

# Nuovo Ponte dell'Uccellino



**COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME  
SECCHIA IN LOCALITA' PASSO DELL'UCCELLINO  
E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO  
PUNTUALE SU VIA MORELLO**

**ANNO 2022**  
**Progetto Definitivo**

**ELG.02** ELABORATI GENERALI  
RELAZIONE TECNICA GENERALE

Rev. 1  
marzo 2022

Gruppo di lavoro

Responsabile Unico del Procedimento: Arch. Lucio Fontana

Progettisti: Ing. Luca Piacentini - Ing. Eugenio Santi

Gruppo di lavoro: Geol. Giorgio Barelli - Ing. Giorgio Piacentini

Geom. Rosa Lombardi - Geom. Mauro Pizzirani

# REAZIONE TECNICA GENERALE

## INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO

Provincia di Modena

Comuni di Modena e Soliera

**INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO  
DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**

---

## **Sommario**

Premessa .....	3
1 Localizzazione dell'intervento .....	4
2 Oggetto del progetto .....	7
3 Studio geologico, geotecnico e sismico .....	25
4 Progetto strutturale .....	27
5 Progetto stradale .....	30
5.1 Normativa di riferimento .....	30
5.2 Descrizione dell'intervento .....	32
5.3 Tracciato stradale .....	33
7 Sintesi dello studio di fattibilità ambientale .....	42
8 Varianti piani urbanistici .....	42
9 Prime indicazioni sulla stesura dei piani di sicurezza .....	43
10 Disponibilità delle aree ed espropri .....	43
10 Tempi di esecuzione delle opere .....	44
11 Condizioni di stabilità dei rilevati di approccio al nuovo ponte .....	45
12 Costi delle opere .....	46

## **Premessa**

Nella presente relazione viene presentato il PROGETTO DEFINITIVO relativo all' "INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO".

Tale intervento nasce dall'esigenza di dare risposta alle criticità strutturali del ponte esistente, emerse negli ultimi tempi, che hanno portato alla sua chiusura ed interdizione al traffico. Assieme a questi gravi problemi strutturali si associano criticità idrauliche, forti problemi dal punto di vista della mobilità e carenze dal punto di vista ecologico ambientale.

Riguardo il ponte esistente, più specificatamente, le criticità idrauliche sono date dal fatto che presenta pile in alveo e spalle ravvicinate che diminuiscono la sezione idraulica del fiume e presenta struttura ribassata rispetto alle sommità arginali, costituendo in tal modo un vero e proprio elemento di ostacolo per il corso dell'acqua, con particolare riferimento ai periodi di piena.

Le criticità della mobilità sono date dal fatto che fino a quando il ponte era aperto questo permetteva il transito di una sola corsia di traffico per senso di marcia alla volta, con limitazioni di larghezza e di peso ai mezzi transitanti. Inoltre, anche le rampe di approccio al ponte risultavano essere di dimensione inadeguata e con raggi di curvatura troppo piccoli in particolare in corrispondenza del ponte. Infine, non prevedeva il transito in sede separata da parte di pedoni e ciclisti, complicando non poco la fruizione delle piste ciclopedonali localizzate in sommità arginale.

In ultimo le carenze dal punto di vista ecologico ambientale sono date dal fatto che il ponte posto al di sotto ed all'interno della sommità arginale blocca il corridoio ecologico per animali che sono costretti ad attraversare la sede stradale asfaltata per continuare il loro percorso da monte a valle (e viceversa) del ponte.

Gli interventi previsti in questo progetto mirano quindi a risolvere e superare questa situazione di crisi ristabilendo un'infrastruttura di collegamento tra il comune di Modena e il comune di Soliera, migliorando le condizioni generali e specifiche sotto diversi aspetti.

Secondo quanto descritto dal Decreto legislativo 18 aprile 2016 n.50 Codice dei contratti pubblici art. 23, la progettazione in materia di lavori pubblici si articola secondo tre livelli di successivi approfondimenti tecnici: progetto di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo e progetto esecutivo.

## INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO

Nello specifico, in questa fase di lavoro, che riguarda il PROGETTO DEFINITIVO dell'opera, è stata sviluppata la soluzione progettuale scelta tra le alternative proposte in fase di progetto di fattibilità tecnico economica, in tutte le sue parti.

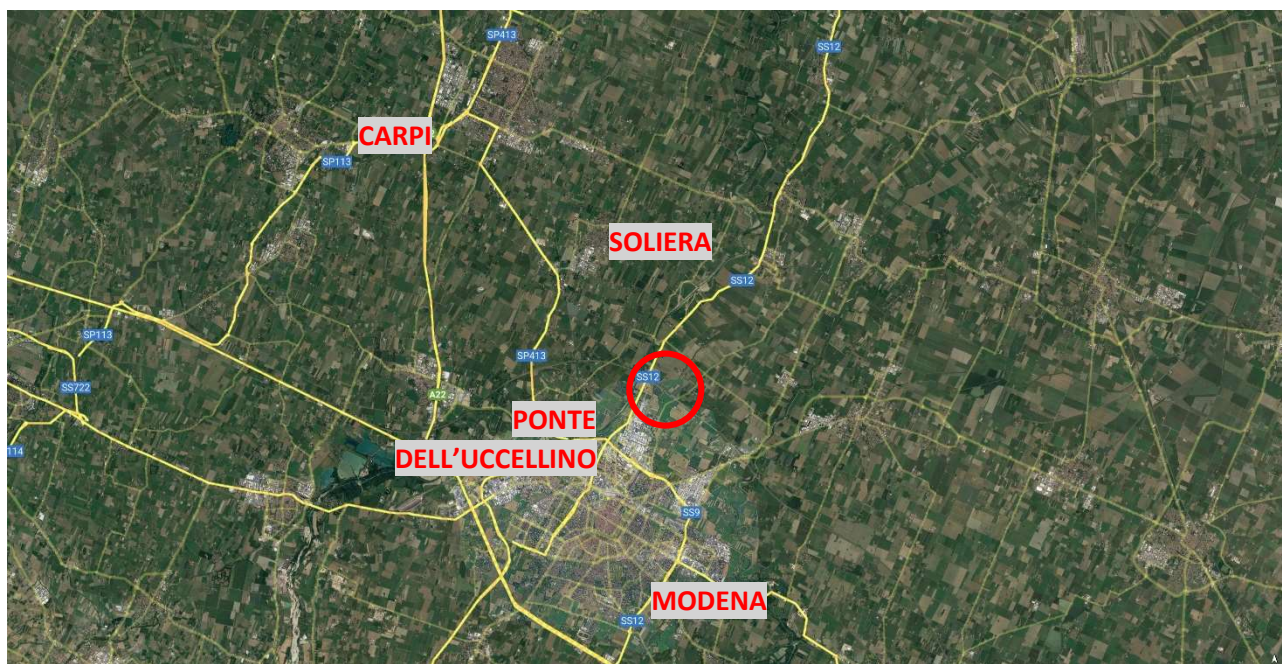
### 1 Localizzazione dell'intervento

L'area oggetto dell'intervento si trova in Comune di Modena ai confini con il Comune di Soliera verso nord ovest e si trova a nord dell'abitato della Città di Modena.

L'intervento, come indicato nella planimetria (estratto Google Earth) sotto riportata, ricade nel tratto arginato del FIUME SECCHIA dopo l'abitato di Modena e dopo circa 1.2 KM a NORD dell'intersezione tra il fiume ed il viadotto dell'alta velocità.

Il progetto del nuovo ponte prevede di sostituire l'attuale ponte "bailey" posto immediatamente a nord che oggi consente solo una percorrenza a senso unico alternato e le cui pile di sostegno ricadono all'interno dell'arginatura.

La planimetria sotto riportata evidenzia la posizione dell'intervento, all'interno di un inquadramento provinciale, dove si può intuire che l'opera è su di una direttrice importante tra Modena-Soliera-Carpi, ed altri paesi della bassa modenese.

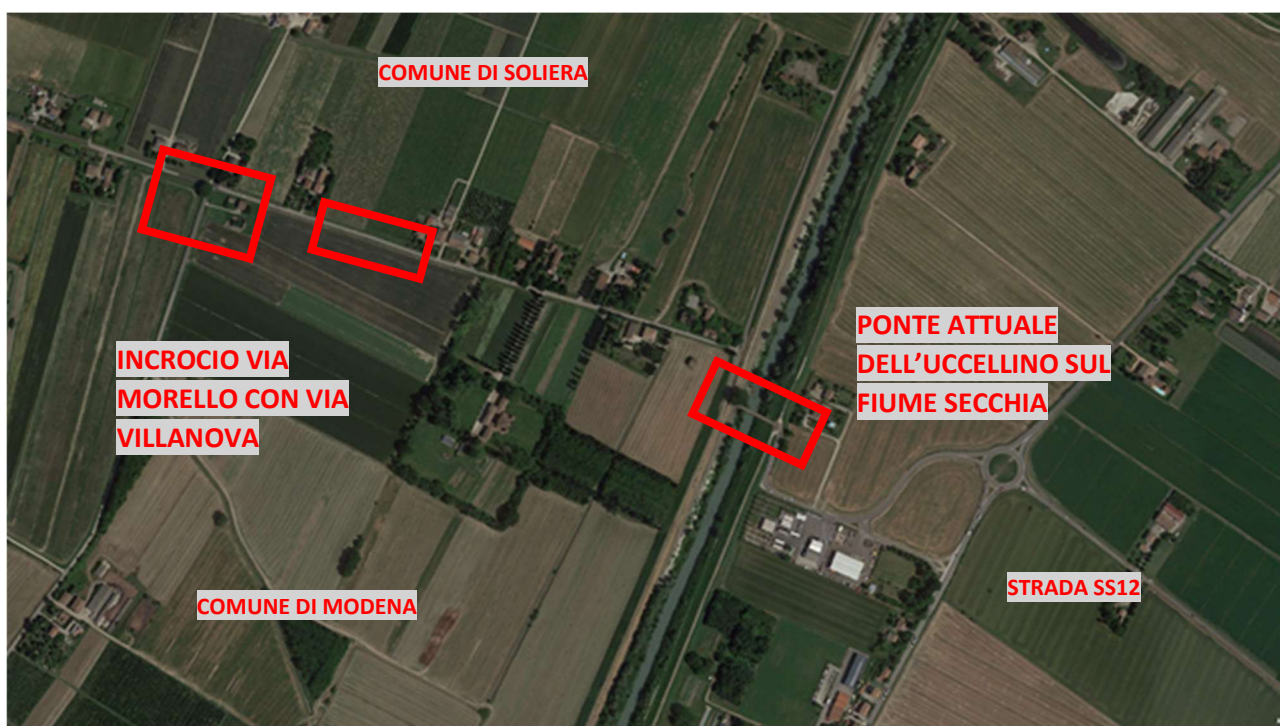


## INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO

*Localizzazione intervento su immagine Google Earth (cerchio rosso)*

La planimetria sotto riportata rappresenta invece un inquadramento locale, ravvicinato con indicate più dettagliatamente le aree soggette ad intervento.

Si tratta di via Morello, incrocio con via Villanova da un lato, il ponte bailey sul Secchia che collega appunto via Morello, lato Soliera, con stradello basso ponte, lato Modena.



*Localizzazione di dettaglio area di intervento*

*su immagine Google Earth (riquadro rosso)*

L'intervento, come richiamato in premessa, ricade all'interno della fascia dei 150 metri del Fiume Secchia. Ci troviamo in un CONTESTO DI PIANURA, dove il fiume risulta arginato in una parte di territorio caratterizzata da un ambiente AGRICOLO TRADIZIONALE. Inoltre, verso sud in particolare, si registrano influenze di carattere PERIURBANO data la limitata distanza dall'area con la zona produttiva a nord di Modena (circa 2, 5km). Si tratta di un tratto lineare del fiume arginato, caratterizzato da una struttura pensile che appartiene al sistema del nodo idraulico modenese.

L'attraversamento in essere, oggetto d'interventi, si collega sul lato in destra idraulica a circa 350 metri dalla strada SS12 nel tratto che va da Modena a Bastiglia in prossimità di una rotatoria

## INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO

---

esistente; sul lato in sinistra idraulica si collega con la via Morello di Confine che interseca a 3.6 km circa la via SP 413, strada che collega Modena a Carpi, in località Appalto di Soliera.

Nelle recenti cronache (4/12/2021) si riporta che *“Rimarrà chiuso ancora per alcune settimane, anche nei giorni festivi, il ponte dell’Uccellino sul fiume Secchia, per consentire ulteriori approfondimenti sulle verifiche tecniche alla struttura e per programmare interventi di ripristino.*

*Le verifiche, che hanno preso il via lunedì 29 novembre comportando la sospensione della circolazione su stradello Ponte Basso, riguardano in particolare le saldature della struttura dei pannelli portanti del ponte bailey nella parte del corrente inferiore (sotto il piano viabile) e rientrano nell’ambito delle indagini in vista della progettazione del nuovo ponte tra Modena e Soliera.*



VISTA D'INSIEME DEL CONTESTO CIRCOSTANTE

Risulta pertanto evidente che per quanto di livello locale la connessione viabilistica tra la strada statale e la provinciale, che con la possibilità di attraversare il fiume Secchia consente il collegamento a nord della città tra Modena e Soliera, sia ad oggi inadeguata sia dal punto di vista dimensionale, vista la percorribilità solo a senso unico alternato, sia dal punto di vista delle condizioni del manufatto.

## **2     Oggetto del progetto**

A seguito dell'analisi del contesto e delle esigenze funzionali e programmatiche sono state studiate, all'interno dello studio di fattibilità, alcune alternative per la risoluzione delle criticità

In primis è stata studiata una soluzione che prevedeva lo spostamento del ponte qualche centinaio di metri più a valle con la realizzazione di una nuova viabilità provinciale di collegamento tra la SS12 e il margine dell'agglomerato urbano della città di Soliera. Tale ipotesi è però stata considerata non adeguata dal comune di Soliera.

E' stata poi valutata l'opzione di ripristinare e potenziare la capacità strutturale del bailey esistente e di realizzare una seconda struttura della stessa tipologia affiancata alla prima, in modo da creare due assi di attraversamento del fiume e superare l'attuale condizione di senso unico alternato. Inoltre, l'adeguamento viabilistico avrebbe comportato anche l'allargamento delle attuali rampe di approccio al ponte. Tuttavia, questa opzione che permetteva il mantenimento della struttura esistente, comportava comunque importanti lavori sulla struttura esistente e portava ad avere una configurazione finale che non risolveva i problemi idraulici ed ambientali che una struttura posta all'interno e al di sotto delle sommità arginali crea.

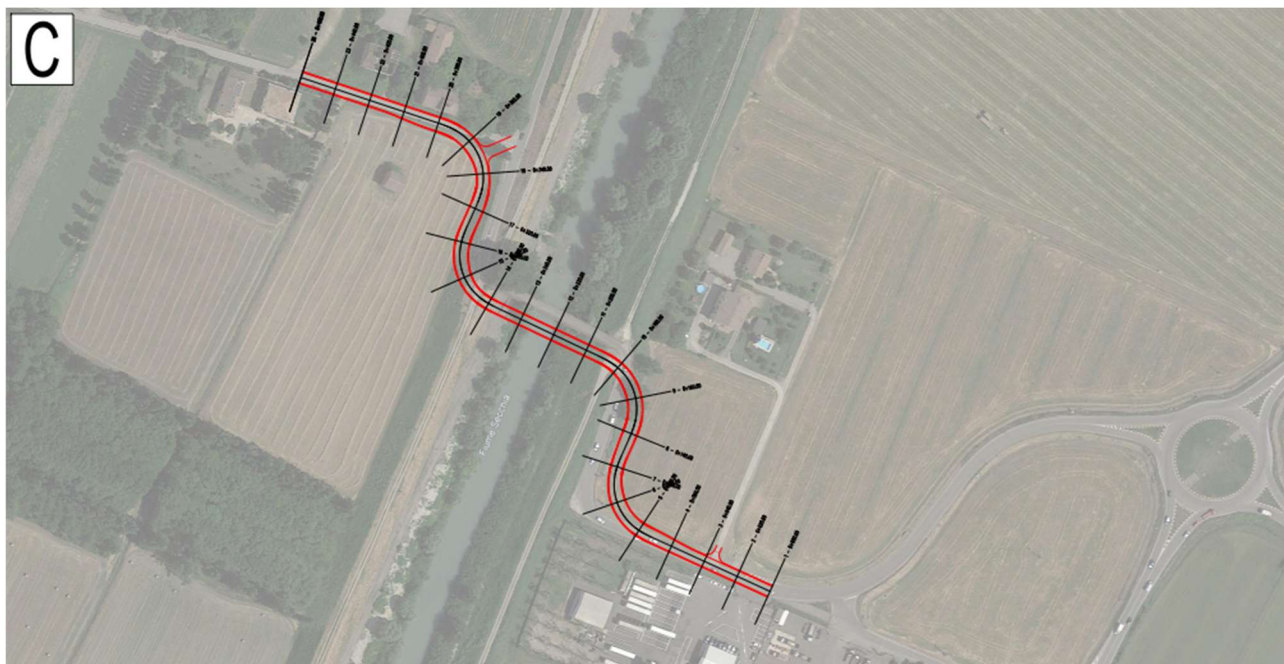
E' stata perciò approfondita la soluzione che prevede la realizzazione di una nuova struttura posta a poca distanza dalla prima e pertanto collegata a breve distanza alla viabilità esistente, circoscrivendo il più possibile l'intervento. La nuova opera d'arte pensata per attraversare il fiume è stata progettata con un franco idraulico di 1,5m sopra alla sommità arginale e di lunghezza tale da lasciare questa sempre almeno di 3,5m di larghezza. Ciò permette di liberare completamente l'alveo e di massimizzare la sezione idraulica in periodi di piena. Questi aspetti, in tutte le loro peculiarità, verranno trattati successivamente.

Di seguito vengono inserite alcune soluzioni intermedie: layout studiati in successione per raggiungere la configurazione migliore dal punto di vista globale rispetto a tutti i vari aspetti correlati al progetto.

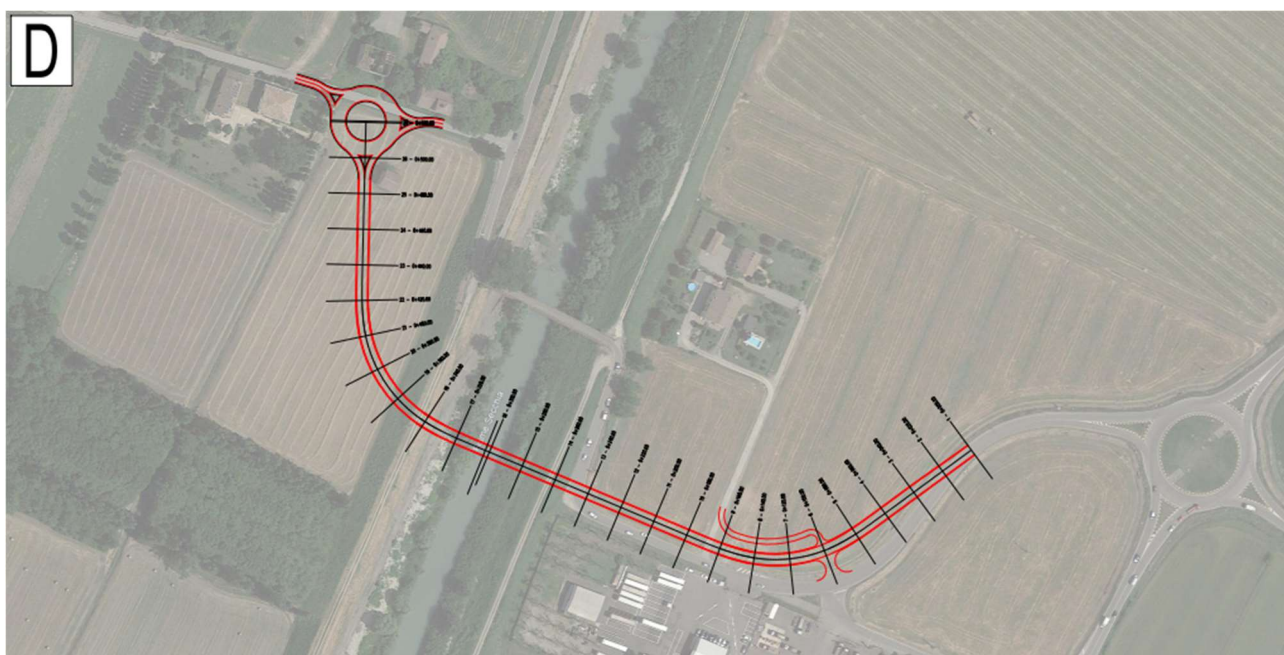


PIACENTINI  
INGEGNERI

**INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**

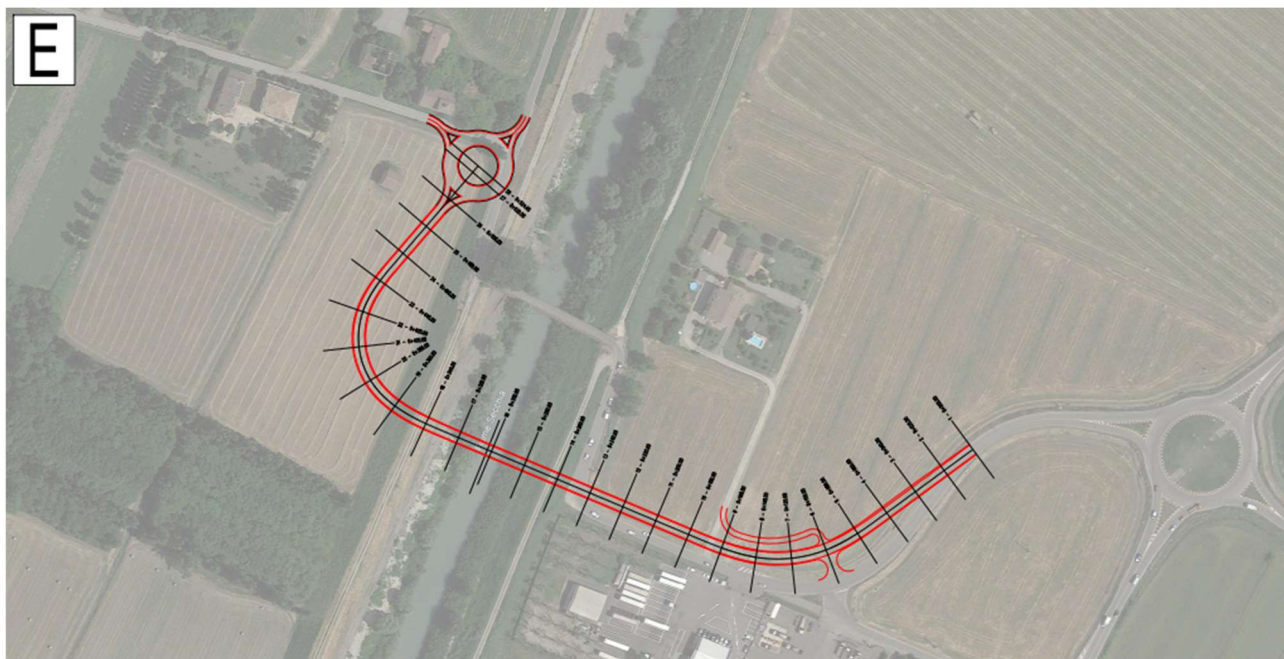


*Soluzione C – planimetria generale*

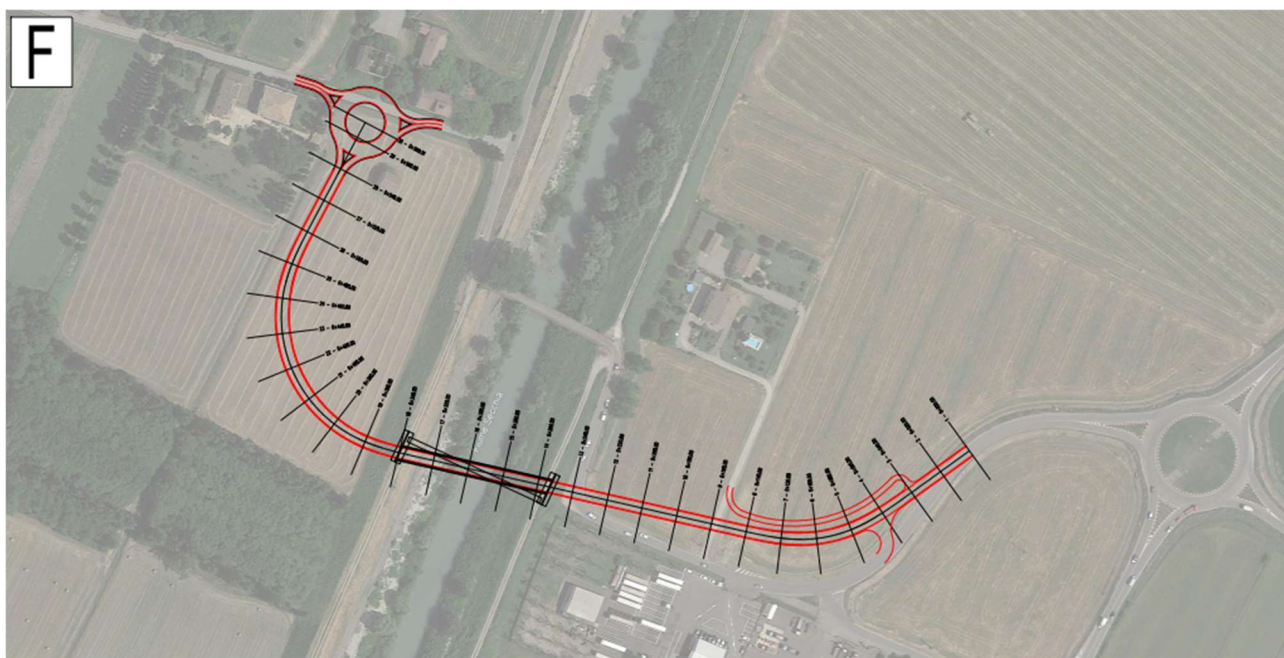


*Soluzione D – planimetria generale*

**INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**

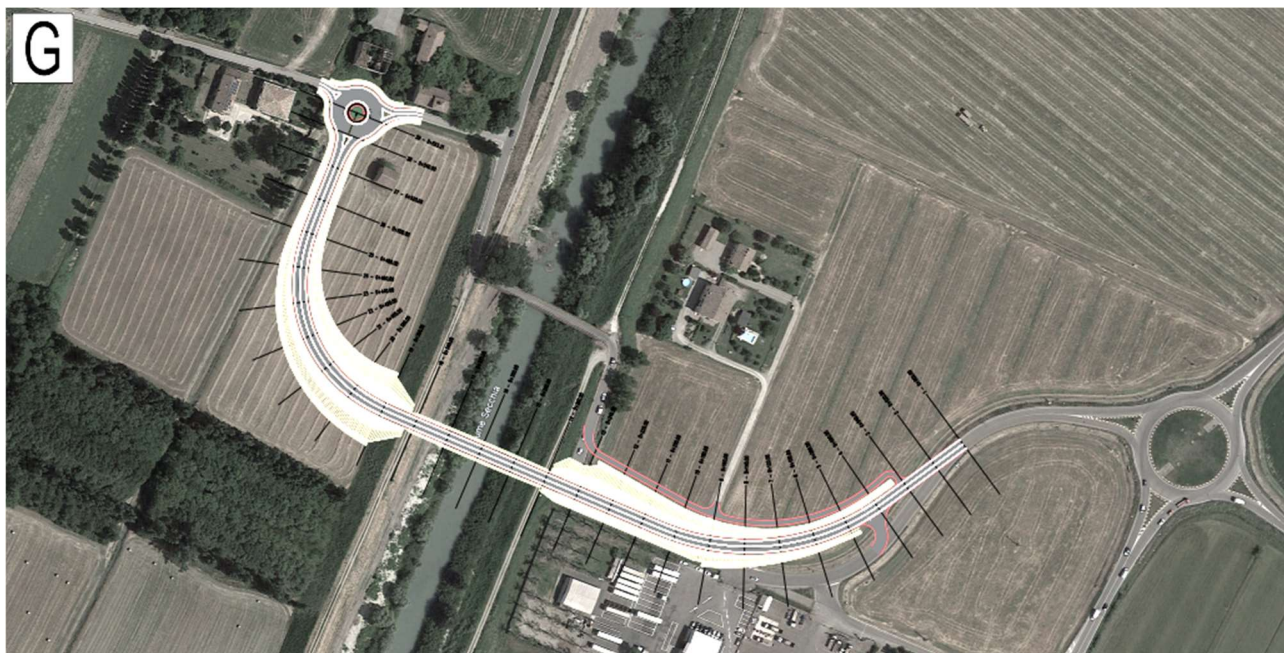


*Soluzione E – planimetria generale*



*Soluzione F – planimetria generale*

**INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**



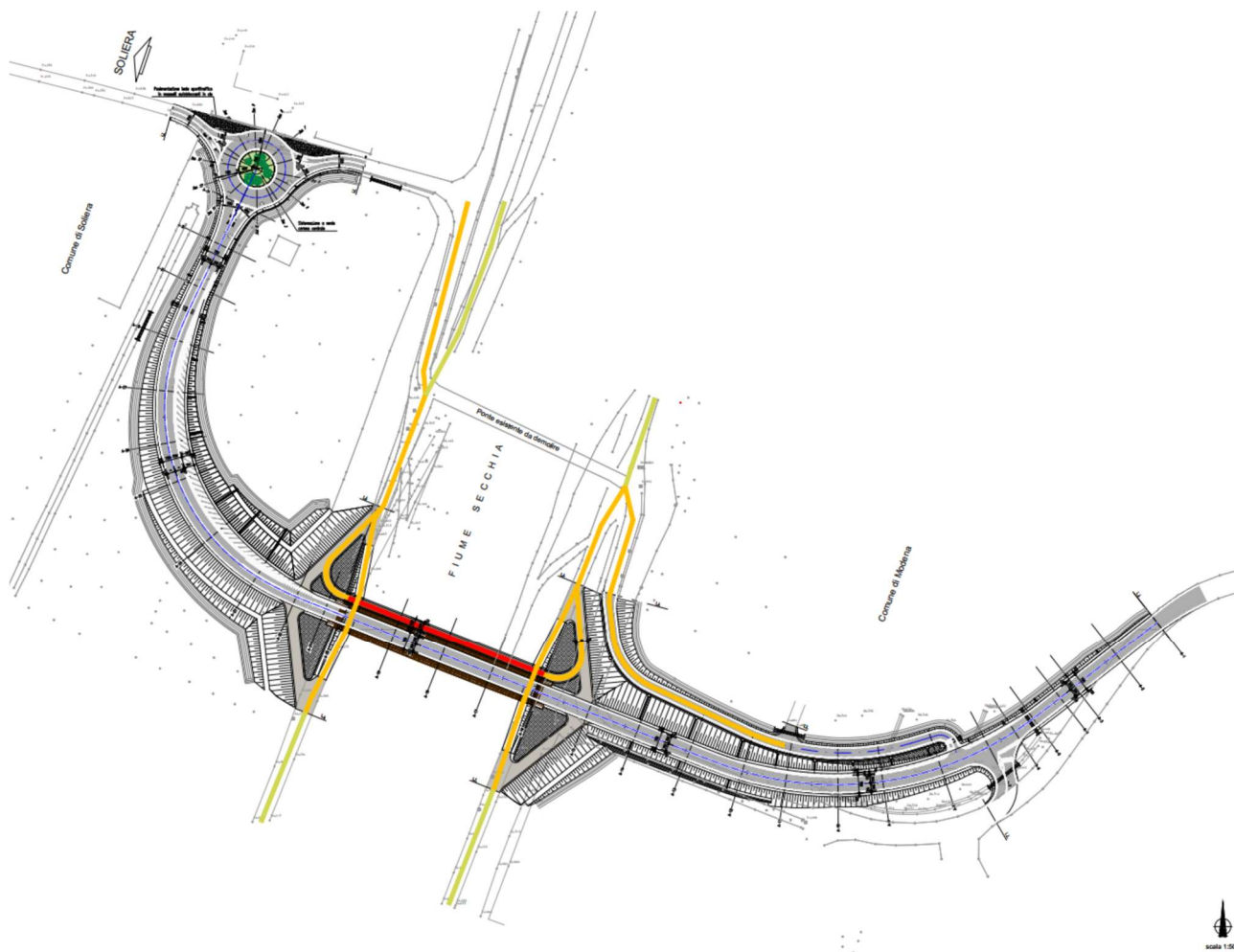
*Soluzione G – planimetria generale*

Infine, è stata ulteriormente sviluppata l'ultima soluzione con le seguenti modifiche:

- Realizzazione dell'attraversamento ciclabile in affiancamento/unione alla struttura dell'impalcato del nuovo ponte;
- Creazione di una rampa di accesso alla sommità arginale da ogni lato della strada di ogni rampa;
- Creazione di una rampa per lato per il collegamento della passerella ciclopedonale ai percorsi ciclopedonali presenti sulla sommità arginale di ambo le sponde;
- Demolizione ponte esistente;
- Miglioramento sistema di collegamento tra la viabilità (anche lenta) limitrofa e i percorsi ciclopedonali in sommità arginale.

Di seguito la planimetria definitiva:

## INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO



*Soluzione definitiva – planimetria generale*

Il progetto consiste, così, nel rifacimento del ponte che collega di fatto Modena a Soliera nella località passo dell'Uccellino, nell'esecuzione delle rampe stradali di approccio e collegamento alla nuova opera, nella realizzazione di altre opere stradali accessorie per il collegamento della nuova viabilità a quella esistente, nella creazione di rampe di accesso alle sommità arginali e nella realizzazione di una nuova passerella ciclopedonale in sede separata di collegamento tra i due percorsi dedicati posti in sommità arginale. Inoltre, sono previste opere di miglioramento puntuale su via Morello: in particolare si prevede di ridisegnare l'incrocio tra via Morello e via Villanova e di inserire due allargamenti puntuali della sede stradale in prossimità dell'incrocio dal lato del fiume (per futuro posizionamento fermata mezzi pubblici). Infine, è prevista la demolizione del ponte esistente, sia dell'impalcato che delle sottostrutture e la sistemazione dei collegamenti tra viabilità locale e percorsi

## **INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**

---

ciclopeditali in sommità arginale. E dove precedentemente erano presenti tratti di strada che ora non risultano più utilizzati è prevista la rinaturalizzazione con il riporto a prato.

Di seguito viene descritto l'intero progetto più specificatamente nelle sue varie parti.

Il nuovo ponte è previsto lungo la prosecuzione dell'asse della via stradal ponte basso, circa a 90m a sud di dove è ora il bailey esistente. Si prevede una struttura a campata unica con le spalle fuori dagli argini.

L'esigenza di alzare il franco idraulico a 1,5m dall'estradosso argine ha alzato il ponte rispetto alla posizione attuale, mentre la volontà di lasciare libere le sommità arginali ha spostato le spalle più esternamente allungando la campata del ponte.

Perciò, tra le diverse soluzioni architettonico-strutturali possibili, è stata prediletta quella che garantiva un impatto minore: realizzando un'opera il più possibile bassa ed allungata. Sono state quindi scartate soluzioni ad arco, considerata nel suo complesso troppo imponente rispetto alla natura del contesto in cui si colloca, a favore di una struttura semplice a travi appoggiate. Più precisamente si è optato per una struttura in acciaio-calcestruzzo con n.2 travi esterne che sorreggono tutto l'impalcato, con il piano viario posizionato al loro interno, a partire dall'intradosso dell'impalcato stesso e sorretto da una struttura di traversi in acciaio e soletta in c.c.a.

Considerando le esigenze espresse nei periodi precedenti e il fatto che il progetto prevede che il ponte contenga una strada locale di tipo F di una larghezza ridotta, le dimensioni dell'opera risultano importanti con una luce netta di 76,80m, una larghezza interna netta minima pari a 7m ed un'altezza massima delle travi pari a circa 4m.

Le caratteristiche formali, dei materiali e di colore del progetto del nuovo ponte sono mirate a minimizzare l'impatto del manufatto con il territorio circostante.

Se esternamente l'altezza di 4m risulta commisurata alla lunghezza del ponte e proporzionata in particolare da un punto di vista globale, internamente risulta considerevole in rapporto anche alla larghezza ridotta dell'opera. Pertanto, per ovviare a questa problematica sono state realizzate travi ad altezza variabile, con le parti in prossimità delle spalle più basse e quelle al centro dell'effettiva dimensione maggiore. Allo stesso modo è stato previsto un asse stradale curvilineo, arcuato, tale da portare la sede stradale più in alto al centro dell'impalcato, diminuendo sensibilmente la percezione dell'altezza della trave. Inoltre, per diminuire ulteriormente l'eventuale percezione di chiusura, è stata prevista la realizzazione di una trave inclinata verso l'esterno (dal basso verso

## **INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**

---

l'alto) in modo da avere al centro dell'impalcato una larghezza libera maggiore e nel complesso una sensazione di apertura maggiore.

Il materiale previsto per l'impalcato considerando il contesto prettamente rurale e di notevole valore paesaggistico è stato l'acciaio Cor-Ten. La finitura ruvida ed opaca di quest'acciaio, associata ai suoi colori rosso-bruni, crea un effetto molto materico e più naturale.

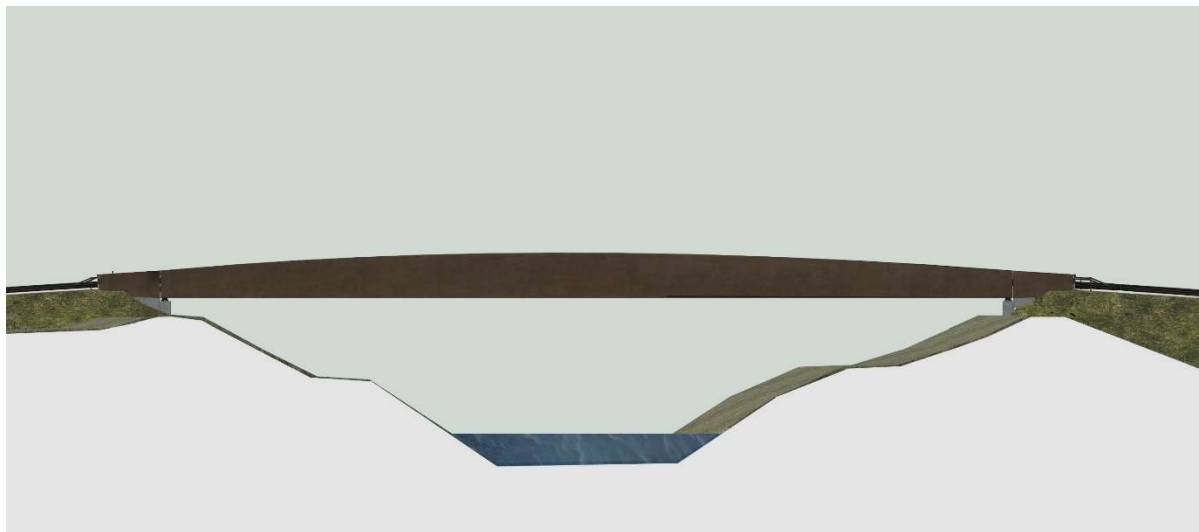
L'impalcato nella sua interezza poggia ai lati su di n.2 spalle, strutture in c.c.a. racchiuse tra il bordo esterno dell'argine attuale e il lato interno dei rilevati di progetto di approccio al ponte stesso.

Tali strutture sono composte dal fusto, al di sopra del quale sono previsti posizionati gli appoggi delle travi, dal paraghiaia che superiormente chiude trasversalmente la struttura dividendo il terreno del nuovo rilevato dal retro del nuovo impalcato e da muri di risvolto che lateralmente chiudono la struttura contenendo al suo interno il terreno della nuova rampa e permettendo all'esterno la realizzazione del cono di chiusura del nuovo rilevato. Per integrare maggiormente l'impalcato al contesto circostante è stata prevista un'altezza maggiore, rispetto all'usuale, dei muri di risvolto e di dimensione variabile: più precisamente l'estradosso dei muri dal lato interno ove presenti le travi raggiungerà l'estradosso della piattabanda superiore, dal lato esterno invece l'estradosso sarà più basso, calando secondo la medesima inclinazione della trave che lo affianca. Inoltre, la scelta di rivestire la sommità di tale elemento con metallo dello stesso tipo delle travi è stata fatta per legare visivamente i due elementi; la scelta di utilizzare per le altre parti in c.a. un colore grigio chiaro è voluta per legarli ai percorsi pedonali naturalistici di sommità arginale fatti con ghiaia di quel colore. In tal modo si è cercato di saldare maggiormente la nuova opera ai nuovi rilevati e in generale al contesto. Di seguito si inseriscono alcune immagini con dettagli della planimetria, del prospetto dell'opera, e del suo interno.



**INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**

---



*Soluzione definitiva – prospetto lato Modena*



*Soluzione definitiva – vista interna*

Oltre all'attraversamento stradale-carrabile, è stato inserito all'interno del progetto anche un attraversamento ciclopedonale con sede dedicata e separata. La scelta di realizzare il passaggio in sede separata aumenta considerevolmente la fruibilità dei percorsi posti in sommità arginale ed associata al fatto che il progetto prevede l'utilizzo delle rampe stradali esistenti di avvicinamento al bailey attuale rende l'attraversamento del fiume da parte di pedoni e ciclisti molto più sicuro in quanto completamente staccato e anche lontano dall'asse carrabile.

## **INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**

---

Per sfruttare le spalle del ponte stradale e più in generale l'opera prevista in progetto, questa passerella ciclopedonale è stata prevista in affiancamento ed agganciata al nuovo ponte. Il fatto che il ponte sia caratterizzato da travi alte e ad anima piena, rende la separazione tra traffico automobilistico e pedonale effettiva, garantendo sicurezza e comfort ai fruitori.

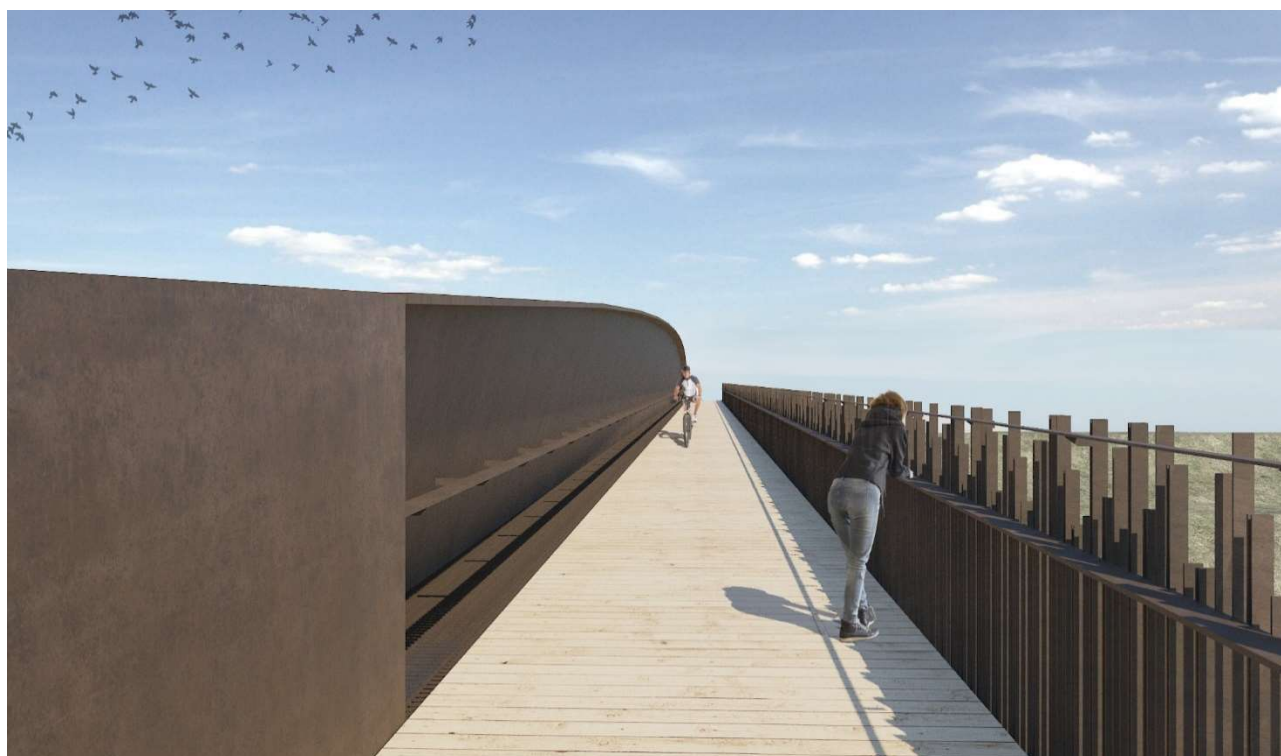
L'elemento caratteristico e più il visibile della passerella è il suo parapetto. Esso è stato pensato ispirandosi alla natura circostante, dove lungo l'asta del fiume e in prossimità dei suoi argini molto sovente crescono canneti. Questa vegetazione fitta e rigogliosa è stata ripresa nel motivo del parapetto realizzato con una serie di profili metallici in Cor-Ten di diversa altezza, capaci di rievocare la forma delle canne e il loro profilo variegato integrando al tempo stesso l'opera al contesto circostante. Due profili longitudinali, ai due lati del camminamento, delimitano l'area di transito e forniscono un piano d'appoggio per i fruitori che vogliono godersi un momento di sosta.

Per aumentare la resa materica e la connessione agli elementi naturali, il piano di camminamento è stato progettato finito con assi di legno. A monte e a valle della passerella ci sono quindi due rampe dedicate, realizzate in materiale naturale, che collegano l'opera di attraversamento ai percorsi dedicati posti sulle sommità arginali. Di seguito immagini che rappresentano tale elemento.

**INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**



*Soluzione definitiva – vista ravvicinata del parapetto della passerella*



*Soluzione definitiva – vista interna della passerella*

Per gli approfondimenti legati alla progettazione strutturale si rimanda al capitolo dedicato.

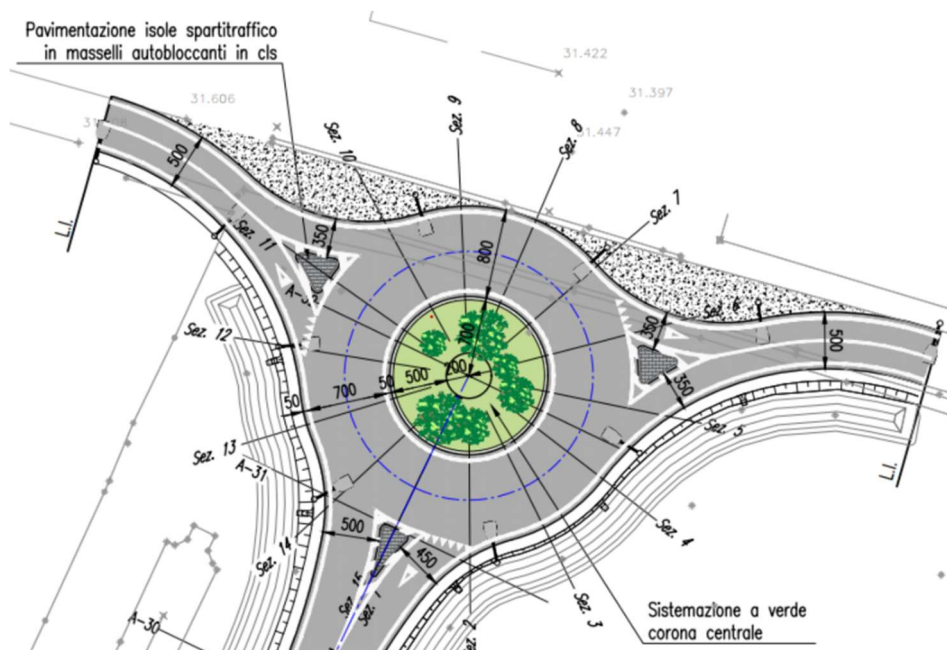
## INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO

Oltre le spalle il progetto prevede la realizzazione di due rampe di collegamento tra la nuova opera d'arte e la viabilità esistente. Il layout è stato studiato (come rappresentato dalle immagini delle varie ipotesi inserite precedentemente) per garantire la massima sicurezza stradale nel percorso del tracciato. Parti in curva e in rettilineo sono state studiate per permettere una salita/discesa il più possibile fluida, comoda e sicura.

Dal lato est del progetto la nuova rampa si innesta nella recente nuova viabilità creata in via Stradello basso, prevedendo anche due nuovi piccoli assi stradali di accesso all'area produttiva a sud e all'abitazione e alla pista ciclabile a nord. Inoltre, la presenza ravvicinata di un piazzale sul lato sud di tale rampa ha comportato la necessità di ricorrere all'uso delle terre armate per limitare notevolmente l'ingombro della scarpata.

Sul lato ovest del fiume la nuova rampa si innesta in via Morello attraverso una nuova rotonda. Tale scelta si è resa necessaria per poter collegare in modo continuo e sicuro l'asse di nuova realizzazione (più grande), con quello esistente (più piccolo). Inoltre, le rotonde di fatto eliminano l'esigenza della svolta in sinistra, diminuendo considerevolmente anche il rischio di incidenti.

Per gli approfondimenti legati alla progettazione stradale si rimanda al capitolo dedicato, ma di seguito si inserisce un dettaglio di questa connessione:



## **INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**

---

Altri elementi che vanno a completare ed arricchire l'infrastruttura sono le rampe di accesso agli argini. Tali assi sono stati per permettere ai mezzi di servizio l'accesso diretto alla sommità arginali sia da un lato che l'altro del ponte, sia a monte che a valle. Questo per permettere un accesso veloce, comodo e sicuro. Da tutti i lati perché, nonostante il progetto preveda un locale abbassamento dell'argine in corrispondenza della proiezione dell'impalcato, non si può realizzare un passaggio di altezza sufficiente al transito di grandi mezzi quali quella della manutenzione fluviale.

E da segnalare che tale abbassamento è una precisa scelta progettuale volta a guadagnare spazio in altezza, senza però alzare l'opera in generale, permettendo il passaggio di persone, animali e piccoli veicoli fino ad un'altezza massima inferiore a 2,5m, tenendo ridotto l'impatto dell'opera sull'ambiente. Anzi così facendo si garantisce il continuum del corridoio ecologico che il ponte attuale interrompe.

Di seguito alcune immagini che raffigurano il progetto nel suo complesso ed inserito nell'ambiente circostante.

**INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**

---



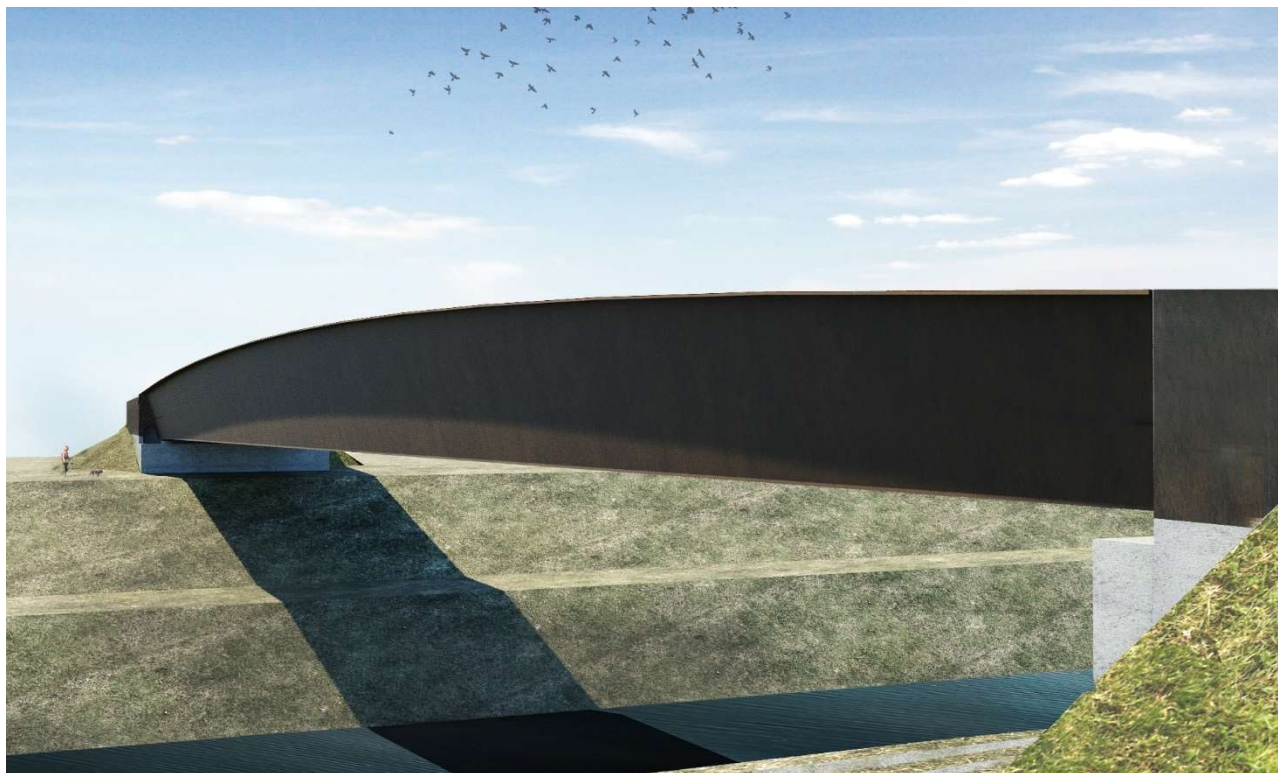
*Soluzione definitiva – vista aerea dell'opera*



*Soluzione definitiva – vista del ponte da sommità arginale, dal ponte esistente*

## INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO

---



*Soluzione definitiva – vista del ponte dal lato sud (città di Modena)*

Infine, il progetto, relativamente alla risoluzione legate all'attraversamento del fiume Secchia, prevede la demolizione e rimozione dell'intero ponte esistente. Impalcato, spalle e pile saranno rimosse in modo da liberare completamente l'alveo esistente, ripristinando la sua sezione idraulica e le sue sommità arginali. Così facendo si ricreerà completamente l'habitat naturalistico e il corridoio ecologico che caratterizza il fiume Secchia.

A completamento del progetto sono infine previsti un paio di interventi di miglioramento locale di via Morello, di seguito elencati:

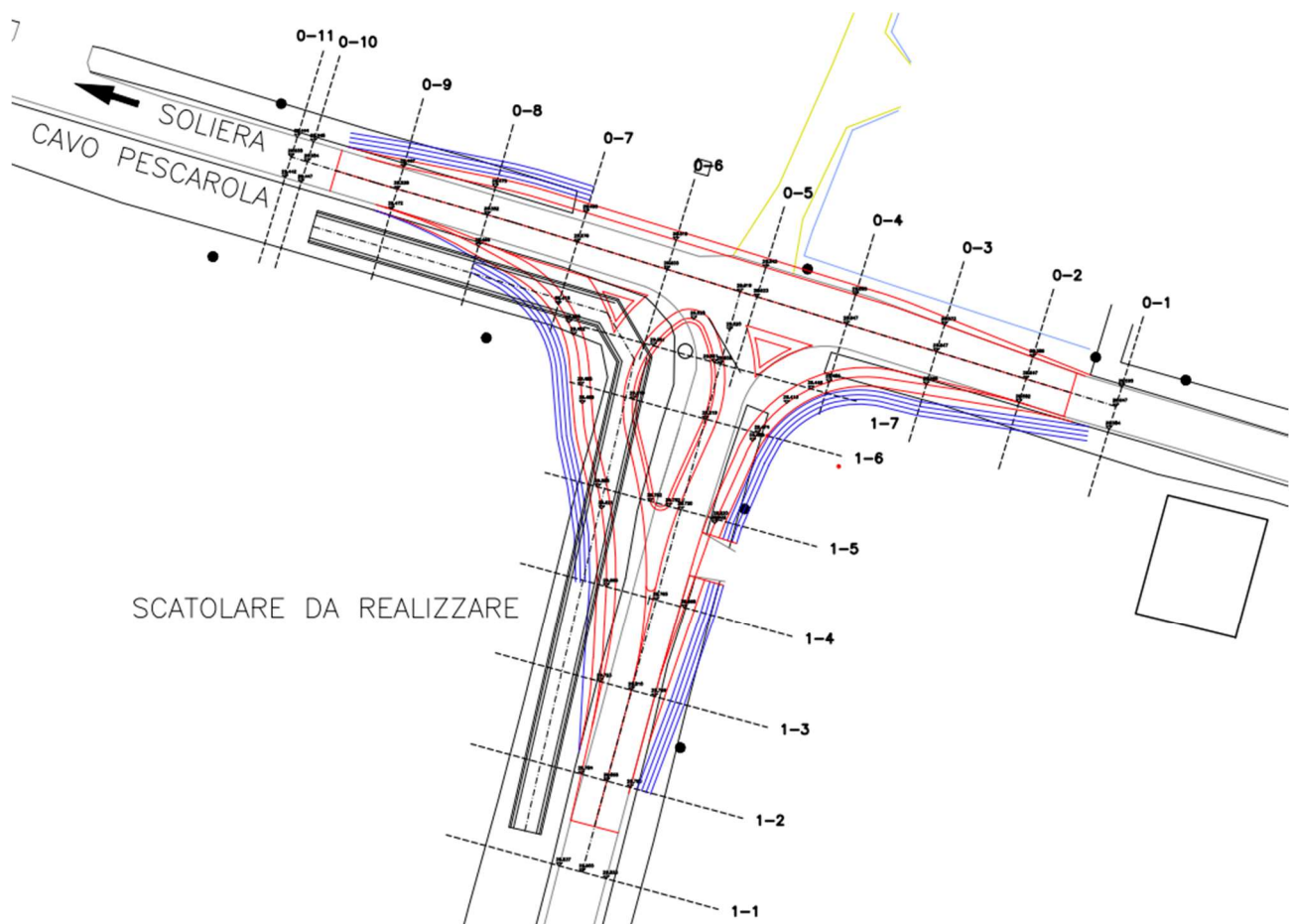
- Realizzazione di nuovo incrocio con via Villanova. Si prevede l'allargamento dell'intersezione con l'inserimento di nuove direttrici di svincolo per fluidificare il traffico agevolando le svolte. Data la presenza di un canale-corso d'acqua minore a lato

## INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL Fiume SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO

dell'incrocio esistente, è previsto il tombamento dello stesso per la lunghezza che serve a realizzare il nuovo ramo di ingresso in via Villanova. Inoltre, dal punto di vista naturalistico-ambientale si segnala che allo stato dell'arte è presente una grande alberatura di pregio, inserita all'interno dell'elenco delle piante vincolate. Pertanto il layout è dello svincolo è stato studiato in modo da preservarlo, prevedendo un'isola spartitraffico verde tra i rami di strada che lo contenesse e lo preservasse;

- Realizzazione di due nuove piazzole di scambio, poste tra l'incrocio con via Villanova e l'argine in sinistra del fiume Secchia. Tali locali ampliamenti sono la risposta all'esigenza di spazio data da una sede stradale carrabile molto ridotta in quel tratto. L'intervento prevede quindi solo un piccolo allargamento della sede attuale per lato, creando due aree leggermente sfalsate che consentono la fermata dei veicoli in caso di transito contemporaneo in entrambi i sensi di marcia.

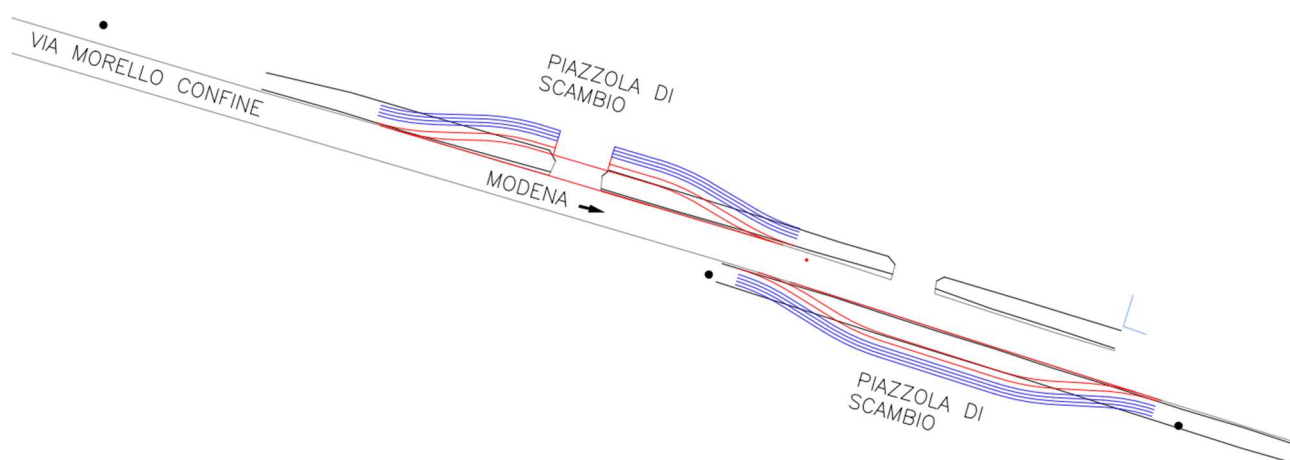
Di seguito due immagini raffiguranti gli interventi appena descritti.



## INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO

---

*Soluzione definitiva – planimetria incrocio via Morello con via Villanova*



*Soluzione definitiva – planimetria piazzole di scambio su via Morello*

### **3 Studio geologico, geotecnico e sismico**

Per un puntuale approfondimento delle caratteristiche dell'area oggetto d'interventi, sia dal punto di vista litostratigrafico che geotecnico e sismico, è stato realizzato uno studio specialistico corredato delle relative indagini e prove. Per gli approfondimenti si rimanda all'elaborato PD-SAP-003\_Relazione geologica geotecnica e sismica.

Di seguito si riportano estratti delle conclusioni:

Il presente elaborato illustra le caratteristiche geologico-stratigrafiche, geotecniche e sismiche relative al volume significativo di sottosuolo indagato a supporto della progettazione di un ponte da realizzare per l'attraversamento del fiume Secchia presso il Passo dell'Uccellino, tra i Comuni di Modena e Soliera (Provincia di Modena).

Attraverso l'esecuzione della campagna geognostica eseguita presso l'area di interesse è stato possibile identificare l'assetto stratigrafico e geotecnico delle unità litologiche che compongono il sottosuolo di riferimento, dettagliatamente descritto nella sezione litostratigrafica e nei modelli geotecnici illustrati all'interno dell'elaborato specifico. La seguente relazione è redatta in ottemperanza alla normativa tecnica nazionale DM 17/01/2018 NNTC.

Sulla scorta delle caratteristiche geotecniche individuate e considerate le azioni di progetto, la realizzazione degli appoggi del ponte Bailey dovrà prevedere la messa in opera di fondazioni profonde.

In ottemperanza della normativa tecnica nazionale (D.M. 17 Gennaio 2018) e in accordo con i risultati ottenuti a seguito delle indagini geofisiche espletate per il sito in oggetto è possibile classificare il terreno di fondazione come appartenente alla categoria C. Utilizzando l'approccio semplificato NNTC per l'analisi della risposta sismica del sito, considerando una Classe d'uso pari a III ( $C_u=1.50$ ) e una vita nominale  $V_n = 50$  anni, è stata ottenuta un'accelerazione relativa allo SLV pari a  $0.265\text{ g}$  ( $T=0.00\text{ s}$ ).

A seguito dell'identificazione dell'azione sismica progettuale, con riferimento alle verticali di prova CPTU e SCPTU espletate in corrispondenza dei rilevati arginali presso i quali verrà realizzata l'opera, è stata svolta la verifica della suscettività del sito nei confronti del fenomeno di liquefazione. Sulla totalità delle verticali di prova è stato individuato un rischio di liquefazione (Somnez 2007) variabile da "nullo" a "basso". Nonostante il sito non risulti esposto a un elevato rischio di liquefazione, in seguito alle verifiche svolte sono stati evidenziati livelli potenzialmente liquefacibili

**INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO  
DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**

---

(FSL Fattore di sicurezza alla liquefazione  $< 1.00$ ). In accordo con il punto 7.11.5.3.2 della normativa tecnica nazionale NNTC, nel caso di terreni liquefacibili, durante l'esecuzione delle verifiche di fondazioni profonde dovrà essere trascurato il contributo della resistenza degli strati di terreno suscettibili di liquefazione ( $F_s < 1.0$ ).

## **4 Progetto strutturale**

Il progetto consiste nel rifacimento del ponte che attraversa il fiume Secchia in località Passo dell'Uccellino e collega Modena a Soliera.

La sezione trasversale del ponte stradale, di larghezza complessiva pari a 8.30m, è costituita da una sede carrabile di 7.00m e due cordoli esterni di larghezza complessiva pari a 1.30m. Il manufatto è un ponte a campata unica di luce di calcolo complessiva di 76.80m.

La sezione trasversale della passerella pedonale, collegata all'impalcato stradale, di larghezza complessiva pari a 3.36m alla base, è costituita da una sede transitabile di 2.50m. Il resto è dato dalla struttura portante che si collega alla trave inclinata del ponte stradale inferiormente. Essendo collegata al ponte stradale la complessiva anche in questo caso è di 76.80m.

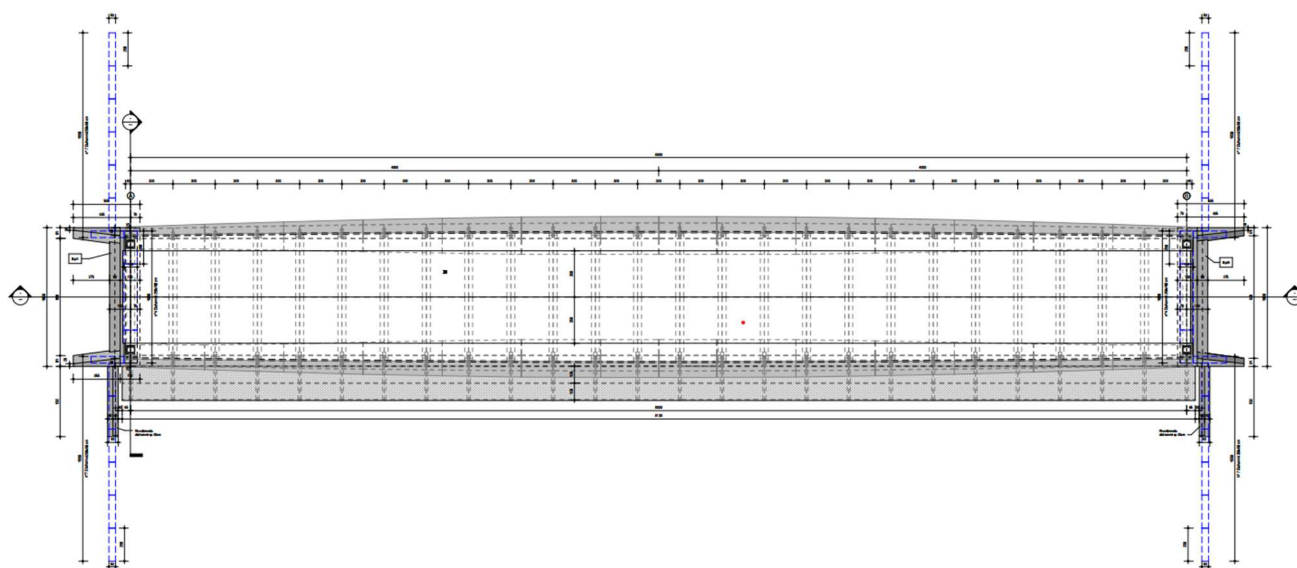
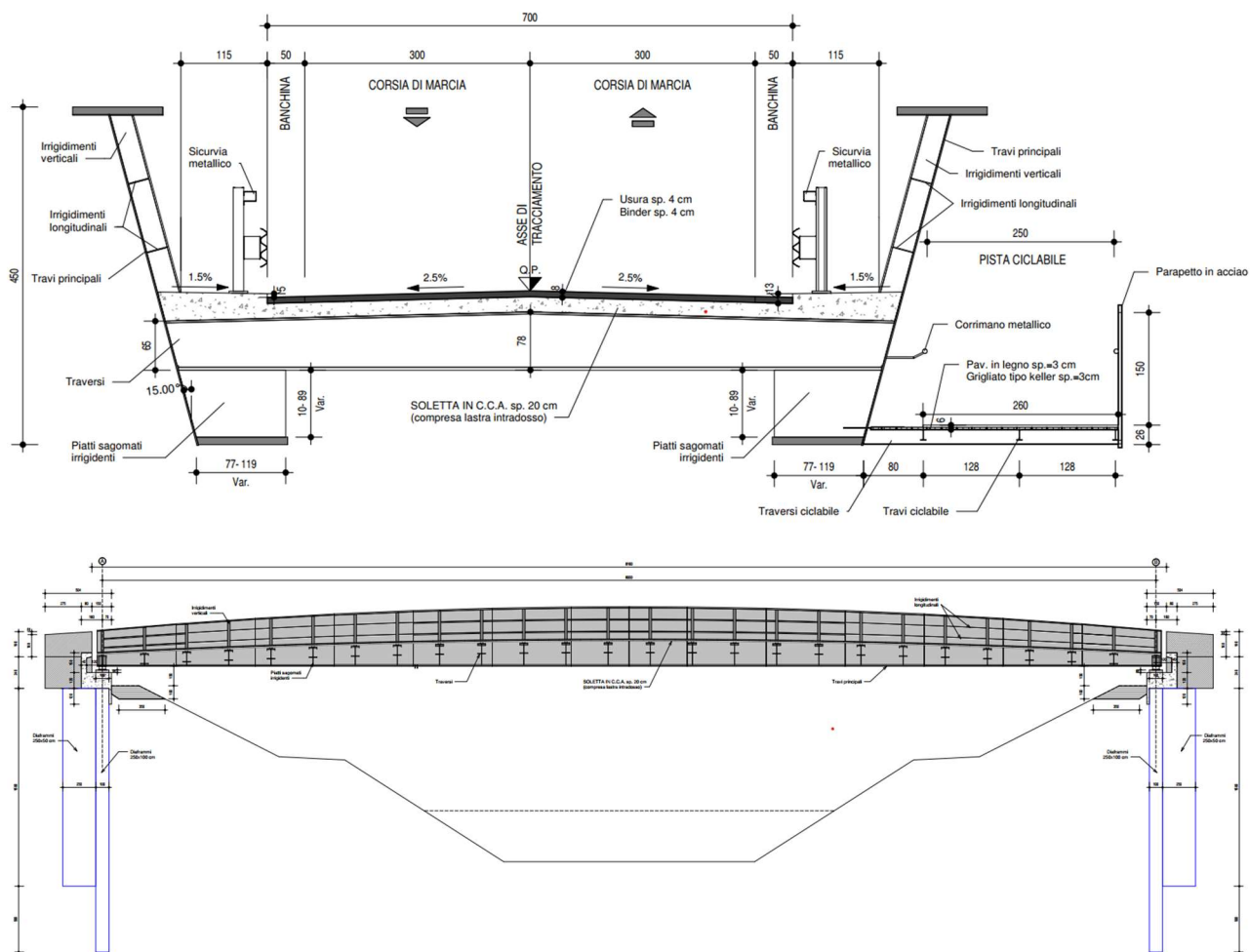
Il ponte presenta un impalcato in struttura mista acciaio-calcestruzzo semplicemente appoggiato alle spalle secondo lo schema della trave appoggio-appoggio.

L'impalcato del ponte stradale è costituito quindi da 2 travi a "doppio T" in acciaio con anima inclinata e piattabande sfalsate ed altezza variabile da 2.73m all'appoggio a 4.50m in mezzeria. La variazione di altezza, associata all'inclinazione dell'anima fa sì che l'interasse tra le due travi sia variabile da 9.60m all'appoggio, a 10.05m in mezzeria. Ciascuna trave è scomposta in conci di lunghezza variabile. Le travi principali sono collegate trasversalmente da vari traversi intermedi posizionati a quote differenti in senso longitudinale, più bassi agli appoggi, più alti in mezzeria. Anche la piattabanda superiore ha larghezza variabile da un minimo di 633mm agli appoggi ad un massimo di 1200mm in mezzeria. e la piattabanda inferiore, invece, ha larghezza variabile da 770mm a 1200mm.

L'impalcato della passerella pedonale è costituito da travi trasversali HEB che si uniscono alla trave principale del ponte in corrispondenza dei traversi e da arcarecci longitudinali, IPE che sorreggono un grigliato keller che di sp. 3cm sopra al quale è posizionata una pavimentazione in assi di legno dello spessore di 3cm.

Si riporta di seguito una sezione trasversale del ponte stradale (e della passerella ciclopeditone), sezione longitudinale e planimetria:

# INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO



## **INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**

---

Il sistema di vincolamento è costituito da dispositivi di appoggio ed isolamento sismico in elastomero armato e cioè costituiti da strati alterni di acciaio e di elastomero collegati mediante vulcanizzazione. Tali dispositivi essendo caratterizzati da un ridotto valore della rigidezza orizzontale garantiscono un disaccoppiamento del moto orizzontale della struttura rispetto a quello del terreno ed una conseguente riduzione della risposta sismica della struttura; inoltre, i dispositivi sono dotati di capacità dissipativa che è determinata dalla mescola elastomerica da cui sono costituiti e che è utile a minimizzare gli spostamenti della struttura isolata.

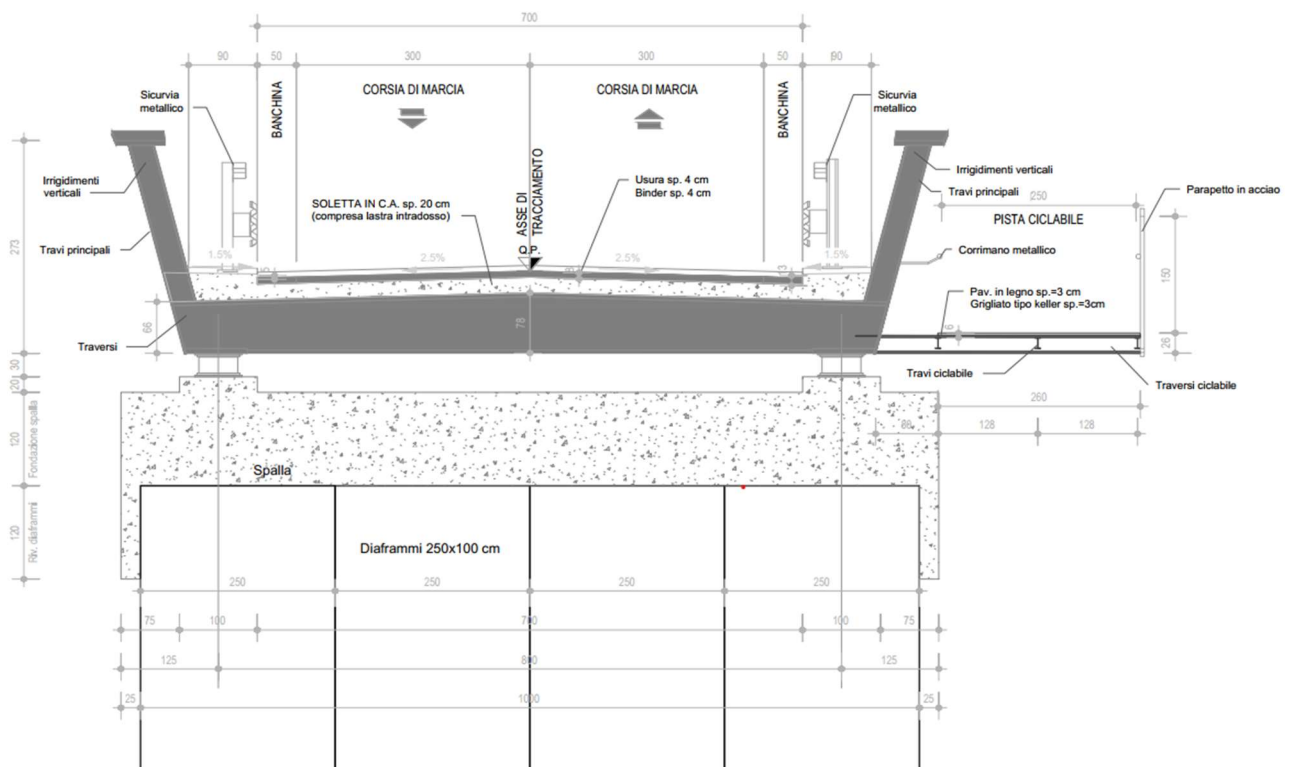
I dispositivi sono progettati affinché resistano senza danneggiarsi all'azione di progetto allo stato limite di collasso e affinché resistano all'azione di progetto allo stato limite ultimo, così come prescritto dalla normativa, mentre gli elementi di sostegno ai quali vengono trasmesse le azioni longitudinali e le azioni trasversali sono progettati affinché si mantengano in campo elastico anche sotto l'azione sismica allo stato limite ultimo. In questo modo si ottiene la garanzia che, anche a seguito di un evento sismico di eccezionale intensità, gli unici elementi che possono rimanere danneggiati sono i dispositivi di vincolamento, più facilmente sostituibili alla fine dell'evento sismico, mentre gli elementi strutturali costituenti l'opera mantengono integre le proprie capacità di resistenza.

Le caratteristiche dei dispositivi, posti rispettivamente in corrispondenza delle pile e delle spalle, vengono definite adoperando la scelta della rigidezza della mescola sulla base di spostamenti ritenuti accettabili per l'opera.

Il fattore che influenza il valore della rigidezza traslazionale dei dispositivi è quello del modulo di elasticità tangenziale  $G$ . Le mescole elastomeriche ad alto smorzamento di cui sono costituiti i dispositivi di isolamento sono caratterizzate da una sensibile variazione del modulo  $G$  al variare della deformazione. In particolare, il valore di  $G$  al disotto del 50% della deformazione massima di un dispositivo risulta circa 2-2.5 volte superiore al valore assunto da  $G$  per deformazioni più elevate. Di conseguenza il valore della rigidezza traslazionale dei dispositivi in condizioni di esercizio risulta più elevata di quella in condizione sismica.

Le spalle del ponte stradale, realizzate in conglomerato cementizio armato, presentano uno sviluppo di forma rettangolare di larghezza complessiva di 10,0m attestata su di una linea di diaframmi da 250x100cm

Le spalle della passerella, realizzate in conglomerato cementizio armato, presentano uno sviluppo di forma rettangolare attestato su di una linea di diaframmi da 250x50cm



Per gli approfondimenti si rimanda all'elaborato PD STR 11-A Relazione di calcolo strutturale.

## 5.1 Normativa di riferimento

- D.M. 5 novembre 2001 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
- D.M. 22 aprile 2004 – Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n. 285– Nuovo codice della strada;

**INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO  
DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**

---

- D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada;
- D.Lgs. 15 gennaio 2002 n. 9 – disposizioni integrative e correttive del nuovo codice della strada, a norma dell'articolo 1, comma 1, della L. 22 marzo 2001, n. 85.
- D.L. 20 giugno 2002 n. 121 – disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale
- L. 1 agosto 2002 n. 168 – conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 20 giugno 2002, n. 121, recante disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale
- D.L. 27 giugno 2003 n. 151 – modifiche ed integrazioni al codice della strada
- L. 1 agosto 2003 n. 214 – conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 27 giugno 2003, n. 151, recante modifiche ed integrazioni al codice della strada
- D.M. 30 novembre 1999 n. 557 – Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili
- Bollettino CNR n. 150 – Norme sull'arredo funzionale delle strade urbane
- D.Lgs. 19 aprile 2006 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali
- Regione Lombardia – Regolamento regionale 24 aprile 2006 n.7 – Norme tecniche per la costruzione delle strade

## **5.2 Descrizione dell'intervento**

La costruzione del nuovo ponte comporta l'adeguamento delle viabilità esistenti di Stradello Ponte Basso, via Morello Confine e via Serrasina e la sistemazione a rotatoria dell'intersezione tra tali viabilità.

La sezione stradale dell'asse principale, ovvero l'adeguamento di Stradello Ponte Basso, risulta di larghezza pavimentata pari a 7.00m, costituita da due corsie di 3.00m e da due banchine laterali della larghezza pari a 0.50m. Tale sezione risulta sempre in rilevato per cui la piattaforma pavimentata viene completata da arginelli laterali, larghi 1.05m in terreno vegetale.

L'andamento planimetrico di tale asse è composto da elementi rettilinei raccordati mediante curve circolari e clotoidi. I raccordi planimetrici presentano raggi di curvatura pari a 125 e 76 m rispettivamente, mentre la pendenza trasversale della piattaforma in rettilineo è pari al 2.50%.

Dal punto di vista altimetrico i tracciati, che si sviluppano in rilevato; presentano una pendenza massima pari al 7.00% e scarpate laterali con una inclinazione pari a 3/2; le stesse vengono poi inerbite superficialmente stendendo una coltre spessa 30 cm e successivo inerbimento. Per altezze di rilevato superiori a 5.00 m e 2/1 è prevista una ribanca di larghezza pari a 2.00 m. Al piede dei rilevati sono previsti fossi di guardia trapezi.

L'intersezione tra Stradello Ponte Basso, via Morello Confine e via Serrasina verrà riorganizzata mediante la realizzazione di un'intersezione a rotatoria a tre rami.

La rotatoria è composta da un'aiuola circolare di raggio pari a 7.00m, una carreggiata larga 7.00 m completata da banchine laterali da 0.50 m ciascuna, per un diametro esterno pari a 30.00 m. La piattaforma pavimentata risulta quindi avere una larghezza pari a 8.00 m, costituita dalla corsia giratoria di 7.00 m affiancata da banchine in destra e sinistra pari a 0.50 metri. La piattaforma pavimentata viene completata da arginelli laterali di 1.05 m in terreno vegetale. La carreggiata presenta una pendenza trasversale pari a 2.0%.

All'attacco con le viabilità esistenti sono previsti tratti di raccordo gradualmente fra la nuova viabilità e quella attuale. Tali raccordi sono stati definiti garantendo le geometrie minime da normativa per quanto riguarda l'allargamento delle corsie di marcia e la deviazione massima della segnaletica orizzontale rispetto agli assi di tracciamento.

È prevista, inoltre, la ricucitura dei percorsi ciclo-pedonali esistenti sugli argini del fiume Secchia, mediante una passerella ciclo-pedonale realizzata a sbalzo dal nuovo impalcato, sul lato nord del ponte stesso.

### **5.3 Tracciato stradale**

#### **GENERALITÀ**

Le caratteristiche geometriche delle viabilità in progetto risultano condizionate dalle caratteristiche antropiche presenti sul territorio (strade esistenti, confini di proprietà, ecc.). Il tratto stradale in progetto si configura infatti come intervento di "riqualificazione e adeguamento di viabilità esistenti". Il progetto è stato quindi sviluppato coerentemente con quanto previsto dal D.M. n.67/S del 22.04.2004, che modifica le "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade" (D.M. 5/11/2001). Secondo quanto stabilito da questa modifica, per l'adeguamento di strade esistenti le Norme citate (D.M. 5/11/2001) non sono cogenti, ma rappresentano solo un riferimento a cui tendere.

Il tracciato stradale è stato definito secondo una sezione trasversale e andamento plano-altimetrico concordati con gli enti interessati. Tale viabilità, sebbene di sezione trasversale ridotta, è progettata analogamente ad una viabilità tipo F2 (Strada Locale in Ambito Extraurbano).

L'intervento in oggetto prevede una sezione stradale di larghezza pavimentata pari a 7.00m costituita da due corsie di 3.00m e da due banchine laterali di larghezza pari ad 0.50m.

Si è ritenuto di non portare la sezione trasversale a 8.50m, ovvero la larghezza di una strada locale extraurbana come definita nel D.M. 5/11/2001, in base a quanto riportato dallo stesso D.M., ovvero che *"Interventi su strade esistenti vanno eseguiti adeguando alle presenti norme, per quanto possibile, le caratteristiche geometriche delle stesse, in modo da soddisfare nella maniera migliore le esigenze della circolazione. La transizione tra tratti adeguati e tratti in cui l'adeguamento è stato ritenuto non possibile dovrà essere convenientemente risolta ad evitare l'introduzione di ulteriori situazioni di pericolosità."*

In base a questo assunto, si è valutato che il passaggio dalla sezione pavimentata attuale ad una di larghezza pari a 8.50m, possa indurre un comportamento pericoloso nell'utente della strada a causa della difficile lettura di un tracciato fortemente disomogeneo, comportamento quale ad esempio un aumento di velocità a causa dell'allargamento seguito necessariamente da un repentino calo della stessa a causa del successivo restringimento.

Si ritiene, invece, che la soluzione adottata persegua gli obiettivi di miglioramento delle prestazioni in termini di funzionalità operativa e di sicurezza delle strade esistenti, non indicando situazioni di disomogeneità in relazione alla viabilità esistente.

**INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO  
DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**

### **ASSE STRADALE**

Come detto in precedenza, la viabilità, sebbene di sezione trasversale ridotta, è progettata analogamente ad una viabilità tipo F2 (Strada Locale in Ambito Extraurbano) per la quale le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2001 prescrivono un intervallo di velocità di progetto (40 ÷ 100) km/h.

Dal diagramma di velocità si evince che la velocità massima attuabile al fine di soddisfare le verifiche geometriche e di sicurezza tutti gli elementi planimetrici del tracciato è pari a 50 km/h. Tale valore di velocità comporta l'introduzione di un limite amministrativo, ovvero valore oltre il quale non è consentito percorrere l'infrastruttura, pari a 40 km/h; a tale scopo si prevede l'introduzione di opportuna segnaletica verticale. Pertanto, tutte le verifiche sono state condotte con un limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto pari a 50 km/h e sulla base di tale valore sono stati valutati tutti i parametri geometrici con riferimento ai raggi planimetrici, alle clotoidi, ai rettifili, agli allargamenti per la visibilità ed ai raccordi verticali. In ogni caso gli elementi del tracciato sono verificati in base alla velocità di progetto che si evince dal diagramma delle velocità.

Per quanto riguarda la sezione tipo si osserva, come già specificato, che la larghezza della sede pavimentata è pari a 7.00m, composta da due corsie di larghezza 3.00m e da banchine di larghezza pari a 0.50m.

Per quanto riguarda la definizione dell'andamento planimetrico ed altimetrico, si osserva che è stata effettuata in base ai criteri contenuti nel già citato DM 05/11/2001 ed eseguendo le verifiche previste con particolare riferimento al diagramma delle velocità ed alle connesse verifiche di visibilità.

Si riportano in seguito le tabelle riassuntive degli elementi planimetrici del tracciato.

**TABELLA TRACCIATO ASSE PRINCIPALE**

Tipo	Prog.I. [m]	Prog.F. [m]	Svil. [m]	Parametro [m]	Raggio I. [m]	Raggio F. [m]
RETTIFILO	0.000	46.979	46.979	0.000	0.000	0.000
CLOTOIDE	46.979	68.611	21.632	52.000	0.000	125.000
ARCO	68.611	176.979	108.368	0.000	125.000	125.000
CLOTOIDE	176.979	198.611	21.632	52.000	125.000	0.000
RETTIFILO	198.611	347.943	149.332	0.000	0.000	0.000
CLOTOIDE	347.943	377.009	29.066	47.000	0.000	76.000
ARCO	377.009	472.845	95.836	0.000	76.000	76.000
CLOTOIDE	472.845	501.911	29.066	47.000	76.000	0.000
RETTIFILO	501.911	552.091	50.180	0.000	0.000	0.000

## INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO

---

Le verifiche effettuate si riferiscono all'analisi di conformità dei seguenti parametri progettuali.

### ***Caratteristiche planimetriche***

#### ***(a) Rettifici***

- lunghezza dei rettifici;

#### ***(b) Curve Circolari***

- raggio minimo delle curve planimetriche;
- lunghezza minima delle curve circolari;

#### ***(c) Curve di transizione (clotoidi)***

- verifica del parametro di scala (A) degli elementi a curvatura variabile (Clotoidi) in relazione ai 3 criteri:
  - limitazione del contraccollo;
  - limitazione della sovrappendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata;
  - percezione ottica del tracciato.

### ***Caratteristiche altimetriche***

#### ***(d) Pendenze longitudinali***

- verifica pendenza longitudinale massima;

#### ***(e) Raccordi altimetrici***

- verifica raggio minimo dei raccordi verticali concavi e convessi.

### ***Verifica del diagramma delle velocità***

La verifica è stata condotta controllando che tra due elementi planimetrici successivi, a curvatura costante, la variazione di velocità rientri nei limiti previsti dal D.M. 05/11/2001.

### ***Verifica delle distanze di visuale libera***

La verifica è stata condotta confrontando le distanze di visuale libera con le distanze di visibilità richieste per l'arresto.

### **Andamento planimetrico**

#### ***a) Rettifici***

##### **Lunghezza massima dei rettifici**

**INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO  
DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**

---

Secondo quanto prescritto dal D.M. 05/11/2001 per evitare il superamento delle velocità consentite, la monotonia, la difficile valutazione delle distanze e per ridurre l'abbagliamento nella guida notturna è opportuno che i rettifili abbiano una lunghezza  $L_r$  contenuta nel seguente limite:

$$L_r = 22 \times V_{pmax}$$

dove  $V_{pmax}$  è il limite superiore dell'intervallo di velocità di progetto della strada, in km/h; pertanto, nel caso in studio, ove  $V_{pmax} = 50$  km/h, risulta un valore della lunghezza massima  $L_r = 1100$  m, valore soddisfatto sempre nel caso in oggetto.

**Lunghezza minima dei rettifili**

Secondo quanto prescritto dal D.M. 05/11/2001 un rettifilo, per poter esser percepito come tale dall'utente, deve avere una lunghezza non inferiore ai valori riportati nella tabella seguente.

Velocità [km/h]	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Lunghezza min [m]	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360

Nel caso in esame in tutti e tre i rettilinei la lunghezza, pari a 46.979 m, 149.332 m e 50.180 m rispettivamente, è superiore ai 40 m della precedente tabella.

**b) Curve circolari**

**Raggio minimo delle curve planimetriche**

Il minimo raggio planimetrico adottato è compatibile con il diagramma delle velocità. In via preliminare, comunque, si può indicare che il valore minimo di tale raggio può essere assunto pari a circa  $R = 45$  m corrispondente ad una velocità di progetto di 40 km/h (limite inferiore dell'intervallo di velocità) mentre  $R = 76$  m è corrispondente alla velocità di progetto di 50 km/h.

I raggi adottati sono sempre stati assunti maggiori di tali limiti e sempre tali da garantire la  $V_{pmax} = 50$  km/h. Il raggio minimo adottato è pari a 76 m.

**Lunghezza minima delle curve circolari**

Secondo la normativa una curva circolare, per essere correttamente percepita, deve avere uno sviluppo corrispondente ad un tempo di percorrenza di almeno 2,5 secondi valutato con riferimento alla velocità di progetto della curva.

Per la strada in esame:

**INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO  
DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**

---

$$L \geq 34,72 \quad \text{per la curva 1}$$

$$L \geq 34,72 \quad \text{per la curva 2}$$

Per la strada in esame i valori dello sviluppo rispettano tale criterio.

**c) Curve di transizione (Clotoidi)**

Verifica del parametro di scala A degli elementi a curvatura variabile (Clotoidi)

- Limitazione del contraccollo.

Criterio 1:  $A \geq [V^3/c - gVR(qf - qi)/c]^{0.5}$

Per la strada in esame:

$$A \geq 47,10 \quad \text{per la clotoide 1}$$

$$A \geq 47,10 \quad \text{per la clotoide 2}$$

$$A \geq 46,90 \quad \text{per la clotoide 3}$$

$$A \geq 46,90 \quad \text{per la clotoide 4}$$

La verifica risulta soddisfatta per tutte le clotoidi.

- Limitazione della sovrappendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata.

Criterio 2:  $A \geq [R/\Delta_{imax} \times 100 \times B_i \times (q_i + q_f)]^{0.5}$

dove:

$B_i$  = distanza fra l'asse di rotazione ed il ciglio della carreggiata nella sezione iniziale della curva a raggio variabile;

$\Delta_{imax}$  = sovrappendenza longitudinale massima della linea costituita dai punti che distano  $B_i$  dall'asse di rotazione;

$q_i$  = pendenza trasversale iniziale in valore assoluto espressa in unità assolute;

$q_f$  = pendenza trasversale finale in valore assoluto espressa in unità assolute;

Per la strada in esame:

$$A \geq 51,30 \quad \text{per la clotoide 1}$$

$$A \geq 51,30 \quad \text{per la clotoide 2}$$

$$A \geq 44,70 \quad \text{per la clotoide 3}$$

$$A \geq 44,70 \quad \text{per la clotoide 4}$$

La verifica risulta soddisfatta per tutte le clotoidi.

**INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO  
DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**

---

- *Percezione ottica del tracciato:*

$$\begin{aligned}\text{Criterio 3: } & R/3 < A \\ & A < R\end{aligned}$$

Inoltre, tra due clotoidi, di parametro A1 e A2 rispettivamente, che si connettono ad una stessa curva, deve essere soddisfatta la relazione:

$$2/3 < A1/A2 < 3/2$$

Per la strada in esame i valori del parametro A rispettano sempre i criteri esposti.

L'andamento planimetrico in progetto risulta quindi adeguato.

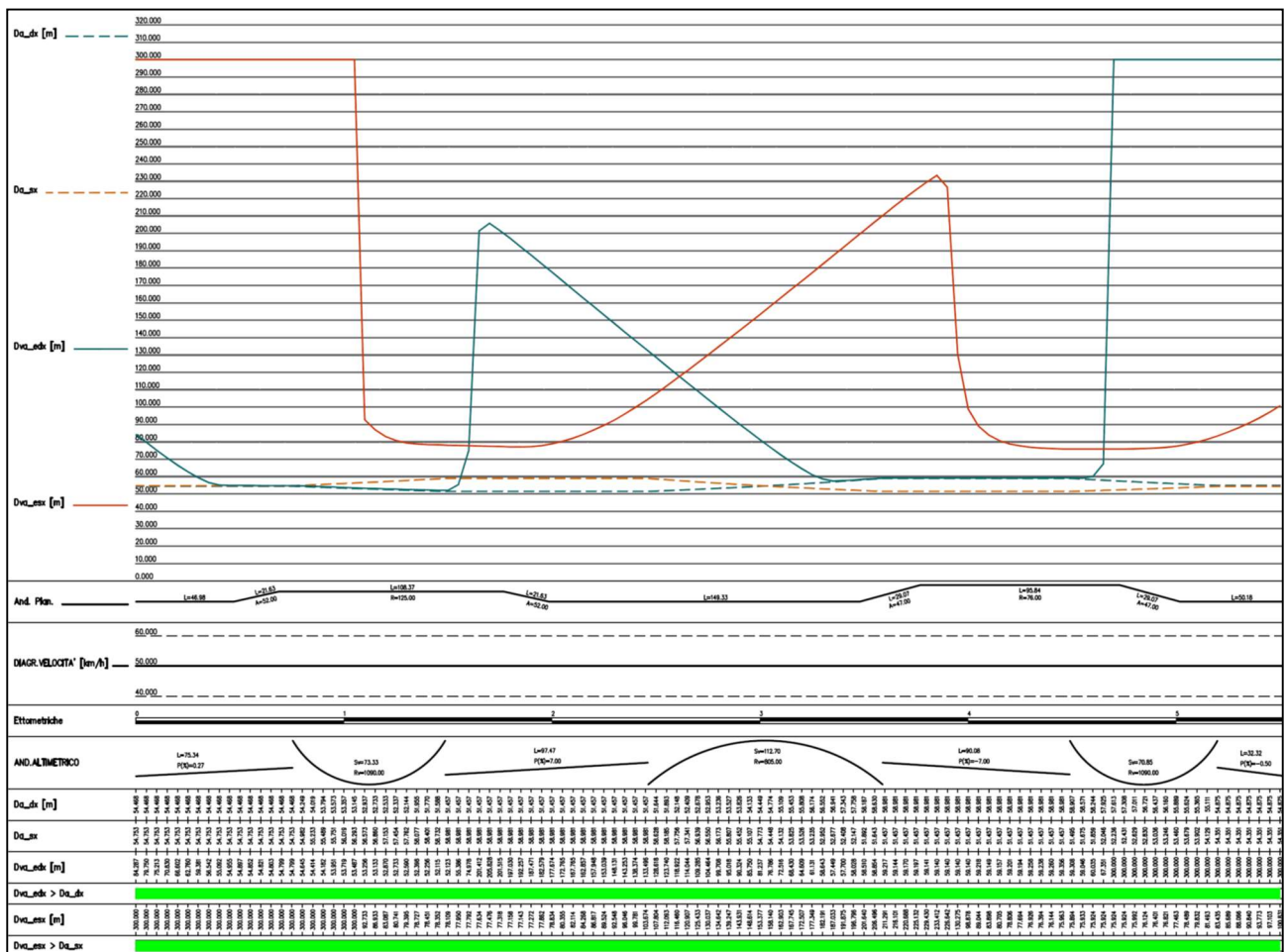
**Diagramma di Velocità**

Avendo previsto un limite di velocità amministrativo pari a 40 km/h, la massima velocità di progetto è pari a 50 km/h lungo l'intero sviluppo del tracciato.

**Verifica delle distanze di visuale libera**

Si riporta il diagramma seguente (*Diagramma di visuale libera e velocità*) nel quale è confrontata la distanza di visuale libera disponibile con la distanza richiesta per l'arresto per tutto lo sviluppo del tracciato; da tale elaborato si evince che le verifiche risultano sempre soddisfatte.

# INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO



## Andamento altimetrico

### d) Verifica pendenza longitudinale

Per strade extraurbane di categoria la massima pendenza longitudinale compatibile con i limiti delle norme è pari a  $i = 10\%$ .

Tale limite non viene mai raggiunto ed in particolare nel caso in esame la massima pendenza longitudinale è pari al  $7.0\%$ .

### e) Raccordi altimetrici

In progetto, per l'asse principale sono previsti due raccordi concavi di raggio pari a 1090 m e uno convesso di raggio pari a 805 m.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati delle verifiche (Rmin per la geometria, per il comfort, per la distanza d'arresto) dei raccordi verticali, effettuate con riferimento alla velocità desunta dal diagramma delle velocità.

**INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**

Non sarà consentita la manovra di sorpasso che richiede una visibilità maggiore di quella disponibile.

*Verifiche altimetriche asse principale*

Raccordi Verticali												
N.	Tipo	Raggio Vert.	Delta i (%)	Sviluppo	Prog. Iniziale	Prog. Finale	Parziale Rac.	Sorp/Dc	Vp (km/h)	Diag. Vel.	Raggio Min.	Esito
1	Parabolico	1090.000000	6.7273415	73.390287	75.34462970	148.672652	73.32802248	<input type="checkbox"/>	50.000000	<input checked="" type="checkbox"/>	1078.71731	
2	Parabolico	805.0000000	-14.000000	112.79198	246.1403325	358.840332	112.7000000	<input type="checkbox"/>	50.000000	<input checked="" type="checkbox"/>	800.239111	
3	Parabolico	1090.000000	6.4996622	70.908564	448.9192626	519.765581	70.84631848	<input type="checkbox"/>	50.000000	<input checked="" type="checkbox"/>	1080.52788	

Avendo assunto assunto  $h_1 = 1,10$  m ed  $h_2 = 0,10$  m, dove ( $h_1$  ed  $h_2$  costituiscono l'altezza del punto di osservazione del conducente e l'altezza dell'ostacolo), i raccordi altimetrici risultano tutti verificati.

## ROTATORIA

Relativamente all'intersezione a rotatoria si è fatto riferimento alla normativa nazionale - D.Lgs. 19 aprile 2006 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali.

Le verifiche geometriche delle rotatorie considerano il controllo dell'ammissibilità di varie grandezze geometriche quali diametro esterno, larghezza della corona circolare, larghezza delle corsie di ingresso e di uscita ecc.; si riporta di seguito la tabella riepilogativa di tali grandezze.

Elemento modulare	Diametro esterno della rotatoria (m)	Larghezza corsie (m)
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi ad una corsia	$\geq 40$	6,00
	Compreso tra 25 e 40	7,00
	Compreso tra 14 e 25	7,00 - 8,00
Corsie nella corona rotatoria (*), per ingressi a più corsie	$\geq 40$	9,00
	$< 40$	8,50 - 9,00

La rotatoria, di diametro esterno pari a 29m (30m considerando le banchine esterne), rientra nella tipologia delle rotatorie compatte (diametro compreso tra 25 e 40m).

Le geometrie caratteristiche rispettano quanto prescritto per tale tipologia.

**INTERVENTO DI COSTRUZIONE DI UN NUOVO PONTE SUL FIUME SECCHIA IN LOCALITÀ PASSO  
DELL'UCCELLINO E OPERE STRADALI DI MIGLIORAMENTO PUNTUALE SU VIA MORELLO**

---

## **7 Sintesi dello studio di fattibilità ambientale**

Il progetto ha previsto la redazione dello studio di tutti i vincoli e le caratterizzazioni urbanistico-ambientali delle aree sulle quali verrà realizzato lo stesso. Sono state analizzate le aree secondo i diversi ambiti dal livello regionale fino a quello comunale.

Dall'analisi della pianificazione territoriale emerge che la zona oggetto di intervento risulta caratterizzata da:

- Appartenenza alla zona di rispetto dei 150 m dall'asse dell'asta di fiumi o corsi d'acqua (vincolo paesaggistico) – LIVELLO NAZIONALE;
- Presenza di viabilità storica (vincolo storico culturale) LIVELLO PROVINCIALE E COMUNALE;
- Appartenenza ad una zona di particolare interesse paesaggistico-ambientale (vincolo di paesaggio) – LIVELLO PROVINCIALE E COMUNALE;
- Presenza di tracce della centuriazione (vincolo storico culturale) LIVELLO PROVINCIALE E COMUNALE;
- Appartenenza alla fascia di rispetto del reticolo idrografico (vincolo di compatibilità idraulica) LIVELLO INTERREGIONALE E PROVINCIALE

Inoltre, per gli interventi in progetto risultano necessarie le seguenti autorizzazioni:

- Autorizzazione paesaggistica;
- Parere positivo di compatibilità idraulica;
- Parere sulla variante urbanistica alla pianificazione comunale.

Per gli approfondimenti si rimanda agli elaborati:

- PD\_SAP\_01\_A\_Studio di fattibilità ambientale;
- PD\_SAP\_02\_A\_Relazione paesaggistica.

## **8 Varianti piani urbanistici**

Il presente progetto, prevedendo modifiche al territorio, non previste negli attuali strumenti urbanistici in vigore, comporta di conseguenza alcune modifiche dello stesso. In particolare, gli interventi previsti per la realizzazione del nuovo ponte e delle nuove rampe di accesso, richiedono

un aggiornamento degli elaborati relativi al piano urbanistico vigente del Comune di Modena. Per quanto riguarda il Comune di Soliera, le modifiche apportate alla viabilità locale interessata sono modeste, tali da non richiedere aggiornamento dei piani.

Per una descrizione più approfondita di tutti questi ambiti si rimanda a tutti gli elaborati ricadenti nella categoria PD\_URB\_ (ambito urbanistico) del presente progetto.

## **9 Prime indicazioni sulla stesura dei piani di sicurezza**

Il progetto comprende una prima bozza completa di PSC comprendente lo studio delle lavorazioni connesse agli interventi in progetto e le relative prescrizioni e disposizioni da recepire nel PSC in fase di progettazione esecutiva.

Tratta anche delle modalità organizzative di cooperazione e coordinamento tra le varie figure che ruotano attorno al progetto e alla realizzazione dello stesso.

Infine, individua i costi in relazione alle lavorazioni e fornisce una stima degli oneri per la sicurezza. Sono infine presenti anche preliminari tavole di cantierizzazione atte a descrivere le varie fasi che caratterizzeranno la realizzazione delle opere in progetto.

Per una descrizione più approfondita di tutti questi ambiti si rimanda all'elaborato:

- PD\_SIC\_01\_A\_Prime indicazioni e disposizioni per la stesura del piano di sicurezza.
- PD\_SIC\_02-13\_A\_Cantierizzazioni

## **10 Disponibilità delle aree ed espropri**

Il progetto ricade su aree pubbliche comunali (le strade esistenti), aree del demanio settore ramo idrico (insistendo il progetto su di un alveo fluviale) e su aree private, sia sul comune di Reggio Emilia che sul comune di Casalgrande.

Per l'identificazione di tutte le aree necessarie alla realizzazione dell'opera è stato redatto il piano particellare; per la stima degli oneri d'esproprio è stato redatto il documento Elenco ditte.

Per un approfondimento del tema si rimanda agli elaborati relativi:

- PD\_ESP\_01\_A\_Piano particellare;
- PD\_ESP\_02\_A\_Elenco ditte.

## **10 Tempi di esecuzione delle opere**

Il progetto ha previsto la redazione anche di un cronoprogramma definitivo.

La realizzazione dell'opera verrà eseguita in un unico momento, ma in diverse fasi.

La durata complessiva dei lavori si prevede essere di 370 (518 naturali e consecutivi).

I tempi effettivi delle lavorazioni, come da DPR 207/2010, saranno meglio dettagliati per mezzo di cronoprogramma nel progetto esecutivo

## **11 Condizioni di stabilità dei rilevati di approccio al nuovo ponte**

I terreni di fondazione dei rilevati delle rampe di accesso al nuovo ponte presentano caratteristiche tali da garantire la stabilità dei terrapieni previsti in progetto senza la necessità di alcun intervento particolare di stabilizzazione.

Non essendo inoltre presenti significativi strati di terreno di natura argillosa gli abbassamenti dei piani di appoggio dei rilevati avverranno in tempi brevi e cioè durante le fasi di realizzazione o immediatamente a seguire. Pertanto, non sono ipotizzabili problemi di abbassamenti dei piani stradali di progetto dopo l'apertura al traffico.

Parimenti non sono da prevedere problematiche di attrito negativo sugli elementi di fondazione profonda del nuovo ponte e ciò anche grazie al fatto che si prevede la realizzazione di questi elementi di fondazione profonda dopo la costruzione delle parti dei terrapieni che possono indurre assestamenti degli strati di terreno ove sono ubicati gli elementi di fondazione stessi.

## **12 Costi delle opere**

L'importo del presente progetto è la risultanza dell'applicazione dei prezzi dell'Elenco Prezzi della Regione Emilia Romagna edizione 2021.

L'importo complessivo dell'opera è così suddiviso:

### **A) LAVORI**

Lavori a misura

Importo lavori soggetto a ribasso d'asta

Nuovo Ponte	€ 1'879'775,40
-------------	----------------

Viabilità di accesso	€ 1'709'797,00
----------------------	----------------

Adeguamento via Morello -	€ 227'493,20
---------------------------	--------------

<b>Totale</b>	<b>€ 3'817'065,60</b>
---------------	-----------------------

### **B ) SICUREZZA**

Importo oneri della sicurezza

<b>Totale</b>	<b>€ 190'000,00</b>
---------------	---------------------

A questi importi sono state aggiunte tutte le somme a disposizione che riguardano:

- Iva;
- Espropri;
- Interferenze con pubblici servizi;
- Spese tecniche;
- Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche;
- Collaudo;
- Contributo per autorità
- Autorizzazione sisimica;
- Imprevisti.

Di seguito i valori desunti da quadro economico (allegato al progetto):

### **C ) SOMME A DISPOSIZIONE**

Importo cumulativo per tutte le voci

<b>Totale</b>	<b>€ 992'934.40</b>
---------------	---------------------

### **D ) COMPLESSIVO IMPORTI**

Importo cumulativo

<b>Totale</b>	<b>€ 5'000'000,00</b>
---------------	-----------------------