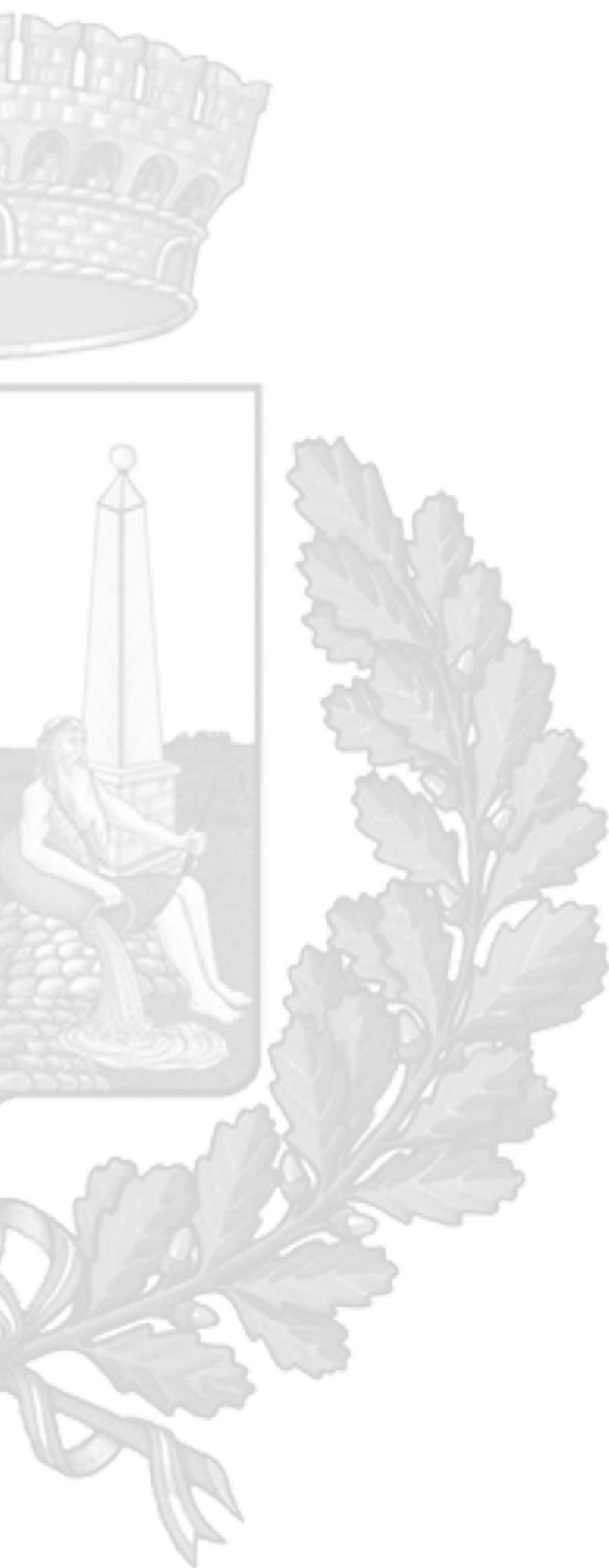


Città Metropolitana di Firenze  
Comune di Capraia e Limite

**Nuova passerella fiume Arno**



CITTA' METROPOLITANA DI FIRENZE

## **PROJECT CONCEPT - NUOVA PASSERELLA FIUME ARNO**

LIMITE SULL'ARNO

COMUNE DI CAPRAIA E LIMITE

*IL PROJECT – CONCEPT “NUOVA PASSERELLA FIUME ARNO” È STATO REDATTO  
DALL'ARCHITETTO LUIGI ULIVIERI E DALL'INGEGNERE FILIPPO ULIVIERI  
CON LA COLLABORAZIONE DELL'ARCHITETTO SILVANA DELLA NEBBIA E DELL'INGEGNERE ELISA DE ROSA*

# INDICE

<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>1. OGGETTO DEL PROGETTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. STRUMENTI DELLA PIANIFICAZIONE SOVRACOMUNALE E URBANISTICI .....</b>	<b>8</b>
2.1 INQUADRAMENTO URBANISTICO _LIMITE-EMPOLI.....	9
2.2 INQUADRAMENTO PIT-PPR E VINCOLO IDROGEOLOGICO.....	11
2.3 INQUADRAMENTO PERICOLOSITÀ GEOLOGICO-IDRAULICHE. PIANI STRUTTURALI COMUNALI.....	13
<b>3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....</b>	<b>16</b>
<b>4. INTERFERENZE E INTRUSIONI PERCETTIVE (COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO RISPETTO AI VALORI PAESAGGISTICI ESPRESSE DELLE ZONE INTERFERITE .....</b>	<b>24</b>
4.1 L'ANALISI DEL LUOGO. PARAMETRI DI LETTURA DI QUALITÀ E CRITICITÀ PAESAGGISTICHE.....	25
4.2 CARATTERISTICHE PROGETTUALI DELL'INTERVENTO E SUO INSERIMENTO NEL CONTESTO .....	26
4.3 STATO DEI LUOGHI DOPO L'INTERVENTO: FOTO-INSERIMENTI/RENDER .....	27
4.4 VERIFICA DEGLI EVENTUALI IMPATTI SUL PAESAGGIO DELLE TRASFORMAZIONI PROPOSTE .....	28
4.5 EVENTUALITÀ DI ELEMENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE. CONCLUSIONI.....	28
<b>5. QUADRO ECONOMICO.....</b>	<b>30</b>
<b>6. ELABORATI GRAFICI .....</b>	<b>32</b>
<b>7. CANTIERIZZAZIONE .....</b>	<b>48</b>
7.1 DESCRIZIONE SINTETICA DELLA REALIZZAZIONE .....	49
7.2 POSSIBILI INTERFERENZE CON L'AREA DI CANTIERE.....	49
7.3 ASPETTI AMBIENTALI DI CANTIERE .....	49
7.4 ELEMENTI DI CRITICITÀ .....	49
7.5 INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI .....	50
7.6 SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, MISURE PREVENZIONE E PROTEZIONE.....	50

## PREMESSA

Le infrastrutture del territorio italiano non sono ancora in grado di rispondere alle crescenti esigenze di politiche ecologiche e sostenibili. La popolazione non è ancora socialmente e culturalmente preparata ai cambiamenti economici e sociali che si stanno sempre più delineando. Il nuovo piano della comunità europea “Green new Deal” mette al centro delle politiche dei vari paesi europei la lotta ai cambiamenti climatici ma non solo, vuole ripensare il vecchio continente in un’ottica di rinnovamento e di transizione verso il futuro.

La necessità sempre maggiore di una viabilità alternativa a quella dei mezzi a combustione, comporta un ripensamento delle nostre città, delle periferie e dei collegamenti. E’ in questo contesto che si inserisce l’opera oggetto di questo studio di fattibilità, la realizzazione di una passerella ciclo-pedonale sul fiume Arno. L’opera non va considerata nel suo semplice significato di attraversamento di un fiume, ma va inserita in un contesto più ampio, ovvero quello della realizzazione di un grande percorso ciclo-pedonale sulle sponde del fiume Arno. Un collegamento tra luoghi, comunità, culture, spesso distanti poche centinaia di metri, ma separate da un elemento naturale in modo netto. E’ in quest’ottica che va letta la proposta del Comune di Capraia e Limite, un collegamento fisico tra i diversi luoghi della Val d’Elsa ma anche tra persone appartenenti ad una stessa comunità.

# 1. OGGETTO DEL PROGETTO



Per oggetto del progetto si intende, naturalmente, il tema, il programma, ma anche l'aspettativa legata a tale oggetto, nella vita quotidiana, rispetto a prima, la sua riconoscibilità.

A Limite, come in tutte le città solcate da un fiume, abbiamo una riva privilegiata ed una riva secondaria. Oggi, finalmente, l'idea di collegare le due sponde con una pista ciclopedonale, ci permette di pensare a forme di integrazione originali per far rivivere il fiume da parte delle due comunità, di Limite e della Tinaia e non solo; ma anche valorizzare l'abitato di Tinaia e la sua chiesa e avvicinare la comunità di Limite all'area naturalistica di Arnovecchio e agli impianti sportivi di Empoli.

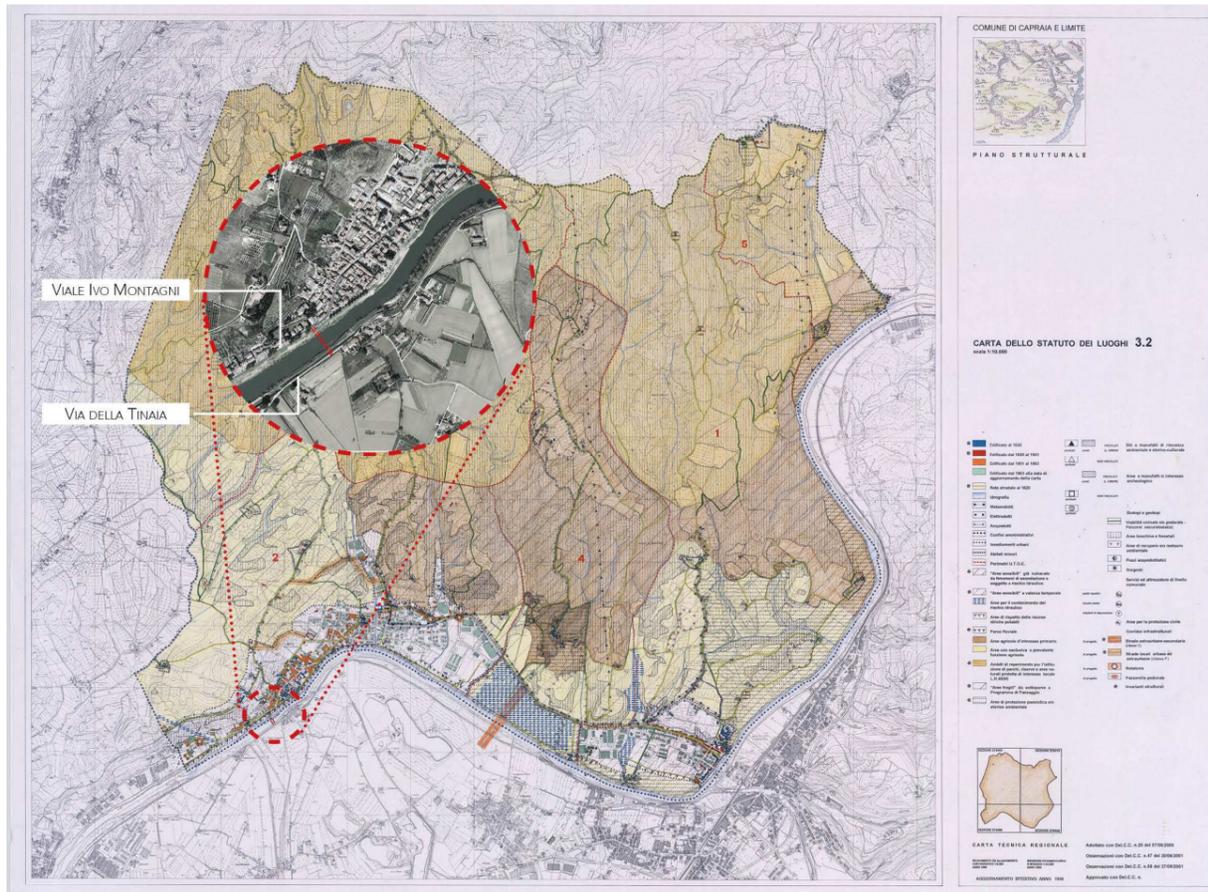


Figura 1 Piano strutturale del Comune di Capraia e Limite, Carta dello Statuto dei luoghi su CTR 1:10.000. Nell'ingrandimento si può individuare la foto aerea della zona di intervento

In questo senso è evidente che una parte importante nella definizione dell'oggetto del progetto spetta al luogo. E l'idea incomincia da qui, il luogo fisico più il luogo del progetto. Ciò che appare più ciò che prefigura, la sua evidenza e la sua virtù.

Così come nei cantieri navali di Limite, di epoca pre-industriale, l'operazione che costituiva la premessa necessaria per la realizzazione del progetto era la scelta del legno adatto per quella imbarcazione, e ciò avveniva consultando direttamente i boscaioli della zona, così per noi raccogliere, registrare, descrivere e rappresentare sulla carta le caratteristiche fisiche del luogo, sono stati i momenti fondanti l'intero processo progettuale, come vedremo nel proseguo di questa relazione.



Figura 2 "Scelta dei legni per la costruzione" da "Histoire générale des techniques", tome II (Presses Universitaires de France, 1965) in Cilco del legno e maestri d'ascia, Carpenteri e tradizione navale a Limite sull'Arno

La forma del sito dove andiamo ad intervenire e che intendiamo modificare è passata attraverso molte prove e molte trasformazioni. E quella che noi proponiamo è soltanto l'ultima.

Questo progetto, insomma, entra a far parte, per adesso virtualmente, della storia di questo luogo e quindi inizia il suo percorso di sensibilizzazione, di aspettativa. Pertanto la responsabilità del design è grande.

Con questo lavoro abbiamo tentato di capire ciò che emana il territorio, il luogo, cosa ci insegna, ciò che esige.

Nel nostro caso le condizioni geologiche, le difficoltà di cantierizzazione, il paesaggio sono stati gli elementi tecnico/pratici, più evidenti, del progetto.

Questi problemi, sono l'eredità che il luogo trasmette al progetto, che li assimila e li dissolve, permettendo con la sua presenza di: realizzare completamente la ciclopista dell'Arno, "rigenerare" Lungarno Trento e Trieste a Limite, recuperare le sponde del fiume, migliorare, ulteriormente, la qualità delle acque del fiume, realizzare l'oasi naturalistica di Arnovecchio, ridare vita ad un'area da troppo tempo trascurata a cui la popolazione ha voltato le spalle e che invece possiede potenzialità importanti per la gente che vive in questo territorio e non solo in termini di benessere psicofisico legato alla natura ma anche all'utilizzo di una mobilità dolce.

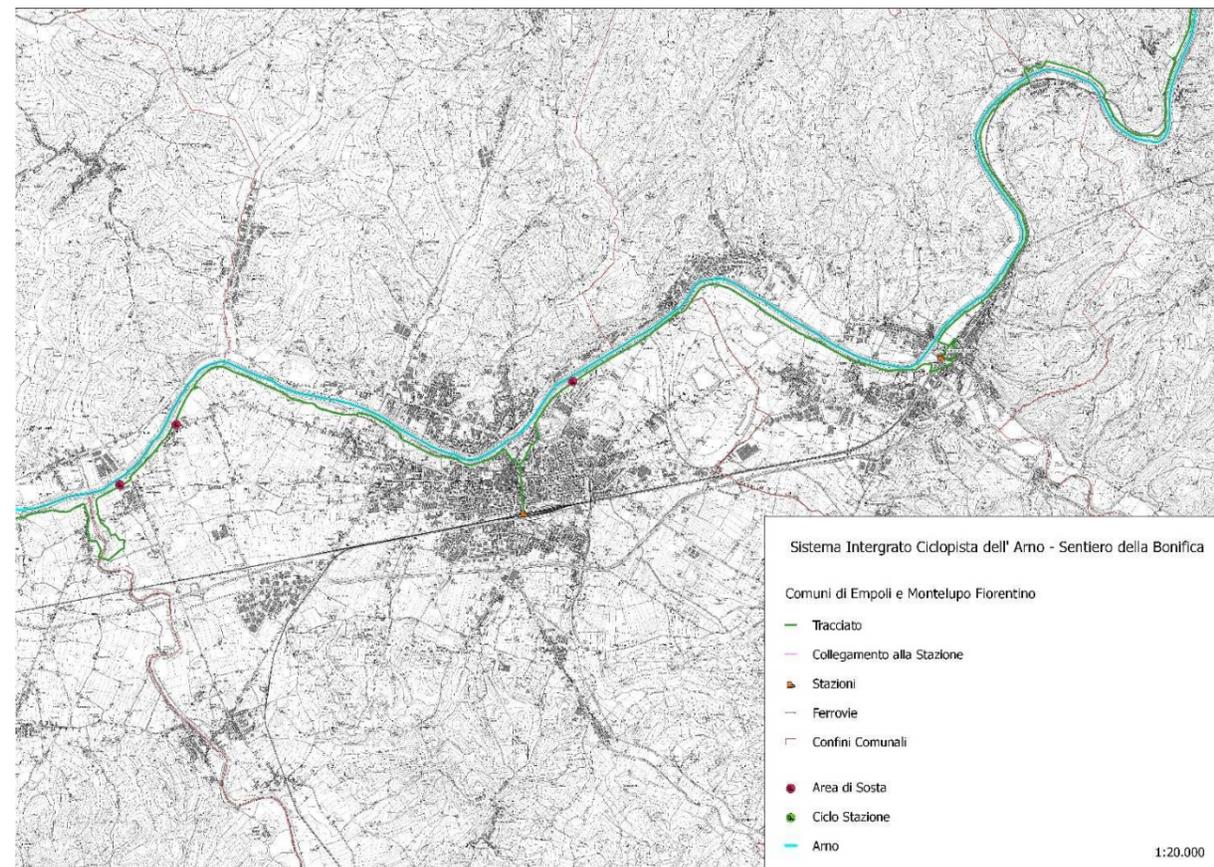


Figura 3 Estratto del progetto Ciclopista dell'Arno tra i comuni di Montelupo Fiorentino ed Empoli

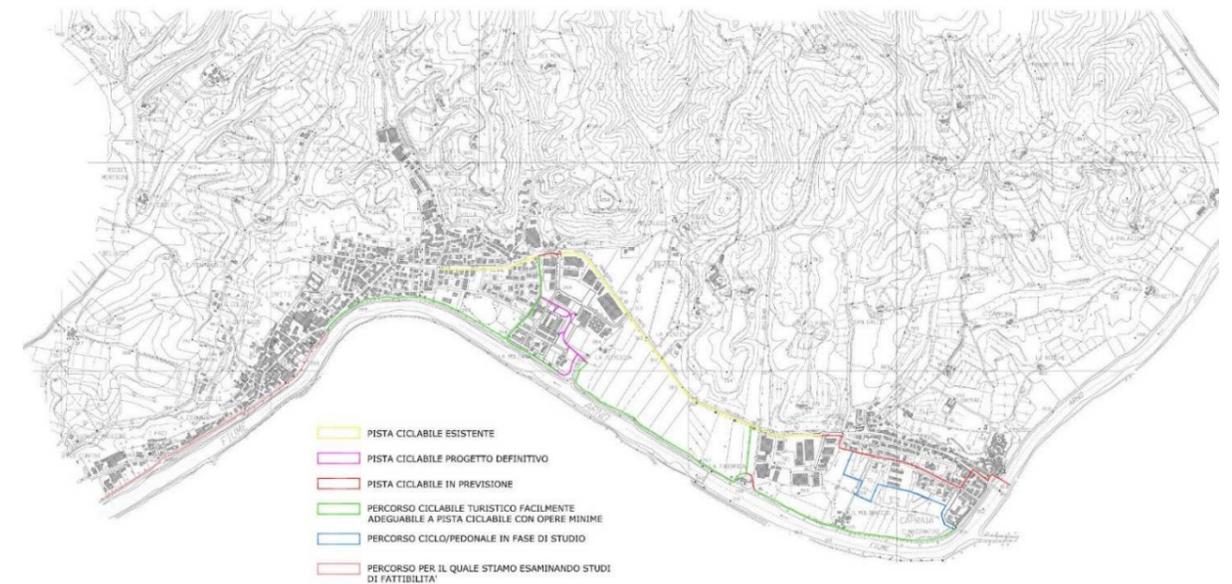


Figura 4 Planimetria generale del Comune di Capraia e Limite con indicate le piste ciclabili attuali e in fase di progettazione e di studio

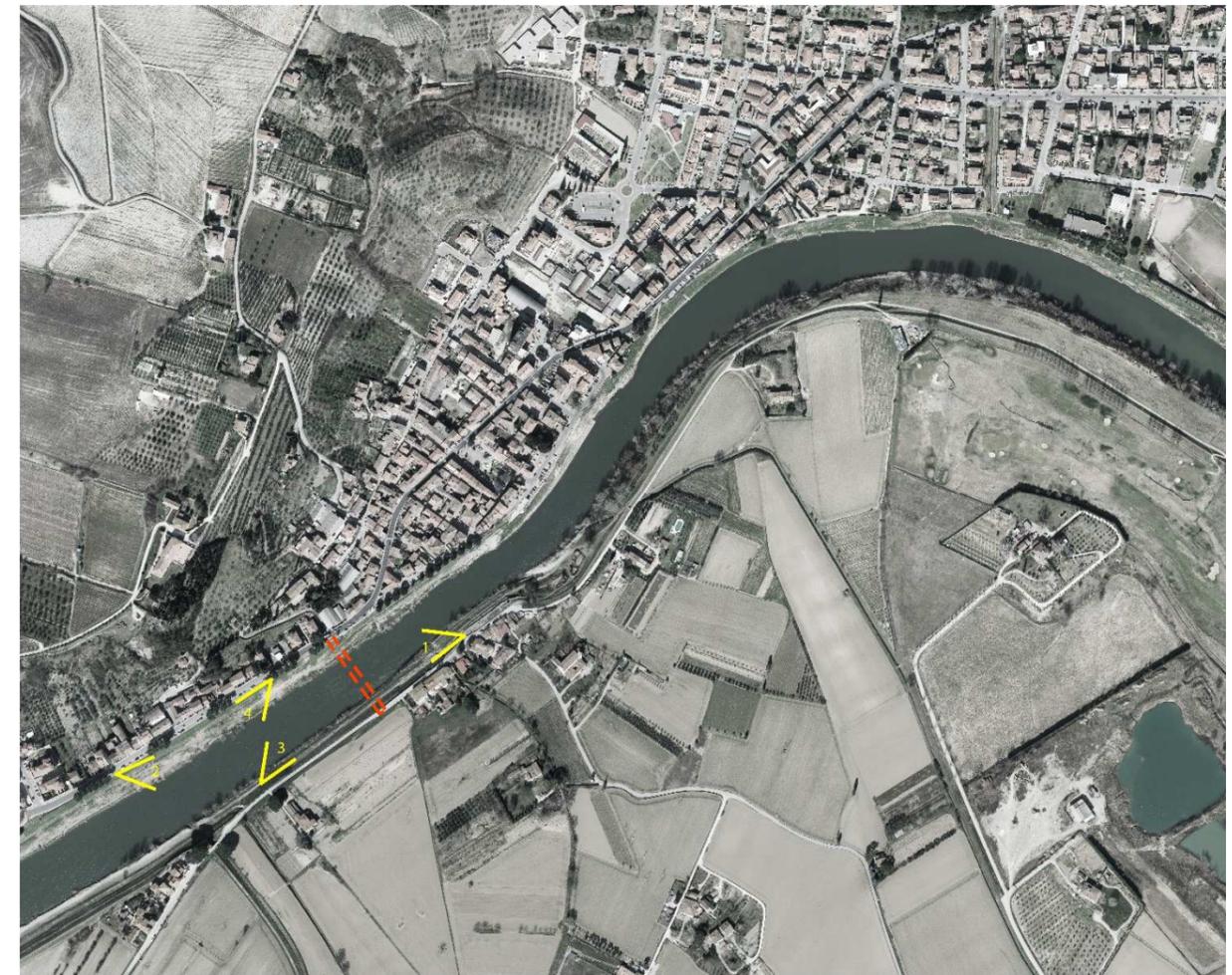


Figura 5 Foto aerea del Comune di Limite con indicato il punto di progetto della nuova passerella. In giallo i punti dalle quali sono state scattate le foto



Figura 6 Foto 1, vista da Via della Tinaia



Figura 8 Foto 3, vista da Via della Tinaia



Figura 7 Foto 2, vista da Viale Montagni



Figura 9 Foto 4, vista da Viale Montagni

## 2. STRUMENTI DELLA PIANIFICAZIONE SOVRACOMUNALE E URBANISTICI



## 2.1 Inquadramento urbanistico\_Limite-Empoli

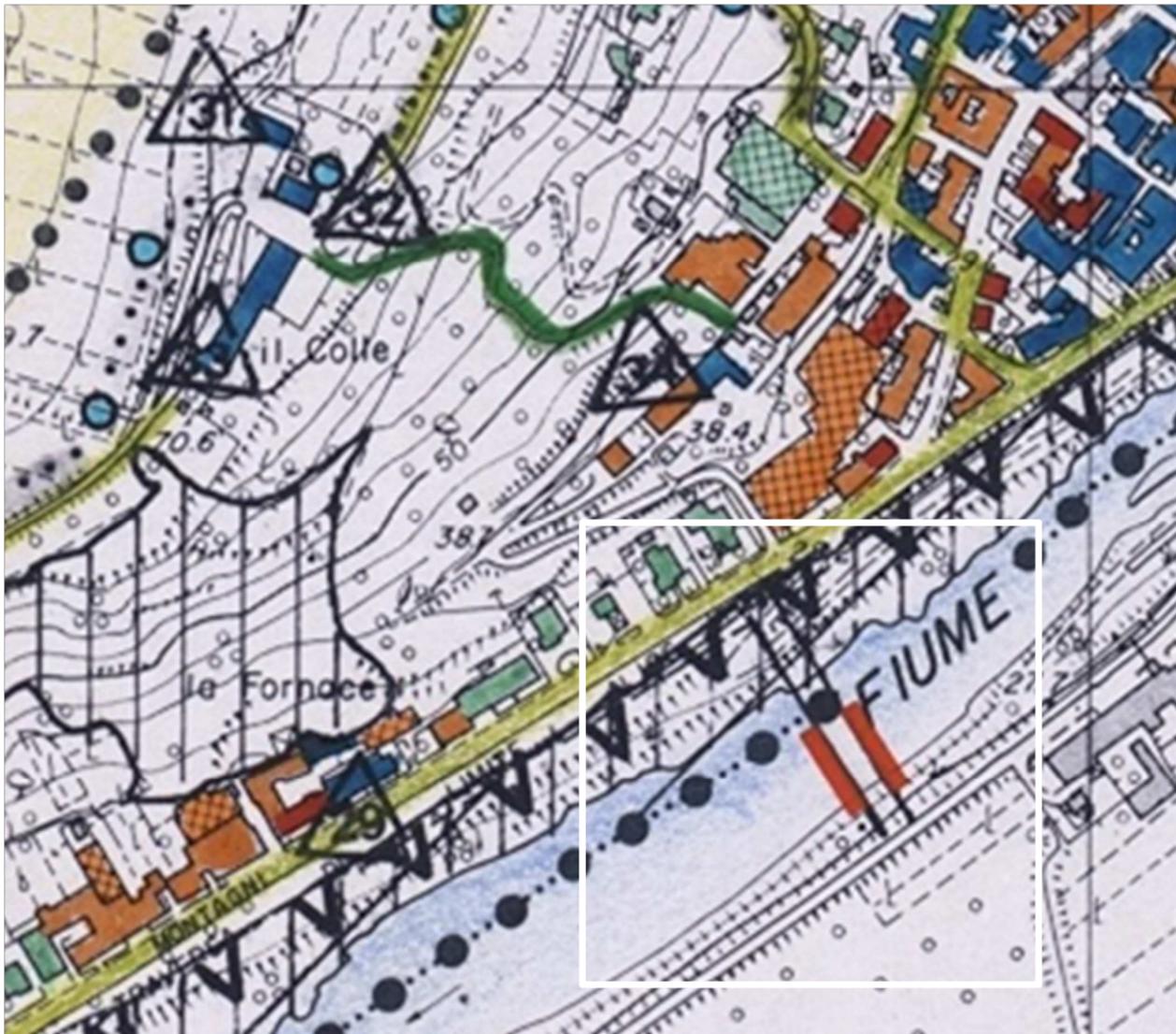


Figura 10 Comune di Capraia e Limite, Piano strutturale vigente, estratto tav. 3.2 *Carta dello Statuto dei luoghi*, scala di origine 1:10.000, con la previsione di una passerella pedonale da realizzarsi sull'Arno inserita nel parco fluviale.

Le fasce di territorio lungo il fiume Arno, definite dal Piano strutturale come “parco fluviale” nella Carta dello Statuto dei Luoghi (art. 74 della disciplina del piano), sono elementi importanti del paesaggio urbano e naturale e costituiscono le connessioni tra le diverse funzioni ad esse adiacenti; le aree individuate costituiscono invariante.

Per il parco fluviale la disciplina del piano prescrive di:

- preservare e potenziare il sistema del verde sia arboreo che arbustivo esistente;
- **connettere le due rive con una passerella ciclopedonale;**
- utilizzare le rive e gli argini per la realizzazione di percorsi pedonali e ciclabili, da connettere alle aree verdi attrezzate ed ai tessuti edilizi attraversati.

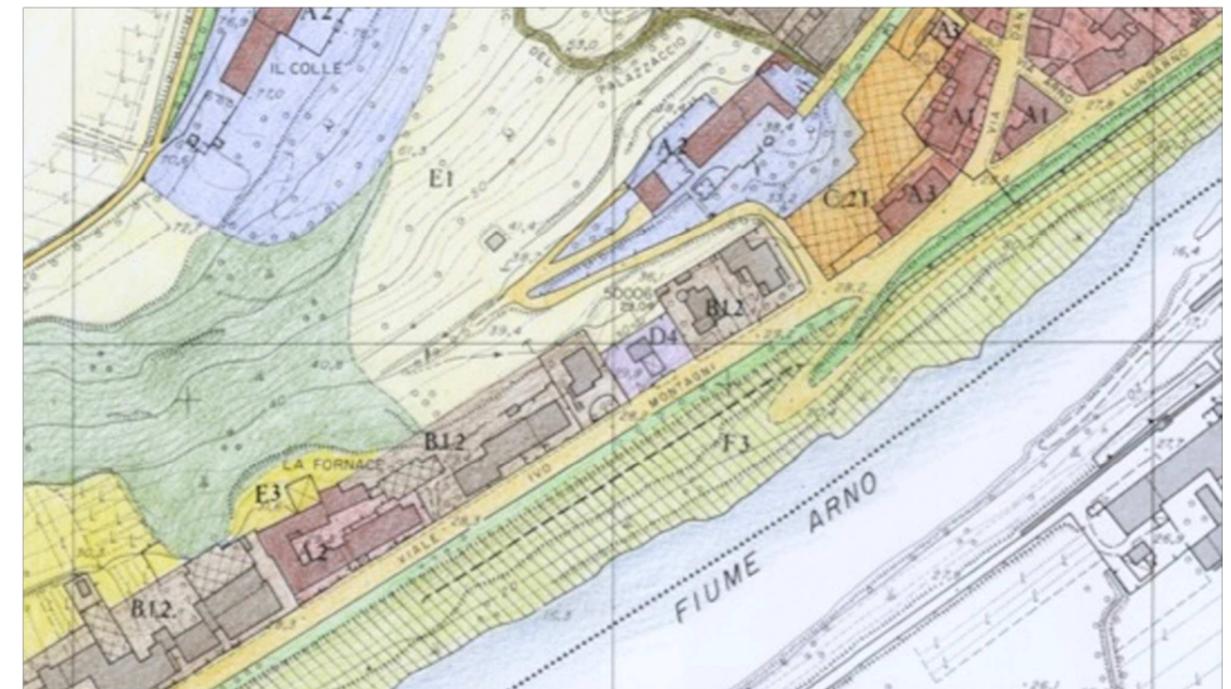


Figura 11 Comune di Capraia e Limite, Regolamento urbanistico vigente, estratto, Tav. 4.5 - *Limite sull'Arno. Parte ovest*, scala di origine 1:2.000, con la definizione della fascia fluviale a Parco dell'Arno (Zona F3), in conformità al Piano strutturale

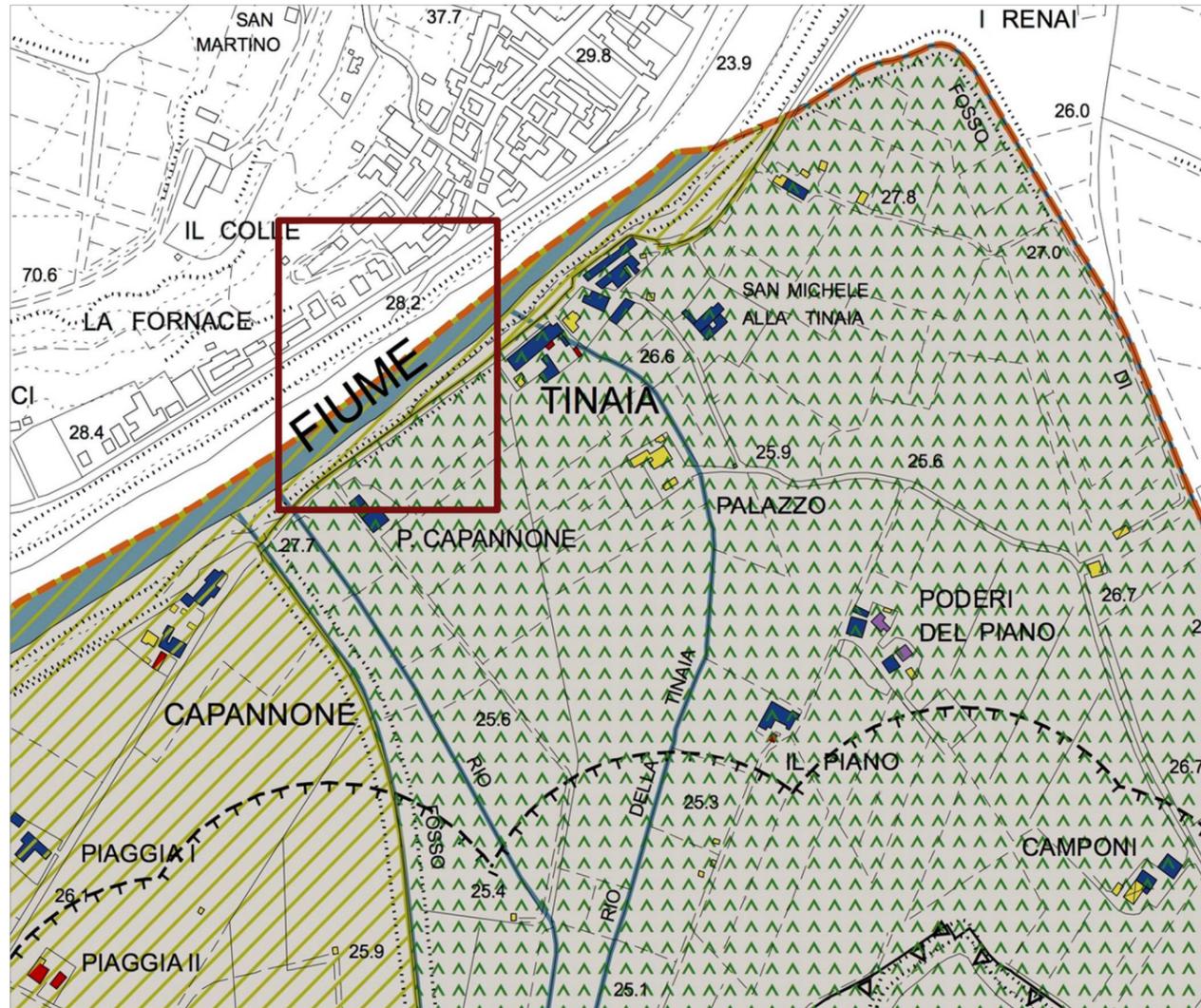


Figura 12 Comune di Empoli, Piano strutturale vigente, estratto Carta dello Statuto dei luoghi, scala di origine 1:10.000.

L'intervento interessa un ambito del territorio aperto di Empoli, definito con diverse articolazioni dal Piano strutturale e dal Regolamento urbanistico vigenti. In particolare, il Regolamento urbanistico comprende l'area in esame tra le "Aree con esclusiva o prevalente funzione agricola" (art. 77 NTA), con tutele variamente articolate che riguardano il Geotopo di Arnovecchio (art. 99 NTA), il Parco fluviale dell'Arno (art.105 NTA) e l'area naturale protetta di interesse locale "A.N.P.I.L di Arnovecchio" (art.106 NTA). In tutti i casi sono da privilegiare interventi pubblici finalizzati a favorire lo sviluppo delle attività motorie, del tempo libero, sportive e ricreative all'aria aperta; nel caso di interventi che riguardano la viabilità essi dovranno assicurare la conservazione delle sistemazioni del suolo ed in particolare delle canalizzazioni, degli argini, nonché dell'assetto delle vegetazioni ripariali.

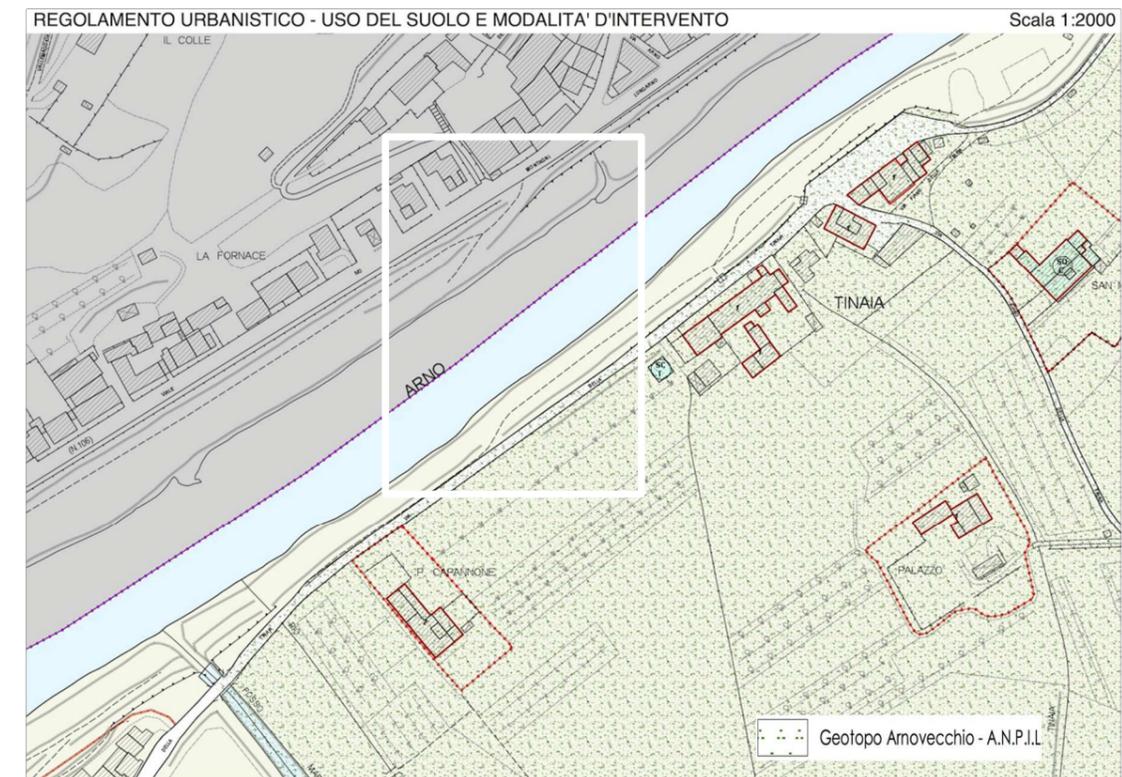
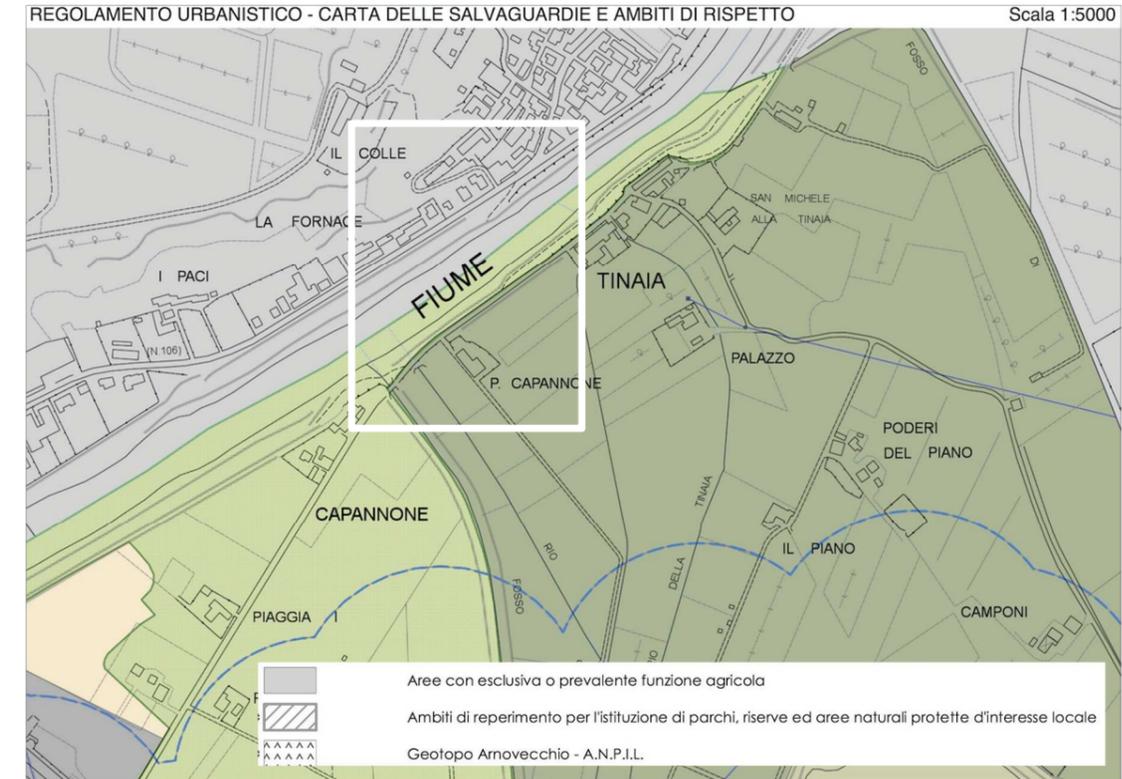


Figura 13 SIT del Comune di Empoli, Regolamento urbanistico: a sinistra la Carta delle salvaguardie e ambiti di rispetto, a destra la tavola Uso del suolo e modalità d'intervento, che mostrano il limite dell'area naturale protetta di interesse locale "ANPIL di Arnovecchio" e le fasce prossime al Fiume Arno destinate a parco fluviale.

## 2.2 Inquadramento PIT-PPR e Vincolo idrogeologico



Figura 14 Cartografia del PIT con valenza di Piano paesaggistico (PIT/PPR)

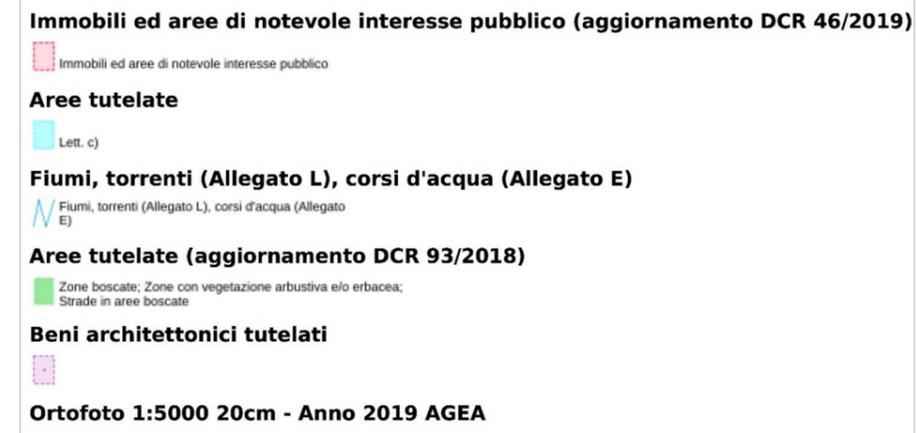


Figura 15 Legenda Cartografia del PIT

PIT/PPR, Vincolo paesaggistico delle aree tutelate per legge: territori coperti da foreste e da boschi (D.Lgs. 42/2004, art. 142, lett. g)

La disciplina dei beni paesaggistici contenuta nell'Elaborato 8B del PIT/PPR consente in tali aree gli interventi di trasformazione urbanistico-edilizi a condizione che:

- non comportino l'alterazione significativa permanente, in termini qualitativi e quantitativi, dei valori ecosistemici e paesaggistici (con particolare riferimento alle aree di prevalente interesse naturalistico e delle formazioni boschive che "caratterizzano figurativamente" il territorio), e culturali e del rapporto storico e percettivo tra ecosistemi forestali, agroecosistemi e insediamenti storici;
- garantiscano il mantenimento, il recupero e il ripristino dei valori paesaggistici dei luoghi, anche tramite l'utilizzo di soluzioni formali, finiture esterne e cromie compatibili con i caratteri del contesto paesaggistico.

Il territorio dei due Comuni interessati è compreso dal PIT/PPR nell'Ambito di paesaggio n. 5 Val di Nievole e Valdarno inferiore, caratterizzato da paesaggi fortemente eterogenei e da sistemi insediativi diversi e variegati, fino agli importanti sistemi urbani lineari che si snodano lungo il Fiume Arno. Alla Valle dell'Arno, densamente urbanizzata, si contrappongono i territori collinari che conservano i caratteri paesaggistici originari, in gran parte riconoscibili nella maglia insediativa che tuttora ricalca l'antica organizzazione spaziale, sia nelle trame viarie che nelle dimensioni: il Montalbano, le Cerbaie, le colline plioceniche della Pesa, dell'Elsa, dell'Egola.

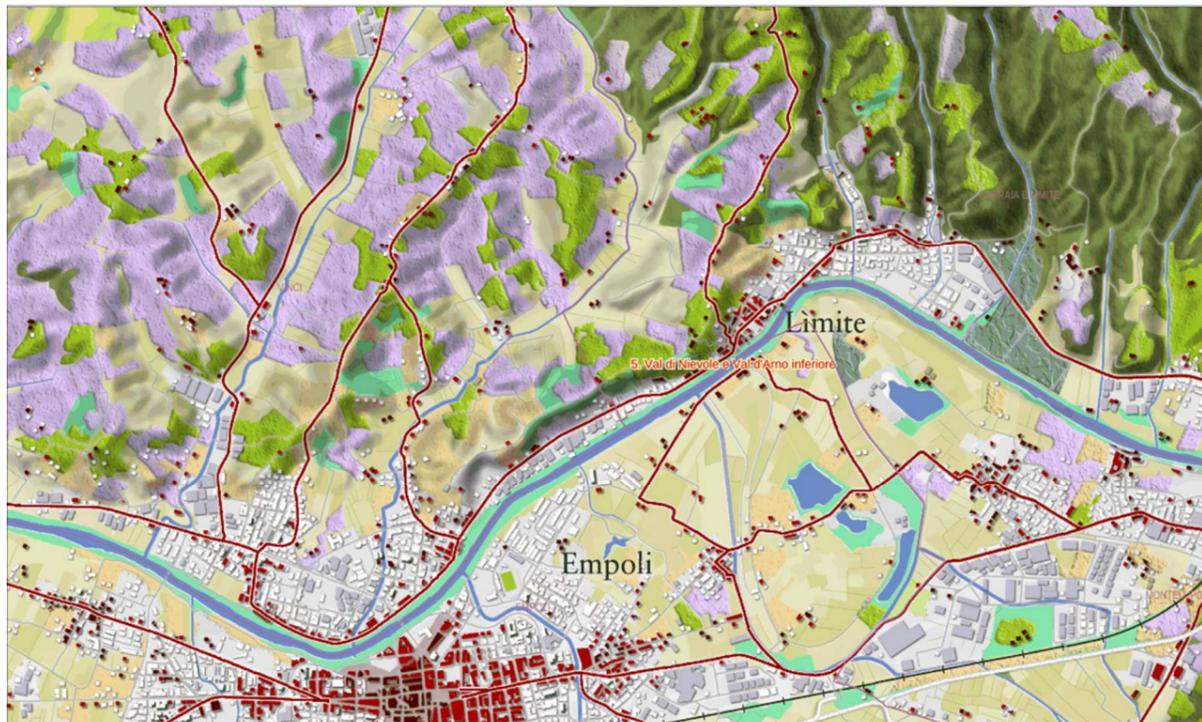


Figura 16 PIT/PPR, Carta dei caratteri del paesaggio, scala di origine 1:50.000

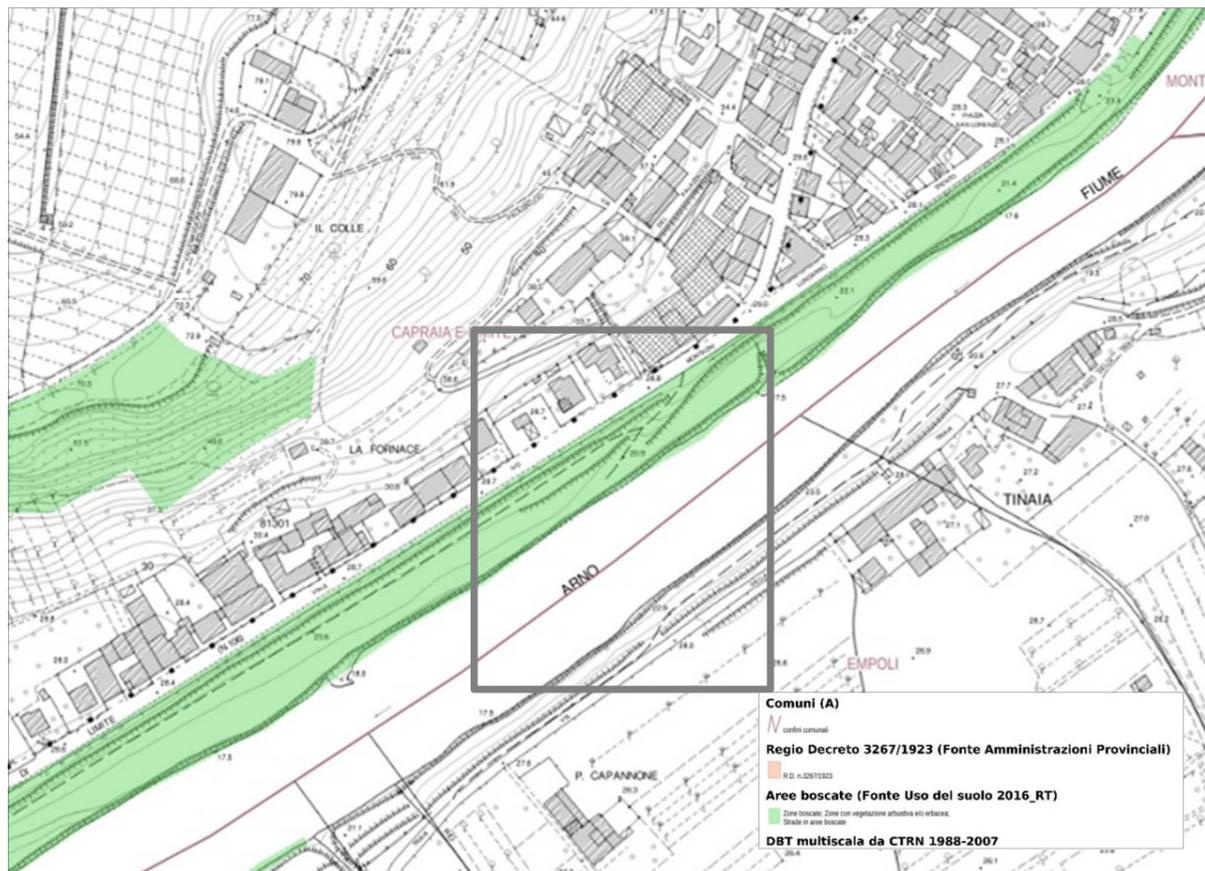


Figura 17 Le aree interessate dall'intervento, limitatamente al territorio del Comune di Capraia e Limite, sono sottoposte a Vincolo idrogeologico per la presenza di aree boscate (Fonte Uso del suolo 2016\_RT).

### 2.3 Inquadramento pericolosità geologico-idrauliche. Piani strutturali comunali

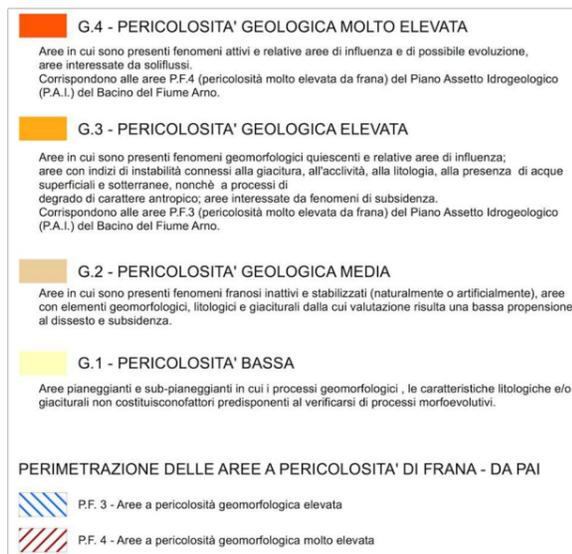
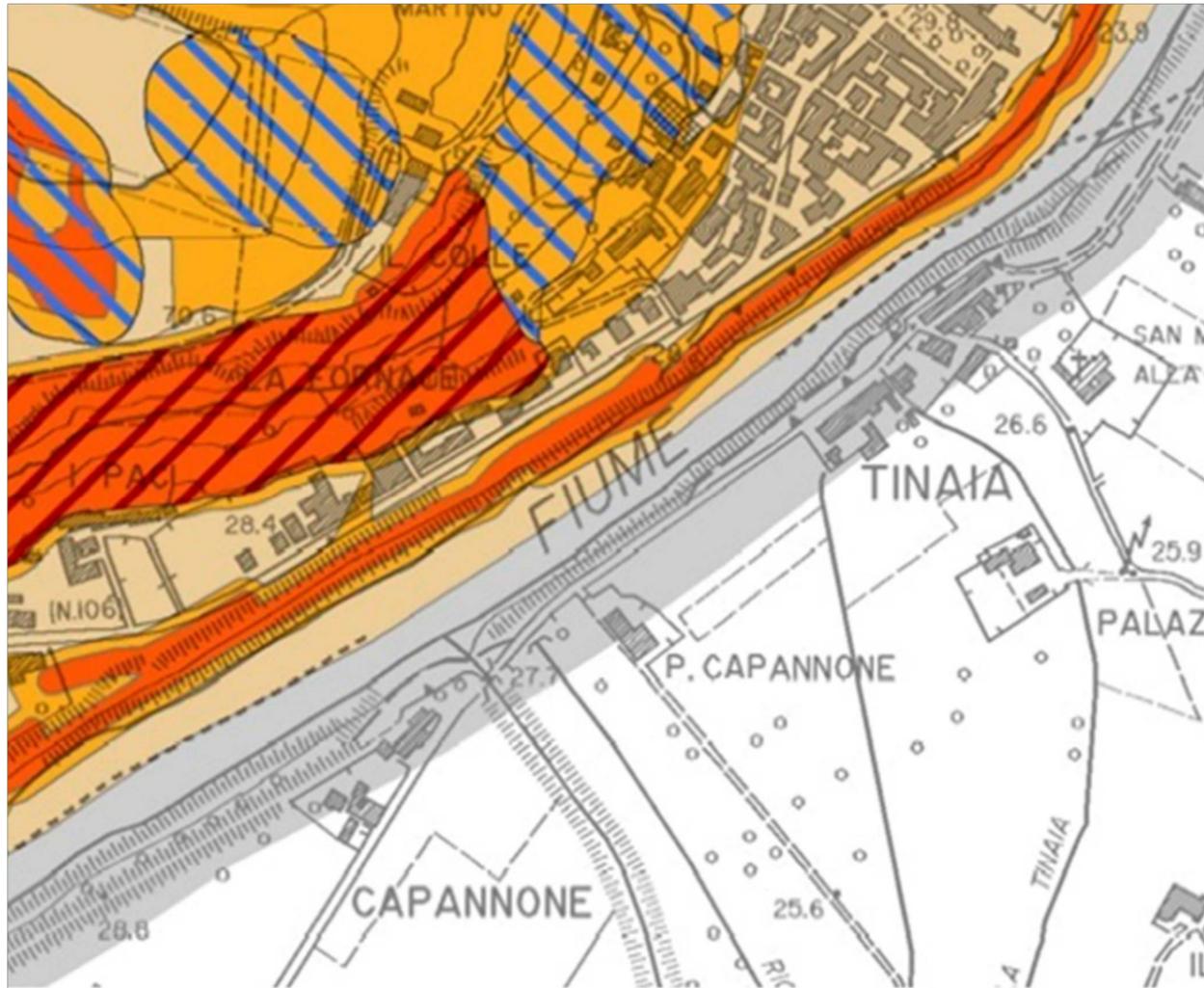


Figura 18 Estratto Tav. G0.5 Carta della pericolosità geologica

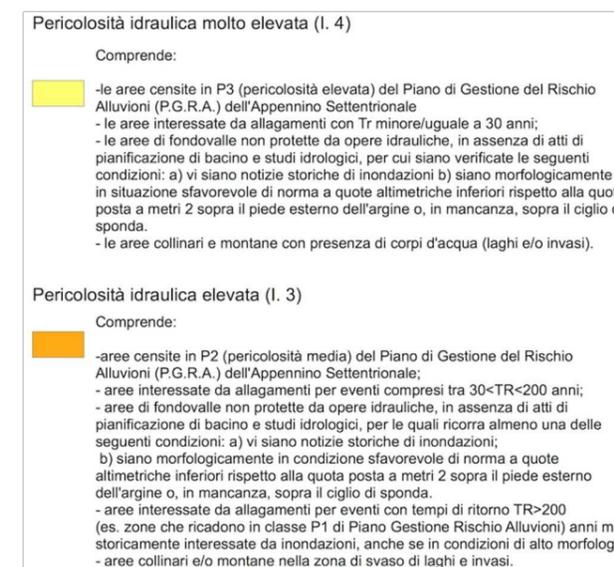
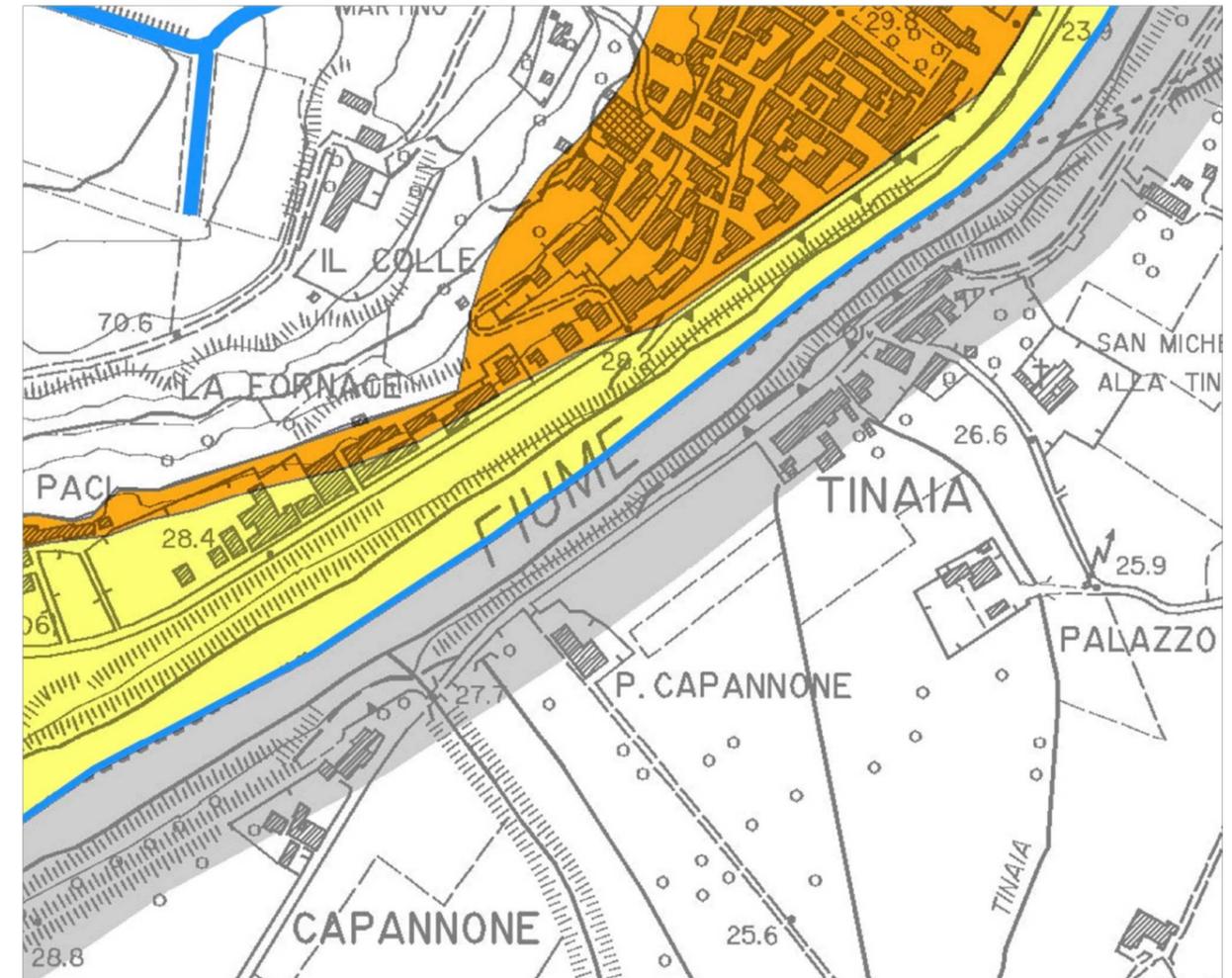
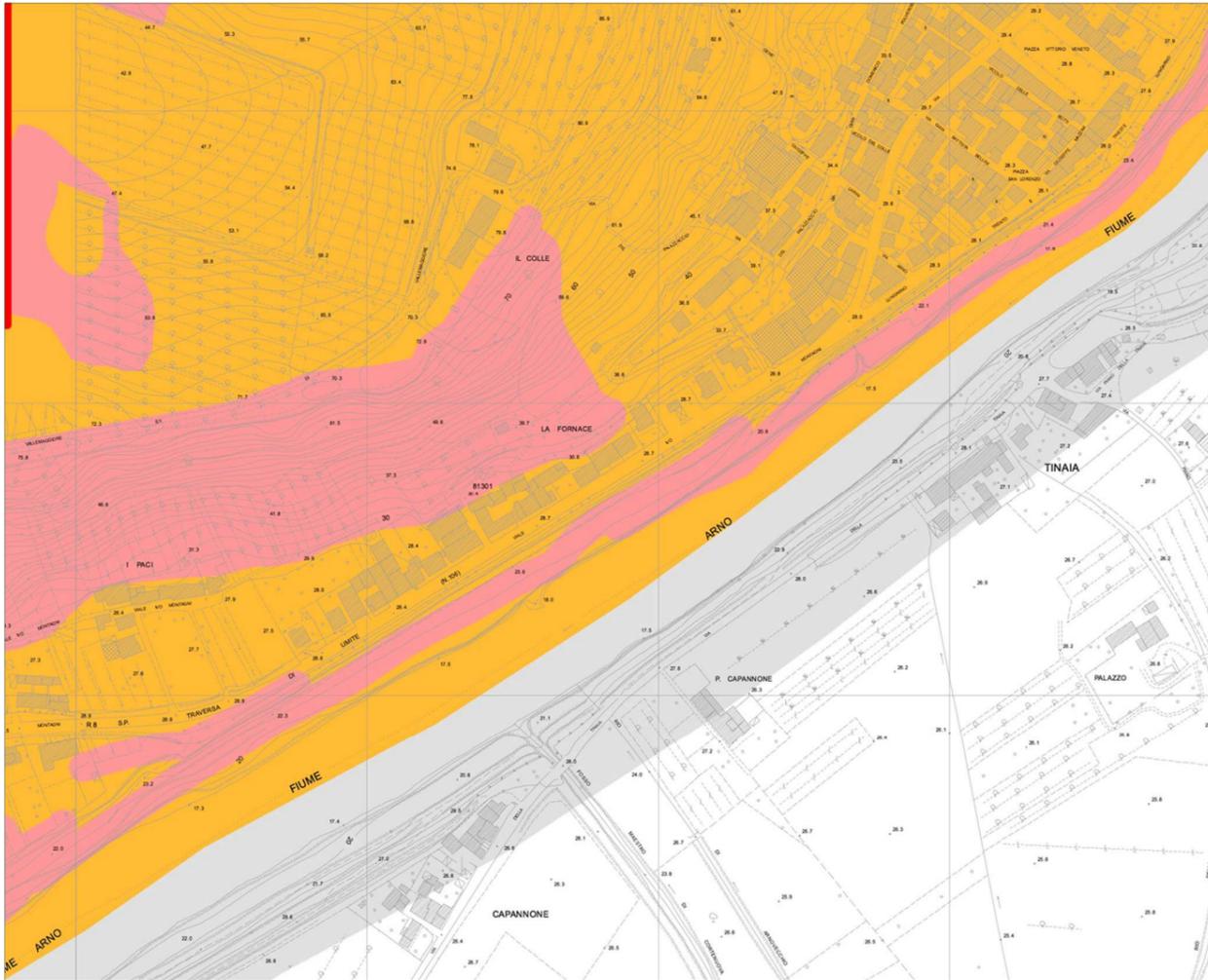
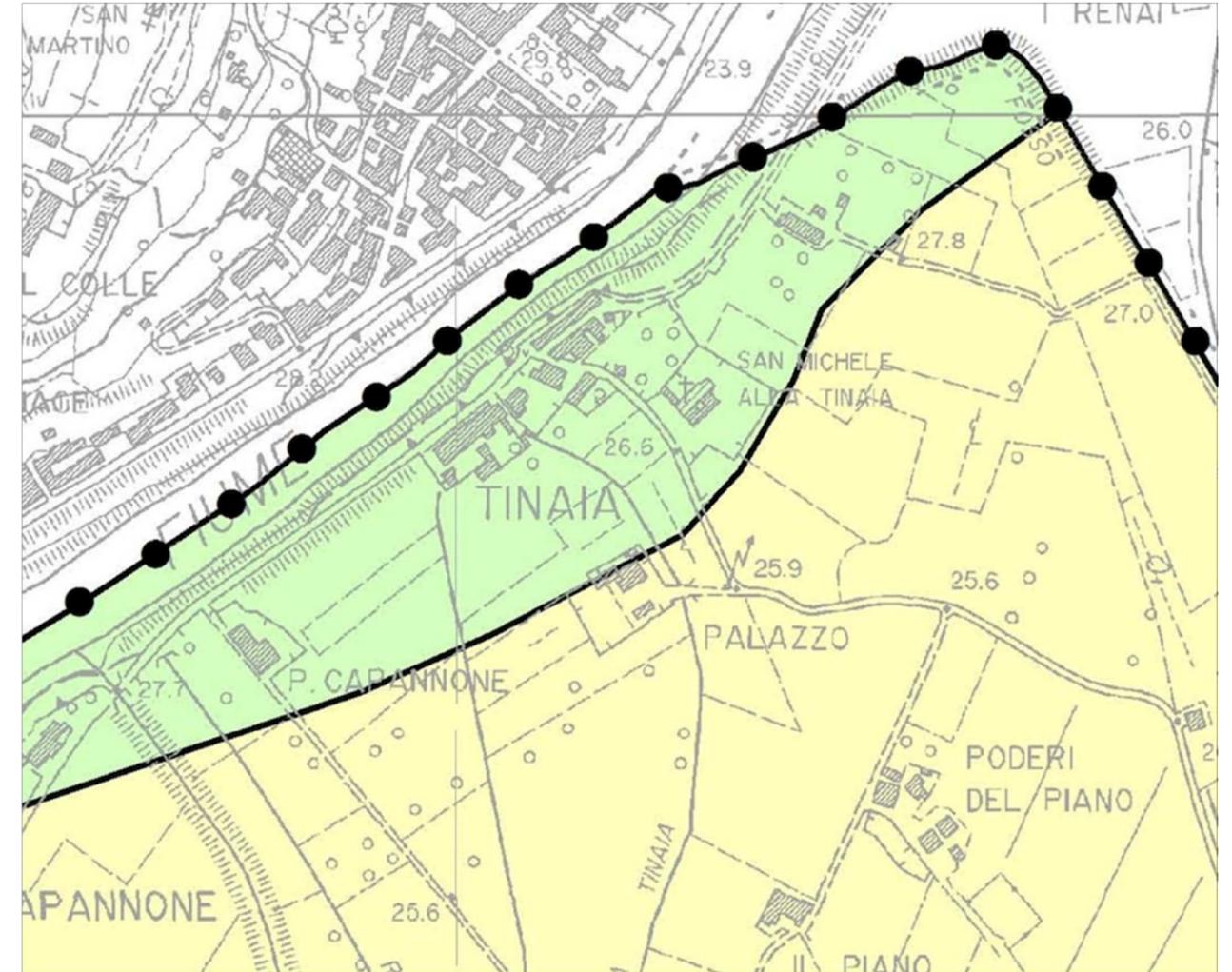


Figura 19 Estratto Tav. G0.6 Carta della pericolosità idraulica



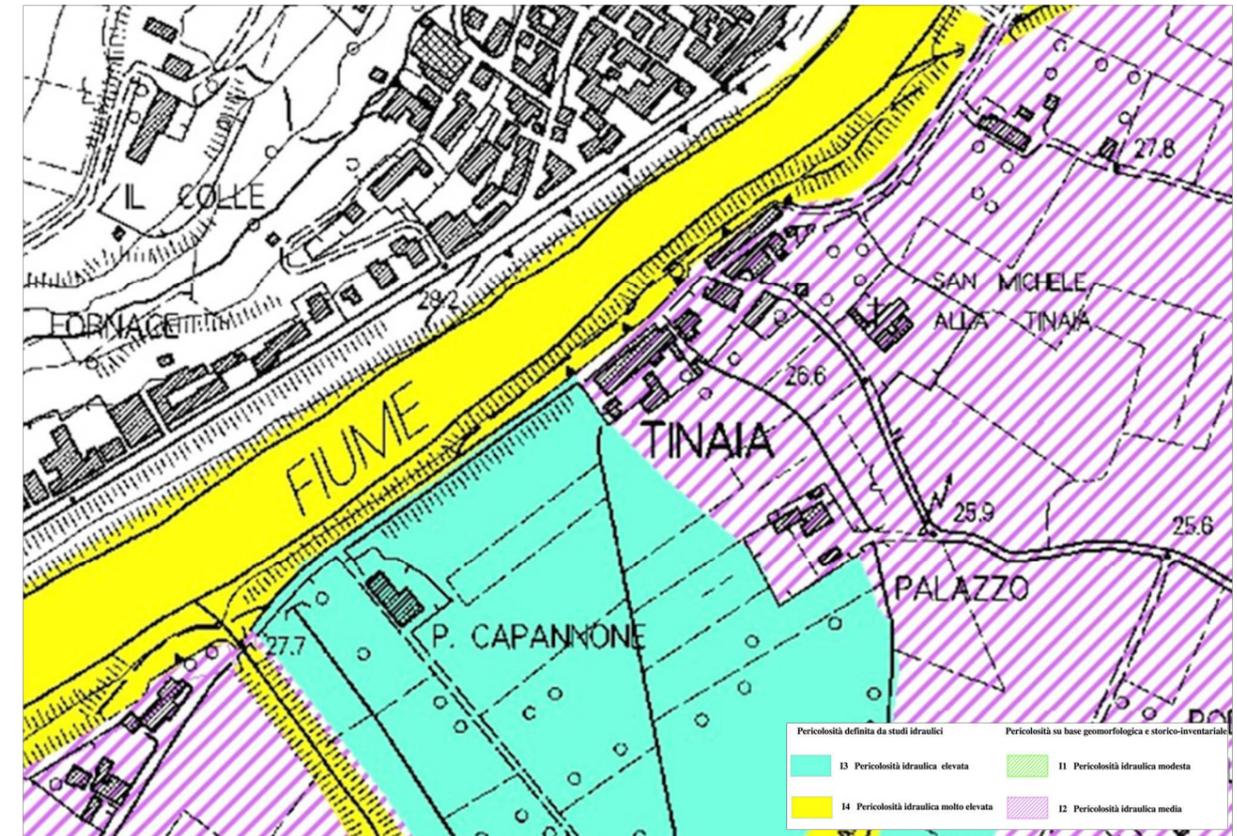
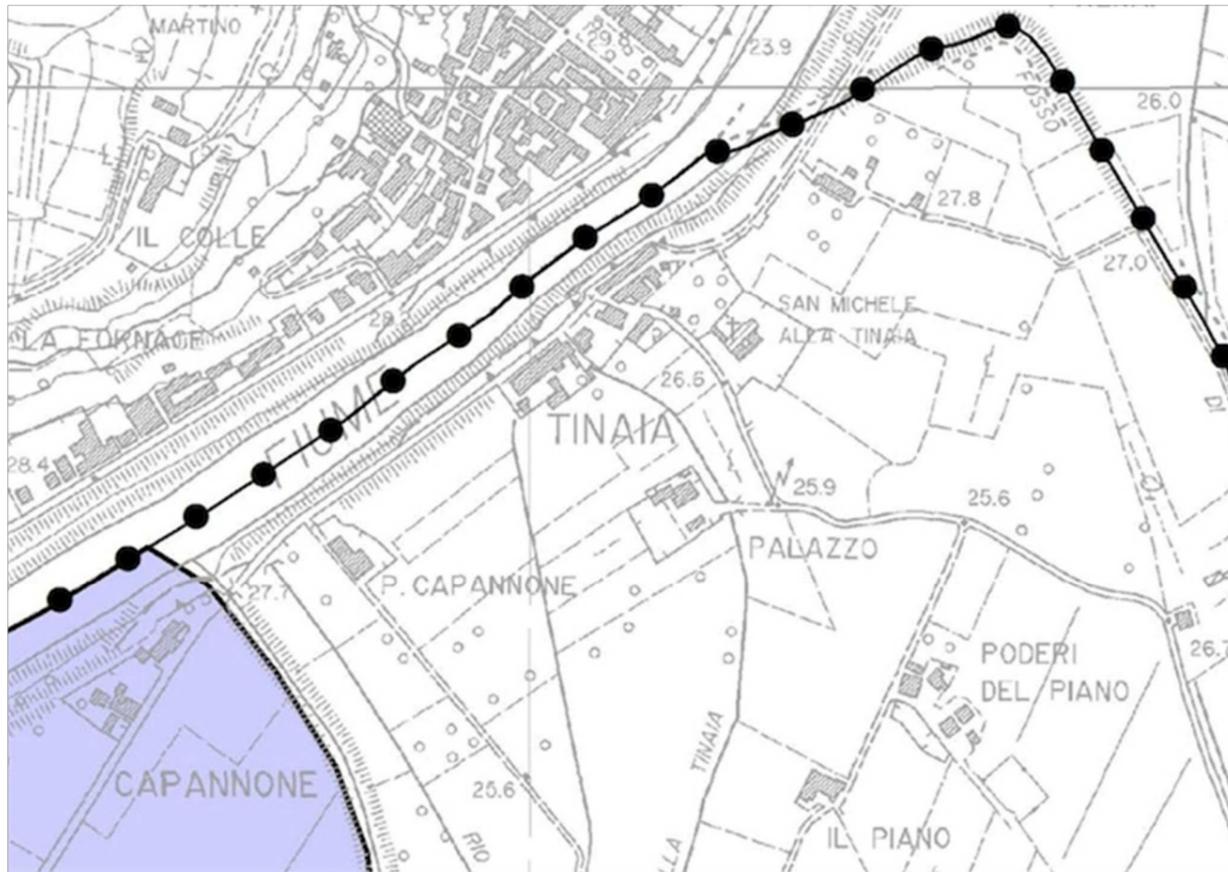
	<b>Pericolosità sismica locale molto elevata (S.4)</b> Zone suscettibili di instabilità di versante attiva che pertanto potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; terreni suscettibili di liquefazione dinamica in comuni classificati in zona sismica 2.
	<b>Pericolosità sismica locale elevata (S.3)</b> Zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dare luogo a cedimenti diffusi; terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2); zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse; aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono creare deformazioni in superficie); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contenuto di impedenza sismica atteso fra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri.
	<b>Pericolosità sismica locale media (S.2)</b> Zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3)



	<b>G1 PERICOLOSITA' GEOLOGICA BASSA</b>	Aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.
	<b>G2 PERICOLOSITA' GEOLOGICA MEDIA</b>	Aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 20%.
	<b>G3 PERICOLOSITA' GEOLOGICA ELEVATA</b>	Aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 20%.
	<b>G4 PERICOLOSITA' GEOLOGICA MOLTO ELEVATA</b>	Aree in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi e da intensi fenomeni erosivi.
	<b>DISCARICA</b>	

Figura 20 Estratto Tav. G.15 Carta della pericolosità sismica

Figura 21 Estratto Tav. 1.12 Carta della pericolosità geologica



 <b>S2 PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE MEDIA</b>	Zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe S3);
 <b>S3 PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE ELEVATA</b>	Zone suscettibili di instabilità di versante quiescente e che pertanto potrebbero subire riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a cedimenti diffusi; terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti tranne quelli classificati in Zona sismica 2); zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche significativamente diverse; aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono dare deformazioni in superficie); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzate da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri;
 <b>S4 PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE MOLTO ELEVATA</b>	Zone suscettibili di instabilità di versante attiva e che pertanto potrebbero subire un'accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; terreni suscettibili di liquefazione dinamica in comuni classificati in Zona Sismica 2;

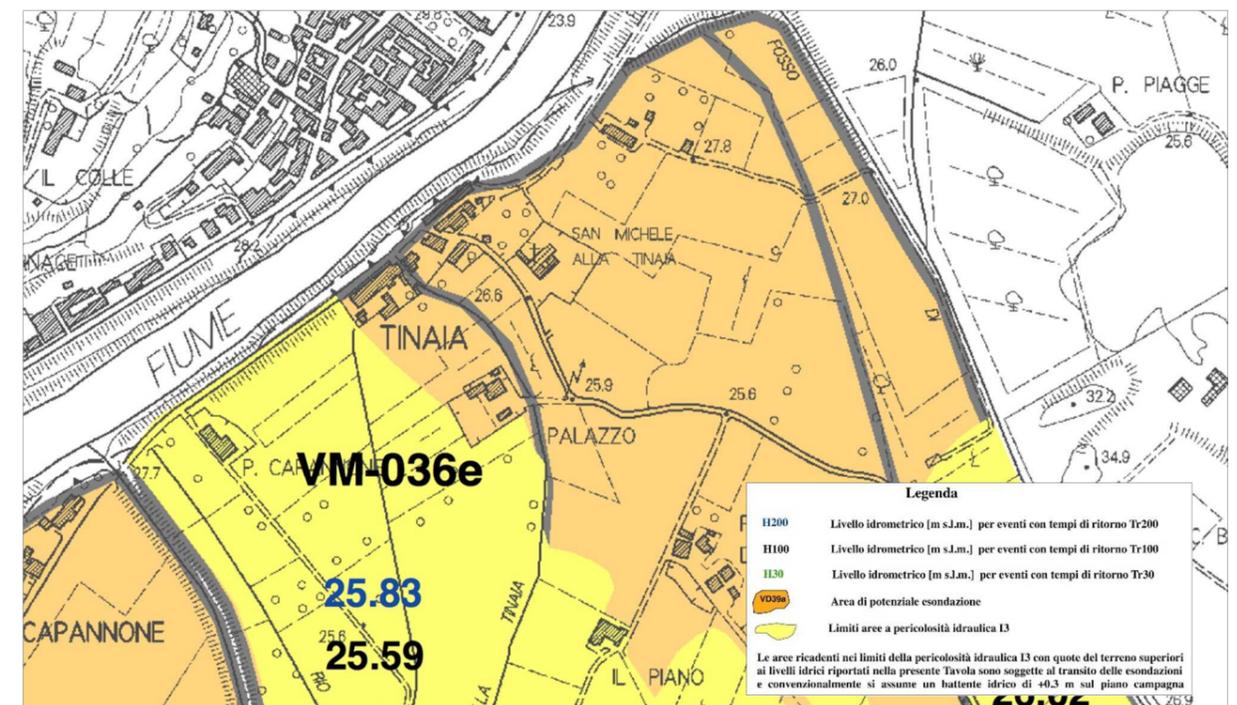


Figura 22 Estratto Tav. 1.13 Carta della pericolosità sismica

Figura 23 Estratto Tav. 6.2 Pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. n° 53 R/2011; in basso, estratto Tav. 8.2 Carta dei livelli - Empoli est

### 3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO



Il concept della nuova passerella ciclo-pedonale è stato ideato oltre che per garantire la sua funzione di collegamento orizzontale, anche e soprattutto, per connettere comunità oggi completamente separate tra loro, anche se storicamente e culturalmente connesse. L'esclusione della parte destra dell'Arno, dal sistema di percorsi pedonali e ciclabili che si stanno realizzando su tutto il corso del fiume, comporta una perdita di valore dell'intera area con ripercussioni sulla vita socio-economica della comunità limitese.

*Connessione, valorizzazione, salute e benessere*, sono queste le parole che descrivono meglio l'opera.

L'analisi del luogo, delle sponde del fiume e delle relative problematiche geologiche e logistiche di cantiere, ha rappresentato un momento delicato ed indispensabile per la progettazione stessa, stimolando l'approccio progettuale e creativo.

Sono state concepite diverse soluzioni architettonico-ingegneristiche che potessero coniugare le stringenti richieste idro-geologiche, i vincoli paesaggistici, le indicazioni per l'abbattimento delle barriere architettoniche, i costi di costruzione e le dinamiche di cantiere. Vagliando le varie opzioni l'infrastruttura qui proposta è quella che assicura il pieno rispetto delle rigorose condizioni e si pone come elemento qualificante e riconoscibile sul territorio.

L'obiettivo di questo lavoro è di proporre una struttura capace di inserirsi nel delicato contesto urbanistico e naturale, nel rispetto dei limiti imposti dalle varie autorità competenti, che riesca a far rinascere lo stretto rapporto città-fiume, un tempo molto forte e presente nella comunità.

L'aspetto sicuramente imprescindibile in fase iniziale di studio è rappresentato dagli aspetti idraulici dell'opera, ovvero le problematiche che nascono dall'interferenza tra la struttura ed il regime delle acque del fiume Arno al fine di procedere al dimensionamento delle pile della passerella e di stabilire la quota dell'impalcato. In ordine alla normativa in materia di ponti si è fatto riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17.01.2018 ed alla circolare esplicativa del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n.7 del 21 gennaio 2019.

Di seguito si riportano la planimetria di Limite, con indicato il luogo previsto dallo strumento urbanistico del Comune di Capraia e Limite per il nuovo attraversamento e la relativa sezione trasversale con rappresentate la quota della piena duecentennale e del franco idraulico di 1,50 m.

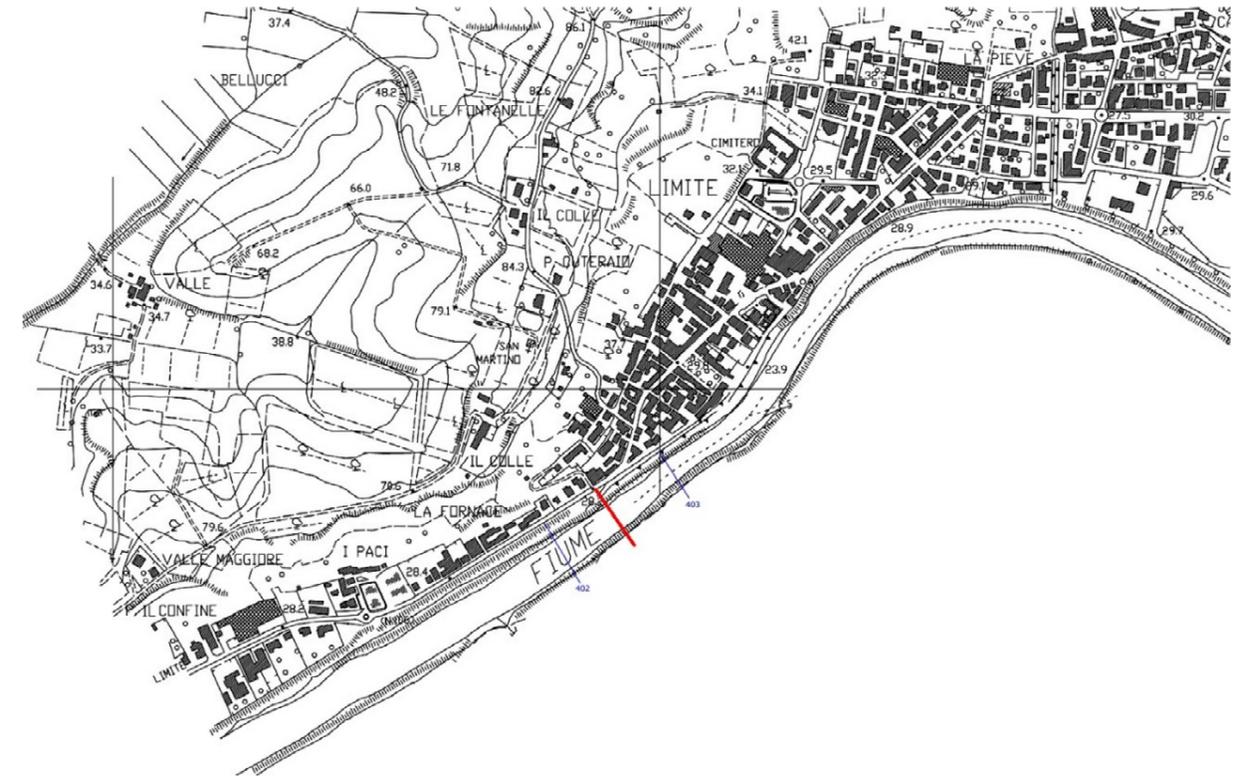


Figura 24 Planimetria di Limite con indicato in rosso il punto di attraversamento di progetto

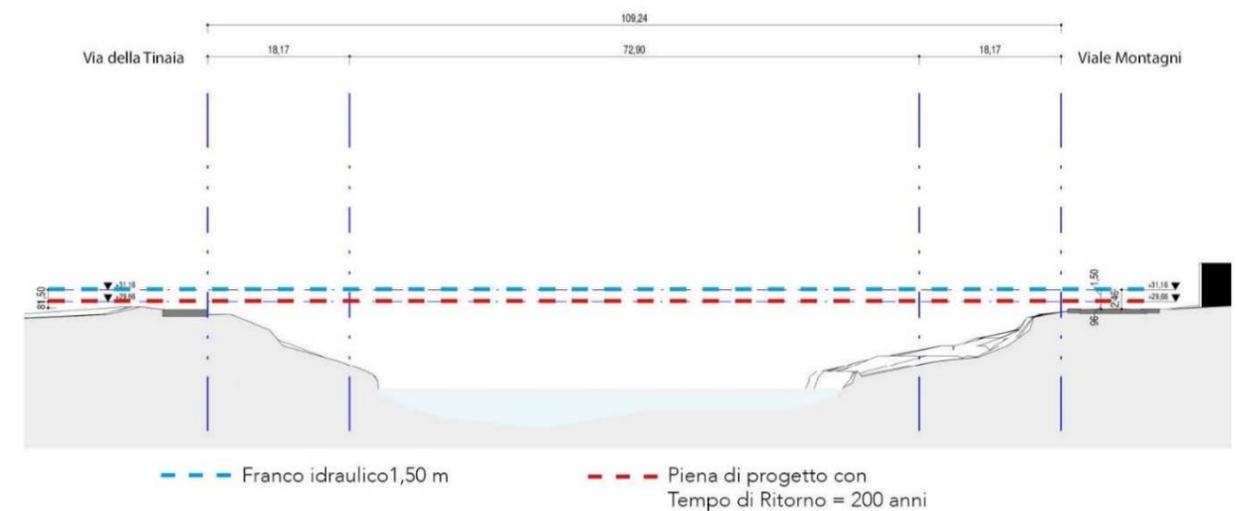


Figura 25 Sezione del fiume Arno in corrispondenza dell'attraversamento di progetto

La notevole altezza del franco idraulico ha influenzato molto la tipologia strutturale scelta. Il battente idraulico si trova infatti ad una quota di 31,16 m s.l.m mentre il marciapiede lato Limite si trova circa 2,40 m al di sotto di tale quota. Qualsiasi soluzione a trave semplice o ad arco-telaio avrebbe creato un dislivello superiore ai 3 m, con conseguente realizzazione di rampe parallele alla strada. Si sarebbe così costruito un "muro" alto più di 3 m e lungo circa 70 m su tutto il Viale Montagni, soluzione che avrebbe provocato probabilmente forte indignazione nella comunità locale, se non addirittura richieste di danni per perdita di valore degli immobili.

La sequenza di immagini mostra in modo semplice, ma inequivocabile, la scarsa fattibilità di tali tipologie costruttive. Inoltre una trave di circa 110 m avrebbe richiesto una sezione strutturale notevole aumentando ancora di più il dislivello da superare e compromettendo definitivamente la visuale del lungarno.

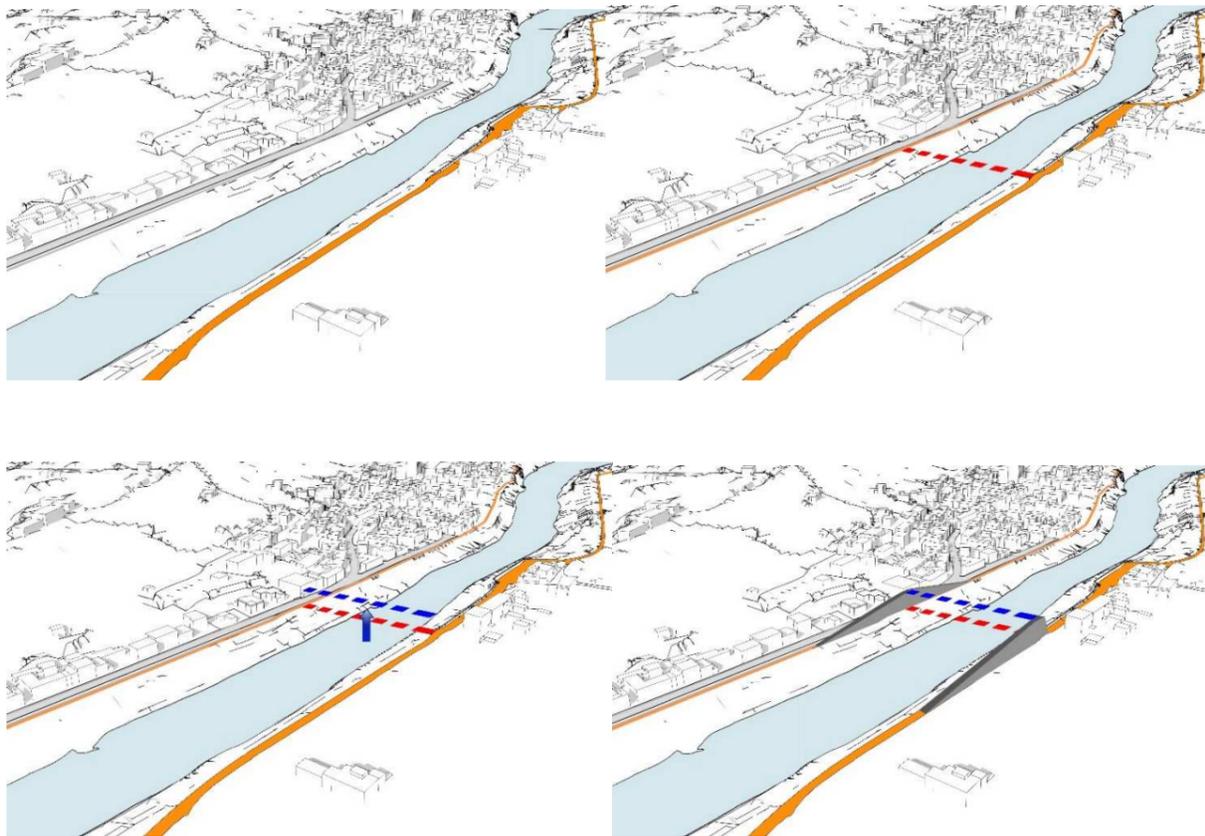


Figura 26 La sequenza di immagini mostra lo stato attuale, la posizione della nuova passerella e della nuova pista ciclabile, il franco di piena e le rampe necessarie per superare tale dislivello. Nella quarta immagine si vede immediatamente come la realizzazione di rampe sul Viale Montagni (lato Limite) sia del tutto impraticabile se non addirittura un elemento di degrado.

Il vincolo geologico ci indica la presenza di una sponda destra instabile, con ridotte caratteristiche meccaniche, quindi non in grado di assorbire carichi verticali ma soprattutto orizzontali. Per questo motivo sono state scartate soluzioni ad arco, così come sistemi con pile su questo lato dell'alveo del fiume, che avrebbero richiesto consistenti interventi geotecnici / geologici di miglioramento del terreno, con costi decisamente elevati. Inoltre dobbiamo anche considerare lo scarsità di spazio sul Viale Montagni (lato Limite sull'Arno) che non avrebbe permesso il traffico e la movimentazione agevole di macchinari pesanti, così come una adeguata cantierizzazione, che avrebbe sospeso più volte e per lunghi periodi il traffico sull'unica via di comunicazione del comune di Limite, tagliando nettamente la città in due.

Come poter quindi raggiungere il franco di piena e mantenerlo per i 2/3 della lunghezza, limitando la maggior parte degli interventi sulla sponda sinistra del fiume?

Per rispondere in modo efficace, rispettando tutte le prescrizioni e le notevoli criticità presenti nell'area, si è scelto di utilizzare la tipologia di ponte strallato con pilone lato Tinaia, in modo da limitare il più possibile le lavorazioni lato Limite, raggiungendo l'altezza richiesta con una sezione decisamente ridotta.

Una struttura in acciaio leggera che scavalca delicatamente il fiume mantenendo inalterato l'argine, diventando allo stesso tempo un segno di riconoscimento del territorio, ma senza dominarlo.

Questa è l'idea progettuale che sta alla base del concept: inserirsi nel delicato contesto, proponendo una struttura semplice e in armonia col paesaggio circostante.



Figura 27 Schizzo di progetto

La soluzione proposta diventa un segno architettonico di riconoscimento, moderno e leggero; punto di riferimento per l'intera zona, che facilita l'individuazione dei vari percorsi pedonali e ciclabili, esaltando le enormi potenzialità della zona di Arnovecchio, purtroppo poco conosciuta e valorizzata.

La pila, l'elemento più rappresentativo del ponte, si ispira in parte al nome del fiume stesso, reinterpretando in chiave architettonica-strutturale la "A" di Arno.



Figura 28 Fotoinserimento lato Tinaia, particolare della Pila

La soluzione con cavi tesi oltre a permettere l'utilizzo di una sezione di impalcato notevolmente ridotta ma allo stesso tempo rigida e stabile, trova le sue radici nel passato del luogo. Infatti poco distante dall'attuale posizione della passerella si trova la "zattera" ovvero, un piccolo battello che attraversa il fiume collegato ad una fune tesa tra le due sponde. L'odierna imbarcazione ripristinata intorno agli anni duemila ha ripreso il posto del vecchio "navalestro" che fino alla fine degli anni '70 serviva da collegamento tra le comunità di Limite e di Empoli.

Questo particolare mezzo di trasporto mostra in maniera emblematica la **necessità** e la **manca** al tempo stesso, di un collegamento stabile e praticabile in qualsiasi momento dell'anno.



29 La "zattera" che collega la sponda di Limite con la Tinaia (Empoli).



30 Il "Navalestro" il battello che congiungeva Empoli e Limite fino agli anni '80, qui nella versione senza fune,

La nuova passerella pedonale si sviluppa sull'asse ortogonale al fiume in corrispondenza dei numeri civici 16-18 su Viale Montagni. Lo sviluppo rettilineo consente di ottimizzare la lunghezza della struttura e di conseguenza i costi di costruzione, riducendo gli interventi al minimo indispensabile.

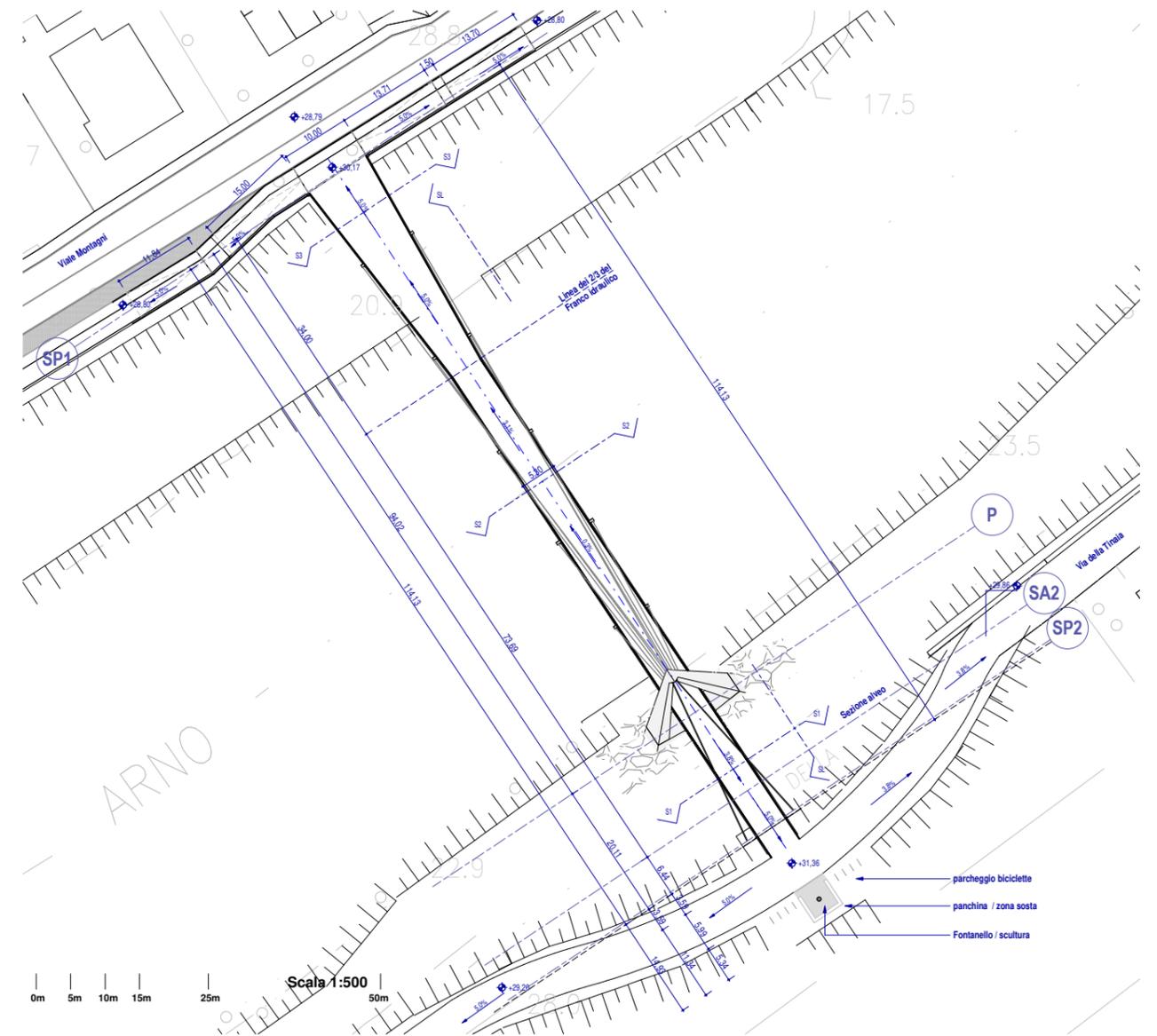


31 Foto aerea con inserimento della passerella pedonale

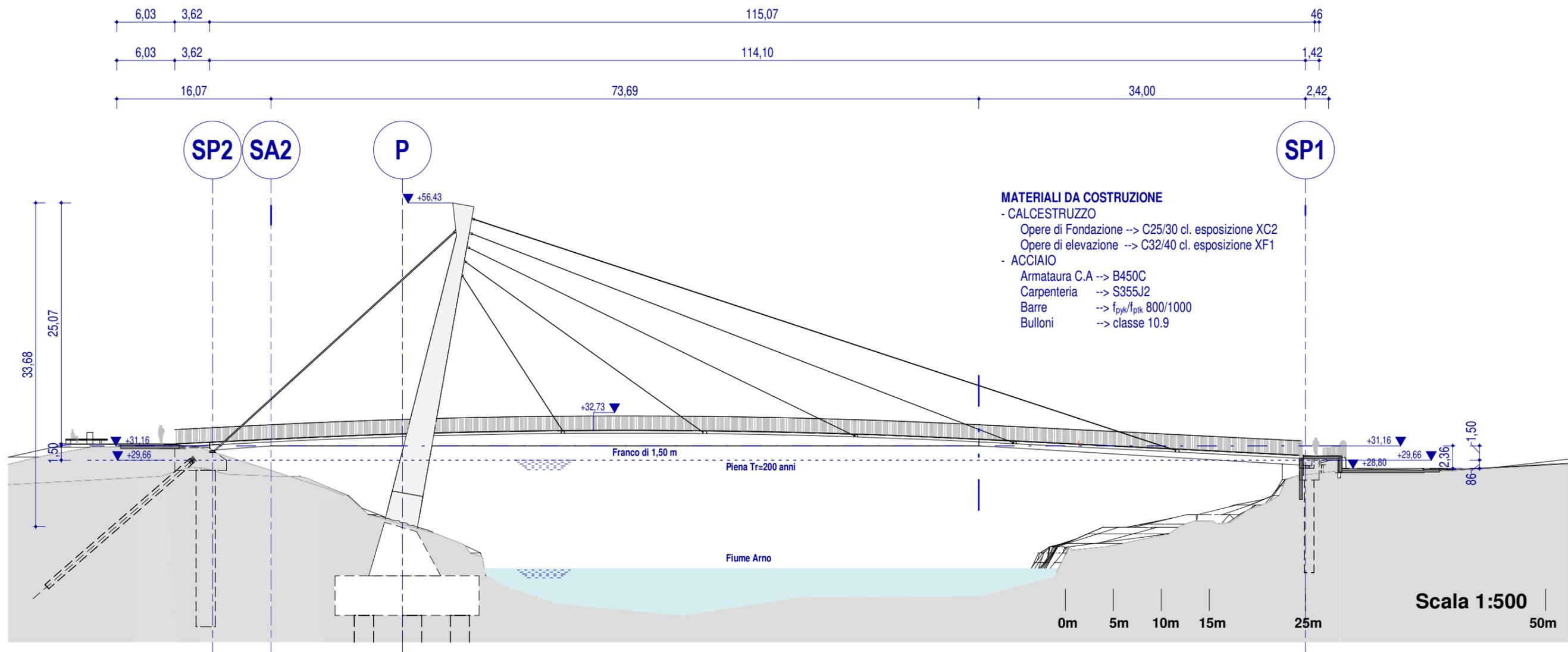
La pianta è caratterizzata da un andamento rettilineo a larghezza costante per la maggior parte del percorso; nel punto di intersezione con i 2/3 dell'alveo del fiume, la passerella tende a rastremarsi verso Limite permettendo un attacco più armonioso col Viale e migliorando le manovre di accesso, dove il poco spazio non permette un raggio di curvatura adeguato.

Complessivamente il nuovo percorso copre una distanza di circa 118 m calcolata tra le due piste ciclabili, mentre la luce tra i due appoggi è di circa 114 m. La pila si trova a 20 m dal punto di appoggio su via Tinaia.

Il percorso pedo-ciclabile termina su via della Tinaia con una piccola zona di sosta con sedute, al centro del quale è posizionata una fontanella / scultura dove le persone possono effettuare una piccola fermata per rilassarsi e godere della viste delle colline sul versante di Limite.



32 Pianta scala 1:500



33 Sezione longitudinale della passerella

La struttura sarà realizzata in acciaio zincato e successivamente verniciato, questo per garantire una maggiore resistenza nei confronti della corrosione. L'impalcato è costituito da uno scatolare a sezione variabile che varia tra i 5 / 10 m di larghezza e i 60 / 150 cm di altezza. In fase definitiva ed esecutiva si potrà valutare l'ipotesi di sostituire la piastra ortotropica dell'impalcato con una soletta semi-prefabbricata in calcestruzzo armato collaborante, questo per semplificare il montaggio ed aumentare, se necessario, la frequenza propria di risonanza.

Il pennone sarà anche esso costruito in lamiera metallica sagomata saldata, infine inclinato nella direzione dell'attraversamento. Cinque coppie di stralli in funi a trefoli in acciaio ad alta resistenza zincato a caldo, si aprono a ventaglio e sorreggono il percorso con un interasse di circa 16 metri. Il pennone inoltre risulta ben proporzionato rispetto alla passerella, non risultando eccessivamente alto, con un rapporto altezza / luce di circa 0.3.

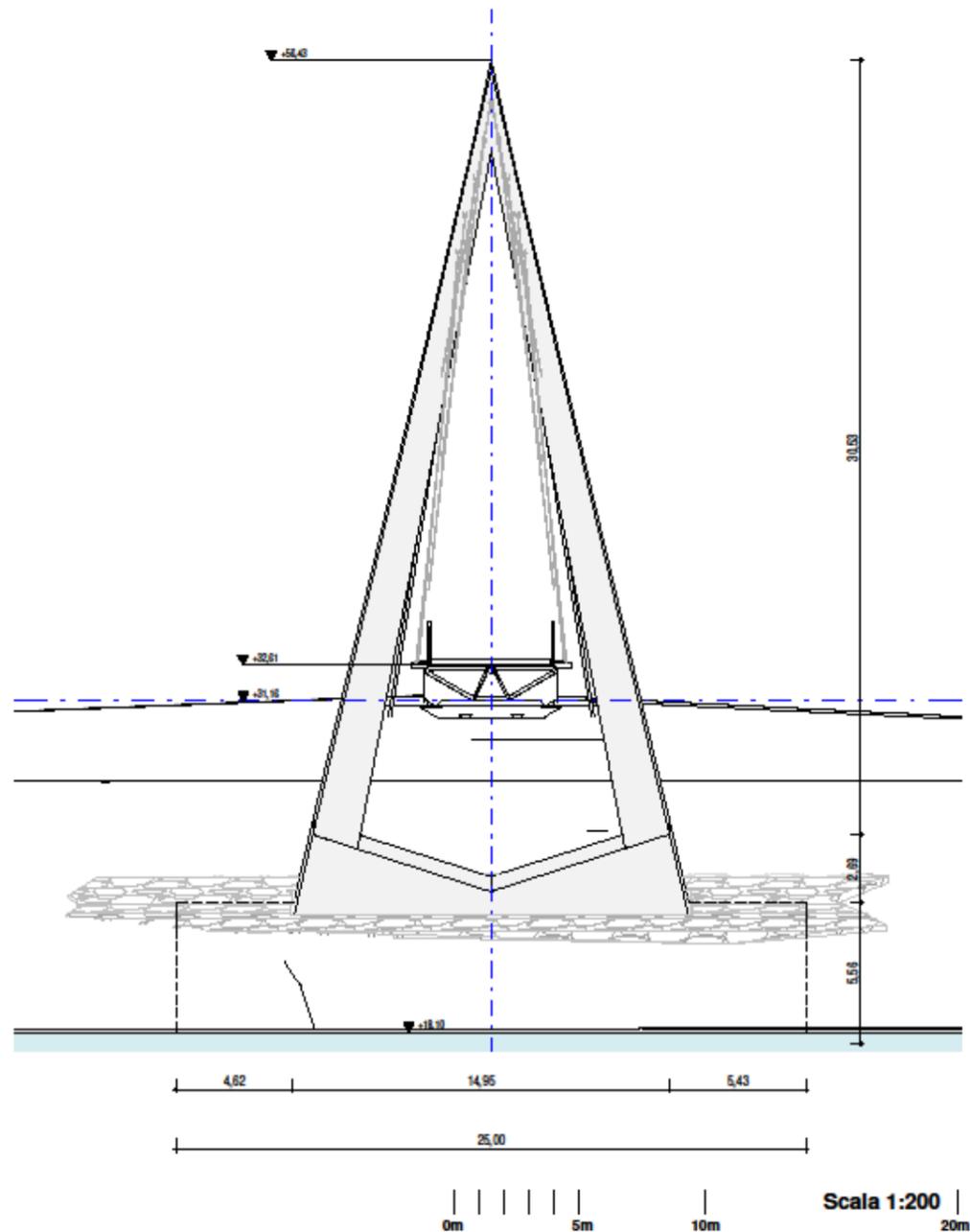
Le spalle su cui poggiano le strutture metalliche in elevato sono costituite da elementi in calcestruzzo armato gettato in opera ed entrambe presentano un apposito alloggiamento che va ad accogliere la sezione trapezoidale di impalcato. Tutte e due le opere vengono fondate su pali che hanno lo scopo di trasferire i carichi in profondità cosicché gli argini del fiume non risultino sovraccaricati.

Nella sezione si può apprezzare come gli interventi lato Limite siano ridotti al minimo, consistendo in un semplice appoggio in calcestruzzo armato con pali di piccole dimensioni. Questo in linea con le indicazioni di pericolosità geologica che evidenziano rischi **molto elevati** su questo lato del fiume.

Lo schema vincolare della struttura è rappresentato da cerniere cilindriche scorrevoli sui due appoggi terminali e cerniere semplici in corrispondenza degli stralli; da un punto di vista torsionale i due appoggi alle estremità sono pienamente efficienti per il contrasto a sollecitazioni di questo tipo.

Le sottostrutture sono costituite da due spalle e da un blocco centrale in cemento armato. Le due spalle sono di tipo immerso nell'argine in modo da limitare, per quanto possibile, l'alterazione della forma arginale originaria. La pila centrale, di tipo massiccio per quanto riguarda la parte basamentale, è conformata secondo un preciso intento architettonico e costituisce un punto di appoggio di piena efficienza verso le azioni del ponte comunque dirette. Tale basamento infine è protetto con pietre di grandi dimensioni per evitare erosione del terreno e danni da eventuali oggetti flottanti.

Le opere di fondazione sono costituite da sistemi di pali di grande diametro e tiranti, spinti fino allo strato portante del terreno, così da essere in grado di sostenere le azioni derivanti dall'impalcato.



34 Sezione trasversale S2

Per quanto riguarda i materiali e le cromie degli elementi strutturali si è scelto di ispirarsi ai colori e al paesaggio circostante. Il pilone, che rappresenta senza dubbio l'elemento principale della struttura, riprende i colori rossi dei tetti in coppi e tegole tipici del paesaggio toscano, mentre l'impalcato contrasta la grande A con colori grigio scuro per la parte inferiore della sezione e grigio chiaro per la parte superiore. La pavimentazione sarà realizzata in resina epossidica granulata con sufficiente coefficiente di attrito. All'interno dell'impasto saranno inseriti granuli fotoluminescenti che assorbono energia solare durante il giorno e la rilasciano di notte, illuminando il camminamento con un effetto molto suggestivo.



Figura 35 Viste dello sbarco lato Tinaia



Figura 36 Vista notturna

**4. INTERFERENZE E INTRUSIONI PERCETTIVE (COMPATIBILITÀ  
DELL'INTERVENTO RISPETTO AI VALORI PAESAGGISTICI ESPRESSI DELLE ZONE  
INTERFERITE**



#### 4.1 L'analisi del luogo. Parametri di lettura di qualità e criticità paesaggistiche

La conoscenza delle caratteristiche specifiche del luogo d'intervento ha un ruolo fondativo nel progetto in esame. Sono stati considerati i seguenti parametri di lettura:

- **diversità/rarità:** in riva destra, il contesto paesaggistico fluviale dell'area d'intervento risulta storicamente connesso con il tessuto lineare di Limite sull'Arno che ne costituisce la quinta edificata. Sulla sponda opposta, permangono i varchi visuali sul territorio aperto rurale, data la minore presenza di edifici, ma soprattutto è vicina l'area naturale protetta di Arnovecchio, un'oasi naturalistica del territorio di Empoli collocata in un paleomeandro dell'Arno (rettificato nel corso del XVI secolo da Cosimo I de' Medici) ed interessato in tempi più recenti da prolungate attività estrattive per la produzione di ghiaia che portarono alla formazione di alcuni laghetti. Attualmente è caratterizzata da un mosaico di ambienti diversi che, sebbene di origine artificiale, con il progressivo abbandono delle attività produttive sono andati incontro a processi spontanei di naturalizzazione; le ex cave in particolare sono state colonizzate da numerose specie faunistiche e floristiche. Nella parte di proprietà comunale è stato realizzato un sentiero natura dotato di strutture che facilitano l'osservazione di piante ed animali selvatici, fruibile anche da parte di persone con disabilità.



Figura 37 Oasi Arnovecchio

- **qualità visiva:** percorrendo la viabilità che corre sulle due sponde parallelamente al fiume, in estrema prossimità, si apprezza la scena fluviale di alta qualità estetica, con gli spazi pubblici urbani ed i *waterfront* degli insediamenti storici sorti in stretto rapporto con l'Arno. Dalla riva sinistra, nell'area d'intervento, la scena mostra l'edificato eterogeneo delle propaggini occidentali di Limite che si snoda sulla sponda opposta, seminascosta tra la vegetazione ripariale e con alle spalle subito le colline. Da Limite, dalla via e dagli spazi pubblici, oltre la vegetazione si intravedono scorci dei residui coltivi e dei radi edifici della porzione di territorio empolese interessata dall'intervento.



Figura 38 vista dell'area d'intervento da Via della Tinaia nel Comune di Empoli, in riva sinistra d'Arno



Figura 39 vista da Viale Montagni sulla sponda opposta nel territorio di Limite sull'Arno.



Figura 40 Limite sull'Arno, Signorini Telemaco 1890 circa, olio su cartone 40x50 cm, Istituto Matteucci, Viareggio (Lucca)

- **capacità di assorbimento visuale:** l'area d'intervento mostra una buona capacità ad assorbire visivamente le modificazioni, anche in considerazione del fatto che le stesse possono risultare migliorative della quinta urbana esistente anziché comportare diminuzione sostanziale della qualità scenica delle sponde fluviali.
- **stabilità:** persiste l'identità paesistica di questo territorio, in gran parte determinata proprio dalla presenza del fiume, che ha contribuito a sviluppare uno straordinario e articolato sistema di spazi aperti urbani, borghi fluviali, opifici e manufatti strettamente connessi con la via d'acqua, con gli argini utilizzati come percorsi elevati e la viabilità storica connessa con gli approdi.



Figura 41 Limite sull'Arno Palio con la Montata. Foto di Enzo Sanchini Gruppo Fotografico Limite

- **integrità/degrado:** la fruizione pubblica del sistema dei parchi fluviali previsti su entrambe le sponde dell'Arno, per attività sportive e ricreative all'aperto, è priva di un collegamento che attraversi il fiume. Anche la rete dei percorsi pedonabili e ciclabili di ciascuno dei due Comuni non ha un idoneo collegamento trasversale.

#### 4.2 Caratteristiche progettuali dell'intervento e suo inserimento nel contesto

Con la passerella da realizzarsi sull'Arno è proposto il completamento e l'incremento del sistema dei percorsi ciclabili e pedonali previsti dai due Comuni interessati, al fine di garantire una rete di mobilità sostenibile che risulti effettivamente alternativa rispetto a quella fondata sul traffico veicolare, atta ad assicurare il collegamento tra i nuclei insediativi, i grandi sistemi ambientali, i poli attrattivi limitrofi ed i centri storici. **L'insieme determina la creazione di una rete sicura e ordinata di mobilità dolce.**

Al fine di incrementare la biodiversità in ambito urbano, la sistemazione dell'area avviene secondo criteri di naturalità e di complementarità con il parco fluviale previsto su entrambe le sponde e con l'oasi di Arnovecchio. Il ponte/passerella per l'attraversamento del fiume è previsto in modo che le spalle si trovino arretrate rispetto alle sponde; la passerella risulta così di luce tale da poter mantenere le sponde sufficientemente larghe per il passaggio di tutta la fauna terrestre e anfibia.

### 4.3 Stato dei luoghi dopo l'intervento: foto-inserimenti/render

Al fine di consentire la corretta valutazione di compatibilità della soluzione adottata in riferimento al contesto paesaggistico, occorre sottolineare come l'intervento riguardi la definitiva connessione, mediante scavalco del Fiume Arno, di percorsi già esistenti e consolidati all'interno delle aree interessate. Laddove il progetto interviene mediante la realizzazione di nuovi aggiustamenti di tratti di percorso ciclo-pedonale, come sulla sponda empoiese, si tratta di interventi condotti nel rispetto della naturalità del contesto e di sviluppo adiacente a percorsi esistenti. L'intervento risulta compatibile con gli obiettivi della tutela e della valorizzazione del bene paesaggistico interessato, costituito dalle fasce verdi ripariali, e appare coerente e in continuità con il disegno urbano del luogo.

Inoltre, il posizionamento e le caratteristiche tecniche e percettive dell'intera opera favoriscono l'instaurarsi di rapporti di intervisibilità piacevole sia che rendano la passerella/ponte visibile quale utile segnale a distanza dell'attraversamento, sia per le nuove visuali offerte a chi la percorre. La documentazione grafica di simulazione consente di valutare l'inserimento dell'opera di progetto nel contesto di intervento, offrendone la percezione nella scena fluviale in diversi momenti della giornata ed in modo da illustrare compiutamente lo stato *ante* e *post operam*.



Figura 42 Vista del fiume da Limite sull'Arno, ante operam



Figura 43 Vista del fiume da Limite sull'Arno, post operam

#### 4.4 Verifica degli eventuali impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte

Gli interventi previsti per la realizzazione della nuova passerella ciclo-pedonale a cavallo dell'Arno, tra il territorio di Limite e quello di Empoli, non producono perdite o deturpazione di risorse naturali o testimoniali in quanto le aree contermini il fiume sono già riservate alla creazione di un parco fluviale dai singoli Comuni che, con l'opera prevista a collegare le due sponde, potrà assumere l'importanza di un parco territoriale. Questo consente il rafforzamento del ruolo del fiume, elemento strutturale della rete ecologica sovracomunale.

I luoghi, peraltro, presentano una buona capacità di accogliere i cambiamenti previsti dal progetto, senza effetti di alterazione ma, al contrario, con aumento della qualità complessiva. Nelle fasce prossime al fiume, le aree già destinate a parco non subiscono modifiche morfologiche significative, salvo la previsione di una efficiente connessione ai percorsi esistenti. Nel territorio di Empoli, laddove la passerella si attesta su Via Tinaia mediante un modesto aggiustamento di un suo tratto, è prevista la realizzazione di una piccola zona di sosta, dotata di fontanello d'acqua e di utili sedute attorno. Una piccola area dove potersi fermare a disetarsi o sedersi a riposare prima di rimettersi in cammino, con la possibilità per i ciclisti di parcheggiare lì accanto la bicicletta, in uno spazio a questo dedicato.

Per quanto riguarda le modificazioni alla *scena urbana*, risulta necessario distinguere tra le modifiche allo *skyline* antropico offerto dalle principali visuali (costituito dagli insediamenti residenziali attestati linearmente lungo il fiume) e quelle che riguardano la scena panoramica offerta dalla via pubblica, dai punti belvedere pubblici e dalle sponde dell'Arno.

L'intervento risulta sotto tutti gli aspetti **migliorativo della *scena urbana***, in quanto determina la creazione di una importante occasione di incontro sociale rappresentato dal nuovo "belvedere" a cavallo dell'Arno, costituito dalla passerella ciclo-pedonale, con l'offerta ampia di visuali libere verso la scena fluviale e lo *skyline* antropico arricchito da tale nuova ed importante presenza.

**L'intervento non comporta modificazioni all'assetto insediativo storico, trattandosi della qualificazione e connessione di aree poste nel margine urbano di Limite sull'Arno e nel territorio aperto periurbano di Empoli. Gli obiettivi della pianificazione vigente nei due Comuni interessati sono quelli di migliorare la qualità urbana complessiva e di favorire la mobilità dolce per assicurare la piena fruizione del territorio.**

L'individuazione del luogo più idoneo al posizionamento della passerella è stato individuato in considerazione delle previsioni urbanistiche dei due Comuni interessati in merito ai collegamenti ciclabili in fregio al corso fluviale; tale scelta d'altra parte è pienamente condivisibile, dal momento che la formazione di un itinerario ciclo-pedonale totalmente inserito nell'ambiente fluviale dell'Arno, già destinato a parco da entrambi i Comuni, offre una significativa risposta alle sempre più insistenti richieste di fruizione dei comparti naturali e paesaggisticamente più pregevoli dei due territori.



Figura 44 Vista della nuova passerella da Via della Tinaia, nel Comune di Empoli

#### 4.5 Eventualità di elementi di mitigazione e compensazione. Conclusioni

Risultano apprezzabili e di segno **positivo**, tutte le azioni di integrazione ambientale della passerella previste dal progetto: l'opera architettonica si dispiega tra le due sponde dell'Arno con segno contemporaneo, di forma semplice e funzionale ma segnalando la sua presenza in modo da diventare il segno distintivo dei luoghi percepito a distanza; per il resto, risulta appena inserita tra la vegetazione ripariale spontanea che non viene interessata da modifiche. Obiettivo generale è quello di rendere gradevole la percezione dell'intervento da punti di vista distanti e in particolare dalla viabilità e spazi pubblici e dalla vista offerta dalle sponde del fiume.

*"Le opere di mitigazione e compensazione sono pensate dal DPCM come eventuali, quando siano inevitabili criticità e problemi di caduta di qualità dei luoghi, dovute ai nuovi interventi. L'attenzione e il rispetto per i caratteri paesaggistici non si pone, nello spirito del DPCM, in contrapposizione con le istanze e le ricerche espressive e funzionali dell'architettura e del governo del territorio contemporanei: anzi, essi possono trarre stimoli per nuove possibilità creative proprio dalla definizione non tanto di limiti, quanto di atteggiamenti di attenzione e rispetto per i segni del paesaggio che ci è pervenuto"*.

In ordine alla qualità espressa dai luoghi allo stato attuale ed a quella risultante dalle previsioni progettuali, risulta pertanto che l'intervento proposto, nell'insieme, risulta **compatibile** con le caratteristiche ed i valori paesaggistici delle zone interferite.

Il *Codice* pone, implicitamente, alcuni *principi*, presenti anche nella Convenzione Europea per il Paesaggio e nei suoi documenti per l'attuazione, che hanno ormai un largo riconoscimento culturale e che sono sviluppati esplicitamente dal DPCM 12/12/2005 e dal suo Allegato Tecnico: "ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento della qualità paesaggistica dei luoghi, o,

<sup>1</sup>Ministero per i beni e le attività culturali, Direzione generale per i beni architettonici e paesaggistici, Servizio II - Paesaggio, Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, 12 dicembre 2005. *La Relazione Paesaggistica: finalità e contenuti* (a cura di A. Di Bene, L. Scazzosi), Gangemi Editore, Roma 2006, p. 17.

*quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni".* Il criterio principale di progetto e di valutazione è espresso con il termine *compatibilità* tra nuovo e preesistente, dal punto di vista paesaggistico.

L'intento del progetto è quello di migliorare l'organizzazione e la fruizione degli spazi pubblici urbani e del territorio dei due comuni, incentivando la mobilità dolce, nonché di contribuire alla conservazione del bene paesaggistico rappresentato dalla fascia fluviale tutelata, in particolare mediante la previsione di una connessione "territoriale" tra i parchi fluviali previsti singolarmente dai due Comuni. L'opera favorisce **l'accessibilità al fiume e la sua riconoscibilità nel contesto urbano**, senza arrecare pregiudizio al mantenimento della continuità tra le aree agricole e umide residue della piana empolese.

Le soluzioni progettuali e materiche sono state adottate per assicurare la massima compatibilità visiva della nuova opera con il contesto ambientale naturale, urbano e rurale circostante. Con queste caratteristiche l'intervento non introduce modificazioni negative ai caratteri strutturanti il territorio interessato, e cioè al suo assetto fondiario, alla tessitura parcellare, alle sue relazioni consolidate tra aree naturali e antropizzate, né altera la trama di relazioni storico-culturali e simboliche proprie del contesto.

Gli effetti nel tempo sono pertanto positivi, anche per quanto riguarda la *funzionalità ecologica* e l'assetto paesaggistico delle fasce naturali lungo l'Arno, dovuti alla previsione della passerella ciclo-pedonale. L'intervento è volto alla qualificazione ed alla valorizzazione del contesto esistente senza mai porsi in contrasto con la tutela delle fasce fluviali che, al contrario, assumono **valore centrale** anche per la conservazione dell'immagine costituente bellezza panoramica (paesaggio fluviale).

Per ciò che concerne l'incidenza dell'intervento rispetto agli equilibri naturalistici ed ecosistemici, i modesti interventi di pulizia dei tracciati dalla vegetazione arbustiva e la rimozione di singole alberature non sono tali da creare alterazioni agli habitat. Anche la pressione antropica derivante dai fruitori del percorso, data la loro tipologia, sarà non impattante, considerando che già trattasi di spazi riservati alla fruizione pubblica. Le opere di progetto, inoltre, non hanno caratteri morfologici o strutturali tali da indurre frammentazione dei processi ecologici.

Date le caratteristiche dell'intervento, caratterizzato da scelte progettuali orientate al miglior inserimento nel contesto, con incremento di efficienza e valore della rete pedonale e ciclabile interlocale, e risultando gradevole l'interferenza visiva dello stesso con le visuali offerte dallo spazio pubblico, dal fiume o da punti panoramici elevati, data altresì la significativa incidenza positiva determinata dalla previsione di una connessione delle due rive in quello che sarà percepito come unico e grande parco fluviale territoriale (fasce lungo l'alveo attuale e paleoalvo di Arnovecchio) non risulta necessaria la previsione di alcun ulteriore elemento di mitigazione e compensazione.

## 5. QUADRO ECONOMICO



	CATEGORIA	QUANTITA'	COSTO UNITARIO	COSTO TOTALE
1	<b>OPERE DA REALIZZARE (COSTI COMPRENSIVI ONERI DI SICUREZZA)</b>			
1.1	Accantieramento, costruzione passerella, Passerella – opere accessorie, opere di completamento, illuminazione, opere a verde e di arredo, sicurezza	mq 620 <sup>(1)</sup>	€ 3.400 a mq <sup>(2)</sup>	€ 2.108.000
	Sub Totale			€2.108.000
2	<b>COSTI VARI</b>			
2.1	Spese tecniche: Rilievi, Progettazione, Direzione lavori, Sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione, collaudi, catasto, attività di consulenze e supporto, analisi di laboratorio, incentivo ex art. 113 DL 50/16			€ 250.000
2.2	Indagini geotecniche			€ 20.000
2.3	Indagine archeologiche			€ 10.000
2.4	Bonifica residuati bellici			€ 30.000
	Sub Totale			€ 310.000
3	<b>SOMME A DISPOSIZIONE</b>			
3.1	Allacciamenti pubblici servizi e spostamenti sottoservizi			€ 25.000
3.2	IVA 22% su punto 1 e 2			€ 531.960
3.3	Indennità acquisizione aree private e occupazioni			€ 40.000
3.4	Incarico di verifica progetto			€ 30.000
3.5	Imprevisti e arrotondamento			€ 255.000
	Sub Totale			€ 882.000
	<b>TOT Costo dell'intervento</b>			<b>€ 3.300.000</b>

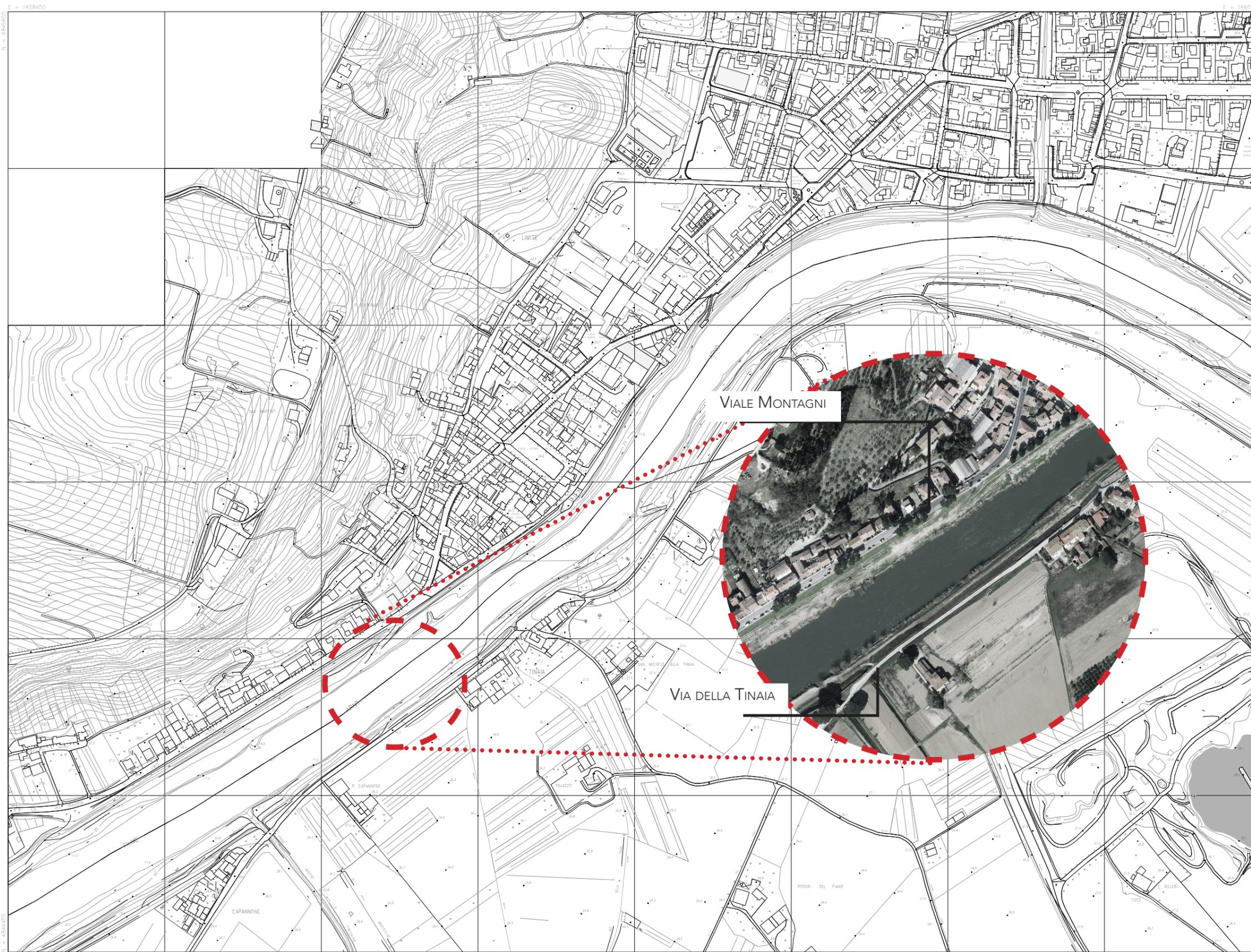
*Tempo stimato per la realizzazione dell'opera dall'affidamento all'appaltatore 20 mesi*

*(1)Superficie passerella*

*(2)Prezzo a mq per opere di similare complessità, realizzate, in Toscana, nell'ultimo triennio*

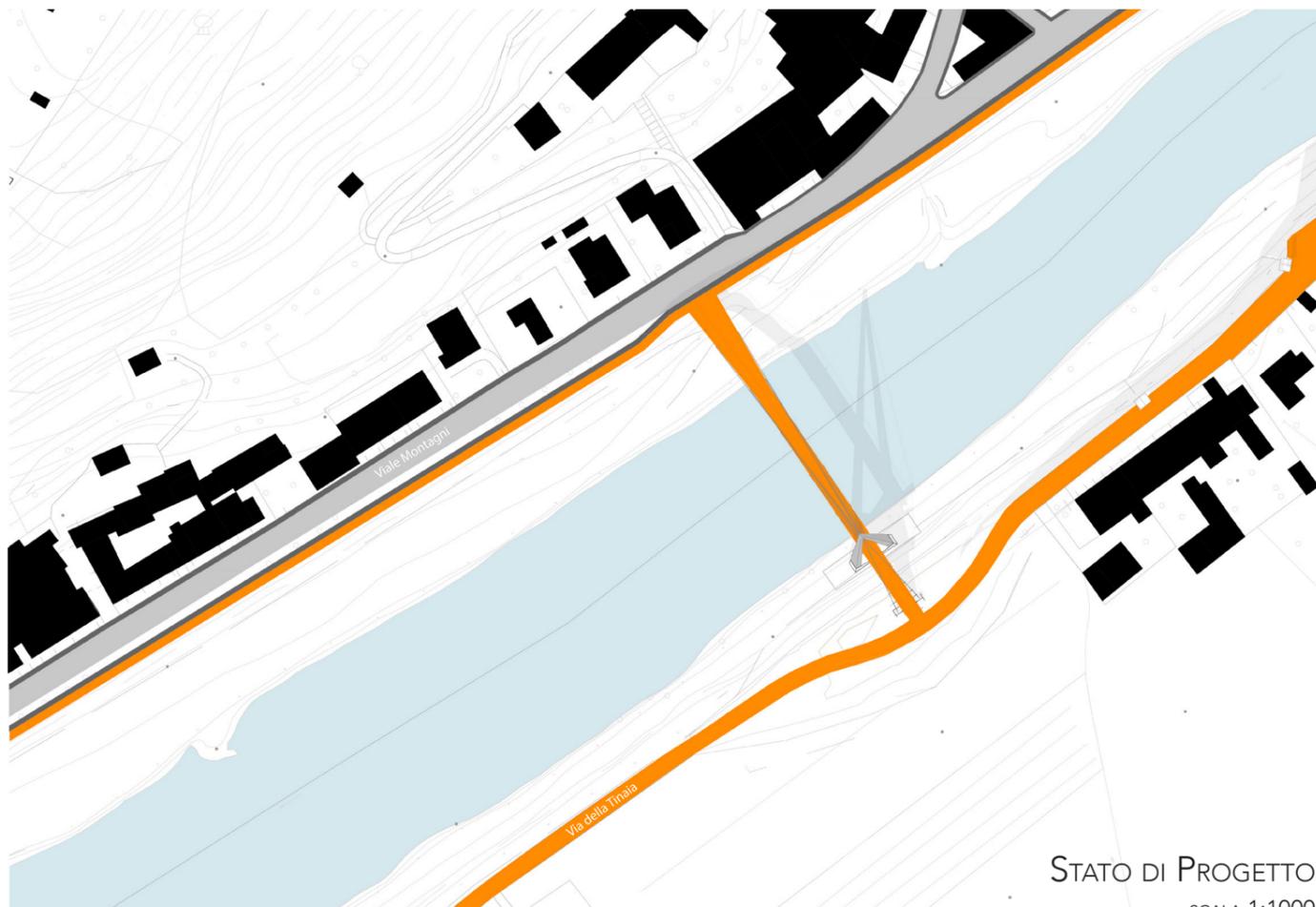
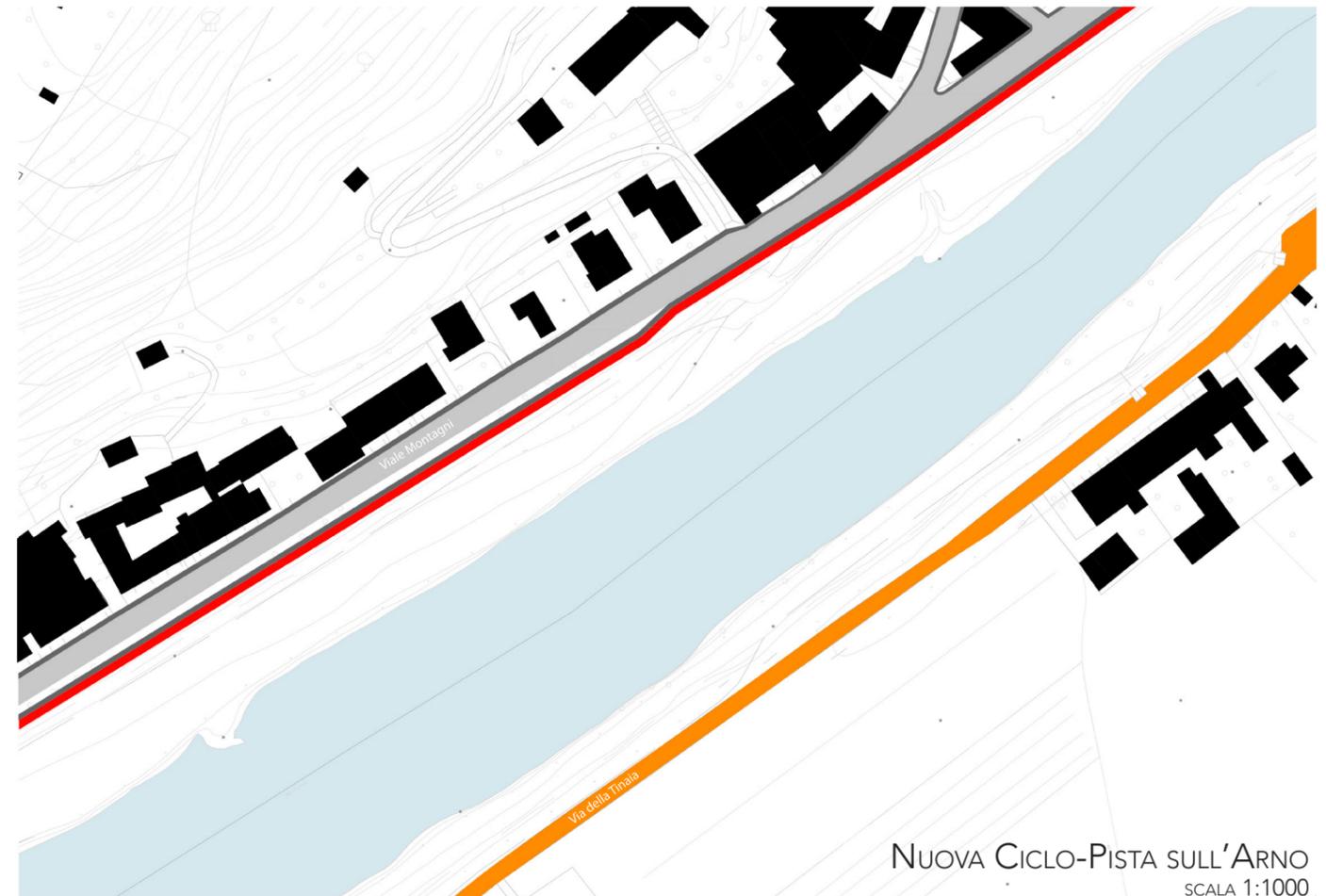
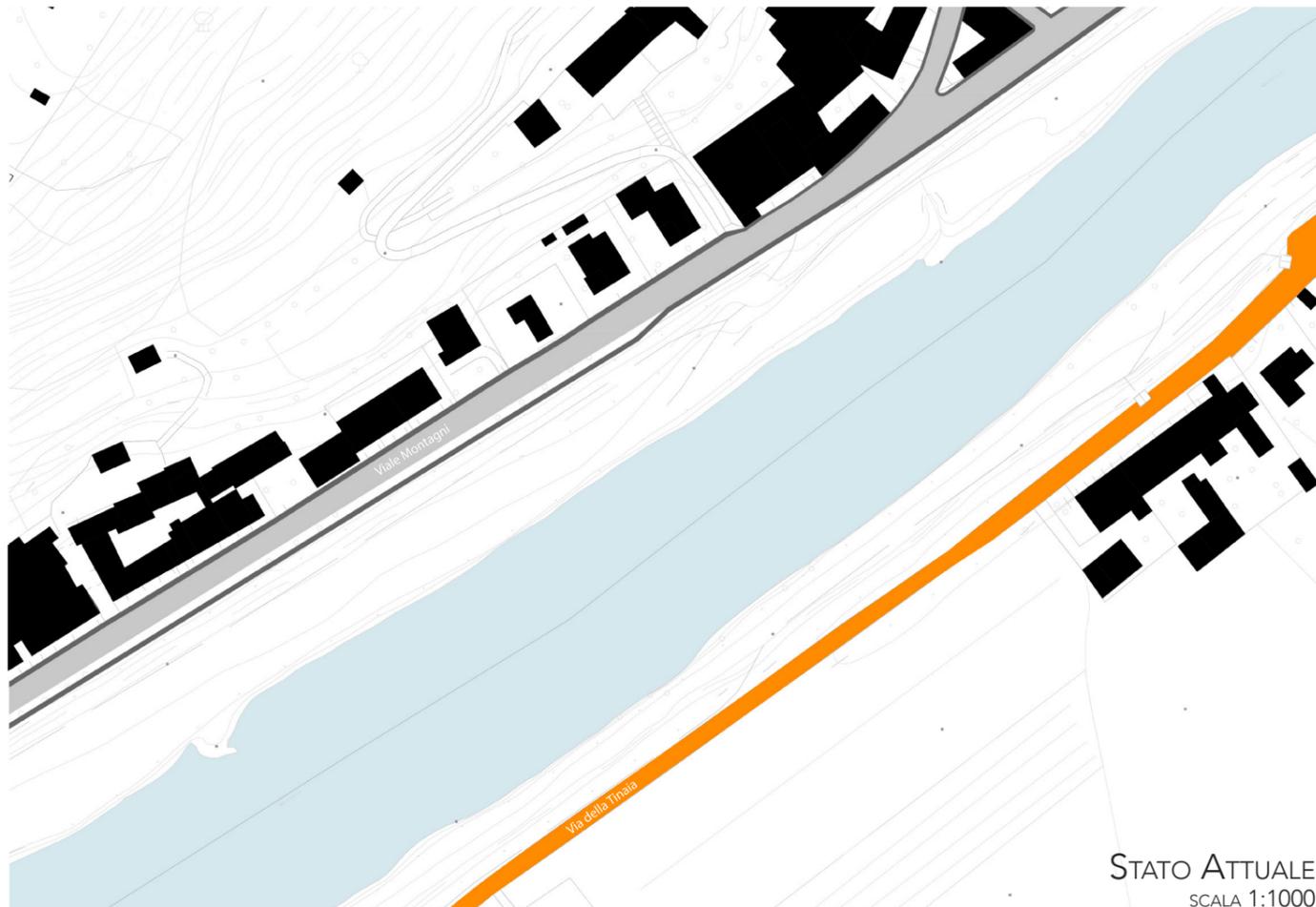
## 6. ELABORATI GRAFICI





La carta tecnica regionale evidenzia l'assenza di collegamenti tra Limite ed Empoli. Attualmente gli attraversamenti ciclabili e carrabili sono limitati al nuovo ponte di Sovigliana e al datato ponte tra Montelupo e Capraia, insufficienti a garantire un collegamento veloce e diretto tra le due zone.

Carta tecnica regionale 1:5.000



A Limite, come in tutte le città solcate da un fiume, abbiamo una riva privilegiata ed una riva secondaria. Oggi, finalmente, l'idea di collegare le due sponde con una pista ciclopedonale, ci permette di pensare a forme di integrazione originali per far rivivere il fiume da parte delle due comunità, di Limite e della Tinaia e non solo; ma anche valorizzare l'abitato di Tinaia e la sua chiesa e avvicinare la comunità di Limite all'area naturalistica di Arnovecchio e agli impianti sportivi di Empoli.

**NUOVA VIABILITA'**



FOTO AEREA



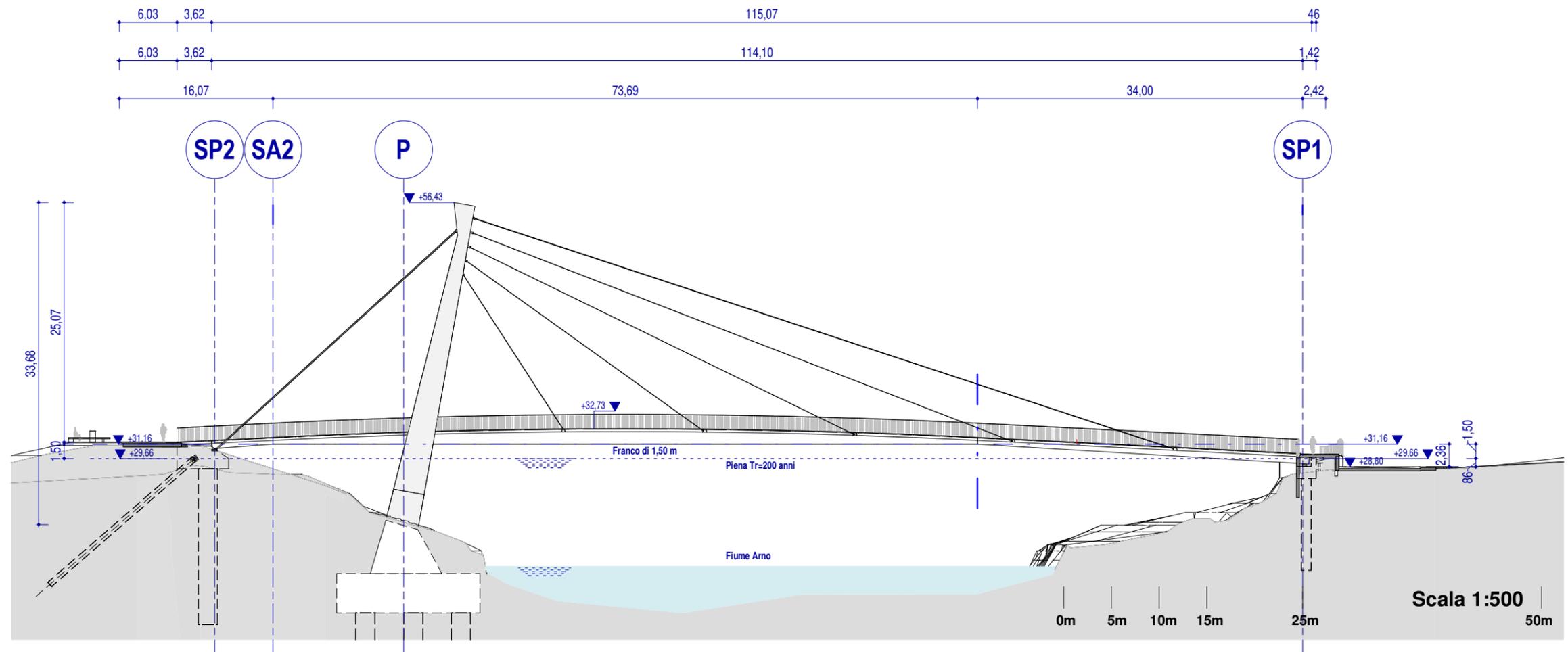
**Connessione, valorizzazione, salute e benessere,** sono queste le parole che descrivono meglio l'opera.

Il luogo, le sponde del fiume le relative problematiche geologiche e logistiche di cantiere, hanno stimolato l'approccio progettuale e creativo.

Sono state concepite diverse soluzioni architettonico-ingegneristiche che potessero coniugare le stringenti richieste idro-geologiche, i vincoli paesaggistici, le indicazioni per l'abbattimento delle barriere architettoniche, i costi di costruzione e le dinamiche di cantiere.

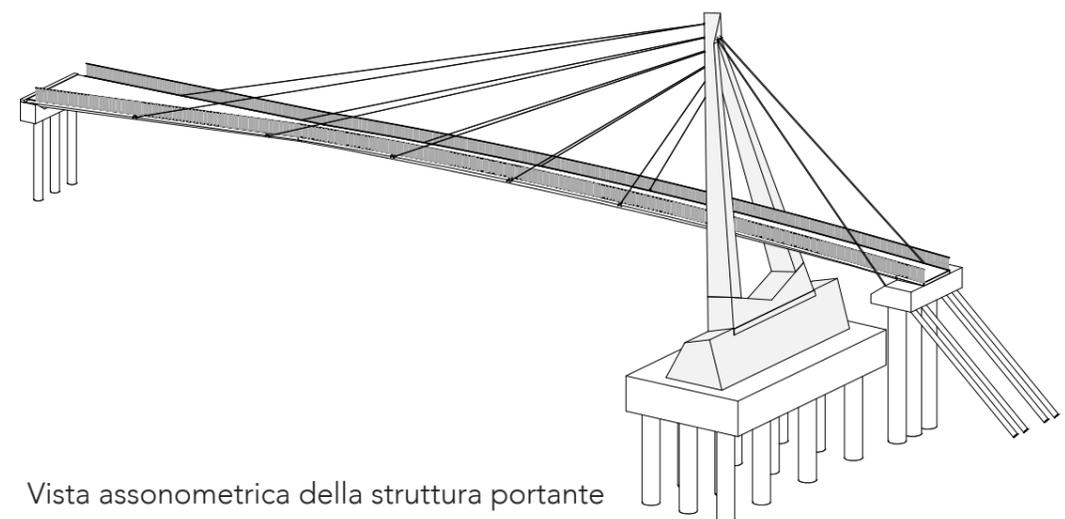
Vagliando le varie opzioni l'infrastruttura qui proposta è quella che assicura il pieno rispetto delle rigorose condizioni e si pone come elemento qualificante e riconoscibile sul territorio.





### MATERIALI DA COSTRUZIONE

- CALCESTRUZZO
  - Opere di Fondazione --> C25/30 cl. esposizione XC2
  - Opere di elevazione --> C32/40 cl. esposizione XF1
- ACCIAIO
  - Armatura C.A --> B450C
  - Carpenteria --> S355J2
  - Barre --> fpyk/fptk 800/1000
  - Bulloni --> classe 10.9

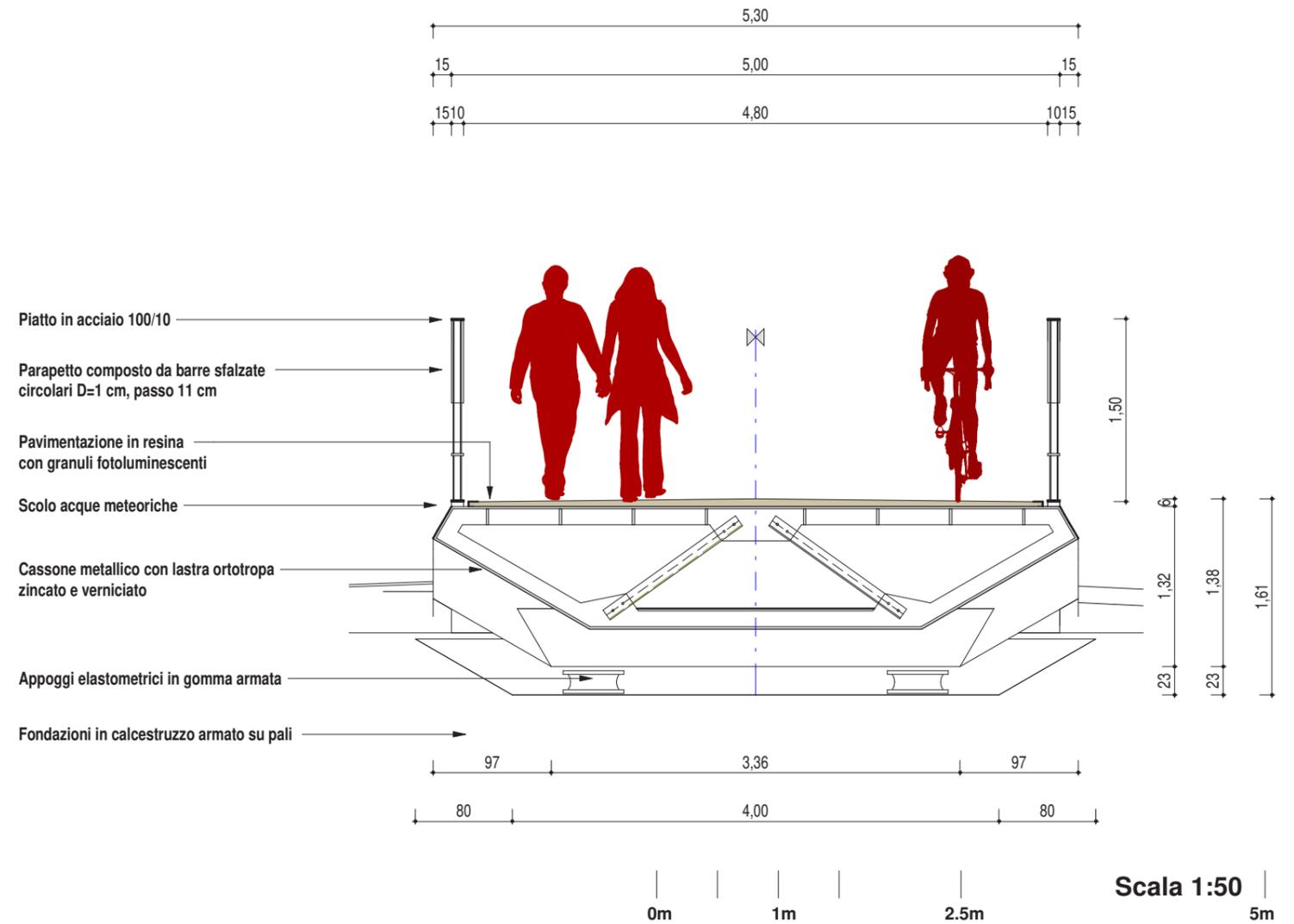
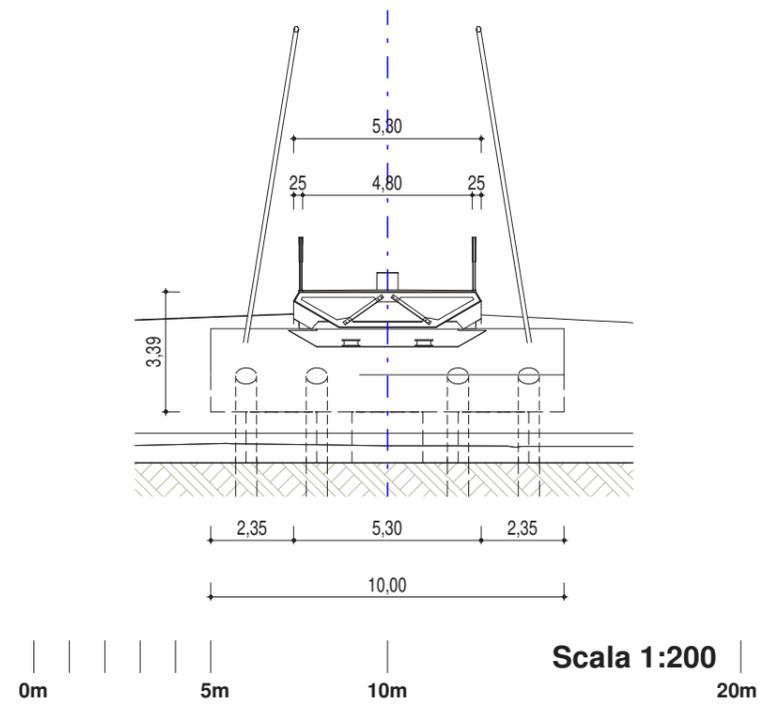


Vista assonometrica della struttura portante

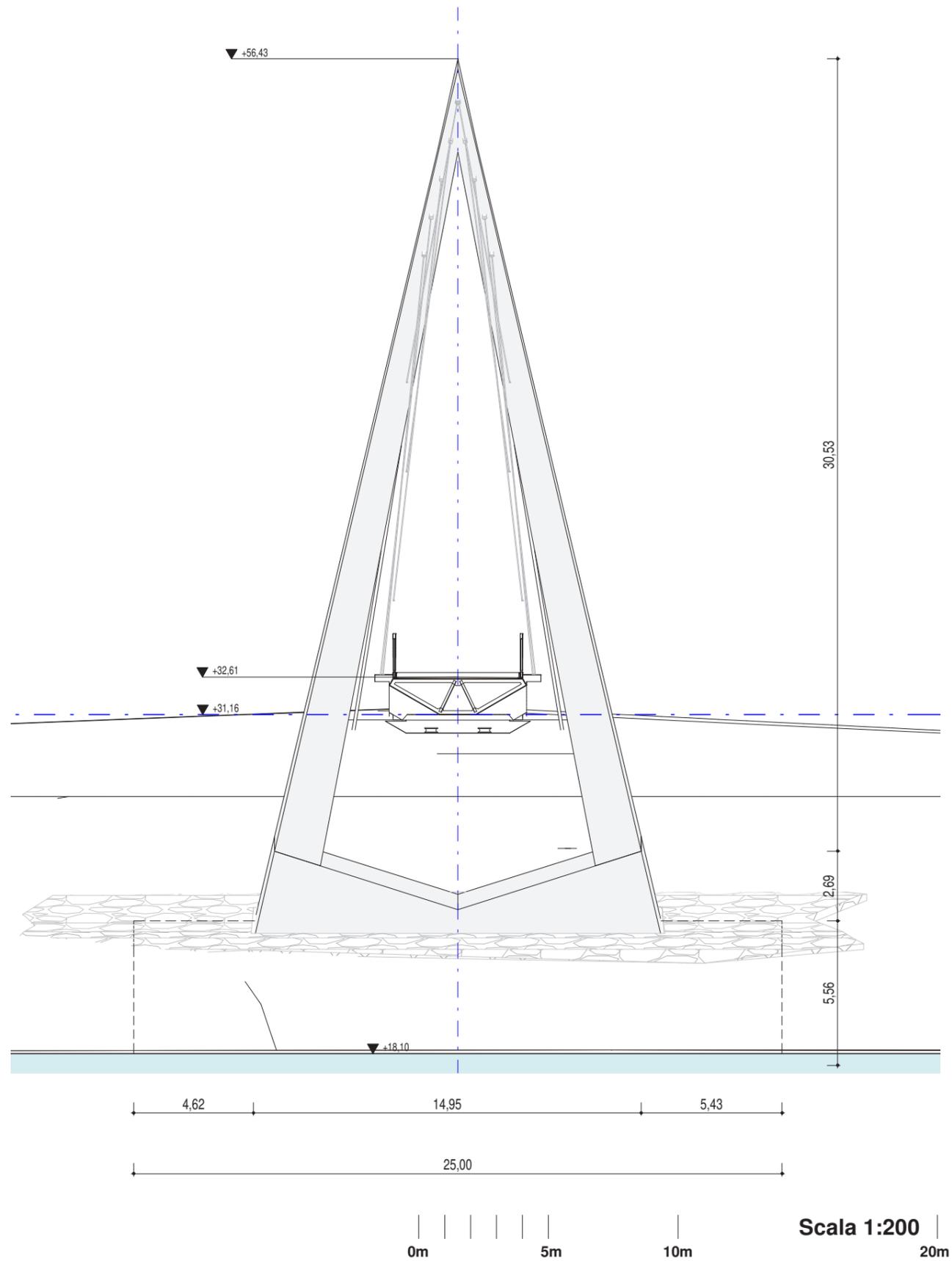
# SEZIONE LONGITUDINALE

La struttura è realizzata in acciaio zincato e successivamente verniciato, per garantire una maggiore resistenza nei confronti della corrosione.

L'impalcato è costituito da uno scatolare a sezione variabile che varia tra i 5 / 10 m di larghezza e i 60 / 150 cm di altezza.



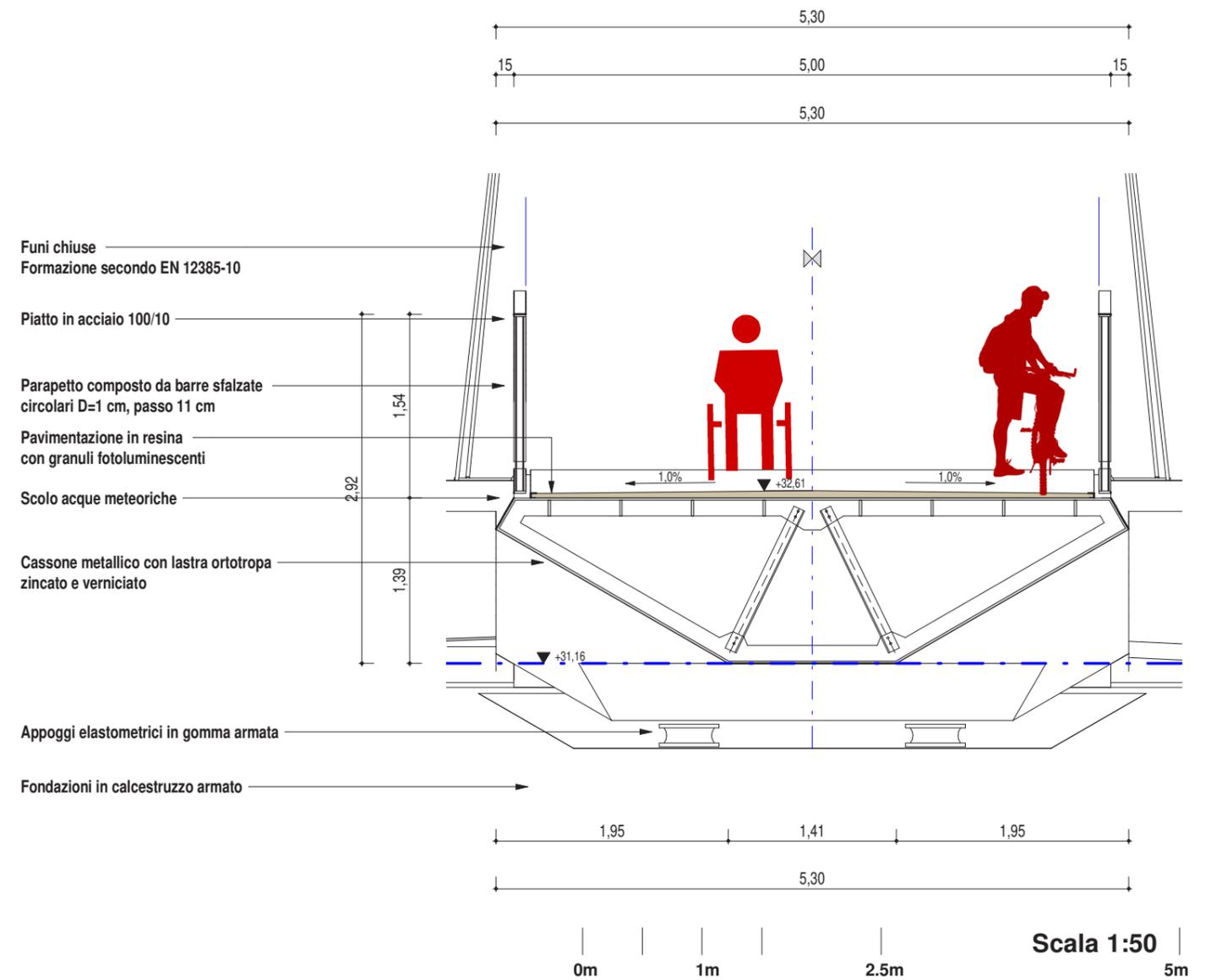
# SEZIONE S1

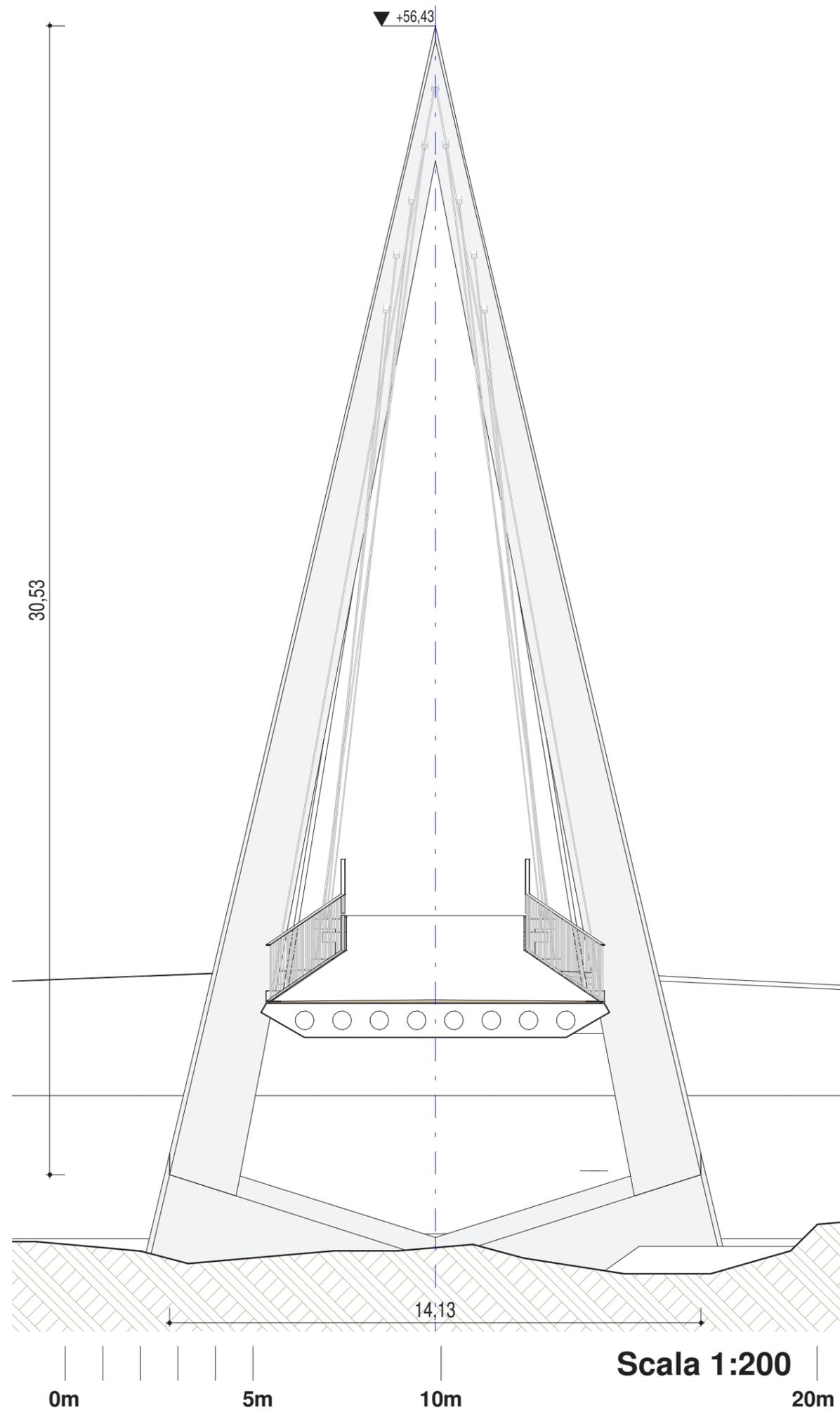


Il pennone è anche esso costituito da una sezione scatolare in lamiera metallica sagomata saldata, infine inclinato nella direzione dell'attraversamento.

Cinque coppie di stralli in funi a trefoli in acciaio

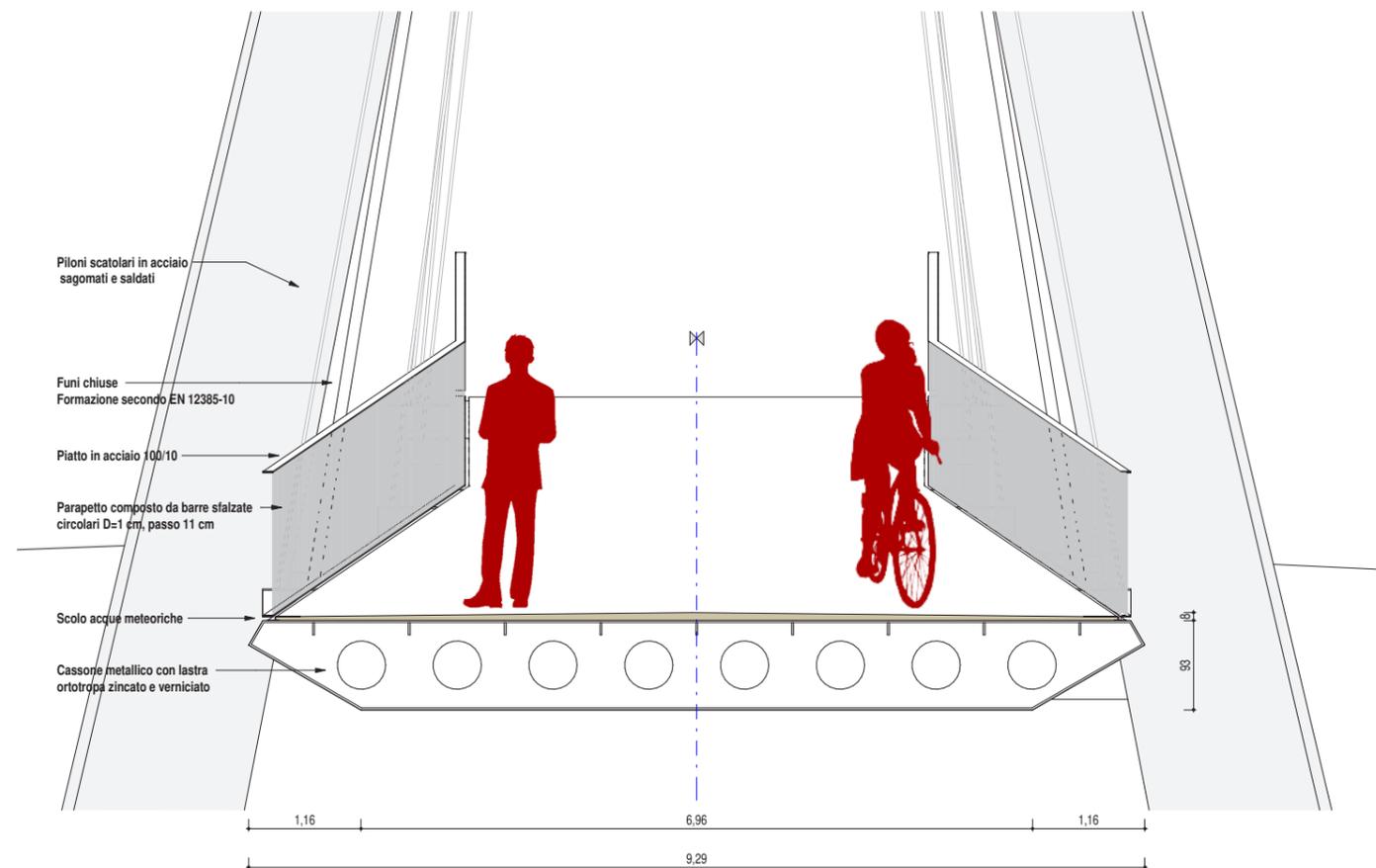
ad alta resistenza zincato a caldo, si aprono a ventaglio e sorreggono il percorso con un interasse di circa 16 metri. Il pennone inoltre risulta ben proporzionato rispetto alla passerella, non risultando eccessivamente alto, con un rapporto altezza / luce di circa 0.3.



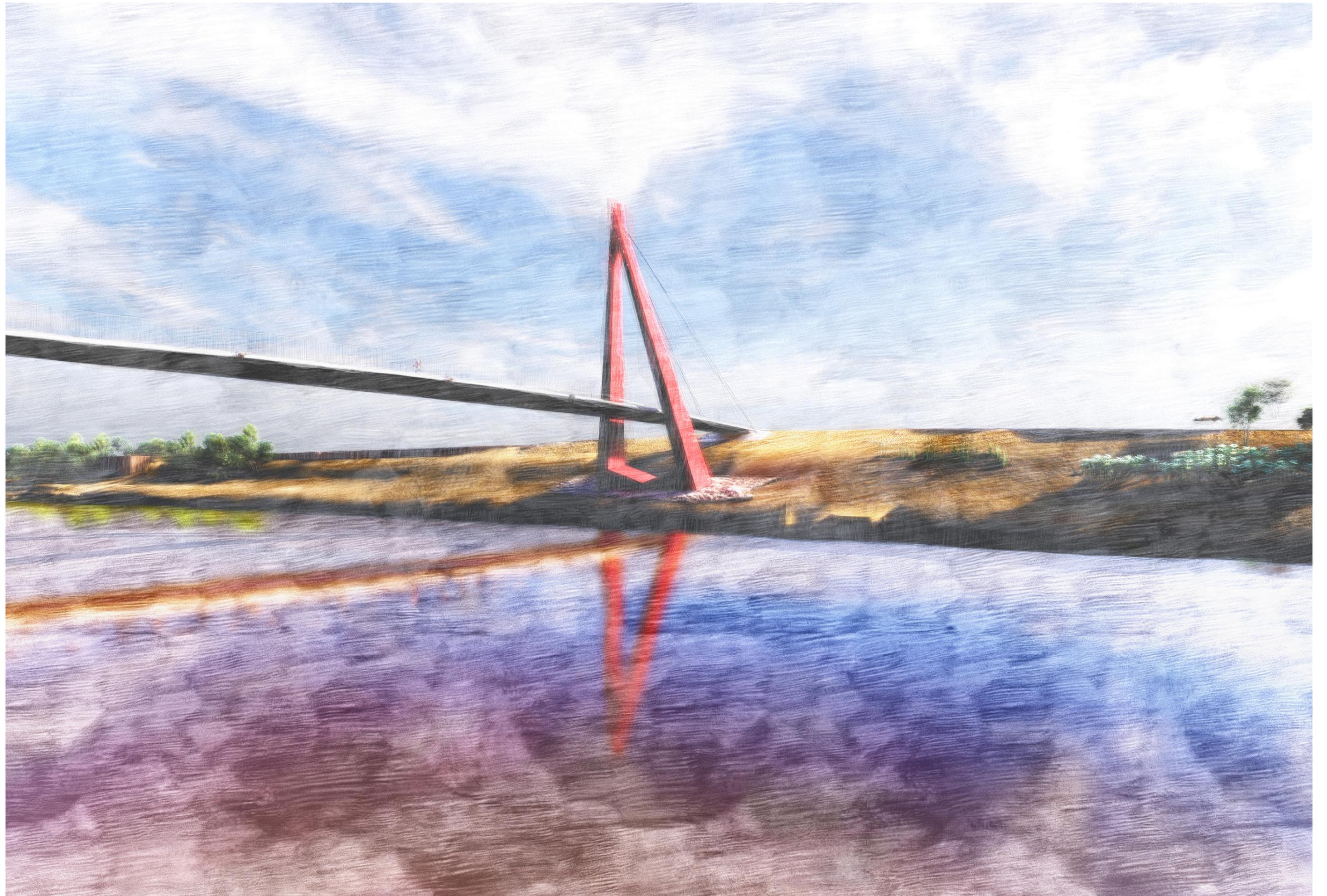


Le sottostrutture sono costituite da due spalle e da un blocco centrale in cemento armato. Le due spalle sono di tipo immerso nell'argine in modo da limitare, per quanto possibile, l'alterazione della forma arginale originaria. La pila centrale, di tipo massiccio per quanto riguarda la parte basamentale, è conformata secondo un preciso intento architettonico e costituisce un punto di appoggio di piena efficienza verso le

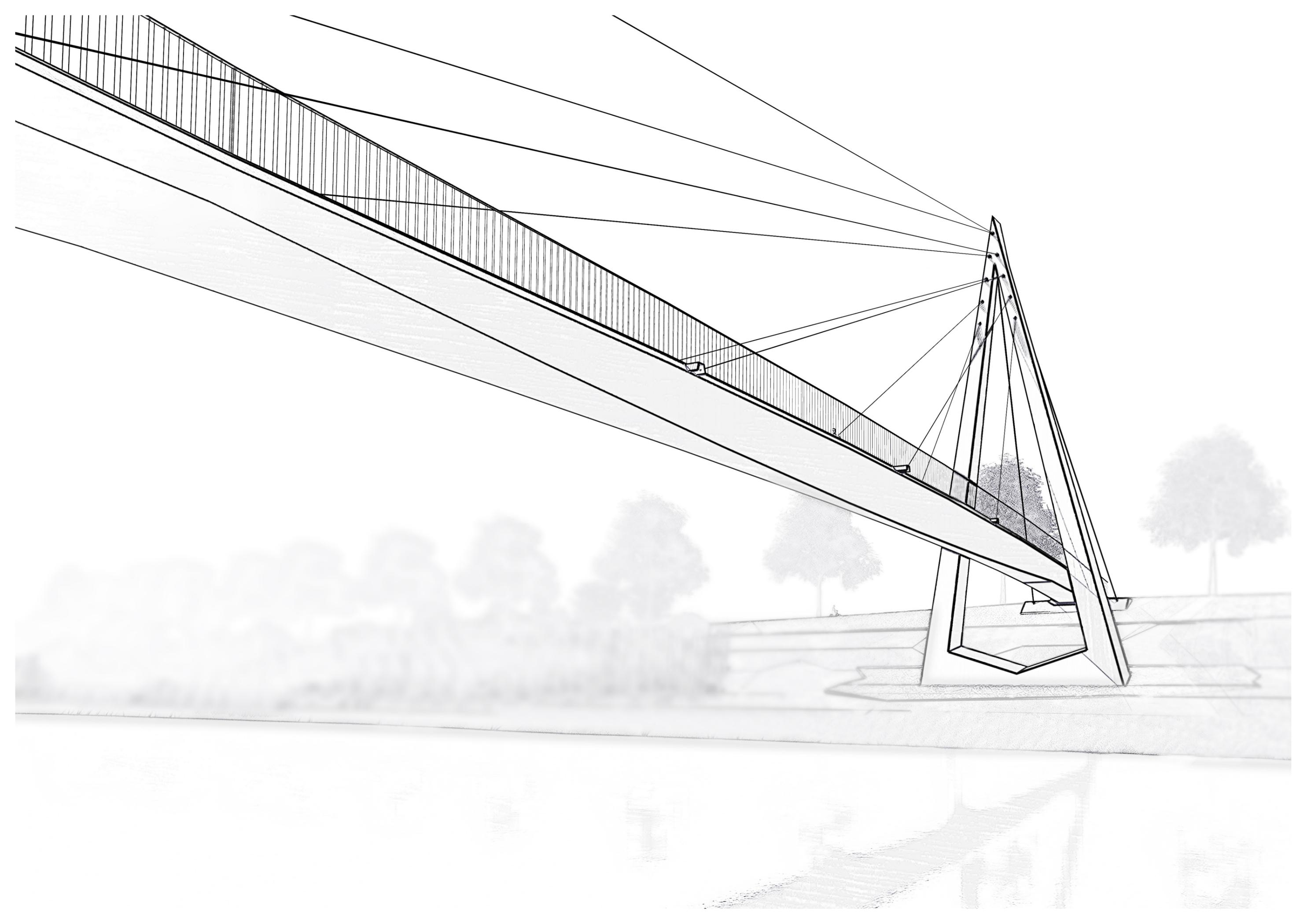
azioni del ponte comunque dirette. Tale basamento infine è protetto con pietre di grandi dimensioni per evitare erosione del terreno e danni da eventuali oggetti flottanti. Le opere di fondazione sono costituite da sistemi di pali di grande diametro e tiranti, spinti fino allo strato portante del terreno, così da essere in grado di sostenere le azioni derivanti dall'impalcato.



SEZIONE S3









**PASSATO**



**FUTURO**



Il luogo penetra la struttura che ne assimila le caratteristiche.

La pila, l'elemento più rappresentativo del ponte, si ispira in parte al nome del fiume stesso, reinterpretando in chiave architettonica-strutturale la "A" di Arno.

Le cromie si ispirano alle tonalità del paesaggio circostante. La grande "A" assorbe i colori rossi dei tetti in coppi e tegole tipici del paesaggio toscano, mentre l'impalcato la contrasta con differenti sfumature di grigio.

## 7. CANTIERIZZAZIONE



In questa fase non sono richieste particolari indicazioni sulla sicurezza durante le fasi di lavorazione, si indicheranno tuttavia le indicazioni minime di sicurezza da attuare per un'opera di tale dimensione.

### 7.1 Descrizione sintetica della realizzazione

L'accesso in alveo avverrà mediante piste appositamente realizzate, con accesso dalle strade comunali, via della Tinaia e Viale Montagni. Le altre porzioni di cantiere sono raggiungibili dalla viabilità stradale pubblica. Si precisa già da questa fase che la movimentazione di macchinari pesanti e di grandi lunghezza risulta particolarmente difficile per quanto riguarda la sponda destra su Viale Montagni. Si fa presente che l'accesso su Viale Montagni presenta limitazioni di altezza in corrispondenza del sottopassaggio della stazione ferroviaria di Montelupo fiorentino, potrà essere utilizzato esclusivamente l'accesso da Empoli. La soluzione adottata riduce al minimo gli interventi lato Limite risolvendo in parte tale criticità.

### 7.2 Possibili interferenze con l'area di cantiere

L'area di cantiere si sviluppa sulle due sponde del Fiume Arno, in porzione dell'alveo dello stesso e sulle arginature presso le località Tinaia e Limite sull'Arno. Per l'intera durata dei lavori interessa la viabilità locale con particolare riguardo alle strade comunali di via della Tinaia e Viale Montagni.

Ad una prima analisi è stata rilevata la presenza di:

- Viabilità esistente costituita da strade comunali principali e secondarie, con traffico veicolare modesto su via della Tinaia ed intenso su Viale Montagni che intercettano gli accessi alla passerella.
- Ponticelli, sottopassaggi, tombini, strettoie, curve con piccolo raggio di curvatura, impedimenti veri e propri come il caso di Montelupo fiorentino a causa della larghezza e/o altezza degli automezzi che devono raggiungere le aree di cantiere
- Impianti di illuminazione pubblica e linee elettriche aeree interferenti con l'opera e l'area di cantiere.
- Sottoservizi interferenti: acquedotto, fognatura, linee elettriche
- Aree agricole con coltivazioni in atto contigue alle aree di cantiere.
- Abitazioni in vicinanza delle aree di cantiere.
- Nelle aree con coltivazioni in atto è probabile che in alcuni periodi dell'anno vengano eseguiti trattamenti fitosanitari, con possibile aerosol dei composti chimici utilizzati.
- Dal punto di vista climatico, trattasi di zona umida, soggetta a nebbie frequenti nel periodo autunno-inverno, con possibili gelate.
- Nelle zone interessate la copertura per telefonia mobile risulta sempre presente in condizioni di normale esercizio

### 7.3 Aspetti ambientali di cantiere

L'impatto ambientale del cantiere sul territorio circostante dovrà essere attentamente mitigato con la previsione e la progettazione di interventi mirati relativi a:

- Regimazione delle acque meteoriche anche in corso d'opera, con particolare attenzione in prossimità di edifici di qualsiasi tipo, di strade e intersezioni;
- Gestione delle acque reflue prodotte dalle lavorazioni e dagli insediamenti di cantiere, con prescrizione di evitare che le malte cementizie e la calce defluiscano anche solo per dilavamento nei corsi d'acqua. Nel caso in cui siano previsti scarichi idrici fuori fognatura, dovrà essere acquisita dall'impresa l'autorizzazione allo scarico di acque reflue ai sensi della normativa vigente al momento dell'attività di cantiere;
- Gestione dei rifiuti di qualsiasi tipo e in qualsiasi modo prodotti;
- Gestione delle terre e rocce da scavo, conformemente alla normativa specifica;
- Limitazione della produzione e diffusione di polveri e loro abbattimento;
- Mitigazione dell'impatto acustico del cantiere verso il contesto.

Il Piano di Sicurezza e Coordinamento del Progetto Esecutivo dovrà contenere:

- Le modalità per garantire l'accesso ai mezzi per la manutenzione degli argini dell'Arno;
- La verifica che l'inevitabile delimitazione delle aree di cantiere non causi problemi di accessibilità ad edifici (abitazioni e attività produttive) o la costituzione di fondi interclusi e strade senza sfondo. In tale caso dovranno essere previsti accessi provvisori alternativi o formazione di nuovi accessi (temporanei o definitivi).

E' necessario altresì prevedere la salvaguardia di quanto interno o limitrofo al cantiere non direttamente interessato dall'intervento (alberature delle quali non è previsto l'abbattimento, manufatti, viabilità, ecc.)

### 7.4 Elementi di criticità

Elementi di criticità di cui si deve tenere conto, in riferimento all'area ed all'organizzazione del cantiere e alle lavorazioni interferenti, sono:

- La contemporaneità tra le lavorazioni può generare molte interferenze tra i mezzi di cantiere e pertanto la viabilità di cantiere deve essere pensata in modo tale che la maggior parte delle strade sia a senso unico;
- La messa in opera della passerella
- Il cantiere interferisce con una viabilità comunale da entrambe i lati e quindi, in accordo con i relativi Comuni, si dovrà renderne l'utilizzo promiscuo compatibile con i criteri di sicurezza o in alternativa inibire il transito ai mezzi privati e trovare percorsi alternativi;
- Dal lato di Empoli si ha un'interferenza con una strada secondaria, la quale, in alcune fasi lavorative, dovrà sicuramente essere chiusa, dovrà essere realizzata un sistema provvisorio per garantire l'accesso alle abitazioni;

- La presenza di opere preliminari di messa in sicurezza idraulica che in caso di piena del fiume Arno possono risultare non sufficienti: è necessario mettere in funzione un sistema di allerta che si basi su un misuratore di portata a monte della zona d'intervento;
- Il progetto prevede il trasporto di terre da e verso il cantiere: risulta necessario che i mezzi adibiti al trasporto, per potersi di immettersi sulla viabilità ordinaria, passino attraverso un sistema di lavaggio delle ruote.
- È presente una folta vegetazione, costituita da essenze arbustive ed arboree anche di alto fusto: sarà vietato accendere fuochi per il rischio concreto di propagazione di incendi.

Relativamente alle modalità di svolgimento del cantiere e di apposizione della relativa segnaletica, laddove vi sia interessamento di strade limitrofe alle aree di cantiere, devono essere rigorosamente rispettate le prescrizioni contenute nel "Regolamento di Attuazione del C.d.S." e nel D.M. 10 luglio 2002 "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici da adottare per il segnalamento temporaneo".

Per ogni elemento dell'analisi così effettuata il PSC conterrà:

- Le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi di lavoro; ove necessario, vanno prodotte tavole e disegni tecnici esplicativi;
- Le misure di coordinamento atte a realizzare quanto previsto al punto precedente.

### 7.5 Individuazione, analisi e valutazione dei rischi

In riferimento all'area ed all'organizzazione del cantiere e alle lavorazioni interferenti Ai sensi del D.Lgs. 81/2008 all. XV – punto 2.2.3. il PSC delle successive fasi progettuali dovrà valutare l'esposizione dei lavoratori ai seguenti rischi:

a) rischio di investimento da veicoli circolanti nell'area di cantiere. Da intendere in senso più generale come "rischio di incidenti" da estendere alle strade limitrofe utilizzate per accedere all'area di cantiere	<b>Presente</b>
b) rischio di seppellimento negli scavi	<b>Presente</b>
b-bis) rischio di esplosioni per ordigni bellici inesplosi	<b>Presente</b>
c) rischio di caduta dall'alto	<b>Presente</b>
d) rischio di insalubrità dell'aria nei lavori in galleria	<b>NON presente</b>
e) rischio di instabilità delle pareti e della volta nei lavori in galleria	<b>NON presente</b>
f) rischi derivanti da estese demolizioni o manutenzioni, ove le modalità tecniche di attuazione siano definite in fase di progetto	<b>NON presente</b>
g) rischi di incendio o esplosione connessi con lavorazioni e materiali pericolosi utilizzati in cantiere	<b>Presente</b>
h) rischi derivanti da sbalzi eccessivi di temperatura	<b>NON presente</b>
i) al rischio di elettrocuzione	<b>Presente</b>
l) al rischio rumore	<b>Presente</b>
m) al rischio dall'uso di sostanze chimiche	<b>Presente</b>

### 7.6 Scelte progettuali ed organizzative, misure prevenzione e protezione

In riferimento all'area e all'organizzazione del cantiere si riportano qui le macro-tipologie di lavorazioni che dovranno essere realizzate per la realizzazione dell'opera:

- Realizzazione della fondazione della pila in alveo.
- Realizzazione del pilone in alveo.
- Realizzazione delle spalle della passerella (con le rispettive fondazioni) sulle arginature.
- Assemblaggio in cantiere della passerella o Trasporto della passerella preassemblata.
- Installazione della passerella.
- Realizzazione delle rampe di collegamento tra la passerella e l'attuale piano di campagna.
- Opere di finitura ed illuminazione della passerella.

Per l'esecuzione delle suddette lavorazioni saranno eseguite opere preliminari, consistenti in:

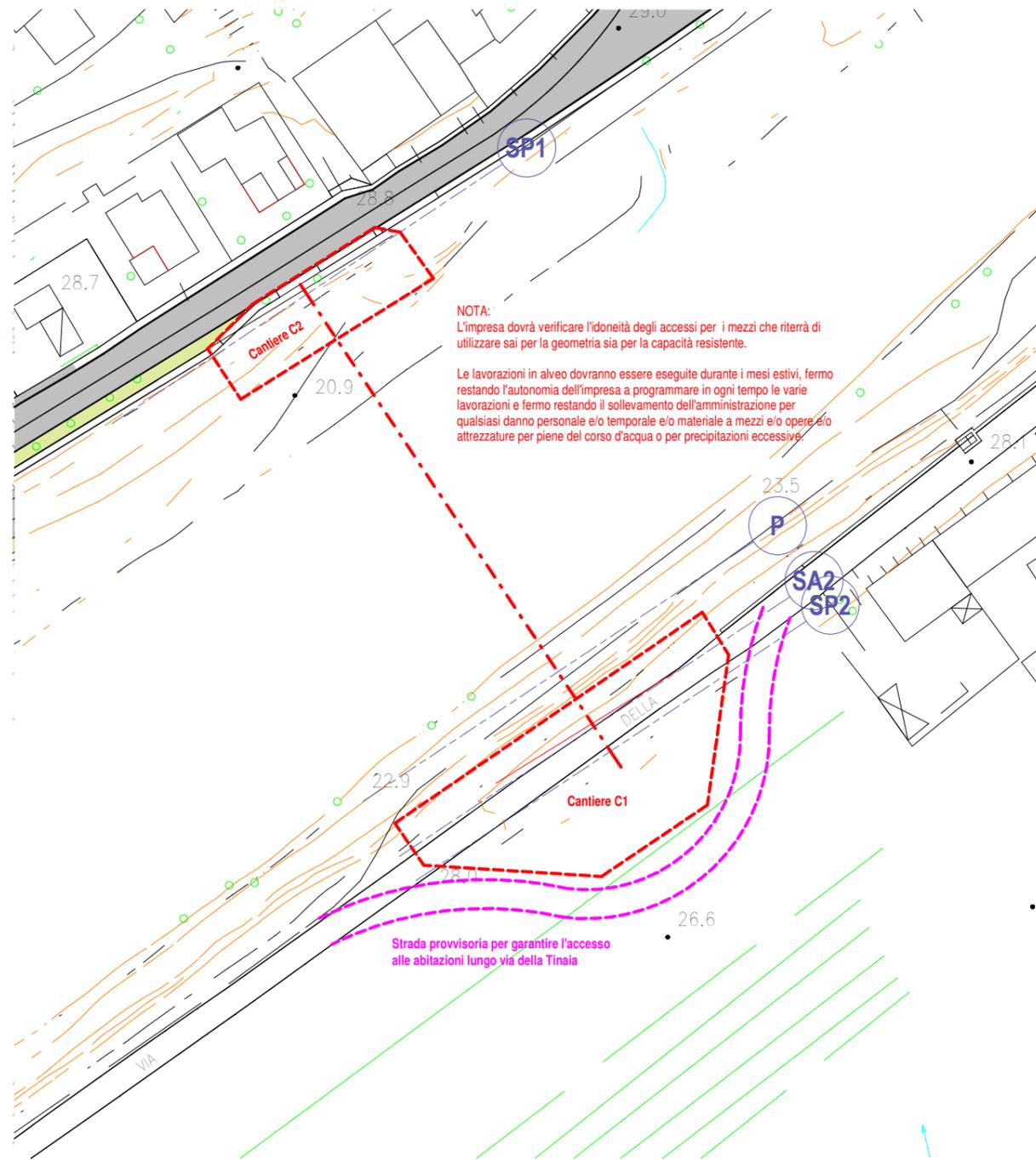
- Allestimento del cantiere, dell'area di servizio, con baracche e wc chimico, apposizione di segnaletica, recinzioni e protezioni aggiuntive o sostitutive di quelle già presenti, da valutare nelle successive fasi progettuali, anche in relazione della tempistica, delle procedure, delle metodiche, delle macchine e delle attrezzature da utilizzare.
- Realizzazione di una pista di cantiere per l'accesso dalla sponda sinistra all'alveo del fiume Arno al fine di consentire il deposito e la movimentazione dei materiali nella zona dove è prevista il pilone della passerella. La movimentazione dei materiali e il loro trasporto in alveo rappresenta una delle principali criticità del cantiere: in mancanza di un percorso di accesso carrabile dalla strada, il trasporto dei materiali dovrà essere effettuato con autogrù o argani.
- Installazione delle palancole per la realizzazione della pila in alveo.
- Installazione di gru sulle sponde in particolare lato Empoli per il varo della passerella.

Le lavorazioni interessano la sede stradale di viale Montagni (lato Limite sull'Arno), e quindi saranno messe in atto misure preventive finalizzate alla minimizzazione dell'interferenza tra il traffico veicolare privato ed i mezzi di cantiere (ad es. transito veicolare a senso unico alternato regolato con semafori). Comunque è ipotizzabile la completa chiusura della strada solo in alcune fasi critiche, come ad esempio la realizzazione dei pali di fondazione e il posizionamento dell'ultimo concio della trave.

Qualora non fosse possibile accedere all'alveo per l'approvvigionamento dei materiali per la realizzazione della pila, sarà necessario prevedere l'installazione di una gru lato Empoli durante l'allestimento del cantiere. Prima del transito dei mezzi pesanti sugli attraversamenti di via della Tinaia si dovrà procedere ad una verifica per stabilire il carico massimo consentito. Qualora detti attraversamenti presentassero un carico incompatibile con i mezzi operativi necessari di cantiere si dovrà provvedere ad un puntellamento delle strutture.

Relativamente alle modalità di svolgimento del cantiere e di apposizione della relativa segnaletica e per quanto riguarda il personale che esegue i lavori, devono essere rigorosamente rispettate le prescrizioni contenute nel "Regolamento di Attuazione del C.d.S." e nel D.M. 10 luglio 2002 "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici da adottare per il segnalamento temporaneo".

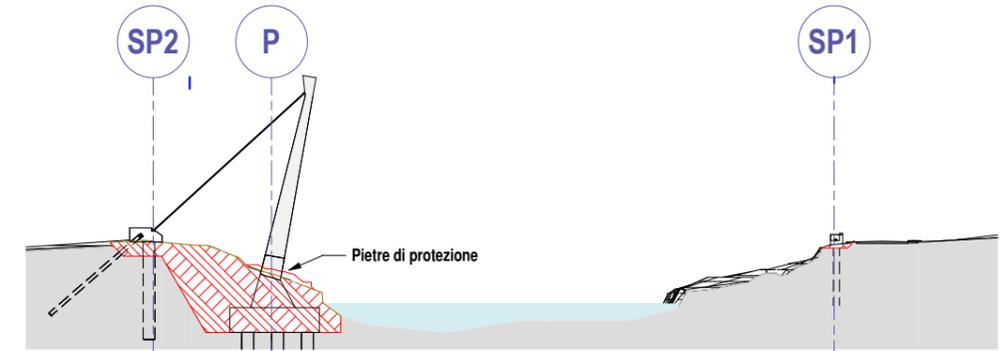
Si riportano di seguito la planimetria con le aree di allestimento del cantiere e lo schema con le fasi di montaggio.



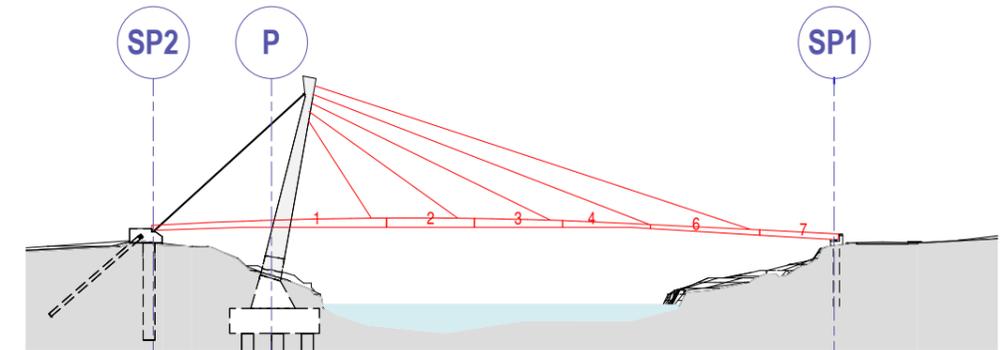
45 Planimetria con indicato la posizione del cantiere.



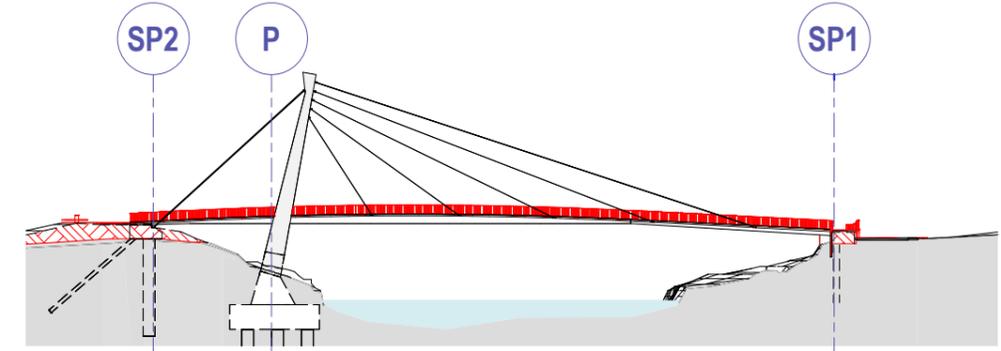
Fase 1 - Opere di fondazione



Fase 2 - Posizionamento del pilone e chiusura dello scavo



Fase 3 - Posizionamento dei conci di trave e dei relativi stralli



Fase 4 - Opere di finitura e illuminazione

46 Fasi di montaggio



Palio della Cuccagna per la Festa di San Lorenzo