

0	Emissione	21/03/2022
N.	REVISIONE	DATA
LAVORO	<p align="center"><b>Progetto di fattibilità tecnica ed economica realizzazione completamento anello ciclopedonale tra il cimitero di Montanara, via Calabria e via Parri.</b></p>	
TITOLO	<p align="center"><b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b></p>	<p align="center"><b>R01</b></p>
COMMITTENTE	<p><b>COMUNE DI CURTATONE</b> Piazza di corte Spagnola n. 3 Montanara di Curtatone 46010 – Curtatone – MN</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p><b>CITTÀ DI CURTATONE</b> <small>Provincia di Mantova</small></p> </div> </div>	
PROGETTISTA	<p align="center">PAOLO FREDDI INGEGNERE Strada Morante 25 – 46010 Curtatone – MN - Tel. 3356245911 <a href="mailto:paolo.freddi@ingex.it">paolo.freddi@ingex.it</a>      <a href="mailto:paolo.freddi@ingpec.eu">paolo.freddi@ingpec.eu</a></p>	

## Sommario

<b>1.</b>	<b>Premessa e inquadramento .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Inquadramento urbanistico .....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>Intervento proposti e alternative progettuali .....</b>	<b>8</b>
3.1	<i>Interferenze con impianti, reti di sottoservizi, segnaletica stradale.....</i>	<i>8</i>
3.2	<i>Conflitti nelle aree di intersezione.....</i>	<i>11</i>
3.3	<i>Semplicità di realizzazione e costi opere d'arte e manufatti di protezione .....</i>	<i>12</i>
3.4	<i>Costi relativi alla acquisizione dei terreni di sedime.....</i>	<i>12</i>
<b>4.</b>	<b>Intervento proposto .....</b>	<b>13</b>
<b>5.</b>	<b>Espropriazioni – acquisizioni bonarie.....</b>	<b>15</b>
<b>6.</b>	<b>Suddivisione in Lotti .....</b>	<b>15</b>

## 1. Premessa e inquadramento

Il presente progetto riguarda la fattibilità tecnica ed economica per la realizzazione del completamento dell'anello ciclopedonale tra il cimitero di Montanara, via Calabria e via Parri nel territorio del comune di Curtatone – MN.

L'Amministrazione Comunale ritiene necessaria la realizzazione del collegamento fra due porzioni appartenenti alla rete ciclopedonale esistente. In particolare, si prevede di congiungere la ciclabile esistente posta su via ateneo Pisano, che termina in prossimità del cimitero di Montanara con il tratto che da via Parri scende su via Calabria e che termina nel parcheggio dell'ASD Oasi Boschetto. Il completamento dell'anello consentirà il collegamento, senza soluzione di continuità, fra i diversi nuclei del territorio comunale migliorando le condizioni di sicurezza viabilistiche riguardanti l'utenza "debole", costituita da pedoni e ciclisti. La seguente Figura 1 mostra, in azzurro i due tratti esistenti ed in rosso il tratto in progetto.

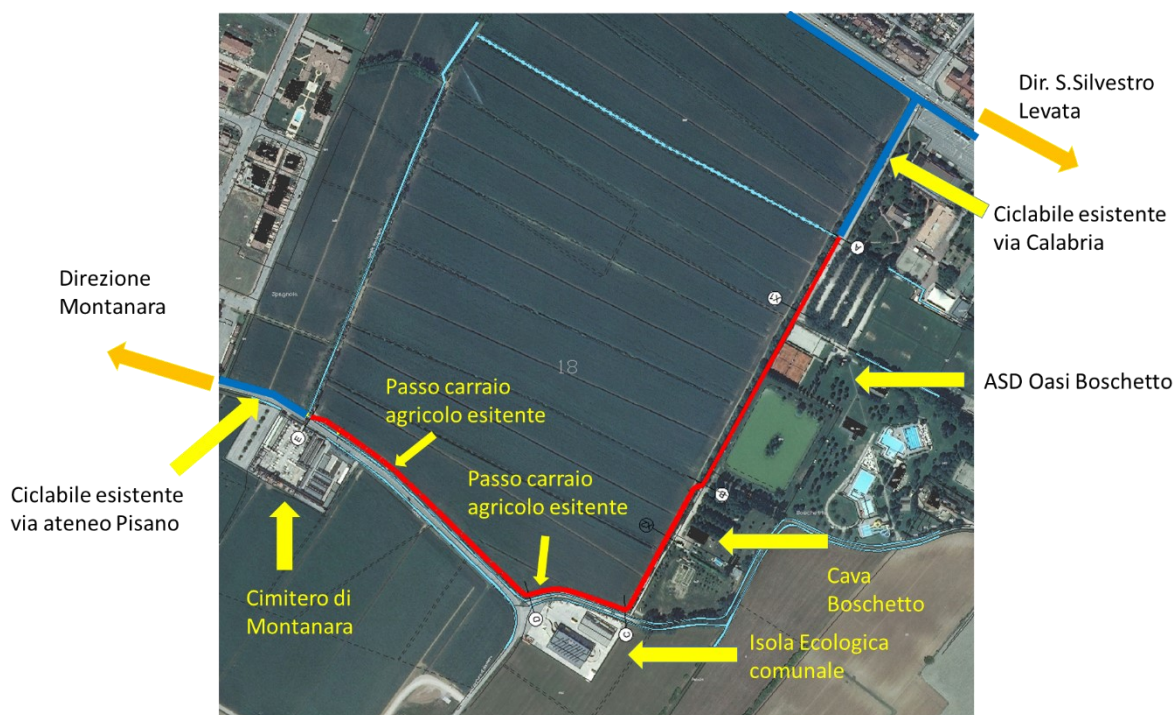


Figura 1 – ortofotopiano

Nel tratto che completerebbe l'anello sono presenti alcuni punti di attrazione dell'utenza, in particolare l'ASD Oasi Boschetto è un'associazione ludico sportiva che ospita diverse piscine utilizzate prevalentemente nella stagione estiva oltre a spazi di gioco (tennis, calcio, padel, beach volley, ecc.) e ristorazione. Inoltre, durante la stagione invernale, gli spazi ospitano alcune associazioni sportive del territorio. Altri punti di attrazione sono:

- Il centro sportivo con il palazzetto dello sport, diversi campi da calcio, la pista di pattinaggio
- L'area feste comunale
- l'attività di ristorazione che si svolge nel parco dell'area feste data in gestione dal comune
- l'attività di ristorazione che si svolge nella "cava boschetto" con spazi anche all'aperto frequentemente utilizzati.
- L'isola ecologica posta su via ateneo Pisano
- Il cimitero di Montanara

Il Comune di Curtatone ha incaricato il sottoscritto ingegnere per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica relativo alla realizzazione dell'infrastruttura in epigrafe.

La zona interessata dall'infrastruttura è situata ad est dell'abitato di Montanara e a sud-ovest del quartiere "Eremo" che costituisce una delle zone residenziali maggiormente popolate del comune di Curtatone. Il tratto in questione, tuttavia, interessa una zona agricola che confina ad est con la zona destinata a servizi prevalentemente di tipo ludico sportivo elencati in precedenza. Il sedime interessato viene utilizzato come capezzagna dai mezzi agricoli, inoltre, vi è un significativo flusso di utenza "debole", prevalentemente pedoni, che già utilizzano l'area come naturale collegamento fra le piste ciclo-pedonali esistenti.

Il percorso è interessato da due zone di conflitto causate dall'intersezione con altrettanti passi carrai agricoli che saranno mantenuti. Tali zone saranno adeguatamente segnalate e protette al fine di consentire l'uso dell'infrastruttura in condizioni di sicurezza.

## **2. Inquadramento urbanistico**

Il Piano di Governo del Territorio (P.G.T), strumento generale di Pianificazione, è costituito da diversi documenti, fra cui il Documento di Piano (DdP) e il Piano dei Servizi (PdS) che, nel caso specifico costituiscono i documenti di maggiore interesse in quanto rappresentano ed indicano le principali strategie di sviluppo del territorio comunale. A questo proposito si riportano alcuni stralci della relazione illustrativa del Piano dei Servizi.

### **MOBILITÀ LENTA**

*Il P.R.G.C. vigente e la presente proposta di PGT prevedono di completare, potenziare e razionalizzare il sistema delle piste ciclabili sia con funzione di mobilità urbana che con*

*funzione paesistica ambientale, recependo la rete proposta dalla provincia con il Piano precedentemente richiamato.*

### **Lo schema strutturale della rete**

*La messa in relazione della rete dei percorsi con gli elementi di interesse, rappresentati sia dalle risorse del territorio sia dagli itinerari ciclabili di scala europea, nazionale e regionale, ha consentito di definire lo schema strutturale della rete ciclabile provinciale. Il sistema appoggiandosi anche ai percorsi maggiormente utilizzati a livello turistico è costituito da corridoi e nodi, che hanno obiettivi differenti ed ai quali è stato attribuito differente valore. A seguito delle proposte ed indicazioni pervenute nelle fasi di adozione e di osservazioni del piano, si è aggiornata e modificata la gerarchia dello schema strutturale che attualmente risulta così costruita.*

**1. Corridoi di primo livello:** *rappresentano i collegamenti strategici per le connessioni di livello europeo, nazionale e regionale; in particolare i corridoi individuati si snodano:*

- in direzione nord – sud, lungo gli argini ed alcuni ambiti del fiume Mincio e lungo gli argini del Secchia e definiscono l’itinerario n. 7 di EuroVelo (Capo Nord – Malta);*
- in direzione est – ovest, lungo gli argini dei fiume Po e definiscono l’itinerario n.8 di Eurovelo (Cadice – Atene).*

*A questi si aggiungono due corridoi:*

- il primo è individuato dal progetto di Rete ciclabile Regionale e si sviluppa lungo gli argini del fiume Oglio. Questa direttrice è stata scelta in quanto interessa un’area protetta con forti valenze ambientali: le riserve naturali Le Bine e le Torbiere di Marcaria, i Siti d’interesse comunitario quali le Lanche di Gerra Gavazzi e Runate, Bosco Foce Oglio, Valli di Mosio, Lanca Cascina S. Alberto;*
- il secondo è individuato dal progetto di Rete Escursionistica Regionale e si sviluppa nell’ambito delle colline moreniche in quanto caratterizzato da un sistema storico insediativo e paesistico ambientale peculiare (borghi rurali e dai nuclei urbani storici; boschi, prati aridi, terrazzi morfologici, orli di scarpata, ecc.).*

*L’inserimento di queste direttrici all’interno della rete di primo livello ha duplice finalità, in primo luogo connettere i diversi percorsi ciclabili esistenti al resto del territorio provinciale, dall’altro potenziare i collegamenti ciclabili regionali.*

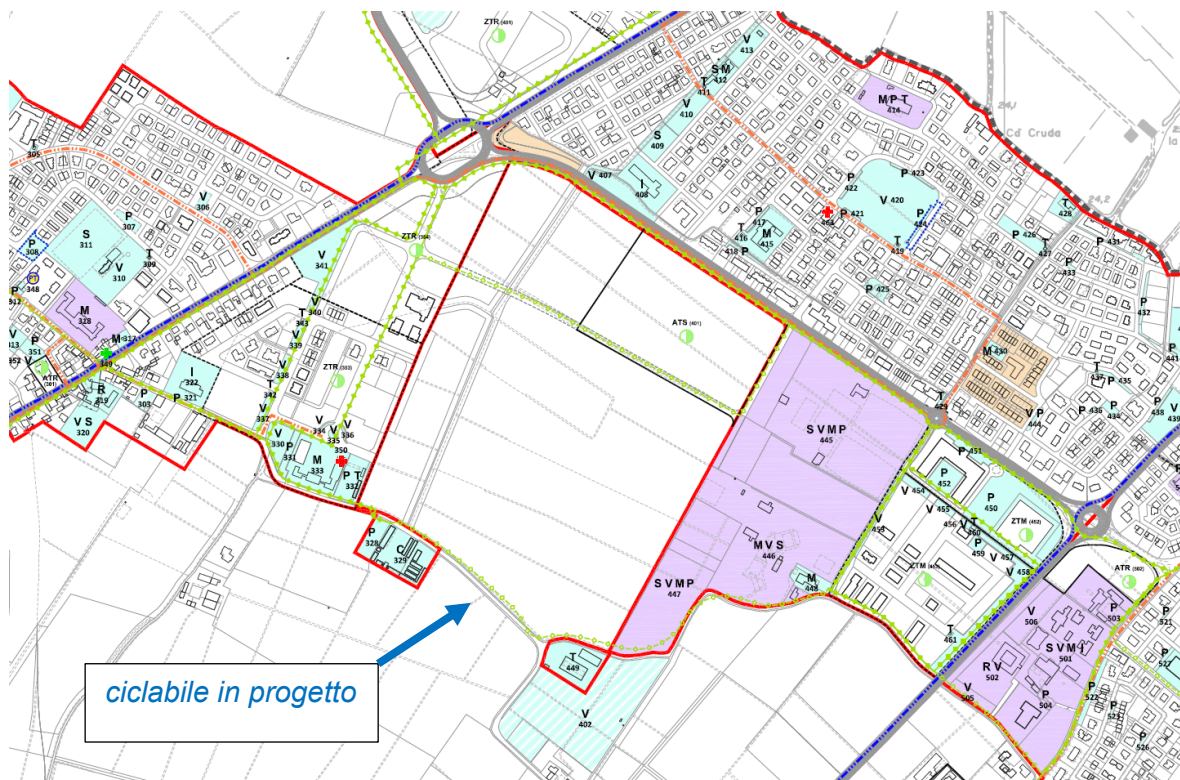
**2. corridoi di secondo livello:** *rappresentano i collegamenti strategici per le connessioni interprovinciali e provinciali; in particolare i corridoi più significativi si snodano:*

- *lungo il canale Virgilio (percorso individuato dal Progetto Vi.A.Ter Alto Mantovano);*
- *lungo gli argini del fiume Chiese;*
- *sulle colline moreniche da Ponti sul Mincio a Castellaro Lagusello a Lonato;*
- *dal nodo di Pozzolo a Villafranca di Verona;*
- *lungo il canale Molinella dal nodo di Pozzolo alle Paludi del Busatello;*
- *nell'ambito che connette il fiume Mincio ai fiumi Tione e Tartaro passando per il Bosco della Carpaneta;*
- *nell'ambito compreso tra i due Parchi regionali del Mincio e dell'Oglio;*
- *lungo l'antico paleoalveo del fiume Mincio e Po Vecchio;*
- *lungo gli argini del canale navigabile Fissero - Tartaro - Canale Bianco;*
- *lungo l'antica Via Augusta;*
- *lungo i canali di bonifica del Basso Mantovano da Sabbioneta a Quatrelle.*

**3. corridoi di terzo livello:** *rappresentano i collegamenti strategici per le connessioni locali e hanno la funzione di raccordare i corridoi di primo e secondo livello. Per l'individuazione di tali corridoi è stata necessaria la verifica delle progettualità in ambito comunale e dei percorsi a valenza ambientale, individuati dal PTCP.*



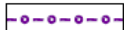
*Per tutti e tre i livelli della rete è stata inoltre verificata la coerenza con le indicazioni della rete ecologica individuata dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.*

La seguente Figura 2 mostra un estratto della tavola B2.1- INDICAZIONI DI PIANO – Carta di Analisi delle attrezzature per servizi esistenti e di progetto – Nord, redatta a corredo del Piano dei Servizi. Tale elaborato riporta il percorso di progetto previsto in sede di PGT



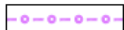


**PERCORSI LENTI**




**Rete di primo livello**

-  PERCORSI IN SEDE PROPRIA
-  PERCORSI NON IN SEDE PROPRIA
-  PERCORSI IN PROGETTO

**Rete alternativa di primo livello**

-  PERCORSI IN SEDE PROPRIA
-  PERCORSI NON IN SEDE PROPRIA
-  PERCORSI IN PROGETTO

**Rete di secondo livello**

-  PERCORSI IN SEDE PROPRIA
-  PERCORSI NON IN SEDE PROPRIA
-  PERCORSI IN PROGETTO

**Rete di terzo livello**

-  PERCORSI ESISTENTI
-  PERCORSI IN PROGETTO

Figura 2 - estratto tav B.2.1 Piano dei Servizi

Il tratto di ciclabile oggetto del presente studio di fattibilità appartiene, in parte, alla rete ciclabile di 3° livello (progetto) prevista dal piano dei servizi e comunque consente di collegare anche la ciclabile esistente situata in via Calabria, conseguentemente concorre alla implementazione e potenziamento della rete locale coerentemente agli obiettivi strategici del PGT in maniera coerente alle indicazioni della rete ecologica individuata dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.

### **3. Intervento proposti e alternative progettuali**

Uno degli obiettivi del Progetto di fattibilità tecnica ed economica è quello di valutare le possibili alternative progettuali, conseguentemente sono state svolte alcune considerazioni e confronti al fine di proporre il tracciato ritenuto migliore sia sotto il profilo tecnico economico sia sotto il profilo della sicurezza stradale. In particolare, sono state analizzati i seguenti aspetti:

1. Interferenze con manufatti, impianti, reti di sottoservizi, segnaletica stradale
2. conflitti nelle aree di intersezione
3. semplicità di realizzazione e costi relativi alla necessità di realizzare opere d'arte e manufatti di protezione
4. costi relativi alla acquisizione dei terreni di sedime

il percorso dell'infrastruttura è sostanzialmente definito, la scelta progettuale principale riguarda il tratto adiacente via ateneo Pisano per il quale si sono valutate due possibili alternative:

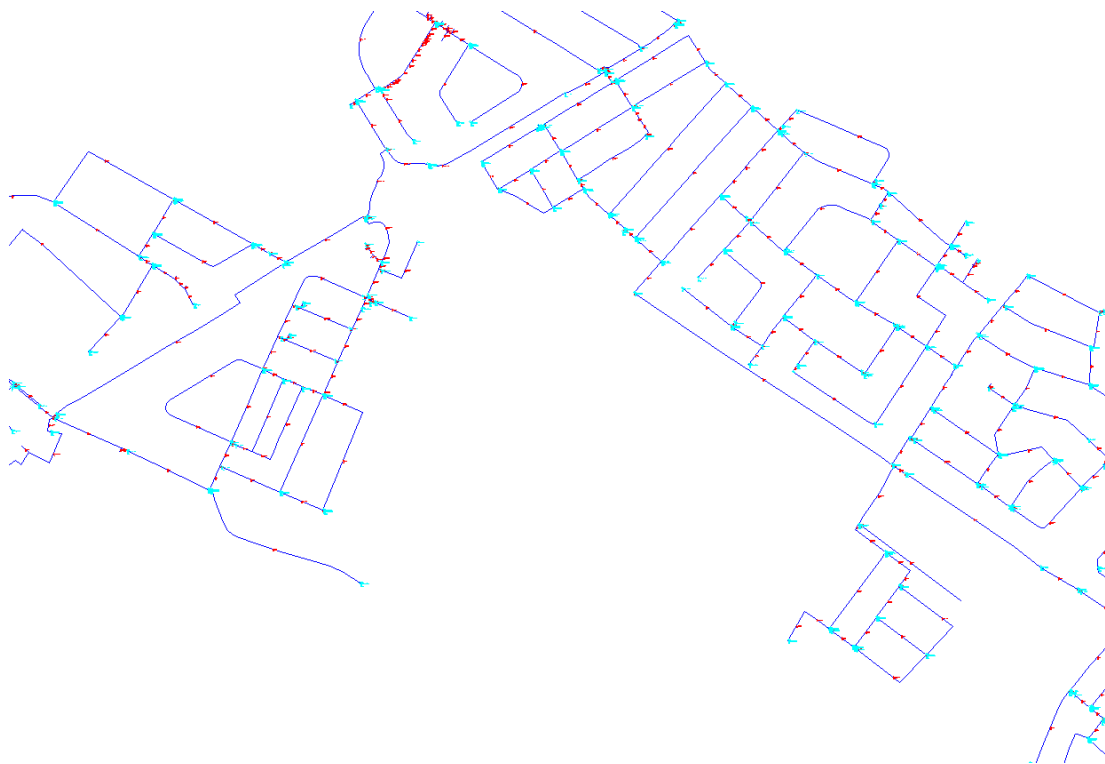
1. la collocazione in "continuità" con la sede stradale procedendo al tombinamento del fosso
2. la collocazione distanziata rispetto alla sede stradale

in definitiva, si tratta di valutare in un'analisi costi benefici anche di tipo qualitativo quale delle due soluzioni previste sia preferibile.

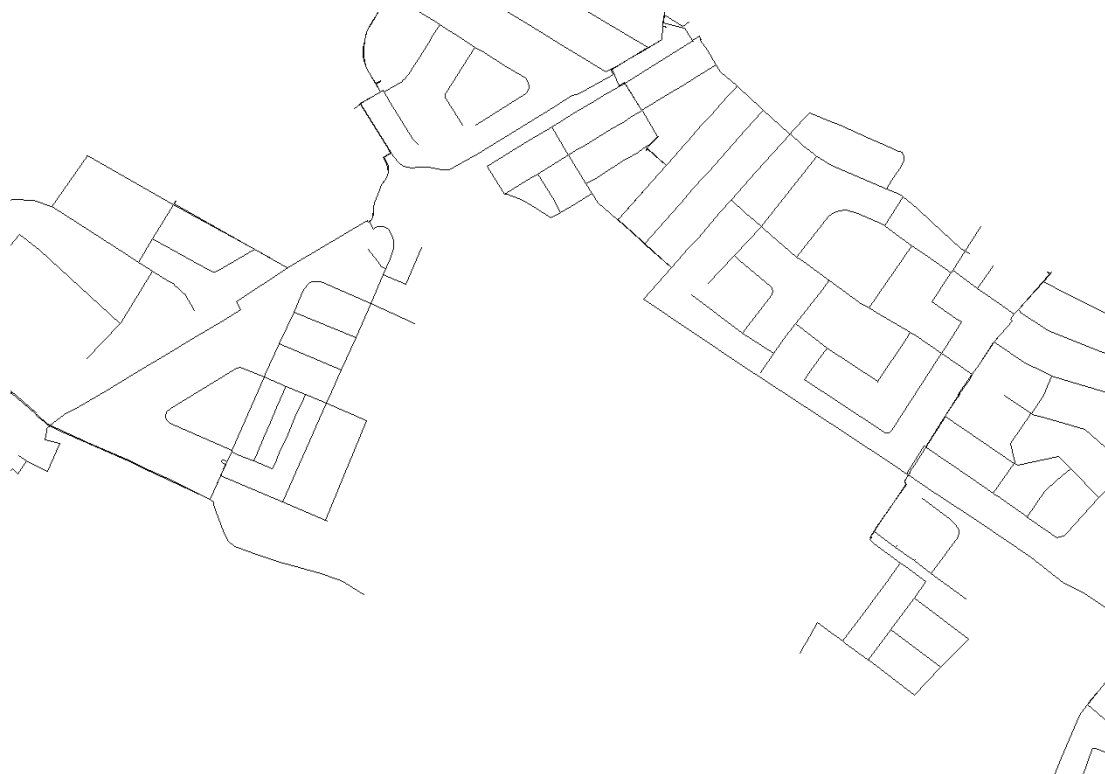
#### **3.1 Interferenze con impianti, reti di sottoservizi, segnaletica stradale.**

Nella fase attuale sono state acquisite le mappe dei sottoservizi relative alla rete acquedotto, riportata nella Figura 3, e alla rete gasdotto, riportata nella Figura 4, mentre per i restanti sottoservizi sono stati condotti alcuni sopralluoghi.





*Figura 3 - estratto planimetria rete acquedotto*



*Figura 4 - estratto planimetria rete gasdotto*

Sulla base della documentazione acquisita e dei sopralluoghi effettuati sono state svolte le considerazioni che seguono.

In entrambe le soluzioni sono da risolvere alcune interferenze con i manufatti presenti quali alcune recinzioni piccoli casotti in legno, ecc., inoltre è necessario provvedere allo spostamento di alcuni alberi posti nel tratto adiacente i campi da tennis situati nell'area dell'ASD Oasi Boschetto. Riguardo queste interferenze vi sono già degli accordi fra l'Amministrazione ed i proprietari/gestori delle aree. Con riferimento al tratto situato lungo via Ateneo Pisano nella soluzione che prevede il tombinamento del fosso è presente un'interferenza con il passo carraio agricolo posto in prossimità del cimitero di Montanara, in quanto si rende necessario demolire e ripristinare il passaggio per consentire la posa del tombino. Inoltre, vi è un'interferenza con la vegetazione ripariale che pertanto deve essere rimossa prevedendo delle opere di compensazione che consistono sostanzialmente nella messa a dimora di nuove strutture vegetali per ripristinare i filari arborei. Nella soluzione con il sedime distanziato della pista ciclopedonale rispetto a via Ateneo Pisano le interferenze di cui sopra non sono presenti ed anche la conservazione della vegetazione presente sarebbe garantita.

In definitiva, con riferimento a questo punto, dal confronto tra le due soluzioni, appare evidente che la soluzione in continuità comporti maggiori oneri di realizzazione a causa della necessaria risoluzione delle interferenze citate

Seguono alcune immagini esplicative





### **3.2 Conflitti nelle aree di intersezione.**

Il tema dei conflitti nelle aree di intersezione concerne principalmente gli aspetti di sicurezza stradale atteso che un maggior numero di passi carrai e pedonali indichi maggiori probabilità di eventi avversi, cadute, incidenti, alla luce anche del fatto che si tratta di utenza debole

In entrambe le soluzioni sono presenti due passi carrai agricoli, tuttavia, nella soluzione in aderenza i mezzi agricoli in uscita si dovrebbero fermare prima del sedime della pista ciclopedonale in questo modo la visuale risulterebbe peggiore rispetto alla soluzione distanziata. Inoltre, nella soluzione distanziata, vi sarebbe un maggiore spazio tampone utile per salvaguardare la sicurezza dei ciclisti e dei pedoni.

In considerazione del traffico prevedibile di mezzi agricoli, pur ritenendo preferibile la soluzione distanziata, si ritiene che anche la soluzione in aderenza possa essere ritenuta idonea. In definitiva, comunque, con riferimento a questo punto, dal confronto tra i due tracciati si ritiene che la soluzione distanziata consegua una maggiore sicurezza della viabilità.

### **3.3 Semplicità di realizzazione e costi opere d'arte e manufatti di protezione**

La soluzione in aderenza prevede la realizzazione della pista ciclopedonale in corrispondenza del fosso posto a lato di via ateneo Pisano, tale corpo idrico appartiene al reticolo minore e costituisce un bacino di accumulo delle acque meteoriche. Il volume di invaso deve essere mantenuto pertanto, considerando la geometria della sezione idraulica da mantenere, si è ipotizzata la posa di un tombino scatolare. Il costo stimabile di questo manufatto è di circa 100.000 €. Per il tracciato in aderenza è necessario anche prevedere un'adeguata protezione dell'utenza debole (ciclisti e pedoni) che consiste nella posa di barriere new jersey, eventualmente anche mini-new jersey, in funzione della collocazione e della velocità di progetto della strada il costo stimabile di questa barriera è di circa 50.000 €

La soluzione distanziata invece prevede il mantenimento dell'attuale corpo idrico superficiale che pertanto non verrebbe tombinato se non per un brevissimo tratto posto alla congiunzione con la pista ciclopedonale esistente. Inoltre, anche le barriere new jersey non sarebbero necessarie in quanto il sedime della pista ciclabile sarebbe posto ad una distanza sufficiente da garantire la sicurezza.

In definitiva con riferimento a questo punto dal confronto tra le due soluzioni si ritiene che la soluzione in aderenza comporti maggiori oneri di realizzazione.

### **3.4 Costi relativi alla acquisizione dei terreni di sedime.**

Come detto la soluzione in aderenza prevede la realizzazione della pista ciclopedonale in corrispondenza del fosso posto a lato di via ateneo Pisano, di conseguenza il terreno necessario alla realizzazione dell'opera da espropriare sarebbe minore. Indicativamente



l'indennità di espropriazione sarebbe di circa 40 000 € per l'ipotesi di realizzazione in aderenza e di circa 50 000 € per l'ipotesi di realizzazione distanziata.

In definitiva, con riferimento a questo punto, dal confronto tra le due soluzioni la soluzione distanziata comporta maggiori oneri per l'acquisizione del terreno.

**In conclusione, sulla base delle considerazioni precedenti, dal confronto fra le soluzioni analizzate si ritiene che la collocazione distanziata dell'infrastruttura sia preferibile sia dal punto di vista tecnico economico, sia sotto il profilo della sicurezza stradale.**

#### 4. Intervento proposto

Effettuata la scelta della collocazione del tracciato vengono descritte sinteticamente le opere previste per la realizzazione dell'infrastruttura rappresentata schematicamente nella Figura 5 che segue. Nella progettazione dell'infrastruttura sono state seguite le "istruzioni tecniche per la progettazione delle reti ciclabili" del ministero delle infrastrutture e trasporti.



Figura 5 – Schema della struttura di sostegno con indicazione degli elementi principali

Partendo dalla pista ciclopedonale esistente situata su via Calabria, punto A e fino al punto B la pista ciclopedonale presenta una banchina sostanzialmente in quota con le aree limitrofe (parcheeggio ASD Oasi Boschetto) fino alla zona parcheeggio interna alla Cava Boschetto (attività di ristorazione), proseguendo è stato previsto uno spostamento del tracciato oltre la vegetazione esistente andando ad interessare la capezzagna attuale che segue la conformazione della strada a macadam che dalla Cava Boschetto conduce a via ateneo Pisano dove è presente un incrocio a raso, punto D. L'ultimo tratto occupa nuovamente il sedime della capezzagna correndo sul lato campagna fino al congiungimento con la pista ciclopedonale posta in prossimità del cimitero di Montanara.

Tutto il percorso avente una lunghezza complessiva di circa 950 m può essere definito quale *“pista ciclabile in sede propria: pista ad unico o doppio senso di marcia, fisicamente separata dalle sedi dedicate ai veicoli a motore ed ai pedoni, attraverso idonei elementi longitudinali di separazione fisica, atti a garantire rispettivamente l'invalicabilità da parte dei veicoli a motore sulla pista ciclabile e da parte dei velocipedi sulla sede riservata ai pedoni;”*. La pista avrà una larghezza di 4 m con alcuni piccoli restringimenti dovuti alla presenza di alberature o altri elementi fisici senza mai scendere sotto i 3,5 m circa.

Costruttivamente l'intervento prevede indicativamente la realizzazione dei seguenti lavori:

1. Scotico superficiale con accantonamento del terreno di risulta per il successivo riutilizzo se ritenuto idoneo
2. Formazione della banchina stradale e risagomatura del fosso di guardia ove necessario utilizzando il materiale da scavo o con la fornitura di materiale idoneo alla realizzazione delle scarpate
3. Scavo per apertura di cassonetti stradali
4. Sottofondazione stradale in materiale misto granulare oppure, in alternativa, materiale riciclato certificato posti in opera ed opportunamente rullati, compattati.
5. Fondazione stradale in materiale granulare misto stabilizzato posto in opera rullato e compattato. Il sottofondo dovrà garantire un Modulo di deformazione misurato con prova di carico su piastra (norma CNR 146/92) non inferiore a 60 MPa
6. Realizzazione del tappeto di finitura in terra stabilizzata drenante previa posa di geotessile non tessuto
7. Realizzazione della segnaletica verticale e di protezione

8. Realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica a led dotato di regolatore elettronico dell'intensità luminosa, costituito da bollard aventi altezza di circa 1 m posti ad interasse di circa 8 m comandati da sensori di presenza

L'art. 3, comma 3 lett. d) del Regolamento Regionale 23/11/2017 n. 7 esclude dall'applicazione delle misure di invarianza idraulica ed idrogeologica le nuove strade di tipo "F-bis itinerario ciclopedonale" tuttavia, al fine di perseguire la riduzione quantitativa dei deflussi delle acque meteoriche, ridurre l'impatto della trasformazione del suolo ed attenuare, per quanto possibile, il rischio idraulico e sostanzialmente non modificare il regime dello smaltimento delle acque meteoriche, è stata ipotizzata la realizzazione di una pavimentazione in terra stabilizzata di tipo drenante.

## **5. Espropriazioni – acquisizioni bonarie**

Per la realizzazione dell'infrastruttura in epigrafe parte del sedime e dei fossi di guardia insistono su terreni di proprietà privata per i quali sarà necessario, all'atto dell'approvazione del progetto definitivo, avviare le procedure di esproprio o acquisizione bonaria. Le aree da acquisire sono ubicate zona agricola e per ulteriori dettagli si rimanda al documento "R04-Piano Particellare preliminare di Esproprio"

## **6. Suddivisione in Lotti**

Per la realizzazione dell'infrastruttura oggetto del presente progetto di fattibilità tecnica ed economica si ritiene possibile la suddivisione in due lotti.

Il primo lotto "LOTTO 1" è costituito dal tratto da A a B come identificato nella Figura 5 si tratterebbe della prima porzione di ciclopedonale che collegandosi all'area esistente interna alla cava boschetto e già utilizzata quale percorso promiscuo consentirebbe di raggiungere il punto D ovvero la zona di intersezione con via Ateneo Pisano, conseguentemente si tratterebbe di un lotto funzionale.

Indicativamente il costo dei lavori relativi al LOTTO 1, dedotto parametricamente sulla base del calcolo sommario della spesa, è stato stimato in 188 000,00 €

Il secondo lotto "LOTTO 2" è costituito dal tratto da B a E come identificato nella Figura 5 si tratterebbe del naturale completamento del lotto 1 che consentirebbe il collegamento con la pista ciclopedonale che termina in corrispondenza del cimitero di Montanara.

Indicativamente il costo dei lavori relativi al LOTTO 2 dedotto parametricamente sulla base del calcolo sommario della spesa è stato stimato in 361 000,00 €

Dott. Ing. Paolo Freddi