COMUNE DI LONGIANO
Comune di Longiano
E
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE
Protocollo N.0011711/2025 del 25/09/2025
Firmatario: PARIDE SAVINI

COMUNE DI LONGIANO

PROVINCIA DI FORLI' – CESENA

PIAZZA TRE MARTIRI n. 8

REALIZZAZIONE PISTA CICLOPEDONALE LUNGO VIA CROCETTA

COMUNE DI LONGIANO PROVINCIA DI FORLÌ - CESENA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

RELAZIONI E ELABORATI PFTE

25/8/2025 - EMISSIONE - REV. 0

Indice

0. Elenco elaborati 3

1. Relazione generale 4

2. Relazione tecnica 13

3. Relazione di verifica preventiva dell'interesse archeologico 14

4. Studio di impatto ambientale 15

5. Relazione di sostenibilità dell'opera 15

6. Elaborati grafici 20

7. Relazione specialistica sulla modellazione informativa 22

8. Disciplinare descrittivo e prestazionale 22

9. Piano di sicurezza e coordinamento del PFTE 22

10. Calcolo sommario dei lavori 22

11. Quadro economico dell'intervento 23

12. Cronoprogramma 23

14. Piano preliminare di manutenzione dell'opera e delle sue parti 24

15. Avvio delle procedure espropriative 29

0. Elenco elaborati

A0 Relazioni e elaborati PFTE, con:

- A1 Relazione generale
- A2 Relazione tecnica
- A3 Relazione di verifica preventiva dell'interesse archeologico
- A4 Relazione di sostenibilità dell'opera
- A5 Quadro economico dell'intervento
- A6 Piano preliminare di manutenzione dell'opera e delle sue parti
- A7 Piano particellare di esproprio
- A8 Estratto mappa catastale

B0 Elaborati grafici

- B1 Corografia generale di inquadramento su CTR
- B2 Corografia generale su CTR con riferimenti di zona
- B3 Stralcio strumenti pianificaz. territoriale, ambientale e paesaggistica
- B4 Stralcio strumenti urbanistici generali e attuativi vigenti
- B5 Rilievo topografico con punti quotati (2 tavole: B5.1 e B5.2)
- B6 Planimetria di progetto con legenda, sezioni e particolari
- B7 Stralci ingranditi planimetria di progetto (5 tavole: B7.1÷B7.5)

C0 Relazione geologica

D0 Foto aerea con tratti T1-T11 e foto dei singoli tratti

E0 Computo metrico estimativo e quadro economico

F0 Disciplinare descrittivo e prestazionale

G0 Piano di sicurezza e coordinamento del PFTE, con:

- G1 cronoprogramma
- G2 stima costi sicurezza

H0 ValSat

I0 Relazione urbanistica

1. Relazione generale

L'esigenza espressa dall'amministrazione comunale è quella di creare un percorso protetto per pedoni e ciclisti, lungo la strada comunale denominata via Crocetta, fra il centro di Crocetta e la zona artigianale di via 11 settembre, come da foto aerea seguente.



Foto aerea di via Crocetta

La tipologia di pista proposta, per uniformità con la recente realizzazione lungo via Ponte Ospedaletto, prevede un percorso asfaltato largo 220 cm, adiacente alla carreggiata stradale e dalla stessa separato da un cordolo di cemento bianco e granigliato largo 50 cm.

Considerato che il Comune di Longiano è proprietario di alcuni terreni adiacenti la strada, nella zona del campo da calcio e che la zona artigianale di via 11 settembre si trova a valle di via Crocetta, per privilegiare la sicurezza (evitando attraversamenti stradali fuori dal centro abitato) e ridurre i costi di esproprio, si è deciso sviluppare la nuova pista a valle della strada comunale, escludendo l'alternativa di monte anche per vincoli idraulici relativi

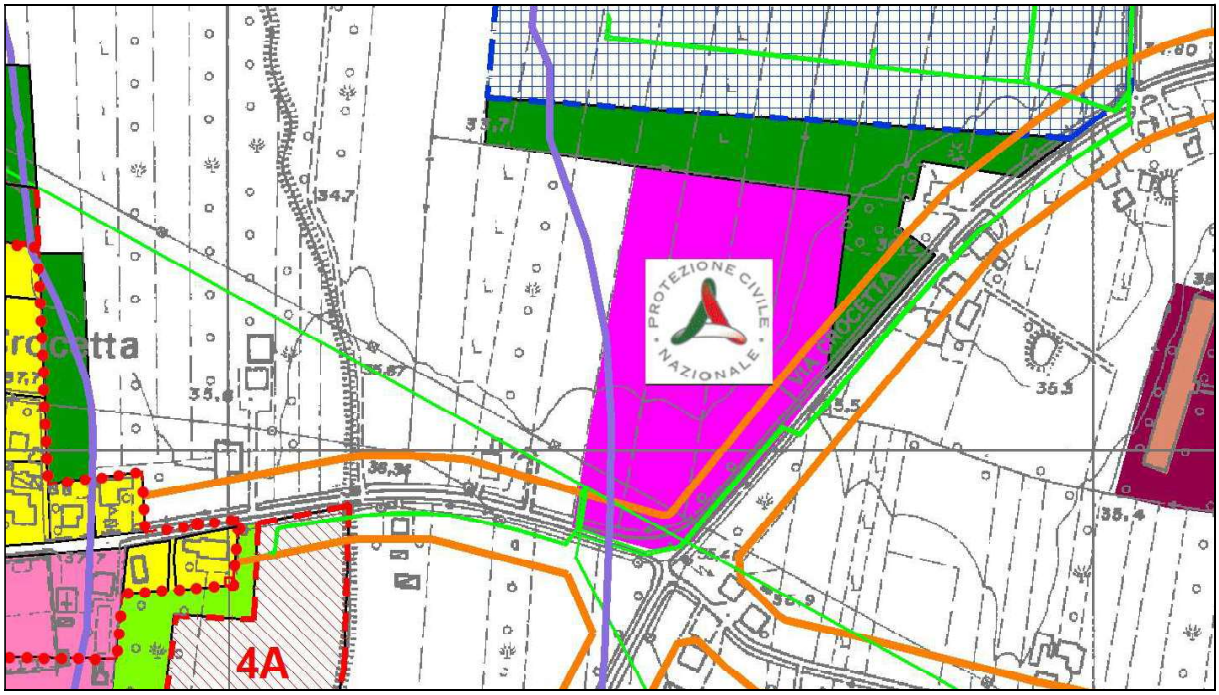
all'allargamento dei ponti esistenti. Lungo il percorso si incontrano infatti due corsi d'acqua (Rio Baldona e Scolo Albiani), entrambi gestiti dal Consorzio di bonifica Romagna.



Tipologia pista ciclopedonale via Ponte Ospedaletto

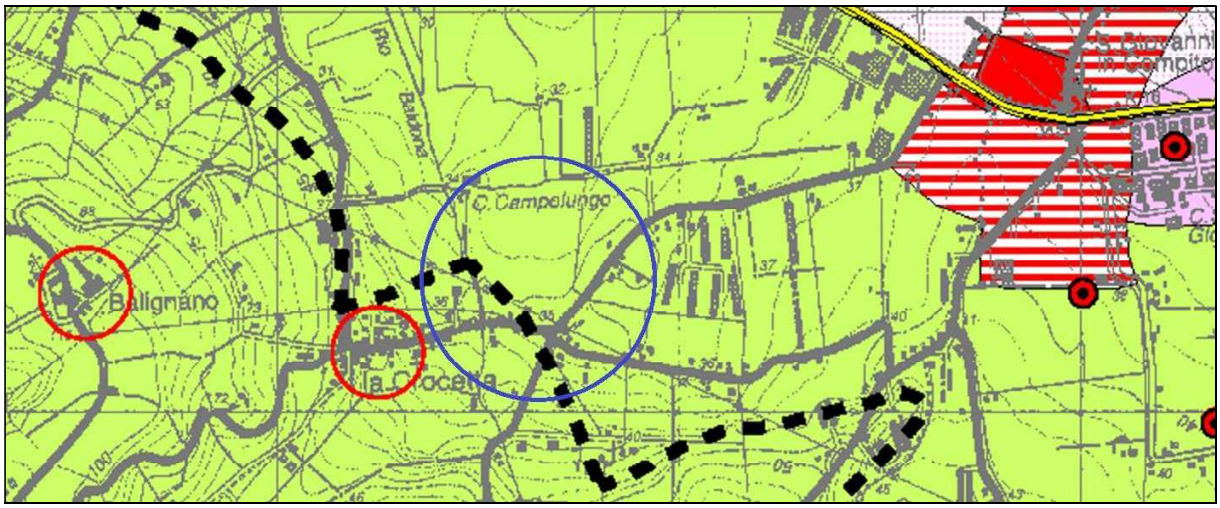
Dal punto di vista urbanistico, come meglio si evince dall'estratto di PRG seguente, si parte dalla zona residenziale del centro abitato di Crocetta (retino di colore giallo), passando lungo una zona agricola (colore bianco), la zona sportiva del campo da calcio e zona per la protezione civile (retino di colore viola), la zona a verde pubblico (colore verde scuro) con un

inserto agricolo (casa privata di civile abitazione), fino ad arrivare alla zona artigianale di via 11 settembre (retino blu a scacchiera).



Estratto PRG

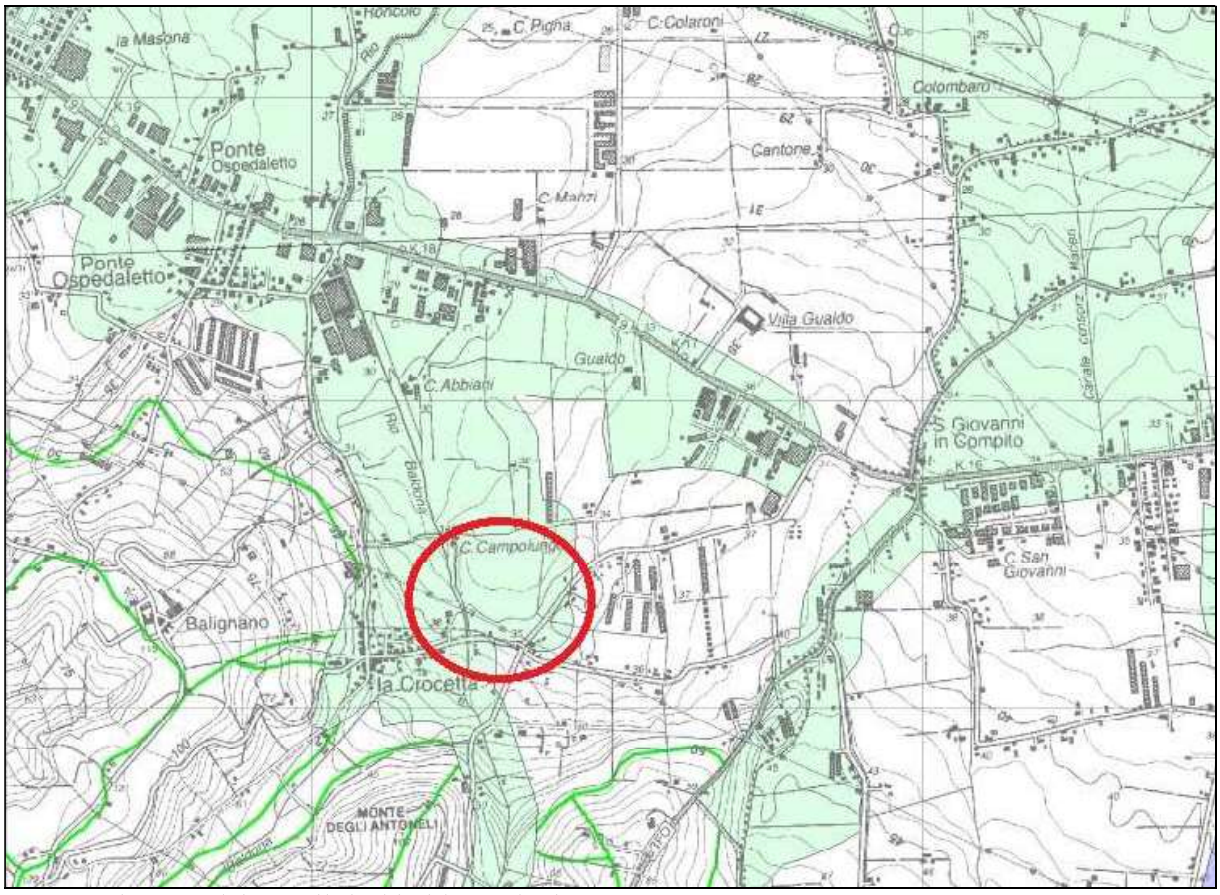
Dal punto di vista paesaggistico tutta la zona di intervento (cerchio blu dell'immagine seguente) è classificata dal PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) come zona di particolare interesse paesaggistico-ambientale, senza vincoli archeologici.



Estratto PTCP "zonizzazione paesistica" tavola 2

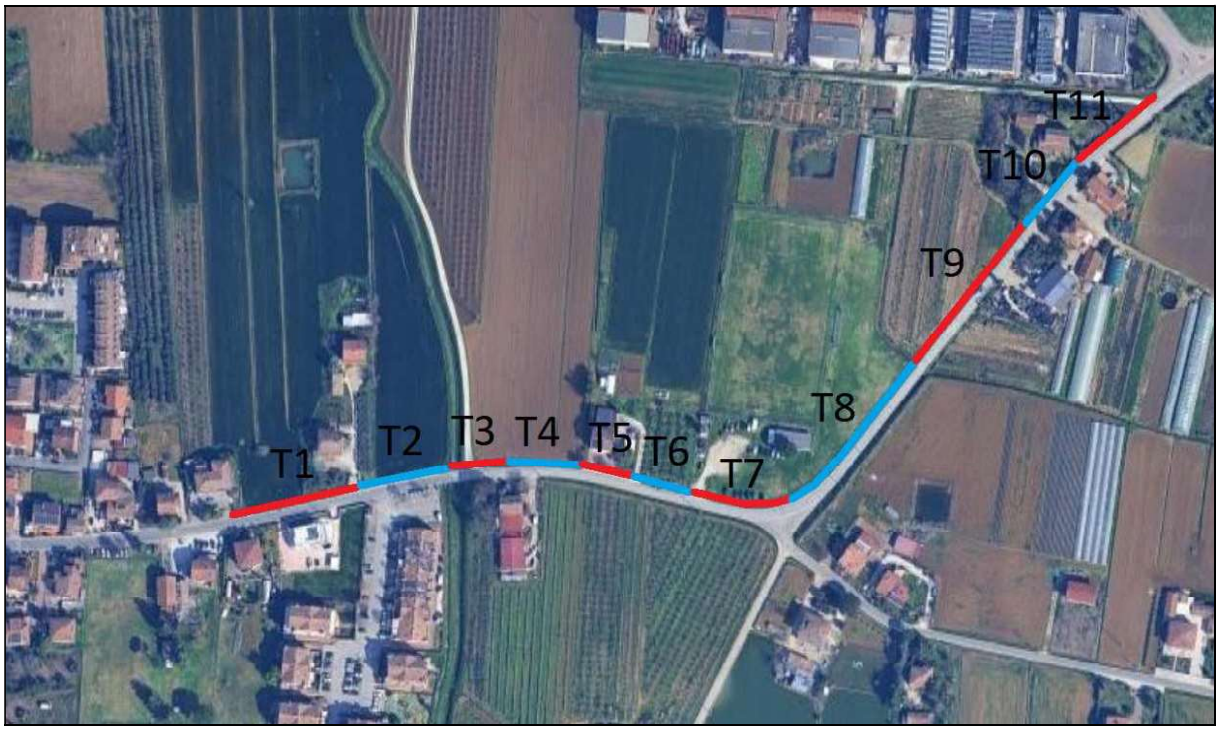
Sempre dal PTCP si desume il seminativo come uso dei suoli (tavola 3), la ricchezza di falde idriche (tavola 4: carta del dissesto e della vulnerabilità territoriale), senza vincoli particolari di tipo sismico (tavola 6) e di tipo ambientale (tavola 5b: carta dei vincoli).

Dal punto di vista idrogeologico, quasi tutta la zona di intervento (cerchio rosso dell'immagine seguente) è classificata dal Piano di bacino della Regione (Piano stralcio per il rischio idrogeologico) come area di potenziale allagamento, con il tirante idrico variabile da 20 a 50 cm.



Estratto piano stralcio per il rischio idrogeologico

Dal punto di vista progettuale, la pista lunga circa 625 m, è stata suddivisa in undici tratti con caratteristiche tecniche omogenee, come meglio si evince dalla foto aerea seguente.



Nuova pista suddivisa in tratti omogenei

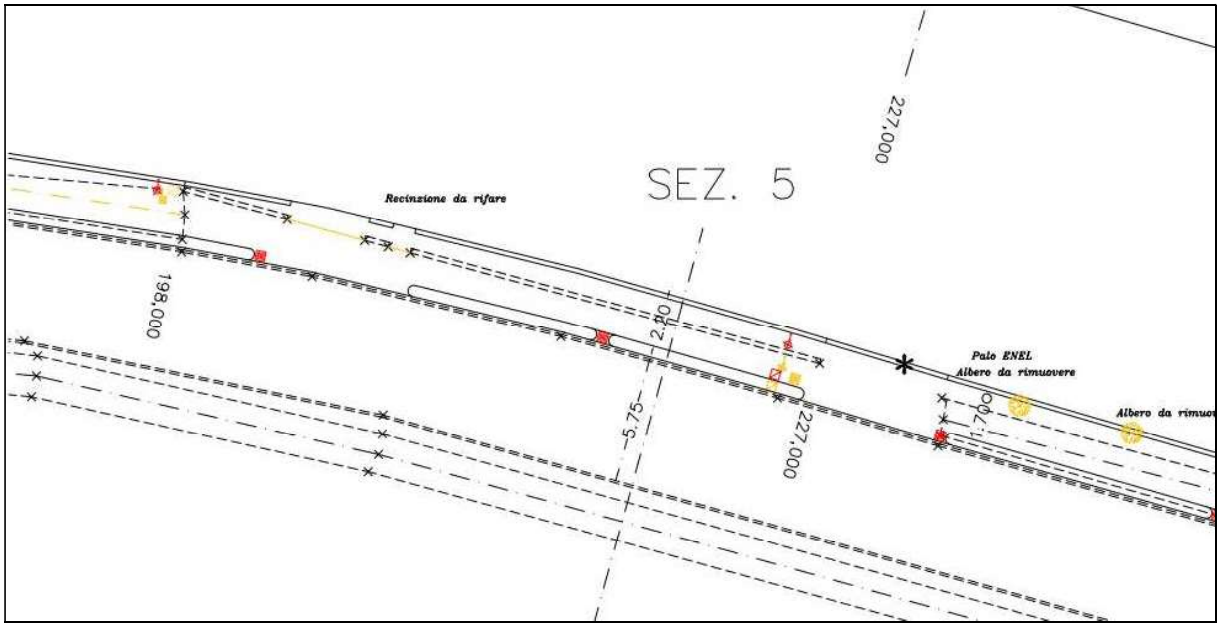
I tratti T7, T8 e T9 interessano terreni di proprietà comunale e per ridurre i costi e ridurre l'impatto ambientale dell'intervento, si è scelto di mantenere il fosso stradale esistente (anziché tombinarlo) e realizzare la pista nel verde, correndo parallelamente alla strada, ad una distanza di circa 4 m, usando gli ingressi esistenti, al campo da calcio e all'area di verde pubblico, come zone di transizione fra la pista adiacente alla strada e la pista nel verde. Per sottolineare la valenza ambientale di questa scelta si è optato per una pavimentazione naturale in stabilizzato di calcestre (anziché in asfalto), senza cordoli perimetrali e quindi con una larghezza di 250 cm (anziché 220 cm), per compensare la conseguente diversa percezione degli spazi e consentire una più semplice integrazione con panchine ed elementi di arredo urbano quando verrà realizzata la futura area verde attrezzata nella zona destinata a verde pubblico.

La realizzazione della pista nei tratti finali T7-T11 consente anche di realizzare le opere edili propedeutiche al futuro completamento della pubblica illuminazione lungo via Crocetta, nel tratto mancante fra il campo da calcio e la zona artigianale di via 11 settembre,

ottimizzando i costi per un'economia di scala e perseguire un altro obiettivo dell'amministrazione comunale.

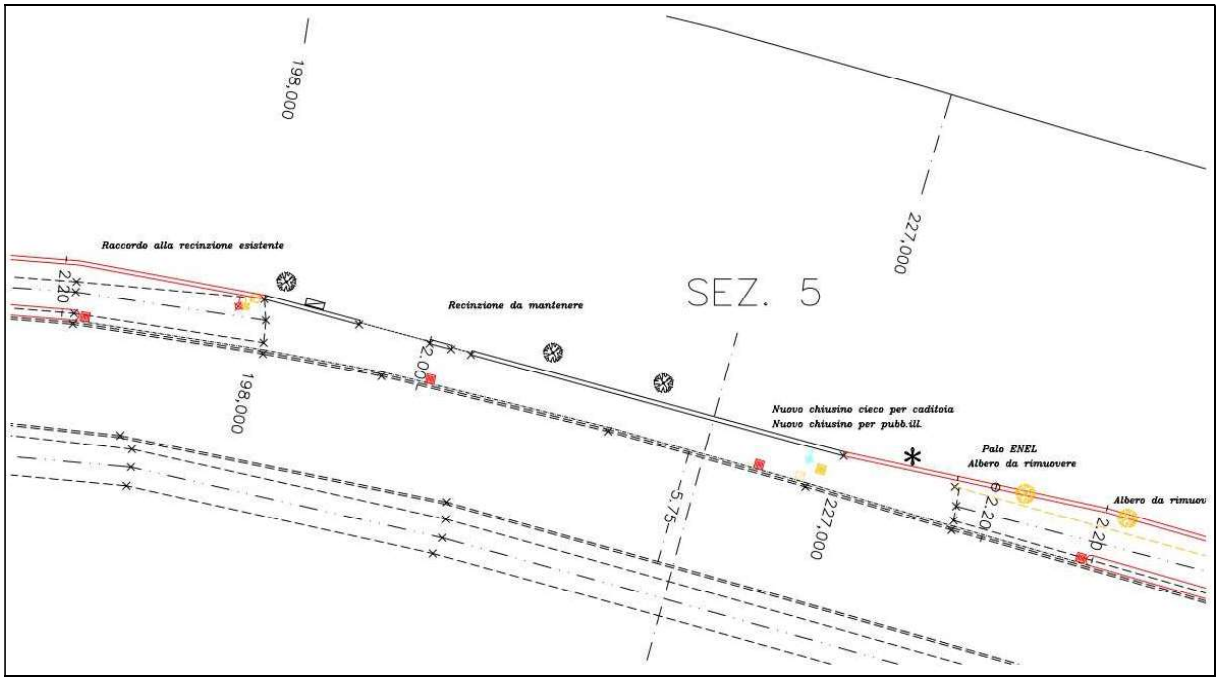
Le alternative progettuali esaminate, oltre alla suddetta ipotesi di correre a monte di via Crocetta (scartata per vincoli idraulici, minore sicurezza e maggiore costo), hanno riguardato in particolare il tratto T5 e il tratto finale (T7-T11).

Il tratto T5 è condizionato da una recinzione esistente e dall'adiacente corte residenziale privata che non consente di mantenere i 220 cm di larghezza della pista; la soluzione in progetto, uniformando la carreggiata stradale e riducendo la larghezza della pista fino a 150 cm nel punto più stretto (seguendo l'esempio recentemente adottato in un tratto analogo lungo via Ponte Ospedaletto), consente comunque una buona fruibilità della pista e una buona percezione visiva dalla strada. È stata valutata e scartata l'ipotesi di demolizione e ricostruzione della recinzione, arretrandola rispetto alla strada, per le notevoli complicazioni tecniche, i problemi di interferenza con i sottoservizi privati e di gestione delle fasi transitorie, oltre che per il consistente aggravio economico. Si riporta di seguito un estratto planimetrico utilizzato per valutare tale soluzione.



Soluzione T5 con demolizione e ricostruzione recinzione

È stata analizzata anche l'alternativa senza cordolo di separazione con la carreggiata stradale ma è stata scartata perché la necessaria gradualità di cambiamento avrebbe comportato la mancanza del cordolo per una lunghezza di circa 50 m, ritenuta eccessiva e in contrasto con la finalità principale del progetto, la sicurezza di pedoni e ciclisti; si riporta di seguito un estratto planimetrico di tale ipotesi.



Soluzione T5 senza cordolo di separazione

Il tratto finale (T7-T11) è condizionato dalla presenza di una recinzione annessa all'unica abitazione privata presente che non consente di mantenere 220 cm di larghezza della pista. In questo caso si propone di demolirla e ricostruirla, arretrandola rispetto alla strada e uniformando la carreggiata stradale perché, a differenza del tratto T5, si tratta di una recinzione molto semplice, con rete romboidale e paletti metallici infissi direttamente nel terreno, senza interferenze di sottoservizi (l'armadio contatori e il vicino palo Enel non devono essere spostati). Anche in questo caso è stata analizzata una soluzione alternativa, passando lontano dalla strada e dalla casa, seguendo lo Scolo Albiani ma è stata scartata perché, oltre ad allungare il percorso, avrebbe comportato un maggiore costo per la

predisposizione della pubblica illuminazione, non potendo beneficiare dell'illuminazione stradale di cui giova anche per la pista quando corre in prossimità della strada e una mancanza di sicurezza per l'interferenza con la viabilità carrabile lungo lo stradello degli orti, come meglio si evince dall'immagine seguente.



Soluzione T7-T11 lontano dalla strada

Per motivi di interferenza è previsto lo spostamento di un palo Enel nel tratto T6, della rete di recinzione, dell'armadio contatori e di un altro palo Enel nella zona del campo da calcio, come meglio si evince dalla planimetria di progetto.

L'area del cantiere si prevede di ricavarla nell'area di proprietà comunale limitrofa al campo da calcio.

Il Rio Baldona rientra nell'elenco delle acque pubbliche e pertanto dovrà essere richiesta alla Soprintendenza di Ravenna l'autorizzazione paesaggistica.

Nella zona di intervento sono presenti sottoservizi e linee elettriche aeree, BT e MT, come risulta anche dall'estratto di PRG riportato in precedenza.

Per l'allargamento dei ponti sul Rio Baldona e sullo scolo Albiani, oltre al dimensionamento preliminare già effettuato in accordo con il Consorzio di bonifica Romagna, servirà il progetto esecutivo strutturale.

Tutti i lavori rientrano nella categoria SOA OG3 x lavori stradali e similari, incluse le opere in c.a. connesse. Le opere strutturali relative all'allargamento dei due ponti esistenti sono state quantificate in 30.632,84 €.

Il sottoscritto Ing. Paride Savini (iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Forlì - Cesena al n. 1400/A), ha ricevuto dal Comune di Longiano (FC), in data 28 aprile 2025, l'incarico di redigere il progetto di fattibilità tecnico economica per la realizzazione di una pista ciclopedonale lungo via Crocetta, fra il centro di Crocetta e la zona artigianale di via 11 settembre, come da Determina n. 155 in pari data (comunicazione prot. n. 5457/2025 del 08/05/2025 e integrazione prot. n. 7542 del 23/06/2025).

2. Relazione tecnica

Come meglio si evince dagli elaborati grafici di progetto ed in particolare dalle sezioni tipo, è previsto lo scavo fino alla profondità di 80 cm, indicata nella relazione geologica come profondità necessaria per rimuovere il terreno vegetale (si richiama l'allegata relazione geologica, datata maggio 2025, a firma del dott. geologo Massimo Borghetti di Cesena).

Come risulta dal rilievo topografico allegato, fornito dall'amministrazione comunale e redatto dal geom. Michele Romanelli di San Mauro Pascoli, via Crocetta è una strada di pianura con lievi pendenze longitudinali e trasversali.

In alcuni tratti i terreni adiacenti la strada sono più bassi della strada stessa per cui è stato previsto un muretto di contenimento con micropali di fondazione, come meglio si evince dai disegni di progetto ed in particolare dalla sezione tipo trasversale.

Il sottofondo della pista è previsto con macinato di calcestruzzo riciclato, su strato di separazione in tessuto non tessuto e sovrastruttura ottenuta con 30 cm di misto granulometrico stabilizzato riciclato.

Nei tratti adiacenti alla strada è previsto un doppio strato di asfalto con 8 cm di bynder e 3 cm di tappeto d'usura; nel verde è prevista invece una finitura con stabilizzato calcestre, spessore 3 cm.

In tutti i casi la pendenza trasversale della pavimentazione sarà del 2%.

La larghezza di 220 cm della pista consente un agevole incrocio anche fra due ciclisti.

Il cordolo di separazione da 50 cm in cemento bianco granigliato consente una efficace protezione e una buona qualità percettiva ed estetica.

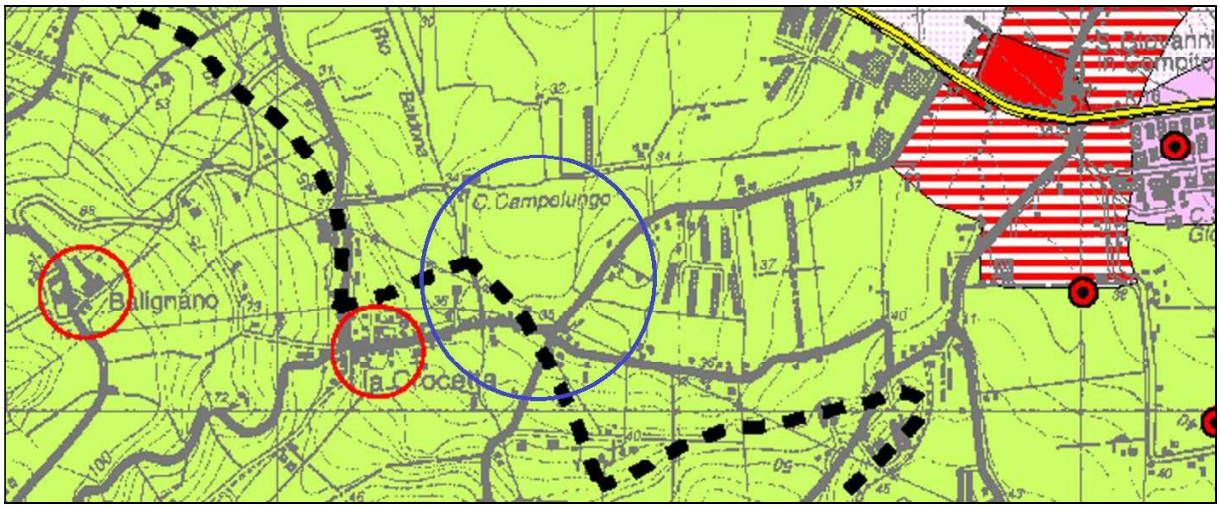
Per l'allargamento dei ponti sul Rio Baldona e sullo scolo Albiani, sono stati previsti elementi scatolari in c.a. prefabbricato rispettivamente 375x200 cm e 150x150 cm.

3. Relazione di verifica preventiva dell'interesse archeologico

Si richiama l'art. 1 punto 2 dell'allegato i8 al Codice dei contratti pubblici poiché la procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico, prevede la trasmissione al soprintendente territorialmente competente, prima dell'approvazione del PFTE, del progetto e delle indagini geologiche e archeologiche preliminari con particolare attenzione ai dati di archivio e bibliografici reperibili, all'esito delle ricognizioni volte all'osservazione dei terreni, alla lettura della geomorfologia del territorio (mediante i dipartimenti archeologici delle università ovvero mediante i soggetti in possesso di diploma di laurea e specializzazione in archeologia o di dottorato di ricerca in archeologia).

La trasmissione della documentazione suindicata non è richiesta per gli interventi che non comportino nuova edificazione o scavi a quote diverse da quelle già impegnate dai manufatti esistenti.

Per l'opera in esame si richiama l'estratto PTCP "zonizzazione paesistica", riportato di seguito, da cui si evince che nell'area interessata dai lavori (cerchio blu) non sono presenti zone di interesse archeologico; l'area archeologica più prossima è quella di San Giovanni in Compito (retino di colore rosso e retino a strisce rosse e bianche), a circa 1 km di distanza.



Estratto PTCP "zonizzazione paesistica" tavola 2

4. Studio di impatto ambientale

Siccome l'opera in esame non rientra tra quelle elencate nel D.Lgs. 152/2006, in particolare negli Allegati II, II-bis, III e IV, non è prevista la redazione dello studio di impatto ambientale (SIA).

5. Relazione di sostenibilità dell'opera

L'opera si inserisce in una più ampia strategia di pianificazione territoriale finalizzata alla promozione della mobilità dolce, alla riduzione dell'impatto ambientale del traffico veicolare e al miglioramento della qualità della vita dei cittadini.

La presente relazione si prefigge di analizzare la convenienza di questa infrastruttura, sotto il profilo tecnico, economico e della sostenibilità, in coerenza con le direttive del Codice Appalti.

I principali obiettivi che l'analisi si propone di raggiungere sono:

• Valutazione della mobilità sostenibile: analizzare l'opportunità di incentivare l'uso della bicicletta come alternativa all'automobile per gli spostamenti quotidiani e per il tempo libero.

• Analisi della sicurezza e dell'accessibilità: verificare la fattibilità di un percorso che aumenti la sicurezza per ciclisti e pedoni, riducendo i rischi di incidenti e rendendo l'area più accessibile a diverse fasce di utenti.

• Stima preliminare degli impatti ambientali: fornire una prima valutazione dell'impatto ambientale dell'opera, con particolare riferimento alla Carbon Footprint (CFP), per ricercare scelte progettuali a basso impatto.

Sulla base delle valutazioni preliminari, si stima che la realizzazione della pista potrebbe generare benefici significativi per la comunità e il territorio, con impatti positivi a lungo termine, quali:

• Qualità della vita e salute: l'infrastruttura, offrendo un percorso sicuro e dedicato, potrebbe promuovere uno stile di vita più attivo, contribuendo a migliorare la salute dei residenti.

• Riduzione dell'impatto ambientale: si prevede che l'opera porterà a una riduzione del traffico veicolare nelle aree interessate, con conseguente diminuzione delle emissioni di gas serra, dell'inquinamento atmosferico e acustico.

• Potenziamento del sistema di mobilità locale: l'opera potrebbe fungere da catalizzatore per lo sviluppo di una rete di mobilità alternativa, integrandosi con le altre infrastrutture esistenti e future.

• Sviluppo socio-economico: un'infrastruttura di questo tipo è in grado di aumentare l'attrattività di Crocetta e del Comune di Longiano per residenti e visitatori, generando un potenziale beneficio economico indiretto per le attività locali.

L'opera ha il potenziale di contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici attraverso la promozione di una mobilità a zero emissioni dirette. Incoraggiando l'uso della bicicletta, si stima una progressiva riduzione della dipendenza dai veicoli a motore, con conseguente diminuzione delle emissioni di gas serra (GHG) e del consumo di combustibili fossili. Questo studio, attraverso il calcolo della Carbon Footprint (CFP) dei materiali, valuta l'impatto della fase di costruzione, bilanciando il beneficio atteso dall'uso dell'infrastruttura.

La deviazione parziale del traffico automobilistico in favore di quello ciclistico e pedonale contribuirà a migliorare la qualità dell'aria a livello locale. La riduzione della congestione veicolare comporterà una diminuzione delle emissioni di particolato (PM10, PM2.5), ossidi di azoto (NOx) e ozono (O_3). Inoltre, un minor numero di veicoli a motore si

tradurrà in una riduzione dell'inquinamento acustico, a vantaggio del benessere della comunità e degli ecosistemi circostanti.

Si sono adottate opzioni progettuali orientate all'economia circolare, in linea con le richieste normative. In particolare, come indicato nel computo estimativo, si prevede l'uso di materiali riciclati come gli inerti per sottofondi e asfalti, con la possibilità di riutilizzare direttamente in cantiere le terre e gli inerti recuperati dagli scavi, riducendo la necessità di trasporti, nuove estrazioni e la produzione di rifiuti.

Poiché il percorso ciclopedonale si snoda in un contesto urbano e peri-urbano consolidato, l'intervento non impatta in maniera significativa sugli ecosistemi naturali. Tuttavia, sono stati preservati gli alberi di alto fusto all'ingresso della zona destinata a verde pubblico, nella quale si prevede in futuro di realizzare un'area verde attrezzata con nuovi alberi e siepi che fungano da corridoi ecologici, contribuendo alla creazione di un ambiente più sano e bio-diversificato.

L'analisi del ciclo di vita dell'opera (Life Cycle Assessment - LCA) viene condotta con un approccio semplificato, concentrandosi sulla stima preliminare della Carbon Footprint (CFP) dei materiali e delle lavorazioni principali.

La stima della Carbon Footprint (CFP) è stata effettuata considerando le emissioni di CO_2 equivalente (CO_2eq) generate dalla produzione e dal trasporto dei materiali, come ipotizzato nel computo metrico estimativo. L'approccio adottato è in linea con le normative internazionali di riferimento sull'LCA, in particolare la serie di norme ISO 14040 e ISO 14044, che definiscono i principi e i requisiti per la conduzione di uno studio di LCA. Specificamente, il calcolo della CFP è stato svolto in accordo con gli standard della serie ISO 14064 per la quantificazione e la rendicontazione delle emissioni di gas serra.

Il calcolo della CO_2 totale si basa su fattori di emissione ricavati da fonti ufficiali e riconosciute a livello internazionale, come i database di Life Cycle Inventory (LCI) quali

Ecoinvent. L'utilizzo di questi fattori garantisce l'allineamento con gli standard e le certificazioni internazionali in materia di analisi del ciclo di vita e sostenibilità, fornendo una base scientifica e oggettiva per la valutazione preliminare dell'opera.

Si stima che la Carbon Footprint totale per la produzione e il trasporto dei materiali dell'opera ammonti a circa 19.837 kg di CO_2eq, corrispondenti a circa 19,84 tonnellate di CO_2eq. Si evidenzia il contributo significativo dei materiali ad alta intensità di carbonio come il calcestruzzo armato e i conglomerati bituminosi ma mostra anche come l'uso di materiali recuperati, come le terre e il pietrame, abbia un impatto nullo o trascurabile, riducendo le emissioni complessive.

La valutazione della sostenibilità di un'opera civile non può prescindere dall'analisi dei suoi impatti sociali ed economici. Si analizza quindi il potenziale dell'opera di migliorare la qualità della vita, ridurre le disuguaglianze e garantire condizioni di lavoro dignitose lungo l'intera filiera. La realizzazione della pista, se attuata, si stima possa generare i seguenti benefici socio-economici per la comunità di Crocetta e del Comune di Longiano:

- Promozione dell'inclusione sociale e riduzione delle disuguaglianze: l'opera, offrendo una mobilità alternativa ed economica, può contribuire a ridurre le disuguaglianze legate all'accesso ai servizi essenziali e alle aree di interesse. In particolare, facilita gli spostamenti per chi non possiede un'automobile o preferisce non utilizzarla, come giovani, anziani e persone a basso reddito, favorendo l'inclusione sociale.
- Miglioramento della qualità della vita dei cittadini: la riduzione del traffico veicolare e dell'inquinamento acustico lungo il tracciato contribuirebbe a un ambiente urbano più tranquillo e salubre. La creazione di un percorso sicuro per il tempo libero e lo sport all'aria aperta favorirebbe il benessere fisico e psicologico della popolazione.

- Sviluppo economico indiretto: l'infrastruttura, rendendo l'area più accessibile e attraente, potrebbe generare benefici economici indiretti per le attività commerciali locali e promuovere il "cicloturismo" come potenziale elemento di attrazione.

L'impegno verso la tutela del lavoro si potrà attuare inserendo nel bando di gara l'applicazione dei contratti collettivi nazionali e territoriali di settore per tutte le lavorazioni previste, garantendo che le condizioni salariali e normative siano conformi agli standard di legge e ai requisiti di dignità del lavoro, con clausole per monitorare e garantire il rispetto delle norme sul lavoro anche da parte di eventuali subappaltatori, assicurando che l'intera filiera rispetti le normative in materia di sicurezza, previdenza e retribuzione.

In conclusione la realizzazione della pista ciclopedonale lungo via Crocetta è un'opera non solo fattibile ma anche fortemente auspicabile sotto il profilo della sostenibilità. La proposta progettuale è stata sviluppata in coerenza con le direttive del Codice degli Appalti, dimostrando come l'attenzione all'ambiente, all'economia circolare e agli impatti sociali possa guidare la progettazione fin dalle sue prime fasi. Infatti, l'opera contribuisce alla mitigazione dei cambiamenti climatici, alla riduzione dell'inquinamento e promuove la transizione verso un'economia circolare, con un impatto di circa 19.837 kg di CO_2eq; offre benefici in termini di miglioramento della qualità della vita, sicurezza e inclusione sociale; pur non essendo l'obiettivo primario, l'opera ha il potenziale di generare valore per la comunità e il territorio, con un approccio che privilegia l'uso efficiente delle risorse.

6. Elaborati grafici

Seguendo le indicazioni dell'allegato i7 del Codice, si riporta di seguito l'elenco degli elaborati grafici prodotti.

1 Corografia generale di inquadramento su CTR (riportata di seguito)

2 Corografia generale su CTR con riferimenti di zona (riportata di seguito)

3 Stralcio strumenti pianificaz. territoriale, tutela ambientale e paesaggistica

4 Stralcio strumenti urbanistici generali e attuativi vigenti

5 Rilievo topografico con punti quotati (2 tavole: 5.1 e 5.2)

6 Planimetria di progetto con legenda, sezioni e particolari

7 Stralci planimetria di progetto per maggiore definizione (5 tavole: 7.1÷7.5)

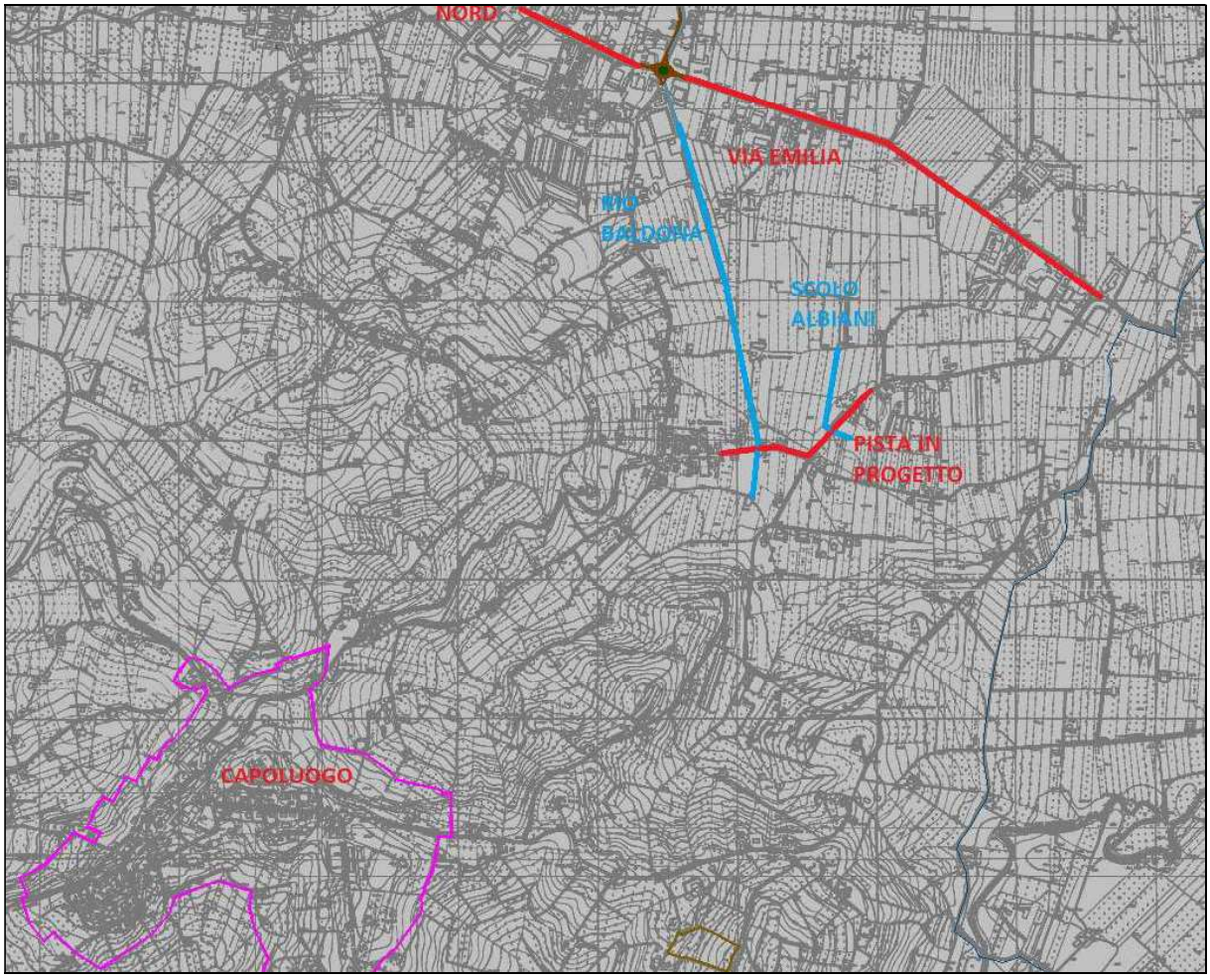
8 Planimetria indagini eseguite (relazione geologica ALL. C0)

9 Carta dei vincoli ordinati e sovraordinati (relazione generale ALL. A0)



Corografia generale di inquadramento su CTR

La corografia generale di inquadramento sopra riportata, estratta dalla CTR (Carta Tecnica Regionale), evidenzia in rosso la pista in progetto mentre la stessa carta ma più estesa, con le indicazioni richieste dal Codice (asse della via Emilia, principale riferimento per la viabilità, la mobilità e i trasporti pubblici locali, il Capoluogo di Longiano, principale riferimento per i servizi pubblici locali e i due corsi d'acqua che interessano il tracciato (Rio Baldona e Scolo Albiani) e riportata di seguito.



Corografia generale su CTR con riferimenti di zona

7. Relazione specialistica sulla modellazione informativa

Nel caso in esame l'importo del progetto è inferiore alla soglia stabilita per l'utilizzo del BIM per cui la relazione sulla modellazione specialistica informativa non è necessaria.

8. Disciplinare descrittivo e prestazionale

Si richiama l'allegato Disciplinare descrittivo e prestazionale che, come prevede il Codice, riporta le necessità funzionali poste a base dell'intervento, i requisiti e delle specifiche prestazioni, in modo che esso risponda alle esigenze della stazione appaltante e degli utilizzatori, con la specificazione delle opere generali e delle eventuali opere specializzate e i relativi importi.

9. Piano di sicurezza e coordinamento del PFTE

Si richiama l'allegato Piano di sicurezza e coordinamento (PSC) con annessa stima dei costi per la sicurezza.

10. Calcolo sommario dei lavori

Si richiama l'allegato computo metrico estimativo dal quale risulta che l'importo complessivo dei lavori, conteggiati a misura, con i prezzi desunti dall'elenco prezzi OO.PP.

RER 2025, che si richiama integralmente, ammonta a 364.483,94 euro, al netto degli oneri relativi alla sicurezza (24.135,73 euro), non soggetti a ribasso d'asta, come meglio descritti nel capitolo precedente.

11. Quadro economico dell'intervento

Si riporta di seguito il quadro economico di progetto che verrà finanziato con fondi propri del Comune di Longiano, per un importo complessivo di 510.000,00 euro.

a) Importo per l'esecuzione delle Lavorazioni (escluso l'importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza)	
A misura euro	364´483,94
A corpo euro	0,00
In economia euro	0,00
Sommano i lavori a base d'appalto euro	364´483,94
di cui per costo della manodopera (incidenza percentuale media 36%) euro	131´214,22
b) Importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza (NON soggetti a Ribasso d'asta)	
A misura euro	24´135,73
A corpo	
In economia	
Sommano i lavori non soggetti a ribasso d'asta euro	24´135,73
TOTALE LAVORI IN APPALTO euro	388´619,67
c) Somme a disposizione della stazione appaltante per:	
c1) Lavori in economia e oneri per interventi sui sottoservizi (spostamento palo Enel BT, palo Enel MT, vano contatori campo calcio, ecc) euro	8´000,00
c2) Diritti di segreteria euro	1´000,00
c3) Indennità espropri o accordi bonari euro	10´000,00
c4) Imprevisti e arrotondamenti euro	2´884,00
c5) Indennità 2% incentivi per le funzioni tecniche euro	7´772,39
c6) Spese tecniche per collaudo strutturale, compreso cassa di previdenza e IVA euro	2´000,00
c7) Spese tecniche per frazionamenti e aggiornamenti catastali, compreso cassa di previdenza e IVA euro	6´000,00
c8) Spese tecniche per progetto esecutivo e DL, compreso cassa di previdenza e IVA euro	38´861,97
c9) IVA sui lavori (10%) euro	38´861,97
c10) Spese per atti notarili e volture, compreso IVA euro	6´000,00
Sommano euro	121´380,33
TOTALE euro	510´000,00

QE progetto

12. Cronoprogramma

Si richiama il Cronoprogramma allegato e annesso al PSC.

14. Piano preliminare di manutenzione dell'opera e delle sue parti

Il presente piano di manutenzione individua gli elementi necessari alla previsione, pianificazione e programmazione degli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere in progetto. Esso si compone di un manuale d'uso e di un programma di manutenzione. Le principali tipologie da analizzare sono: opere in calcestruzzo e opere stradali.

Il manuale d'uso contiene le modalità d'uso delle parti significative dell'opera e contiene le informazioni che consentono all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione delle stesse nonché gli elementi necessari per limitare i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire le operazioni atte alla loro conservazione, per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento (anomalie riscontrabili) e attivare interventi di manutenzione o specialistici.

Il programma di manutenzione contiene le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione, la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo, le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente e quelle da eseguire a cura di personale specializzato.

OPERE IN CALCESTRUZZO

Modalità di uso corretto: non compromettere l'integrità delle strutture, non sottoporle ad un sovraccarico maggiore di quello di progetto o ad una classe di esposizione più severa rispetto a quella di progetto; evitare la radicazione di vegetali rampicanti e l'uso di sale disgelante ai cloruri sulle superfici in calcestruzzo.

Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista (mediamente ogni 2 anni per la manutenzione ordinaria e ogni 10 anni per la manutenzione straordinaria o in caso di danneggiamenti, manomissioni e eventi atmosferici importanti. Manutenzione ordinaria

eseguibile direttamente dal Comune con la propria squadra di operai se formati per le mansioni specifiche. Manutenzione straordinaria da valutare in funzione dell'entità dei lavori.

Anomalie riscontrabili:

• Distacchi dal terreno circostante per le pareti controterra

• Difetti di verticalità o allineamento

• Lesioni nei manufatti o negli elementi ad essi direttamente connessi

• Cedimenti differenziali: abbassamenti diversi del piano di imposta delle fondazioni.

• Alveolizzazione: Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

• Bolle d'aria: Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

• Cavillature superficiali: Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

• Crosta: Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

• Decolorazione: Alterazione cromatica della superficie.

• Deposito superficiale: Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

• Disgregazione: Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

• Distacco: Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

• Efflorescenze: Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

• Erosione superficiale: Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

• Esfoliazione: Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

• Esposizione dei ferri di armatura: Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

• Fessurazioni: Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonali o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

• Macchie e graffiti: Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

• Mancanza: Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

• Patina biologica: Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere e terriccio.

• Penetrazione di umidità: Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

• Polverizzazione: Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

• Presenza di vegetazione: Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

• Rigonfiamento: Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

• Scheggiature: Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

Gli interventi manutentivi dovranno effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. Le fasi di intervento sono così riassumibili:

Ripulitura dei graffiti.

Idropulitura della superficie esposta del manufatto.

Nel caso di esposizione dei ferri di armatura: Asporto in profondità delle parti ammalorate, a mezzo di idroscarifica, eseguita per aree omogenee; trattamento antiossidante dei ferri esposti; posa di nuova armatura ripartitrice aggiuntiva anche in materiale ad alta resistenza; ricostruzione dello strato di copriferro con malte adeguate alle caratteristiche di resistenza e durabilità, nonché al rispetto dei materiali originari; protezione con cicli di verniciatura a componente resinosa senza colorazioni.

Reintegro dei prodotti sigillanti per giunti e waterstop.

Nel caso di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare causa/effetto del dissesto e procedere poi al consolidamento o rinforzo.

OPERE STRADALI

Modalità di uso corretto: consentirne un uso conforme a quello di progetto (per la pista ciclopedonale va limitato a pedoni e ciclisti o, occasionalmente, solo a mezzi gommati leggeri; nelle aree limitrofe evitare la messa a dimora di essenze arboree con tendenza ad accrescere il proprio apparato radicale in modo orizzontale, per evitare sollevamenti della pavimentazione e alterazione della integrità dei sottofondi.

Controllo periodico: prevedere la periodica pulizia delle pavimentazioni, in particolare nel periodo autunnale, per evitare l'intasamento delle caditoie e i pericoli di riduzione di aderenza per la caduta del fogliame dagli alberi; in prossimità di zone verdi programmare interventi periodici di pulizia e cura del verde.

Anomalie riscontrabili nelle pavimentazioni:

- Erosione dello strato superficiale a causa del traffico e degli agenti atmosferici;
- Cedimenti localizzati dovuti ad errori di manovra dei veicoli;
- Piano viabile sconnesso con buche o avvallamenti che possono creare pericolo.

Manutenzioni eseguibili direttamente dal Comune con la propria squadra di operai se formati per le mansioni specifiche.

Prevedere un controllo periodico dei pozzetti e delle tubazioni fognarie per l'evacuazione e il convogliamento delle acque meteoriche (da eseguire ogni 6 mesi o in occasione di rilevanti eventi meteorici).

Eseguire ispezioni trimestrali per verificare l'integrità delle pavimentazioni e prevedere interventi di manutenzione ordinaria ogni 2 anni e manutenzione straordinaria ogni 10 anni o in caso di danneggiamenti, manomissioni, eventi atmosferici importanti o eventi eccezionali.

Eseguire verifiche periodiche della segnaletica verticale per controllarne la vita utile, la stabilità cromatica e la retro riflessione (almeno una volta all'anno o in caso di sinistro).

Eseguire controlli periodici della segnaletica orizzontale, da ripassare almeno ogni 3 anni o quando non sono più rispettati i requisiti minimi di retro riflessione (coefficiente di

Luminanza Retroriflessa RL espressa in millicandele / metro quadro per lux: 200 mcd/mq·lx all'apertura al traffico, 150 dopo 6 mesi, 100 oltre i 12 mesi).

Prevedere controlli periodici della illuminazione pubblica, con cadenza semestrale; la norma UNI 10874 individua due stadi di pianificazione degli interventi di manutenzione, il primo redatto dal progettista dell'impianto e il secondo che costituisce il piano di manutenzione vero e proprio, elaborato dal responsabile della gestione dell'impianto ed aggiornato durante la vita operativa dello stesso.

Gli interventi manutentivi dovranno effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

15. Avvio delle procedure espropriative

È stato redatto il piano particellare di esproprio delle proprietà private coinvolte, che si riporta di seguito,

Foglio	Particelle	Superficie (mq)	Zona PRG
13	141-873	26,73	Residenziale e Strada (circa 70-30%)
13	1035-1038-1039	199,50	Agricola
13	261	83,98	Agricola
13	885-1037	55,39	Agricola
13	252-1086	80,64	Agricola
13	56-1087	68,07	Agricola
13	173	99,34	Agricola
13	34	207,10	Agricola
		794,02	Tot agricola

Piano particellare di esproprio

da cui risulta una superficie destinata a zona agricola di circa 794 mq e una superficie destinata a strada e residenza di circa 27 mq, per un importo stimato degli indennizzi di 10.000 € (come riportato nel quadro economico).

Tutto ciò premesso è possibile concludere che l'opera in progetto è fattibile e sostenibile, dal punto di vista tecnico, economico e ambientale.

Dott. Ing. Paride Savini

F.to digitalmente