



che oltre a coniugare bene aspetti di sostenibilità ambientale elimina completamente gli interventi di manutenzione ordinaria tipici del legno, offre una lunga durabilità e ormai si presenta come un materiale visivamente paragonabile al legno. Considerati poi gli aspetti di ingombro si è ritenuto opportuno sostituire la piattaforma terminale con un semplice tratto di passerella messo perpendicolarmente al primo sino a costituire una T. Il primo tratto che congiunge al sentiero sopraelevato dovrà invece essere costituito in materiale litoide, a che recuperato in loco, e con scarpate laterali dolci al fine di consentire il passaggio ai mezzi forestali che dovranno raggiungere il bosco di recente riqualificazione.



FIGURA 4.1-2 – VISTA DELLA ZONA UMIDA DAL PUNTO DI OSSERVAZIONE SULLA PASSERELLA

Infine relativamente alle previsioni del punto 5 si è optato per un intervento interno al capanno di osservazione eliminando la segnaletica sui percorsi in quanto tutti ormai percorsi obbligati.

Nel complesso quindi il nuovo insieme di obiettivi del progetto in esame sono:

1. *la realizzazione ponticello pedonale in materiale di plastica riciclata che collega, passando sopra al canale, il percorso pedonale sopraelevato ai percorsi del bosco didattico realizzato nel 2012;*
2. *la realizzazione di un osservatorio faunistico (birdwatching) per 2/3 utenti per volta con cartellonistica descrittiva degli aspetti faunistici (chiavi di identificazione degli uccelli acquatici)*
3. *la realizzazione di un passerella sopraelevata in plastica riciclata che dalla strada pedonale conduce all'angolo sud-est della sponda della torbiera, dove è prevista la realizzazione di una zona di osservazione sopraelevata per permettere l'accesso alla zona umida di una piccola scolaresca;*
4. *Segnaletica di percorsi e descrittiva degli aspetti faunistici e ambientali.*



4.2. Tipologie di Intervento

Di seguito vengono proposte in modo descrittivo le tipologie di intervento selezionate per ciascuno degli obiettivi prefissati. Le tipologie individuate verranno quindi dettagliate in relazione a collocazione, principali caratteristiche tecniche, materiali e motivazioni selezione. Le stesse diventeranno nella successiva fase progettuale gli elementi cardine su cui basare le scelte esecutive.

4.2.1. Passerella sopraelevata

La struttura della passerella sopraelevata verrà realizzata in plastica riciclata al 100% certificata PSV plastica seconda vita proveniente dalla raccolta differenziata dei rifiuti urbani (*Il marchio Plastica Seconda Vita è un sistema di certificazione ambientale di prodotto dedicata ai materiali ed ai manufatti ottenuti dalla valorizzazione dei rifiuti plastici; è il primo marchio Italiano ed Europeo dedicato alla plastica riciclata introduce il concetto di “rintracciabilità” dei materiali riciclati conformi per il Green Public Procurement (GPP) - Acquisti Verdi delle Pubbliche Amministrazioni*), secondo uno schema già collaudato elaborato da una ditta specializzata nel settore.

Il materiale selezionato, privo di plastiche di origine industriale e di segatura di legno, presenta le seguenti caratteristiche:

- Non necessita di manutenzione.
- Nessun utilizzo di impregnanti.
- Resistente all'acqua.
- Atossico.
- Privo di schegge.
- Colori che rimangono inalterati nel tempo.
- Inattaccabili da batteri, funghi e muffe.
- Non vengono morsi e masticati dagli animali.
- Resistenti agli agenti atmosferici.



La collocazione ideale per questa struttura come già detto è il limite fra l'impianto forestale oggetto di riqualificazione e il restante impianto forestale collocato a sud, sull'asse individuato dalla pista di esbosco creata durante i lavori del 2015.

Lo sviluppo complessivo del tratto in avvicinamento alla riva della passerella sarà di 35 metri e terminerà con ulteriori 8 metri collocati perpendicolarmente a formare il punto di osservazione.

L'altezza del piano di calpestio della passerella sarà compreso fra i 60 e gli 70 centimetri, altezza paragonabile a quella del sentiero rialzato sul quale si collega.

Al fine di rendere la struttura solidale verrà creato uno scavo in trincea sull'intero tratto, verranno infissi i pali di sostegno sino alla profondità utile a garantire la sopraelevazione desiderata, quindi verrà collocata una rete metallica elettrosaldata ed eseguita una gettata in cemento di spessore (circa 15 cm.) da definirsi in sede di progettazione esecutiva.

Nella successiva fase di progettazione esecutiva dovranno anche essere esplicitati i dati di portanza a cura della ditta produttrice. I residui del materiale di scavo della trincea verranno riutilizzati per costituire il collegamento fra il tratto terminale di sentiero sopraelevato e l'inizio della passerella, qualora dovessero essere necessari ulteriori volumi di materiale litoide per completare l'intervento questi potranno essere recuperati rimodellando la pozza temporanea creata nel 2015.

La collocazione della struttura appare la più idonea per i seguenti motivi:

- il tratto di avvicinamento della passerella al sponda della zona umida si sviluppa tutto in bosco consentendo anche di raggiungere il punto di osservazione senza produrre eccessivo disturbo alla fauna presente;
- la collocazione della passerella è nella posizione più lontana rispetto alle sponde più frequentate dalla fauna, in particolare gli uccelli;
- L'ambiente circostante la passerella propone una visione ravvicinata di due strutture forestali diverse fra loro, anche in relazione agli interventi di riqualificazione eseguiti e/o in progetto, di ambienti di cariceto ed in futuro di canneto, consente inoltre la visione dell'intera zona umida;
- La creazione del raccordo fra sentiero sopraelevato e passerella consentirà il passaggio dei mezzi forestali per eseguire gli interventi di manutenzione del bosco oggetto di riqualificazione del 2015;

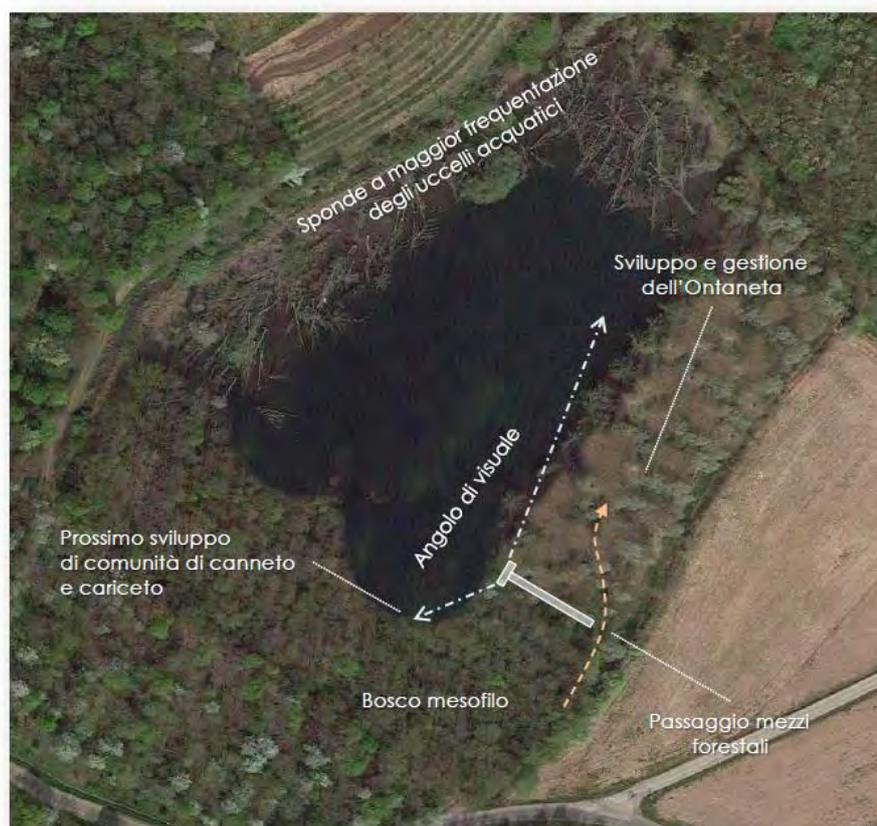


FIGURA 4.2-1 – MOTIVAZIONI AMBIENTALI PER LA SCELTA DELLA COLLOCAZIONE

4.2.2. Sistemazione del sentiero sopraelevato

Conseguentemente alla creazione della passerella e del raccordo con il sentiero sopraelevato, verranno eseguiti interventi di sistemazione del fondo dello stesso con riporto sull'intero lunghezza di 118 m. e ampiezza di 3 metri, di uno strato di spezzato di cava "tipo calcare" avente granulometria assortita con dimensione massima degli elementi di 60 mm.

4.2.3. Ponticello su canale

La collocazione del ponticello risulta obbligata in quanto sono già stati realizzati i tratti di sentiero a monte e a valle e peraltro è già stato anche in parte risezionato il canale. Quest'ultimo in sommità presenta una sezione di 3 metri, pertanto per costituire il ponticello verrà utilizzata la medesima struttura della passerella con un modulo da poco più di 4 metri al fine di ottenere anche i piedi di appoggio sulle due sponde e prolungare il parapetto oltre il limite della scarpata.



4.2.4. Osservatorio faunistico

In questo caso la collocazione più idonea è sulla sponda est, di fronte alle aree di maggior frequentazione da parte degli uccelli, raggiungibile attraverso il bosco oggetto dell'intervento di riqualificazione nel 2015, e quindi in modo protetto. Al fine di svincolarne l'utilizzo dall'escursione della falda verrà creato un basamento sopraelevato di 30 cm. dal piano campagna. Le dimensioni della base del capanno dovranno essere di 3 x 3 metri e la struttura interna dovrà garantire la possibilità di accedere al capanno e ai punti di osservazione senza disturbare gli uccelli presenti sulla zona umida. Per tali ragioni verranno create due camere separate da un tendaggio in juta al fine di evitare che la presenza di luce alle spalle renda evidente l'osservatore che giunge alle panche. Per ottenere la base di appoggio verrà creato uno scavo sull'intera superficie per una profondità di 50 cm successivamente da intasarsi con gettata in cemento per uno spessore di 15 cm., verranno collocati 16 plinti in cemento ricomprendo con il terreno di riporto. Nei plinti verranno posizionati 16 bicchieri in metallo a sorreggere la profilatura metallica di base. 14 di questi bicchieri ospiteranno i montanti in legno, mentre i restanti 2 avranno solo la funzione di pianali, secondo lo schema proposto nella tavola specifica. I montanti in legno avranno la funzione di creare la struttura sulla quale fissare le 4 traverse delle pareti. In tal modo fra le due traverse centrali collocate ad un'altezza dalla base di appoggio che lasci libera lo spazio per le finestre di osservazione fra gli 80 e i 130 centimetri. Le finestre di osservazione saranno due, di 60 e di 80 centimetri di luce e collocate, per i motivi anzidetti, a lato della porta di accesso in juta. Le pareti verranno realizzate in assi di legno nazionale mentre il tetto, a doppio spiovente non regolare, verrà coperto con una guaina catramata sorretta da traversine ancorate ai montanti. La struttura interna sarà completata con panca fissata al pavimento della medesima lunghezza delle due finestre, mensole di appoggio sotto le finestre, ante di chiusura delle finestre. In quest'ultimo caso in fase di progettazione esecutiva andrà valutata l'opportunità che le ante di chiusura possano essere ceche, in legno, oppure in vetro al fine di consentire la visione anche in posizione chiusa.



FIGURA 4.2-2 – SCHEMA ESEMPLIFICATIVO DELL'INTERNO DEL CAPANNO



Nell’allestimento interno troverà spazio la collocazione di due espositori in legno a carattere didattico quale guida di riconoscimento degli uccelli che frequentano la zona sotto osservazione, e quindi anatidi, ardeidi, rallidi e limicoli in particolare.

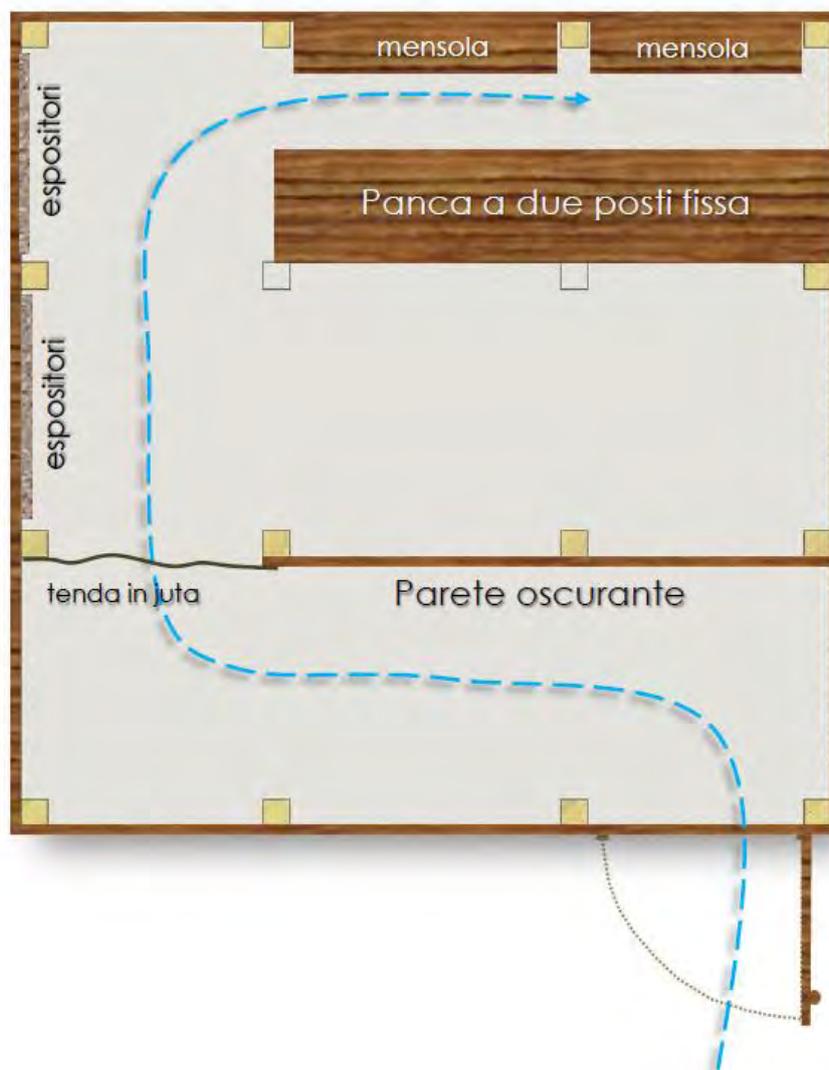


FIGURA 4.2-3 SCHEMA FUNZIONALE DEL CAPANNO

Esternamente il capanno verrà mascherato utilizzando incannucciato di arelle da fissarsi alla parte esterna del capanno stesso prolungandone lo sviluppo laterale di un paio di metri per lato, collocando a dimora alcune specie erbacee igrofile (es. *Typha*), al fine di mimetizzare meglio la struttura ma anche di consentire l’accesso alla posizione di osservazione dall’esterno senza essere visti nella fasi di avvicinamento.

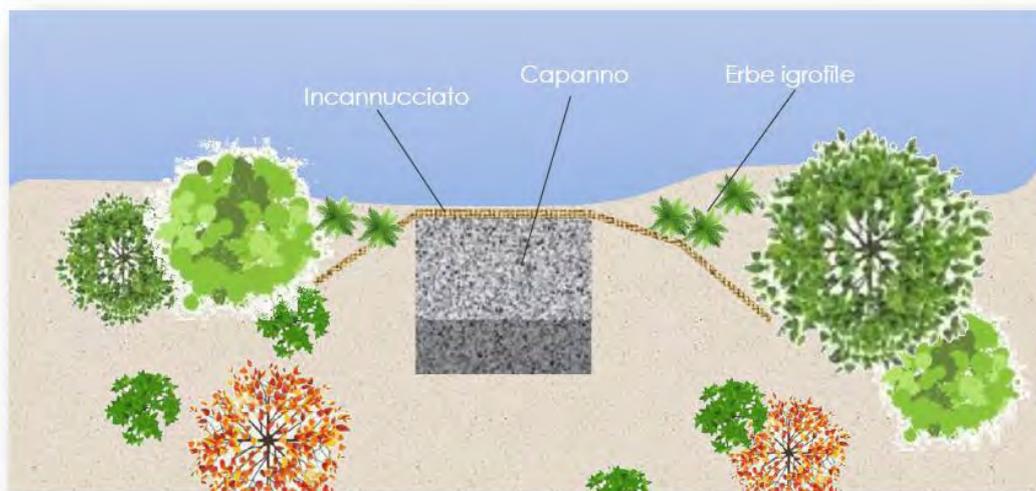


FIGURA 4.2-4 – SISTEMAZIONE ESTERNA DEL CAPANNO



5. Computo estimativo

Al fine di poter programmare anche la realizzazione del progetto in esame per stralci esecutivi, viene proposto il computo metrico estimativo suddiviso per ciascuna opera. Per interventi non meglio definibili e privi di riferimento in prezziari ufficiali sono stati esposti o il costo a corpo oppure è stato costruito il costo ad unità di misura sulla base di preventivi e/o interventi analoghi eseguiti in altre località.

5.1. Passerella sopraelevata

Tipologia	Riferimento ad un prezziario		Descrizione	UM	Prezzo unitario	Quantità	Prezzo totale
Cartello di cantiere			Cartello di cantiere dimensioni 100 x 70.	corpo	€ 150,000	1,00	€ 150,000
Scavi	Prezziario forestale Regione Lombardia	F.1.2.4.	Scavo di sbancamento ed in sezione ristretta in terreno di qualsiasi natura eseguito con mezzo meccanico, esclusa la roccia ed i trovanti rocciosi di volume superiore a 0,6 mc, compreso taglio dei cespugli, asportazione delle ceppaie, lo sgombero dei materiali provenienti dagli scavi, le occorrenti sbadacchiature, il carico, il trasporto a qualsiasi distanza del materiale alle discariche, il relativo onere di accesso ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera compiuta a regola d'arte secondo le indicazioni della D.L.	mc	€ 11,230	43,00	€ 482,890
Reinterri	Prezziario forestale Regione Lombardia	B.70	Nolo di miniescavatore meccanico cingolato in condizioni di piena efficienza, provvisto di benna, cucchiaio o lama, compreso l'operatore addetto continuativamente alla manovra e le spese annesse per il perfetto funzionamento del mezzo. Potenza oltre 20 kW	ora	€ 46,500	8,00	€ 372,000
	Prezziario forestale Regione Lombardia	B.64	Autocarro leggero da 7,1 a 10,0 t di portata utile	ora	€ 42,280	8,00	€ 338,240
	Prezziario forestale Regione Lombardia	A.3.	Specializzato	ora	€ 17,220	8,00	€ 137,760



Tipologia	Riferimento ad un prezzario		Descrizione	UM	Prezzo unitario	Quantità	Prezzo totale
Passerella		f.p.	Fornitura di elementi per un Camminamento rialzato in plastica riciclata seconda vita con piano di calpestio a 60 cm. da terra con balaustra destra e sinistra, il tutto da assemblare in loco.	ml	€ 370,000	43,00	€ 15.910,000
	Prezzario forestale Regione Lombardia	F.1.6.	Getto di calcestruzzo con resistenza caratteristica R'ck 200 kg/cm ² con inerti di idonea granulometria, in opera per sottofondazioni (magrone), compresa l'eventuale regolarizzazione manuale degli scavi, formazione di casseri e loro disarmo, costipamento delle superfici, ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera compiuta a regola d'arte secondo le indicazioni della D.L.	mc	€ 72,240	11,18	€ 807,640
		f.p.	Assemblaggio e Posa di un Camminamento rialzato in plastica riciclata seconda vita con piano di calpestio a 60 cm. da terra con balaustra destra e sinistra	ml	€ 460,000	43,00	€ 19.780,000
TOTALE							€ 37.978,530

5.2. Sistemazione sentiero sopraelevato

Tipologia	Riferimento ad un prezzario		Descrizione	UM	Prezzo unitario	Quantità	Prezzo totale
riporti	Prezzario forestale Regione Lombardia	F.1.7.1	Formazione massicciata stradale eseguita con adeguato spezzato di cava "tipo calcare" (spessore minimo 10 cm) avente granulometria assortita con dimensione massima degli elementi di 60 mm, compreso il costipamento a umido e ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera compiuta a regola d'arte secondo le indicazioni della D.L.	mq	€ 4,990	354,00	€ 1.766,460
rimodellamenti	Prezzario forestale Regione Lombardia	A.3.	Specializzato	ora	€ 42,280	24,00	€ 1.014,720



Tipologia	Riferimento ad un prezziario		Descrizione	UM	Prezzo unitario	Quantità	Prezzo totale
	Prezziario forestale Regione Lombardia	B.70	Nolo di miniescavatore meccanico cingolato in condizioni di piena efficienza, provvisto di benna, cucchiaio o lama, compreso l'operatore addetto continuativamente alla manovra e le spese annesse per il perfetto funzionamento del mezzo. Potenza oltre 20 kW	ora	€ 46,500	24,00	€ 1.116,000
TOTALE							€ 3.897,180

5.3. Osservatorio faunistico

Tipologia	Riferimento ad un prezziario		Descrizione	UM	Prezzo unitario	Quantità	Prezzo totale
Cartello di cantiere			Cartello di cantiere dimensioni 100 x 70.	corpo	€ 150,000	1,00	€ 150,000
Scavi	Prezziario forestale Regione Lombardia	F.1.2.4.	Scavo di sbancamento ed in sezione ristretta in terreno di qualsiasi natura eseguito con mezzo meccanico, esclusa la roccia ed i trovanti rocciosi di volume superiore a 0,6 mc, compreso taglio dei cespugli, asportazione delle ceppaie, lo sgombero dei materiali provenienti dagli scavi, le occorrenti sbadacchiature, il carico, il trasporto a qualsiasi distanza del materiale alle discariche, il relativo onere di accesso ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera compiuta a regola d'arte secondo le indicazioni della D.L.	mc	€ 11,230	4,50	€ 50,540
Reinterri	Prezziario forestale Regione Lombardia	B.70	Nolo di miniescavatore meccanico cingolato in condizioni di piena efficienza, provvisto di benna, cucchiaio o lama, compreso l'operatore addetto continuativamente alla manovra e le spese annesse per il perfetto funzionamento del mezzo. Potenza oltre 20 kW	ora	€ 46,500	16,00	€ 744,000
	Prezziario forestale Regione Lombardia	A.3.	Specializzato	ora	€ 42,280	16,00	€ 676,480
	Prezziario forestale Regione Lombardia	A.3.	Specializzato	ora	€ 17,220	16,00	€ 275,520



Tipologia	Riferimento ad un prezziario		Descrizione	UM	Prezzo unitario	Quantità	Prezzo totale
Osservato rio		f.p.	Fornitura e posa di elementi per la costruzione di un capanno di osservazione in legno compresa la formazione del telaio metallico, il tetto in guaina catramata e la costruzione del capanno e il suo allestimento interno ed esterno con mascheramento in incannucciato.	cad	€ 17.000,000	1,00	€ 17.000,000
	Prezziario forestale Regione Lombardia	F.1.6.	Getto di calcestruzzo con resistenza caratteristica R'ck 200 kg/cm2 con inerti di idonea granulometria, in opera per sottofondazioni (magrone), compresa l'eventuale regolarizzazione manuale degli scavi, formazione di casseri e loro disarmo, costipamento delle superfici, ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera compiuta a regola d'arte secondo le indicazioni della D.L.	mc	€ 72,240	4,50	€ 325,080
TOTALE							€ 19.221,620

5.4. Ponticello su canale

Tipologia	Riferimento ad un prezziario		Descrizione	UM	Prezzo unitario	Quantità	Prezzo totale
scavi	Prezziario forestale Regione Lombardia	B.70	Nolo di miniescavatore meccanico cingolato in condizioni di piena efficienza, provvisto di benna, cucchiaio o lama, compreso l'operatore addetto continuativamente alla manovra e le spese annesse per il perfetto funzionamento del mezzo. Potenza oltre 20 kW	ora	€ 46,500	12,00	€ 558,000
Ponticello		f.p.	Fornitura di elementi per un Camminamento rialzato in plastica riciclata seconda vita con piano di calpestio a 60 cm. da terra con balaustra destra e sinistra, il tutto da assemblare in loco.	ml	€ 370,000	4,00	€ 1.480,000
	Prezziario forestale Regione Lombardia	f.p.	Assemblaggio e Posa di un Camminamento rialzato in plastica riciclata seconda vita con piano di calpestio a 60 cm. da terra con balaustra destra e sinistra	ml	€ 460,000	4,00	€ 1.840,000
TOTALE							€ 3.878,000



5.5. Quadro riepilogativo degli interventi

DESCRIZIONE	COSTO TOTALE
Passerella sopraelevata	€ 37.978,530
Ponticello su canale	€ 3.878,000
Sistemazione sentiero rialzato	€ 3.897,180
Osservatorio	€ 19.221,620
Importo lavori	€ 64.975,330



5.6. Quadro economico

A) LAVORI A BASE D'ASTA	
per Lavori	€ 64.975,330
di cui Oneri per la Sicurezza	€ 1.200,000
Totale Lavori a Base d'Asta	€ 64.975,330

B) SOMME A DISPOSIZIONE	
IVA 22 %	€ 14.294,573
Incentivo art. 92 D.lgs 163/2006	€ 1.299,507
Fondo contenziosi 3% (art. 12. c1 D.P.R. 554/99)	€ 1.949,260
Imprevisti 5 %	€ 3.248,767
Spese tecniche Progettazione, D.L. Sicurezza, compreso oneri	€ 12.494,756
Spese generali	€ 1.700,000
SOMMANO	€ 34.986,862

COMPLESSIVAMENTE	€ 99.962,192
-------------------------	---------------------



6. Cronoprogramma

L'intero intervento viene suddiviso in due lotti funzionali.

- Il primo comprende la creazione della passerella sopraelevata e del raccordo con il sentiero rialzato.
- Il secondo lotto comprende invece tutti gli altri interventi descritti, ovvero, creazioni del ponticello sul canale, creazione dell'osservatorio faunistico, sistemazione del sentiero rialzato esistente.



SETTORE 1 - Sponde nord e ovest, protette da un corpo idrico alle spalle e ospitanti un vecchio saliceto senescente con molti alberi schiantati al suolo e in acqua, con margini in via di colonizzazione dal cariceto



SETTORE 3 - Il bosco oggetto di interventi di riqualificazione forestale nel 2015, con conservazione degli ontani neri e eliminazione delle alloctone.



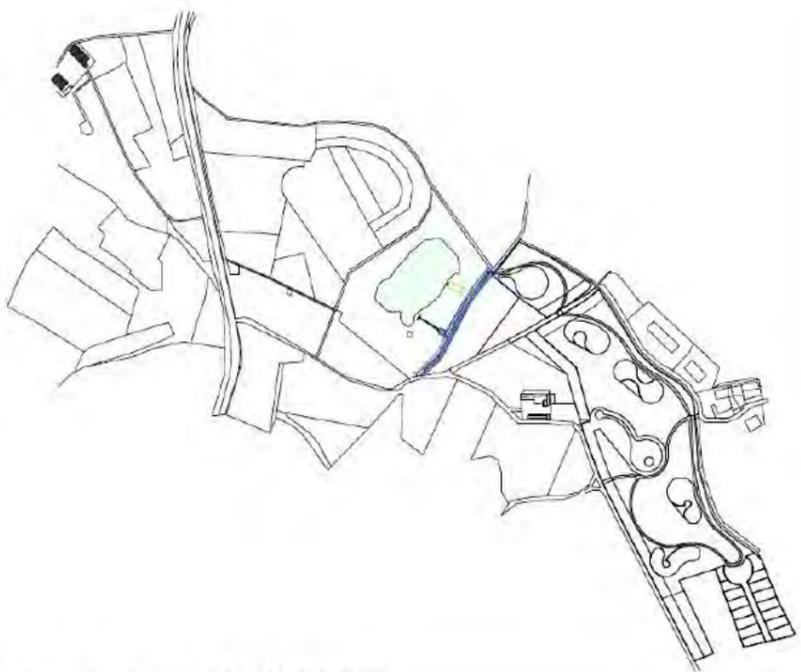
SETTORE 2 - i due tratti laterali della sponda sud risagomati nel 2015 con pendenze dolci, confinanti con un vecchio impianto forestale molto denso e oggetto di un prossimo intervento.

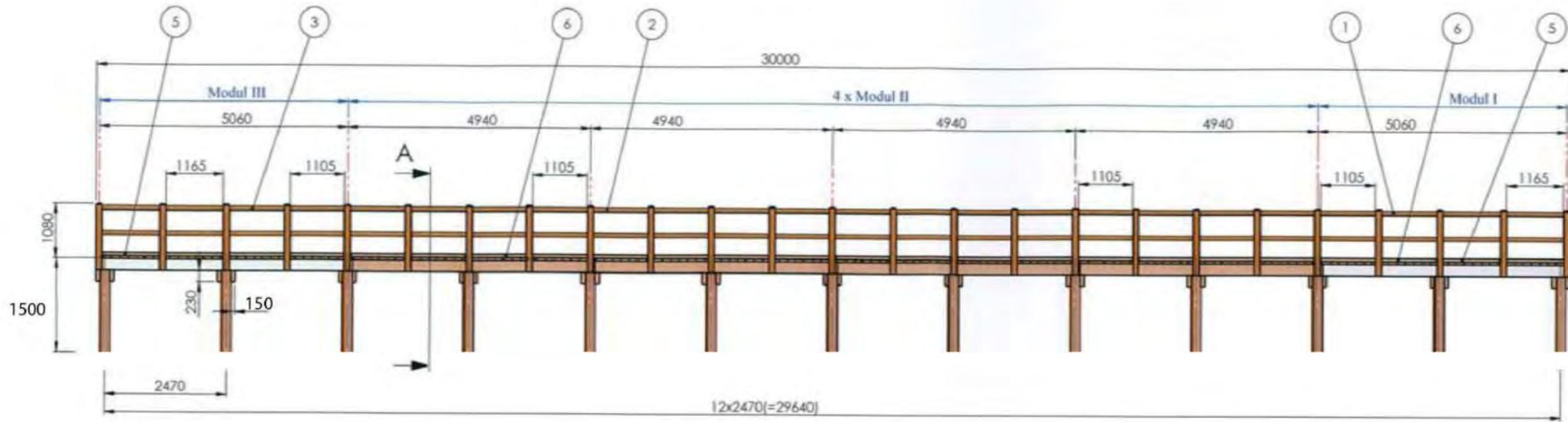


SETTORE 3 - Sponda est, bordata da un vecchio filare di salici senescenti governai a capitozza.

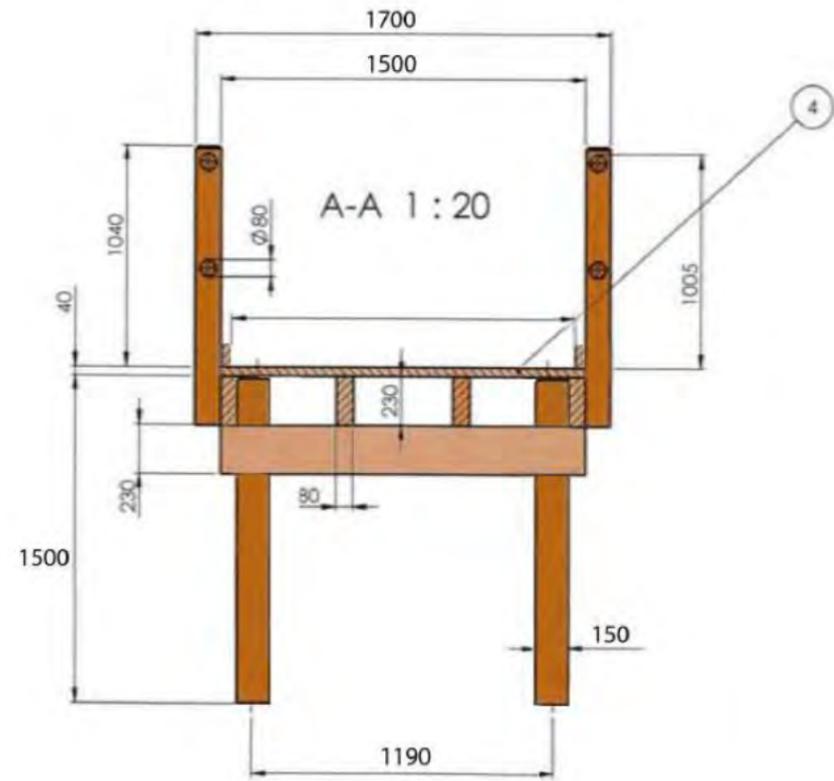


Inquadramento scala 1: 10.000

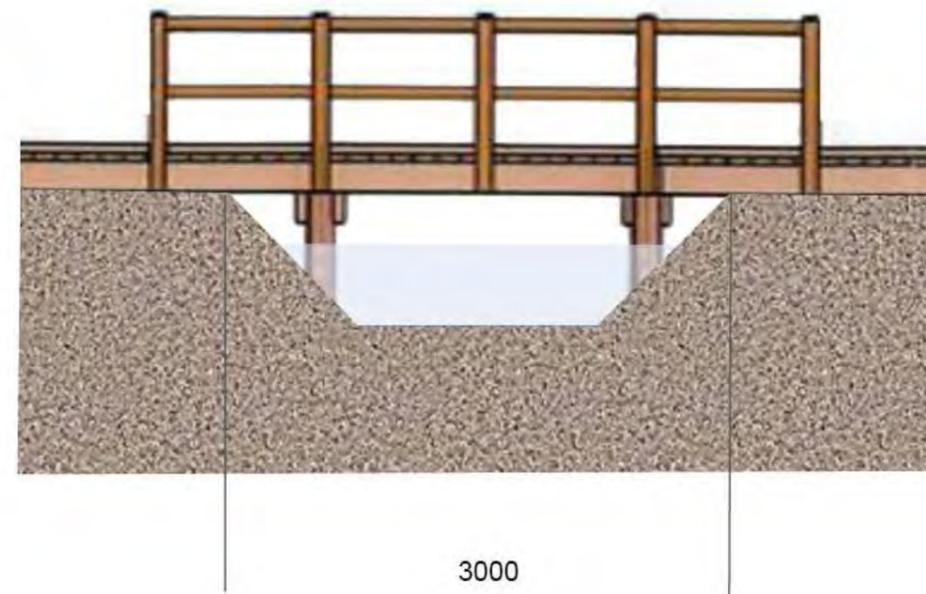




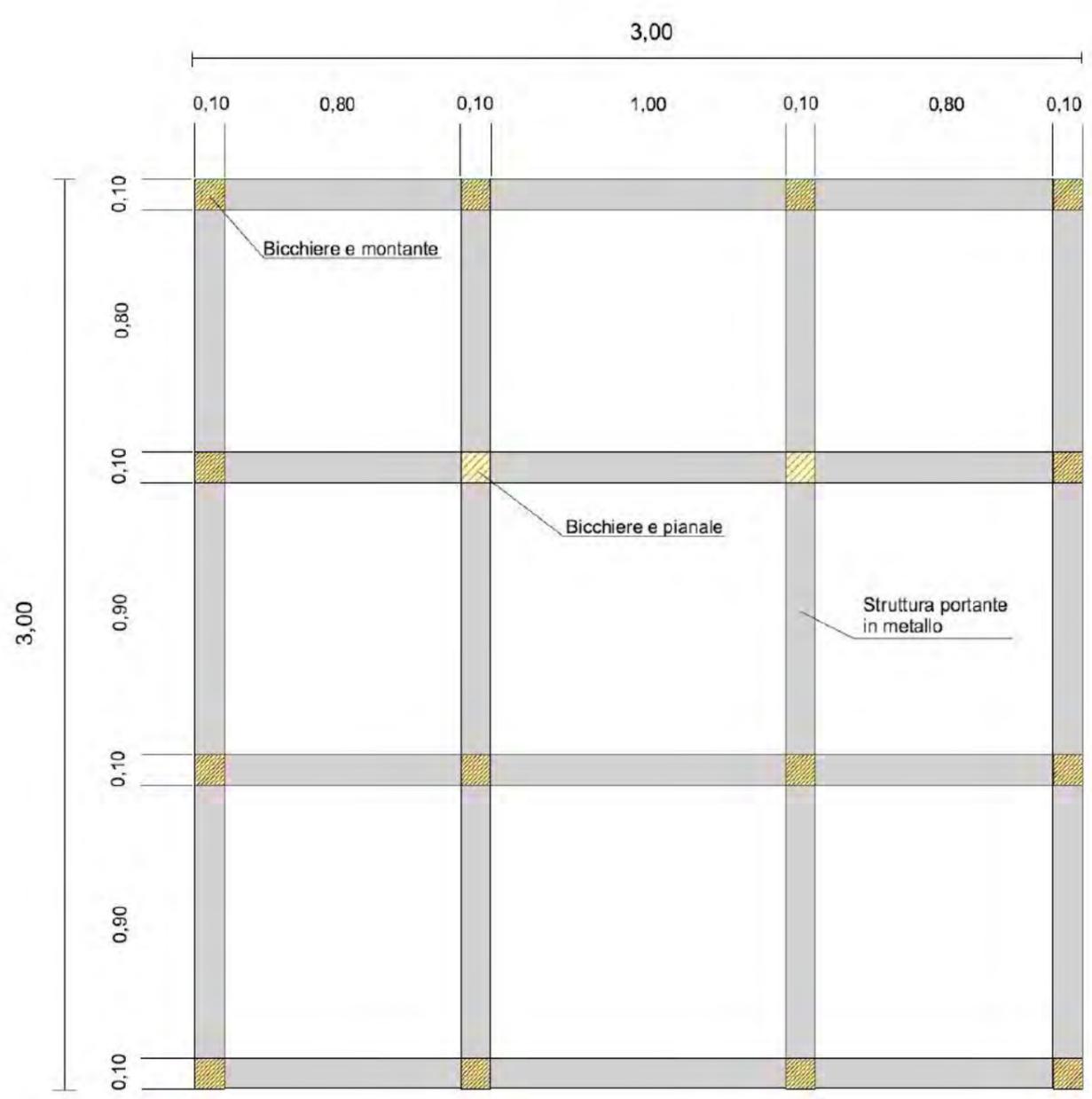
Passerella sopraelevata modulo da 30 m.



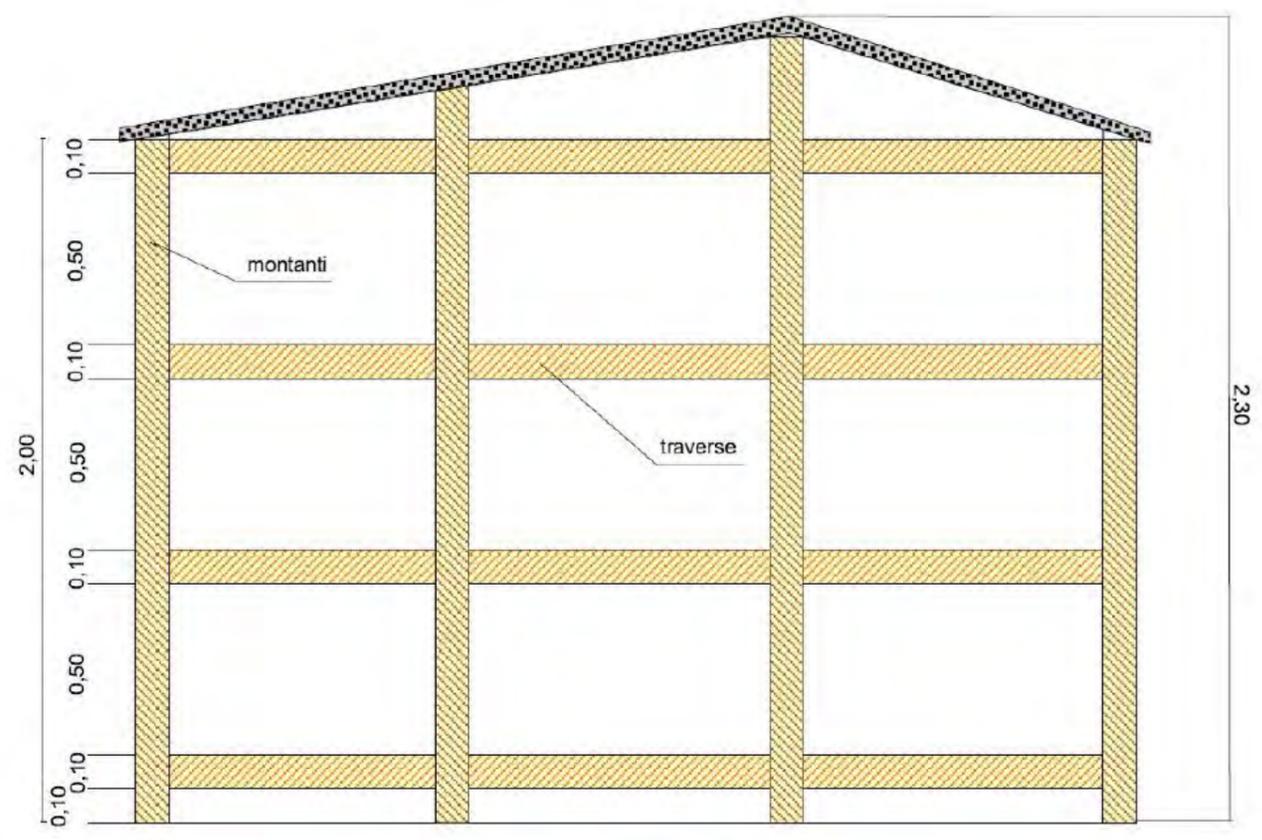
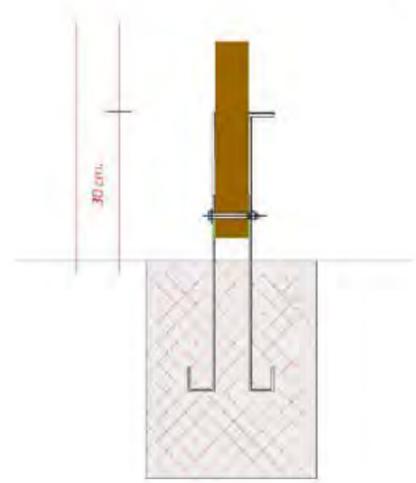
Passerella sopraelevata sezione



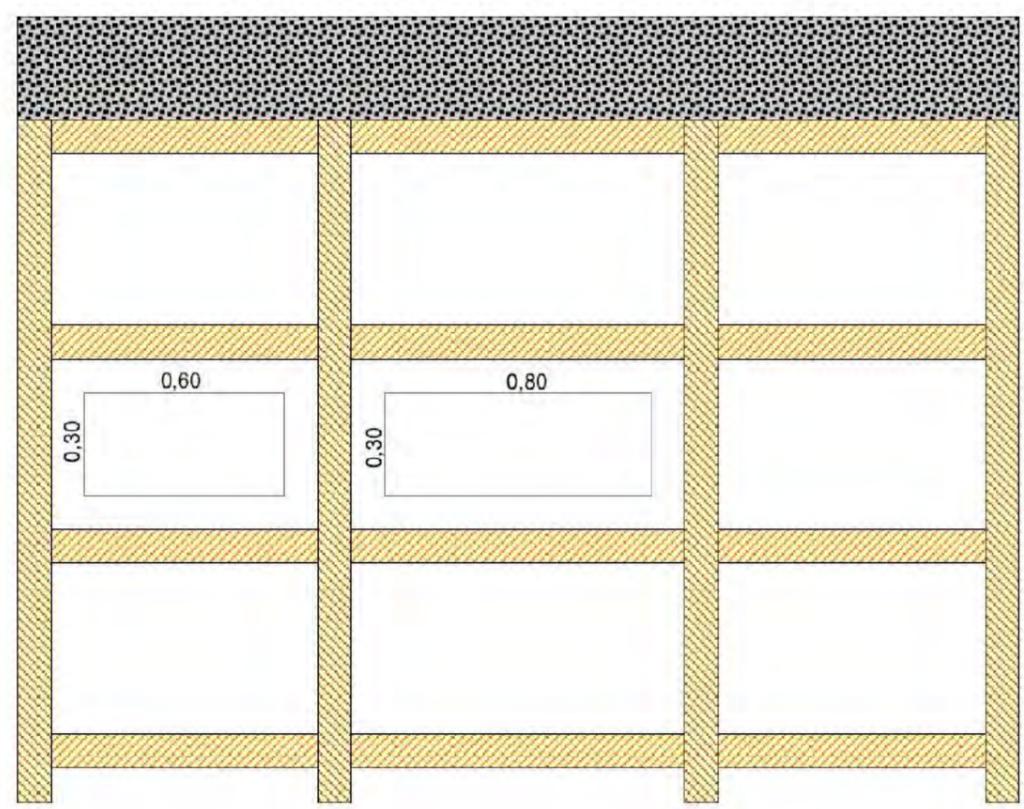
Ponticello su canale



SCHEMA STRUTTURALE DEL PAVIMENTO



VISTA LATERALE DELLA STRUTTURA



VISTA FRONTALE DELLA STRUTTURA