVENTI IN PROGETTO: planimetria generale (scala 1:500);
- **Tav. 3** – INTERVENTI IN PROGETTO: profilo altimetrico e sezioni (scala 1:50, 1:100);
- **Tav. 4** – INTERVENTI IN PROGETTO: particolari costruttivi (scala 1:25).

RELAZIONE GEOLOGICA ED AMBIENTALE (a cura di Idrogea Servizi S.r.l.)

RELAZIONE PAESAGGISTICA E FORESTALE

PIANO PARTICELLARE

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Gavirate, Febbraio 2018