



COMUNE DI SONDRIO

(PROVINCIA DI SONDRIO)

PROGETTO PASSERELLA CICLOPEDONALE SULLE CASSANDRE DEL MALLERO A SONDRIO

TAVOLA

RELAZIONE PAESAGGISTICA

Ai sensi dell' art. 146, comma 5 dei beni culturali e paesaggistici

PROGETTO DEFINITIVO

Scala 1: -----

R.02

☐ FATTIBILITA' ☐ PRELIMINARE ☒ DEFINITIVO ☐ ESECUTIVO ☐ PARTICOLARI ARCHITETTONICI

PRESENTAZIONE

GIUGNO 2019

AGGIORNAMENTO

FVA STUDIO
FRANCESCO VENZI ARCHITETTO

Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

ARCH. FRANCESCO VENZI

VIA GAVAZZENI 6 - 23100 SONDRIO
e-mail: francescovenzi@fvastudio.it

ING. PAOLO MONCECCHI

(Studio Moncecchi Associati)

ING. MASSIMO MAFFEIS

(Soc. Maffeis Engineering Spa)

GEOLOGO MAURIZIO AZZOLA

FILE:dwp

DATA PRESENTAZIONE

LUGLIO 2019

NOTA: TUTTE LE MISURE DEVONO ESSERE VERIFICATE IN CANTIERE PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI. (EVENTUALI DISCORDANZE O VARIAZIONI DEVONO ESSERE PREVENTIVAMENTE COMUNICATE CONCORDATE) (E APPROVATE DALLA DIREZIONE LAVORI).

QUESTA DOCUMENTAZIONE È DI PROPRIETÀ DELL'ARCHITETTO E DELL'INGEGNERE. È vietata la ristampa o l'uso non autorizzato senza permesso scritto dall'architetto e dall'ingegnere. È vietata la ristampa o l'uso non autorizzato senza permesso scritto dall'architetto e dall'ingegnere.

1	PREMESSA GENERALE AL PROGETTO _____	4
2	CONTESTO, IDEA DI PROGETTO E DOCUMENTAZIONE	
	FOTOGRAFICA STATO DEI LUOGHI _____	15
3	ANALISI DEL CONTESTO PAESAGGISTICO _____	22
4	PROGETTO _____	23
5	MATERIALI E FINITURE (mitigazione/compensazione) _____	30
6	CANTIERIZZAZIONE E MOVIMENTI TERRA _____	52
7	MONTAGGIO STRUTTURA _____	57
8	CONSIDERAZIONI FINALI _____	59

Figura 1 inquadramento generale nel territorio terrazzato	5
Figura 2 Stralcio del foglio aerofotogrammetrico	6
Figura 3 forra delle Cassandre	7
Figura 4 stralcio di PGT, Carta degli usi e modalità di intervento del territorio consolidato PdR2	8
Figura 5 legenda Carta degli usi e modalità di intervento del territorio consolidato PdR2	9
Figura 6 stralcio Carta DP4 - Tavola di sintesi dei vincoli	10
Figura 7 legenda Carta DP4 - Tavola di sintesi dei vincoli	11
Figura 8 carta delle Previsioni Progettuali Strategiche - PTCP	13
Figura 9 estratto di mappa catastale	14
Figura 10 indicazione planimetrica di coni visuali delle fotografie	17
Figura 11 foto 1 e 2: accesso sentieristica pedonale da contrada Maioni	18
Figura 12 foto 3 e 4: vista terrazzamenti in prossimità dell'appoggio passerella (Maioni)	18
Figura 13 foto 5: vista aerea verso la gola delle Cassandre	19
Figura 14 foto 6: vista aerea verso il convento di San Lorenzo	19
Figura 15 foto 7: vista verso la città, scattata all'altezza dell'impalcato della passerella	20
Figura 16 foto 8: vista versante lato Ponchiera	20
Figura 17 foto 9: vista versante lato Maioni / Mossini	21
Figura 18 foto 10: vista zenitale sulla gola	21
Figura 19 pianta e prospetto passerella	25
Figura 20 sezione impalcato	26
Figura 21 sezione trasversale in corrispondenza dei portali compressi	27
Figura 22 Inserimento passerella e piste di accesso	29
Figura 23 vista assonometrica passerella metallica zincata	30
Figura 24 particolari parapetto in materiale metallico zincato con finitura naturale	33
Figura 25 esempi della pavimentazione proposta	37
Figura 26 basamenti in cls da ricoprire con vegetazione naturale e terrapieno (vista assonometrica NON realistica; si percepiranno solamente le spalle del basamento, tutto il resto sarà interrato.	40
Figura 27 inserimento ambientale passerella – VISTA AEREA	41
Figura 28 inserimento ambientale passerella – VISTA AEREA DA PONCHIERA VERSO MAIONI	42
Figura 29 inserimento ambientale passerella – VISTA AEREA SULLA CITTA'	43
Figura 30 inserimento ambientale passerella	44
Figura 31 inserimento ambientale passerella – VISTA AEREA DALLA FORRA DELLE CASSANDRE	45
Figura 32 inserimento ambientale passerella – VISTA AEREA DALLA FORRA DELLE CASSANDRE: visione prospettica	46
Figura 33 inserimento ambientale passerella – VISTA DALLA CITTA' IN AVVICINAMENTO VERSO PONCHIERA	47
Figura 34 inserimento ambientale passerella	50
Figura 35 sezione indicante gli strati rocciosi in corrispondenza dei punti di appoggio della struttura lato Mossini/Maioni	53
Figura 36 sezione indicante gli strati rocciosi in corrispondenza dei punti di appoggio della struttura lato Ponchiera	54
Figura 37 schema occupazioni temporanee e permanenti	56
Figura 38 schema delle diverse fase di montaggio della struttura	58

1 PREMESSA GENERALE AL PROGETTO

Progettare una passerella ciclopedonale “sospesa” sulla città di Sondrio fa parte di un percorso più ampio di sviluppo territoriale, che guarda al recupero ed alla valorizzazione anche in chiave turistica di un comprensorio in grado di sviluppare un modello economico partendo proprio dalle sue risorse. Gran parte di questo territorio appartiene alle frazioni della città; lungo la “Via dei Terrazzamenti” ci sono borghi antichi, sentieri, vigneti e porzioni di suolo nelle quali sono ancora evidenti i segni della cultura centenaria della vallata che meritano di essere mantenuti e protetti, ma che, per varie ragioni, stanno subendo un progressivo abbandono e deperimento.

L'utilizzo turistico di questi luoghi, pensando ad un turismo “leggero” e non invasivo (recupero edifici rurali abbandonati da destinare a b&b o punti di ristoro a km 0), è senza dubbio la via più percorribile capace di preservare e mantenere nel tempo suoli agricoli, terrazzamenti, borghi ed aree boschive, ma per rendere ancora più attrattiva una località, oltre alle bellezze naturali, servono anche opere emblematiche che riescano a fare da volano per tutto il comprensorio nelle quali sono inserite, incentivandone quindi lo sviluppo.

Nell'interesse pubblico, la costruzione di questa passerella ciclopedonale posizionata strategicamente in un punto particolare di territorio (sulla forra delle Cassandre), restituisce anche un aspetto simbolico per la città, immersa in un paesaggio magnifico, ma un po' fragile nel cercare elementi attrattivi in chiave turistica.



Figura 1 inquadramento generale nel territorio terrazzato

CITTA' DI SONDRIO



Figura 2 Stralcio del foglio aerofotogrammetrico



Figura 3 forra delle Cassandre

L'intervento individuato nelle rappresentazioni fotografiche, si inquadra secondo la pianificazione urbanistica e paesaggistica del Comune come riportato nelle tavole sotto riportate.

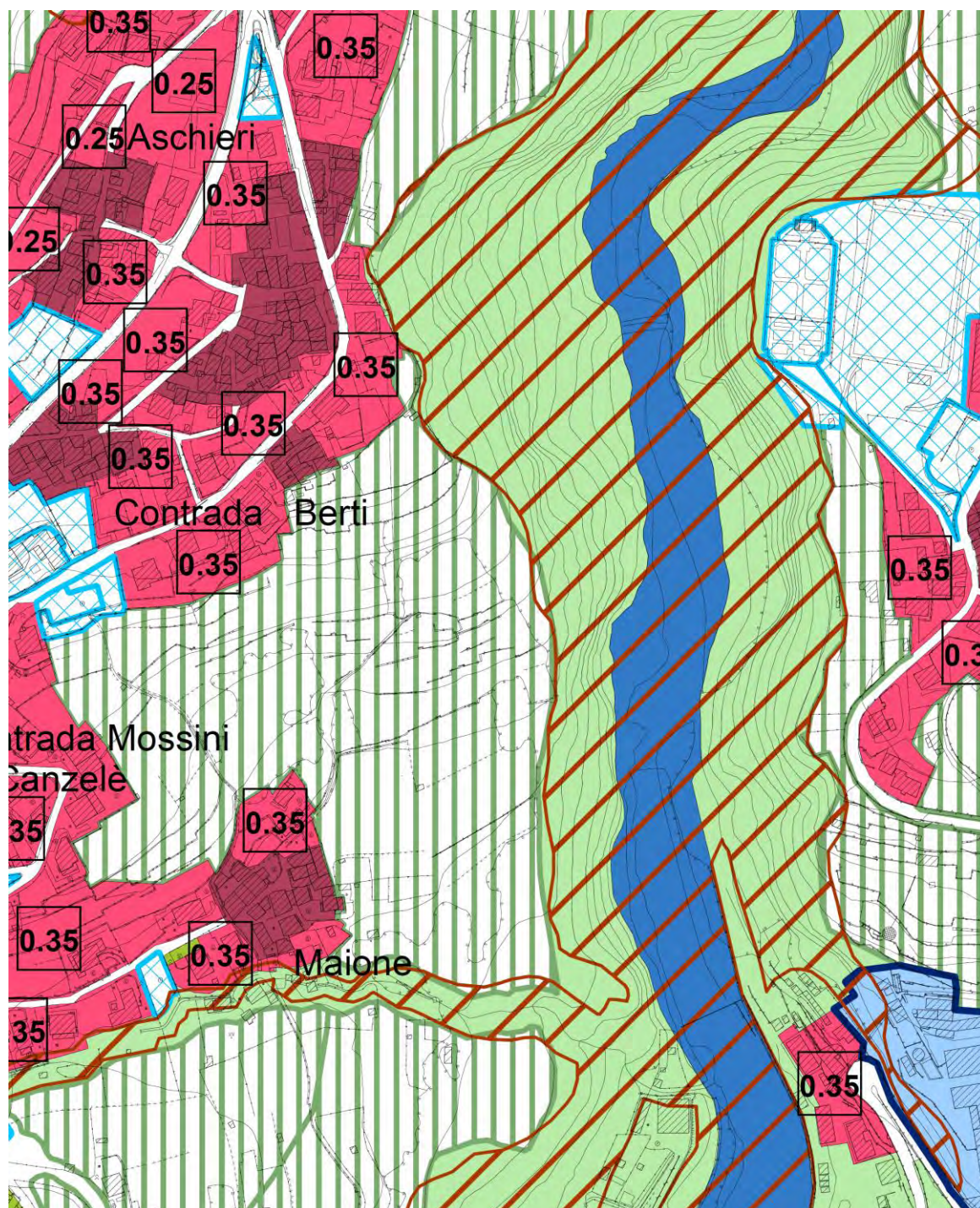


Figura 4 stralcio di PGT, Carta degli usi e modalità di intervento del territorio consolidato PdR2



Figura 5 legenda Carta degli usi e modalità di intervento del territorio consolidato PdR2

I vincoli individuati dallo strumento urbanistico (PGT) si identificano in “aree agricole strategiche” (art. 43 PTCP) sponda Maioni ed aree sottoposte a “vincolo idrogeologico RD” ed “aree boscate”, sponda verso Ponchiera.

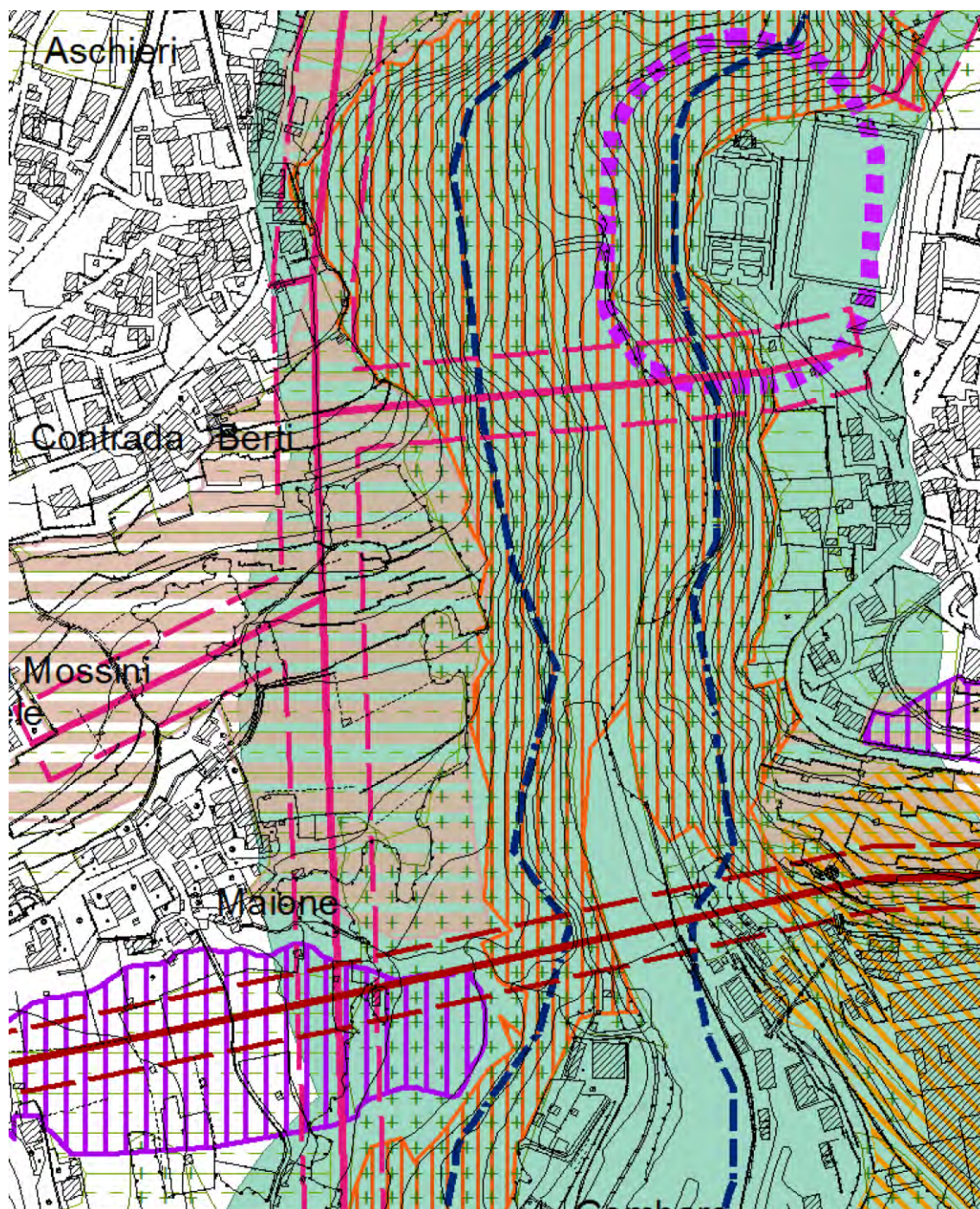


Figura 6 stralcio Carta DP4 - Tavola di sintesi dei vincoli

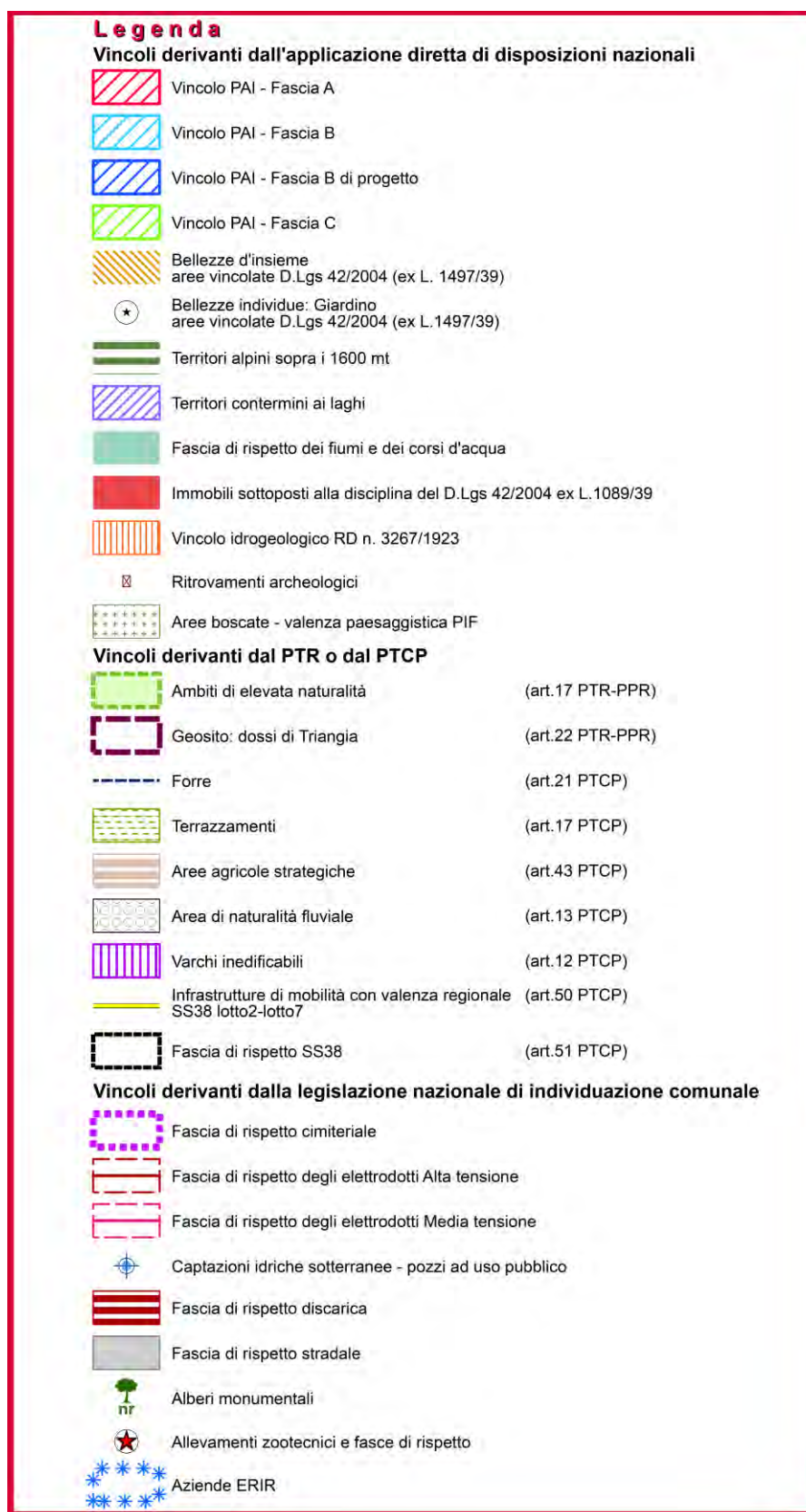
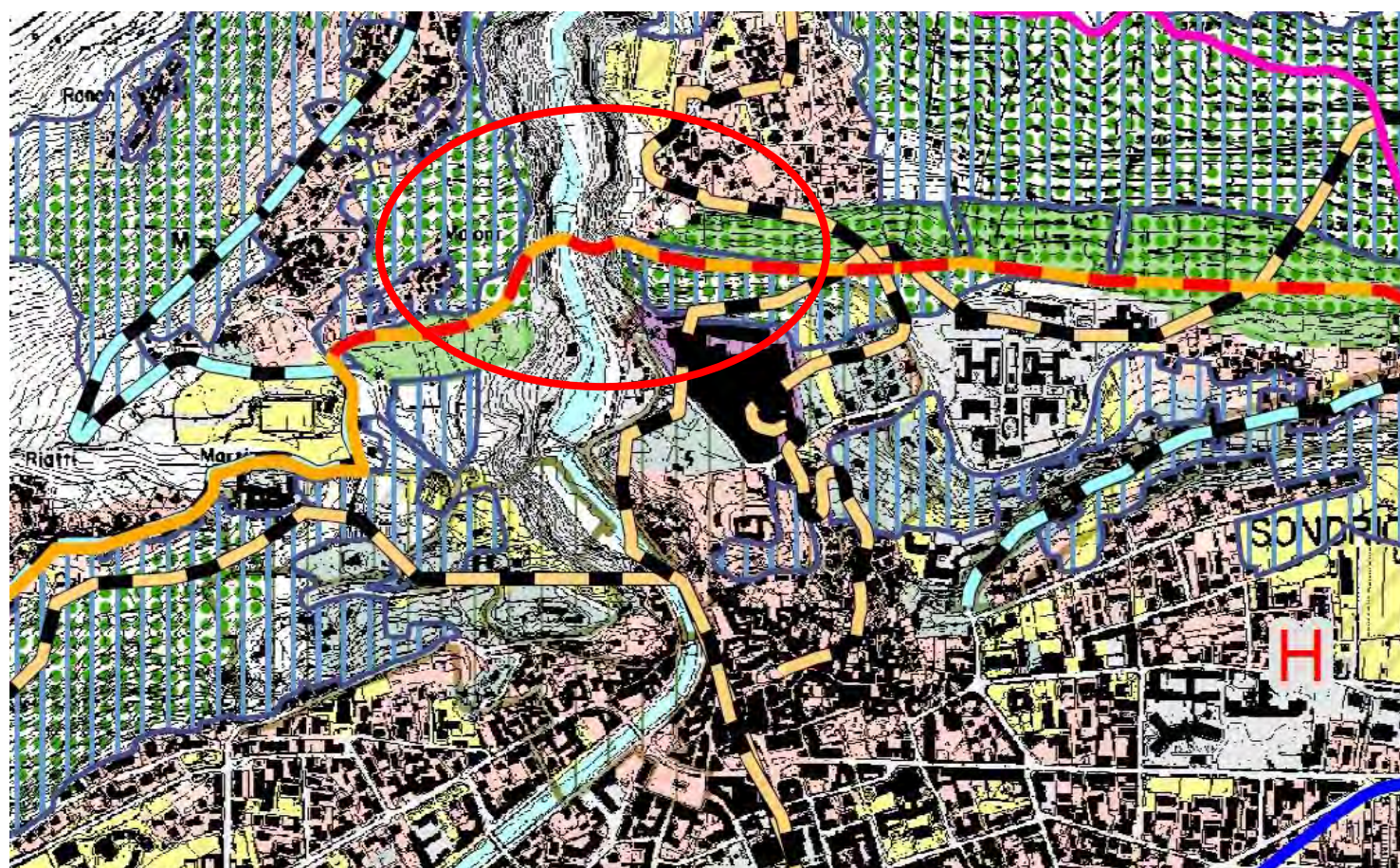



Figura 7 legenda Carta DP4 - Tavola di sintesi dei vincoli

Il piano territoriale di coordinamento provinciale (**PTCP**) identifica le aree terrazzate (vitate o meno) come bene culturale e paesistico del territorio di straordinaria unicità e significatività, prescrivendone tutela e mantenimento, escludendo in generale l'edificabilità e disponendo il mantenimento dei tradizionali muri a secco in pietrame, oltre che sostenendo il mantenimento delle coltivazioni a vite o piccoli frutti oppure erbe aromatiche e piante da frutto.

Iniziative che si sono sviluppate negli anni come l'identificazione della "strada del vino" piuttosto che "la via dei terrazzamenti" hanno come loro scopo principale quello di guidare il turismo leggero all'interno del territorio, innescando possibili ricadute positive a beneficio dello stesso, come la necessità di eseguire manutenzioni ordinarie o l'opportunità di recuperare parte del patrimonio edilizio esistente agricolo anche ad uso ricettivo.


Tra le previsioni progettuali strategiche il PTCP identifica nel punto di attraversamento aereo della gola individuato per la passerella, la zona dove creare una "strada panoramica del terziere inferiore di progetto" (art. 18 "Itinerari di interesse paesistico-turistico-storico"), con lo scopo anche di tutelare e conservare i sentieri storici. La "via dei terrazzamenti" attualmente si interrompe proprio nel punto di attraversamento tra Mossini (Maioni) e Ponchiera, per cui il progetto presentato sarebbe in grado di sanare la frattura esistente, unendo i due segmenti del percorso.





[art.29]  Aree di degrado LU-4.1.1 e LU-4.1.2


[art.29]  Interventi di schermatura


[art.18] **Itinerari di interesse paesistico-turistico-storico**

 Strada panoramica del terziere inferiore esistente LU-3.4.1


 Strada panoramica del terziere inferiore di progetto LU-3.4.2


[art.9]  Siti di interesse comunitario (SIC) LU-6.2.1


[art.9]  Zone a protezione speciale (ZPS) LU-6.2.3

[art.7]  Bellezze d'insieme LU-6.1.4

Previsioni urbanistiche


 Residenziale esistente


 Residenziale espansione

 Produttivo esistente


Gli insediamenti ed i servizi

[art.63] **Industria ed artigianato di espansione di livello sovracomunale**

 Aree di espansione

 Ambiti indicativi

[art.65] **Servizi di livello intercomunale**

 Aree o edifici destinati ad importanti nuove localizzazioni

IS Istruzione superiore

H Ospedale

T Tribunale


[art.66]  Aree sciistiche LU-4.1.2

Figura 8 carta delle Previsioni Progettuali Strategiche - PTCP

COMUNE DI SONDRIO
Progetto per la realizzazione di una passerella ciclopedonale sulle Cassandre del torrente Mallero a Sondrio
RELAZIONE PAESAGGISTICA



Figura 9 estratto di mappa catastale

2 CONTESTO, IDEA DI PROGETTO E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA STATO DEI LUOGHI

La decisione di realizzare una passerella ciclopedonale tra Maioni (contrada di Mossini) e l'inizio dell'abitato di Ponchiera è una scelta "strategica" per dare continuità ai bellissimi percorsi pedonali all'interno dei terrazzamenti, creando un collegamento aereo mozzafiato tra le due frazioni in punti di facile accesso a tutti, e per introdurre un segno visibile dalla città, oltre che dall'imbocco della turistica Valmalenco. In uno dei luoghi naturali "invisibili" più affascinanti di Sondrio, quali sono le Cassandre del Mallero, è quindi possibile congiungere le due sponde del torrente che separa le frazioni della "Sondrio di sopra", Mossini e Triangia da un lato e Ponchiera – Arquino dall'altro.

Le Cassandre sono delle gole profonde, selvagge e suggestive, incassate e scavate dal torrente nel corso dei millenni; da vicino attualmente non è possibile vederle, ma il progetto di un'opera come la passerella potrebbe creare i presupposti per altre opere leggere, a quota torrente, e poterle quindi esplorare all'insegna del turismo leggero e di una mobilità lenta che avrebbe ricadute interessanti anche per gli insediamenti esistenti e per la valorizzazione del paesaggio

Il territorio strettamente interessato all'intervento è prevalentemente terrazzato e coltivato per la maggior parte vigneto (sponda Frazione di Mossini) - anche se molte aree sono state abbandonate, per cui il punto di appoggio della nuova struttura è già raggiungibile percorrendo le mulattiere utilizzate per scopi agricoli.

Il versante opposto (sponda Frazione di Ponchiera) è quasi totalmente lasciato a bosco (formazioni forestali riconducibili al robineto e rovi in generale),

permettendo in ogni caso alla struttura di ancorarsi alla roccia in un punto facilmente raggiungibile.



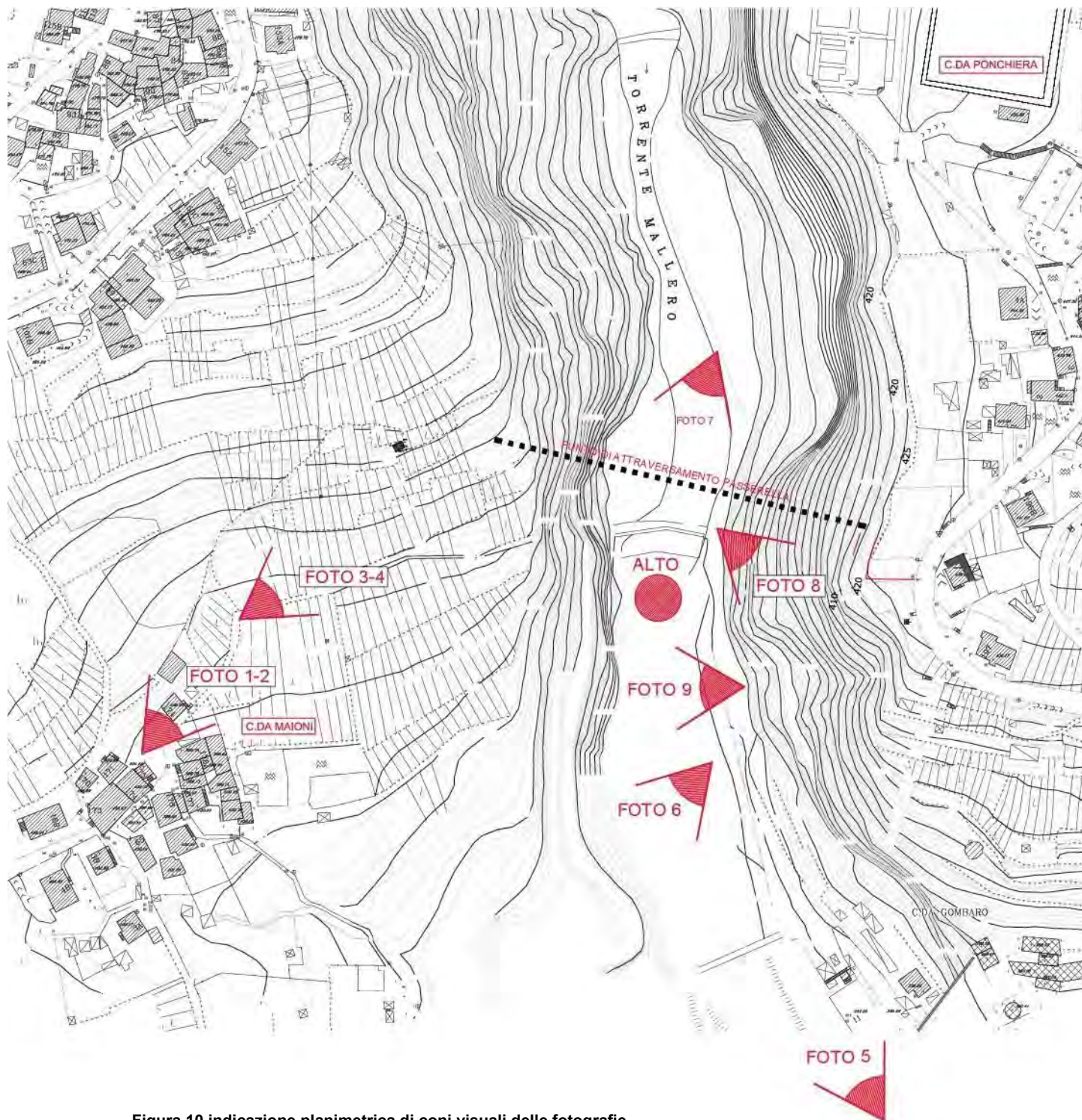


Figura 10 indicazione planimetrica di coni visuali delle fotografie



Figura 11 foto 1 e 2: accesso sentieristica pedonale da contrada Maioni



Figura 12 foto 3 e 4: vista terrazzamenti in prossimità dell'appoggio passerella (Maioni)



Figura 13 foto 5: vista aerea verso la gola delle Cassandre



Figura 14 foto 6: vista aerea verso il convento di San Lorenzo



Figura 15 foto 7: vista verso la città, scattata all'altezza dell'impalcato della passerella



Figura 16 foto 8: vista versante lato Ponchiera



Figura 17 foto 9: vista versante lato Maioni / Mossini



Figura 18 foto 10: vista zenitale sulla gola

3 ANALISI DEL CONTESTO PAESAGGISTICO

Morfologicamente i due versanti sui quali si attesta la passerella si strutturano quasi simmetricamente a destra e sinistra dell'alveo del torrente Mallero, posto però ad una quota molto più bassa della quota d'imposta della struttura (l'alveo del torrente è quasi 100 mt più basso).

Le superfici interessate sono caratterizzate per un primo tratto da aree terrazzate, come si diceva anche abbandonate (vedremo poi come queste aree abbandonate saranno utilizzate per il posizionamento della struttura) e da formazioni forestali riconducibili al robineto ed un sottobosco ricco di rovi e specie rampicanti.

Tutti e due i versanti che scendono verso l'alveo sono caratterizzati da rocce e boschi inaccessibili.

Nei pressi della struttura non vi sono insediamenti abitativi storici ne contemporanei, ma la passerella è raggiungibile provenendo dalla antica contrada di Maioni (lato Mossini) e dalla parte bassa della frazione di Ponchiera. Non vi sono nemmeno elementi isolati con valenza storica, anche se visibili in lontananza soprattutto quando si percorrerà la struttura sospesa sul torrente. Si potranno scorgere l'antica chiesa di San. Bartolomeo, l'imponente convento di San Lorenzo e si beneficerà di un'ampia veduta sulla città di Sondrio e sul paesaggio aperto fino alle Alpi Orobie.

Il contesto naturale terrazzato vede l'impiego di pochissimi materiali come la pietra, utilizzata per i muretti a secco dei vigneti, il ferro utilizzato per i filari ed alcuni elementi lignei, utilizzati sempre per i vigneti piuttosto che come parapetti o piccole costruzioni accessorie ad uso agricolo.

Cromaticamente quindi, al di là degli spettacolari colori naturali delle coltivazioni o della natura spontanea, non si percepisce nulla di invasivo o in grado di contrastare con l'insieme del luogo.

I segni antropici riscontrabili in entrambi i versanti sono esclusivamente rappresentati dai modesti sentieri in terra battuta utilizzati per raggiungere i fondi agricoli, i muretti di contenimento e la suddivisione degli spazi coltivati, in ragione dei confini di proprietà e delle naturali curve di livello del terreno.

Il sito nel quale si inserisce il progetto di una passerella ciclopedonale “leggera” ha la capacità di accogliere, anche per la sua collocazione quasi del tutto sospesa ed inglobata ai due versanti, questo tipo di cambiamento, senza vedersi alterati i propri caratteri connotativi.

L'utilizzo pedonale e ciclabile dei percorsi lasciati il più naturali possibile, nel raggiungimento della struttura, non altereranno i caratteri connotativi dei luoghi, così come la struttura a progetto (descritta di seguito) ha la capacità di essere facilmente assorbita sia da un punto di vista visivo che in ordine al rapporto dei sistemi ecologici.

4 PROGETTO

La struttura ciclopedonale proposta si costituisce come un segno leggero ed appoggiato dolcemente sui versanti, compatibile con il paesaggio naturale ed il contesto limitrofo antropizzato. Posta a quasi 100 mt in verticale sopra la città, tra i due versanti della gola, appare come una struttura snella, trasparente e costituita da pochi elementi materici (ferro e cemento per i basamenti) che non si pone in antitesi al paesaggio, ma è percepibile appena come unico elemento artificiale funzionale pensato per il territorio.

Gli elementi con valore paesaggistico presenti nel contesto non sono minimamente compromessi, e questo intervento, in virtù delle sue specifiche caratteristiche architettoniche e di collocazione, non necessita di particolari elementi di mitigazione.

Sarà la natura che nei punti di ancoraggio a terra ricoprirà gli elementi costruiti, mentre le modificazioni dello skyline o dell'assetto percettivo panoramico, in rapporto con le dimensioni dei versanti e della profondità della gola, non influiscono negativamente sulla bellezza d'insieme del paesaggio.

La scelta di una tipologia, al di là degli aspetti puramente tecnici, deve soddisfare più esigenze in ordine alla cantierabilità, alla gestione dei flussi di transito, alla percezione architettonica dell'opera e al suo inserimento nel paesaggio e non ultimo alla sostenibilità economica.

Il progetto di questa struttura è quello di ponte di terza categoria ed ha un'architettura strutturale di tipo "tensostrutturale", ovvero una passerella sospesa a con funi portanti ad andamento parabolico, e stabilizzanti presollecitate a curvature contrapposte, capaci di garantire il sostegno di un impalcato leggero.

Il tracciato dei cavi portanti attraversa nel suo sviluppo la quota della passerella, trovandosi al di sopra di essa nelle sezioni di estremità, per poi intersecarla e portarsi al di sotto di essa in prossimità della mezzeria.

Tale scelta minimizza l'ingombro percepito in termini di altezza complessiva percepita dell'opera.

Nelle zone in cui la passerella sta al di sotto dei cavi portanti il sostegno è affidato a dei tiranti metallici, nelle zone in cui la passerella è collocata al di sopra dei cavi portanti si utilizzano dei puntoni metallici opportunamente controventati.

E' di fondamentale importanza la previsione di un sistema di stabilizzazione trasversale a quota dell'impalcato che oltre a eliminare le potenziali instabilità geometriche, attua un significativo contenimento delle deformazioni sotto le azioni del vento.

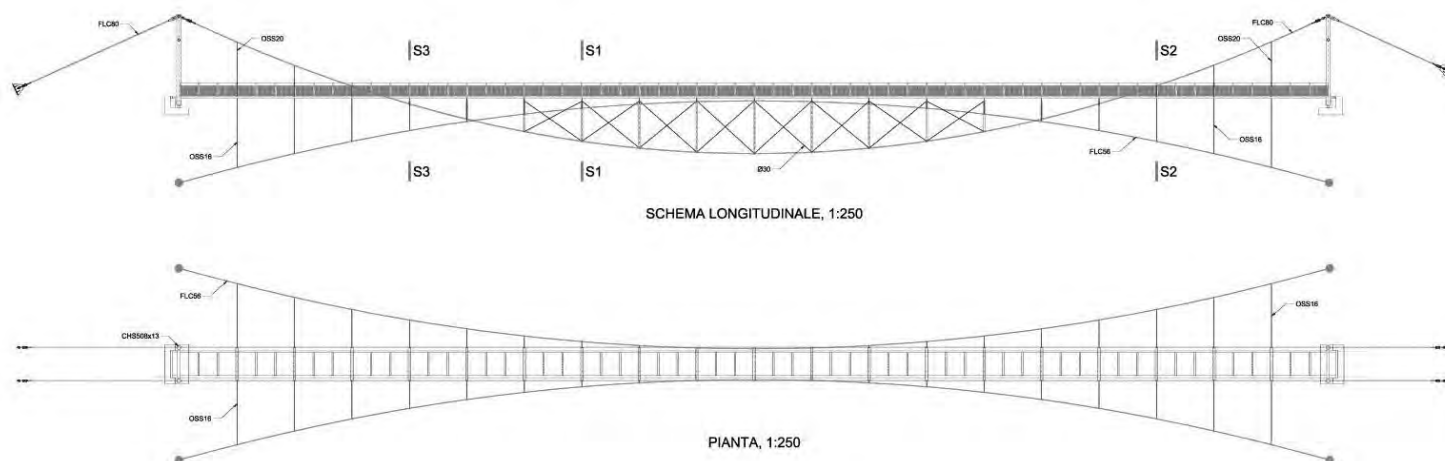


Figura 19 pianta e prospetto passerella

La luce libera è di 145 metri, mentre l'impalcato ha una larghezza di mt 3,50 ed è appeso con un sistema di funi stabilizzanti ad alta resistenza (con curvatura contrapposta) a due portali (torri) di ancoraggio.

Le funi portanti hanno una freccia totale di 16 m e valenza non solo strutturale ma anche estetica. L'impalcato è a via intermedia tra le due orditure di travi (i cavi superiori portanti e i cavi contrapposti inferiori) ed è sostenuto da pendini tesi nel tratto iniziale e portali compressi nel tratto di mezzeria. La configurazione finale assunta dai cavi è quella che si ottiene dal naturale equilibrio con i carichi esterni agenti (la forza di gravità e il carico di esercizio, trasmessi ai cavi dai pendini tesi e dai portali compressi) e con i vincoli esterni.

L'impalcato è costituito da una lamiera grecata con cappa di cls sp. 5 cm che funge da controventamento orizzontale. La lamiera è ordita in senso longitudinale, continua su 4 appoggi e sostenuta da traversi intermedi HEA 180 passo 2.42 m e traversi principali HEA 340 passo 7.25 m.

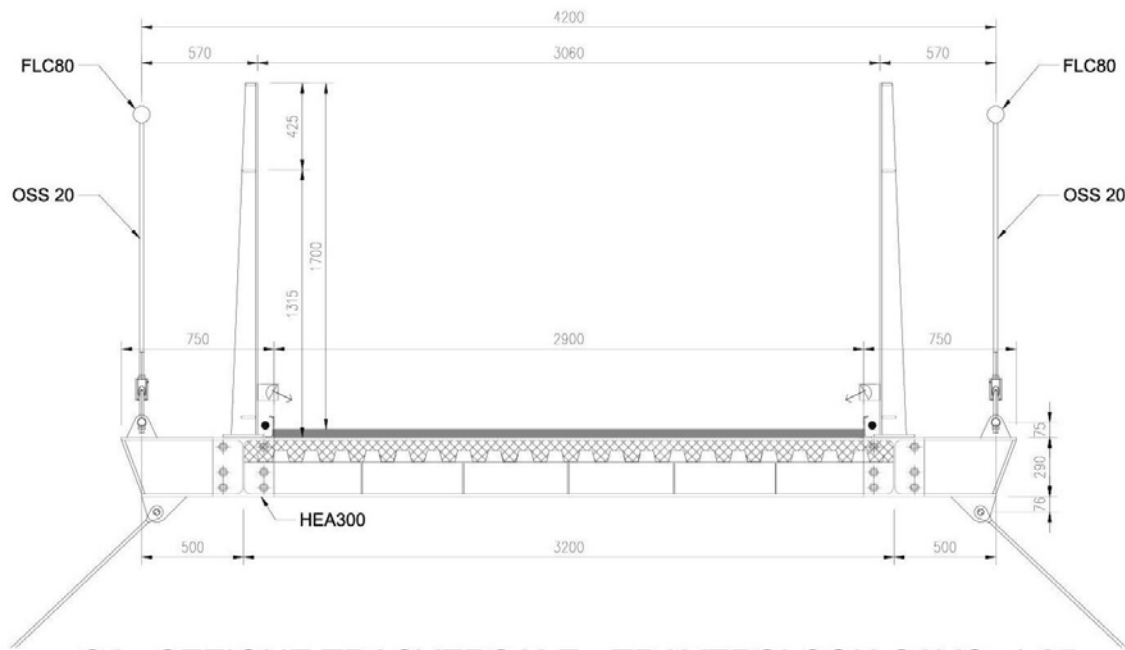
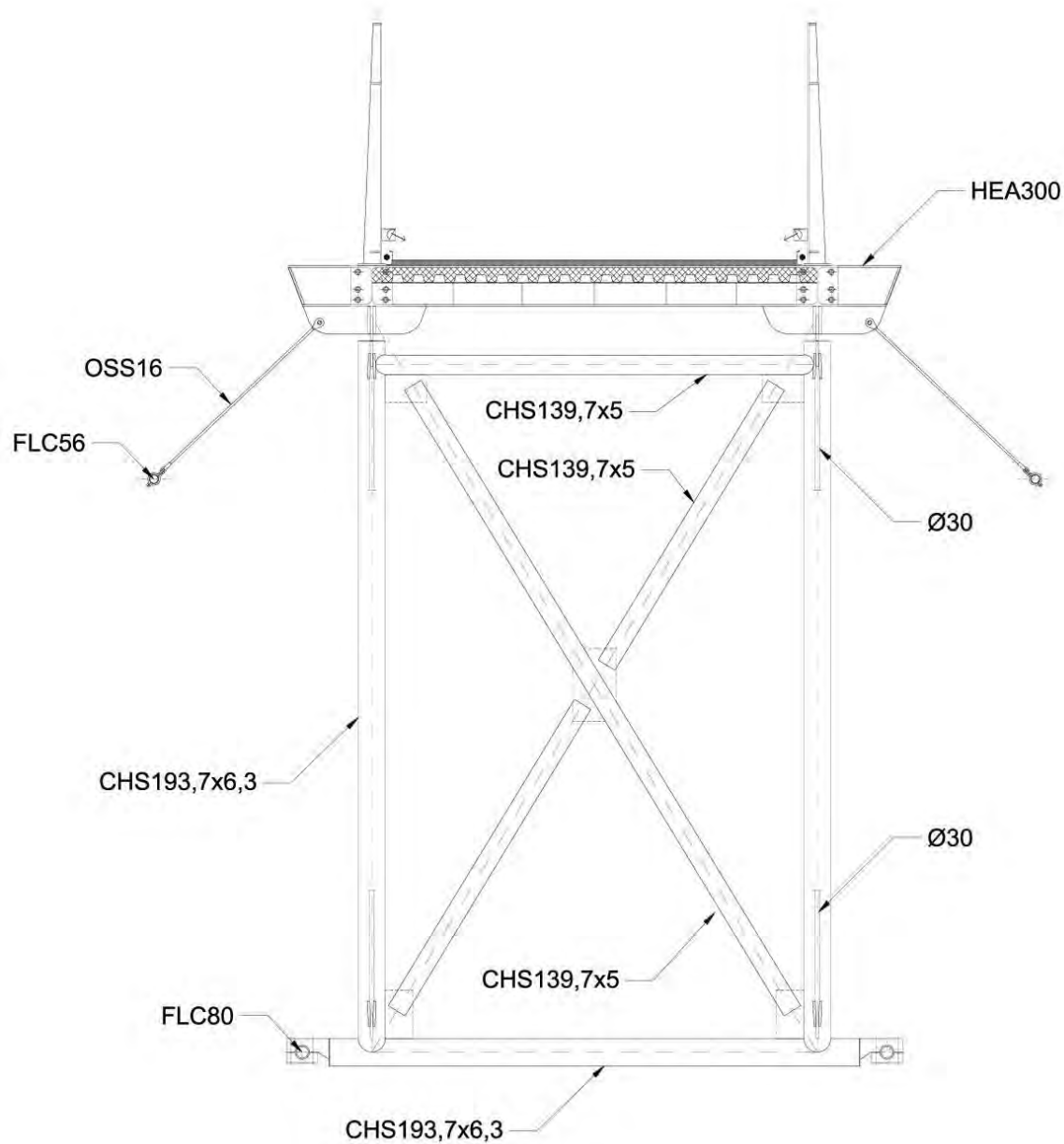


Figura 20 sezione impalcato

Le travi correnti longitudinali, sulle quali poggiano i traversi intermedi sono anch'esse profili laminati HEA 300 in acciaio S355.

Le sezioni trasversali in corrispondenza dei traversi principali, nei due tratti iniziale (impalcato sospeso dai pendini) e centrale (con impalcato supportato da portale compresso sostenuto) sono di seguito rappresentate.



SEZIONE S1, 1:50

Figura 21 sezione trasversale in corrispondenza dei portali compressi

Il sistema stabilizzante la passerella è costituito dalle funi a curvatura contrapposta di 84 mm (funi superiori) e 64 mm (funi inferiori). Il loro impiego ha permesso di ottenere un sistema verticale a doppio effetto, che si distingue dalla classica stabilizzazione per gravità dei ponti sospesi.

Le funi stabilizzanti sono caratterizzate da curvature nei piani verticali e orizzontali in modo da ottenere una risposta efficace contro le azioni dei carichi gravitazionali e le azioni di sollevamento e trascinamento indotte dal vento.

Le spalle di imposta presentano in entrambi i versanti un ammasso roccioso stabile e di buone caratteristiche fisico meccaniche.

Le fondazioni per le antenne di estremità sono previste in cemento armato direttamente sul substrato roccioso.

L'ancoraggio delle testate dei cavi di sospensione è affidato a fondazioni indirette realizzate con micropali e tiranti attivi di tipo permanente e piastra di ripartizione in cemento armato.



5 MATERIALI E FINITURE (mitigazione/compensazione)

La struttura della passerella è totalmente in materiale metallico, con un impalcato costituito da lamiera grecata ed una pavimentazione di finitura in conglomerato cementizio trasparente, dello spessore di 4 cm.

L'inserimento nel paesaggio vuole essere il più delicato possibile, per cui le parti metalliche avranno una finitura zincata lasciata naturale, mentre i getti in cls per le fondazioni resteranno naturali, leggermente bocciardati o sabbiati.

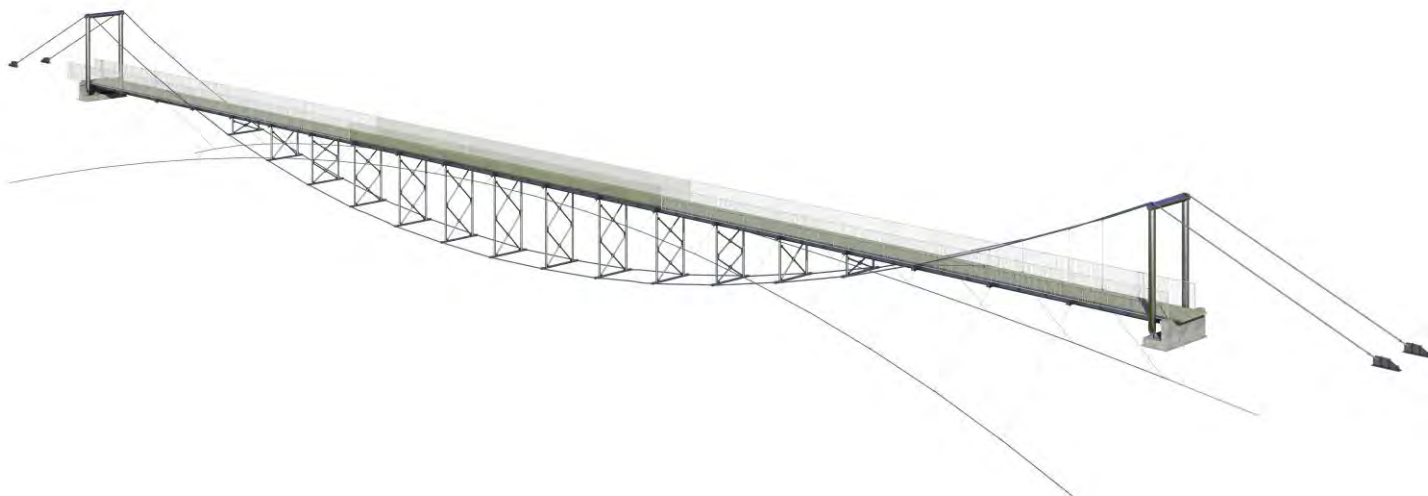
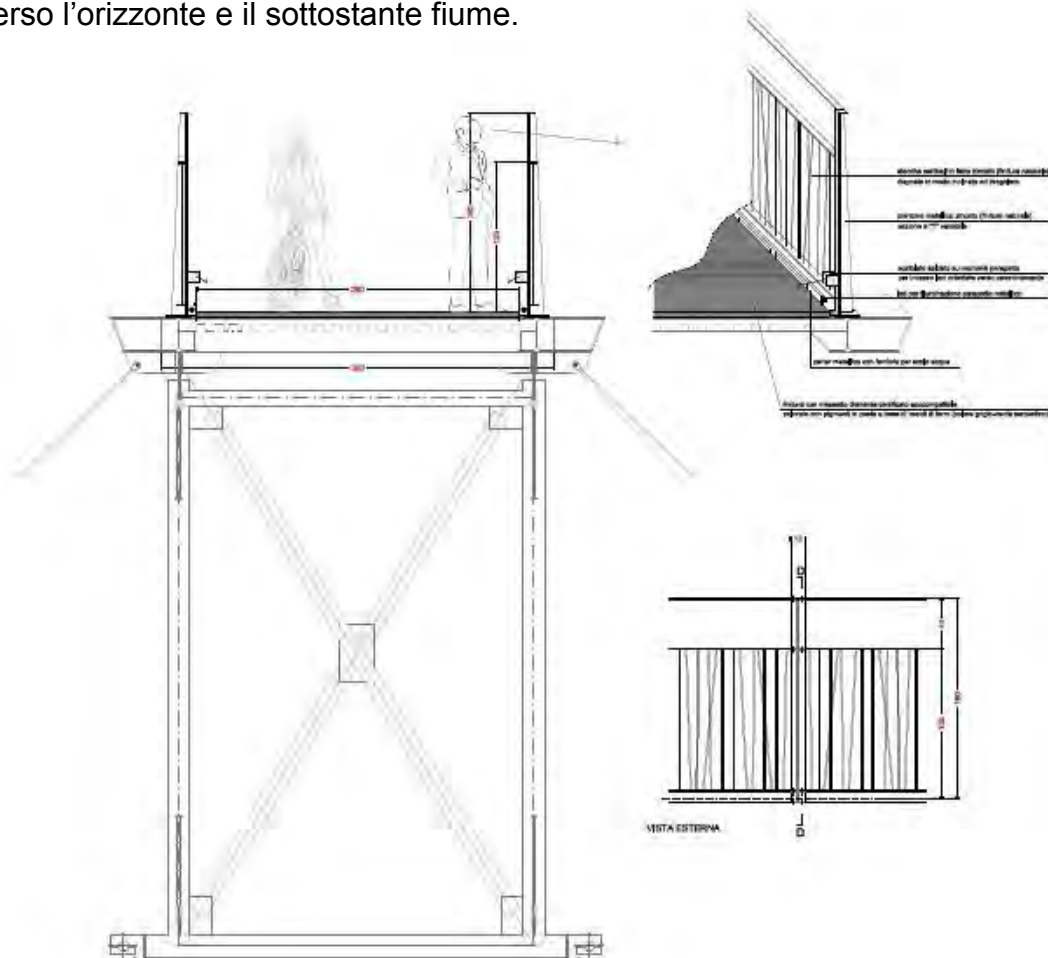


Figura 23 vista assonometrica passerella metallica zincata

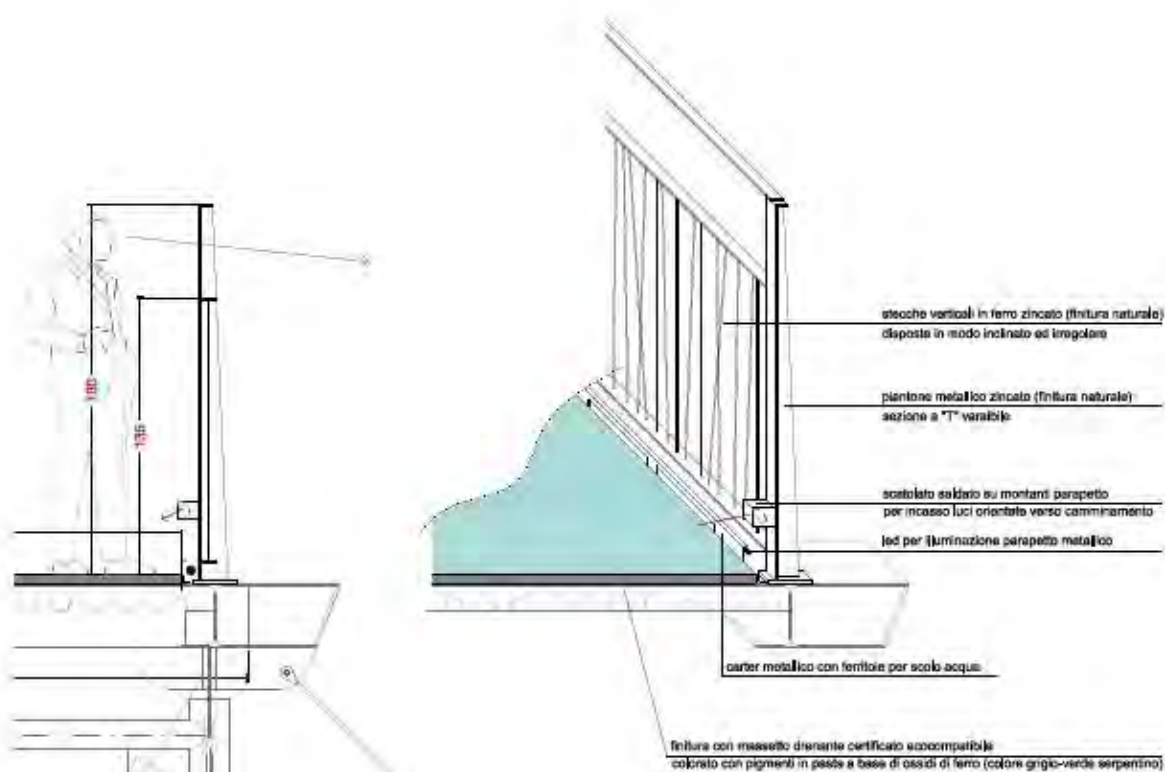
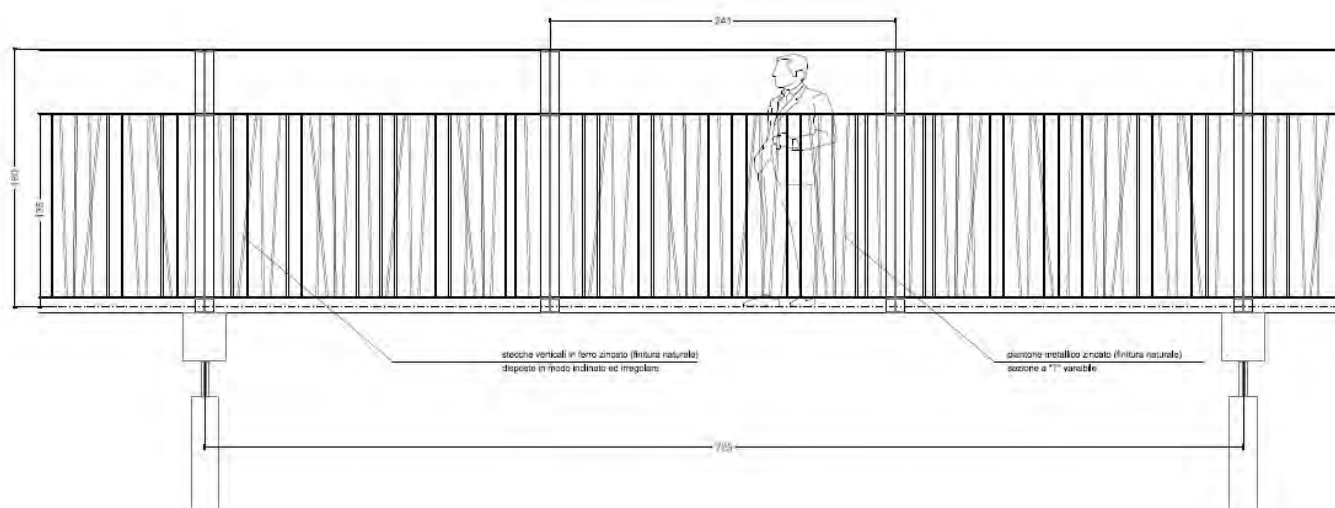
in rapporto alla morfologia dei due versanti nei quali è inserita la struttura, gli elementi strutturali metallici che la compongono non hanno caratteristiche tali da opporsi al paesaggio né da un punto di vista cromatico né per il rapporto pieni / vuoti e/o di sagoma complessiva. Si sta ipotizzando anche la sostituzione dei doppi controventi nella parte inferiore con un solo sistema di controventatura, per rendere ancor più leggera la lettura del manufatto.

Anche le funi chiuse portanti di tipo FLC, costituite da fili in acciaio ad alta resistenza zincati a caldo, saranno lasciate nella finitura naturale zincata, così come i tenditori ad alta resistenza.

Il parapetto sarà anch'esso metallico con finitura zincata naturale; per garantirne una migliore integrazione con il paesaggio, si è pensato di renderlo il più leggero possibile, suddividendolo in due parti. Fino ad altezza di mt. 1,35 le stecche verticali saranno disposte inclinate e non simmetriche tra di loro, rapportandosi e "confondendosi" il più possibile con le forme irregolari della natura, mentre ad ulteriore protezione soprattutto dei ciclisti in sella, sarà posato un traverso orizzontale posto a mt 1,80 dall'impalcato, lasciando però libero il cono visivo verso l'orizzonte e il sottostante fiume.



COMUNE DI SONDRIO
Progetto per la realizzazione di una passerella ciclopedonale sulle Cassandre del torrente Mallero a Sondrio
 RELAZIONE PAESAGGISTICA



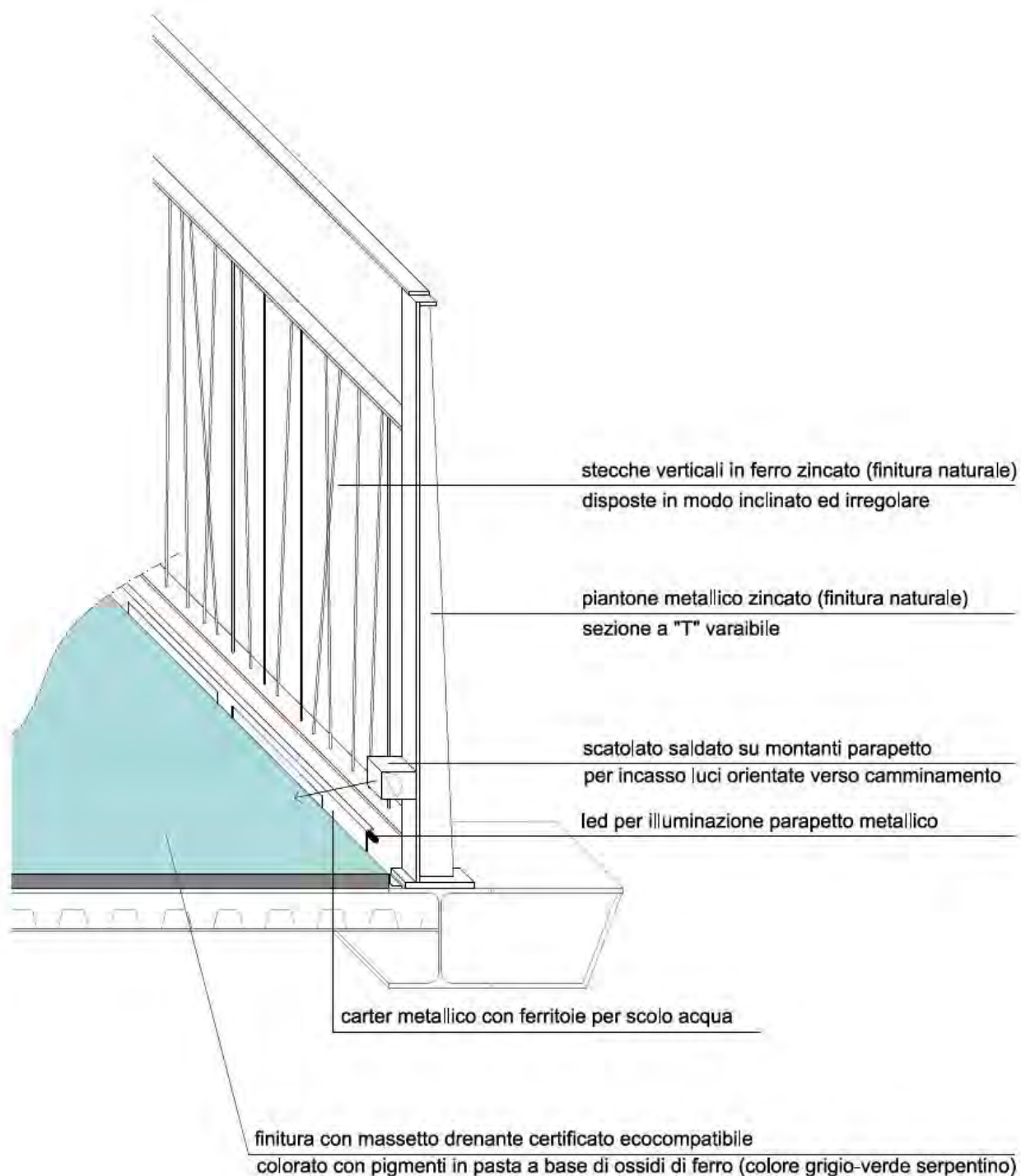


Figura 24 particolari parapetto in materiale metallico zincato con finitura naturale

La pavimentazione in conglomerato cementizio, tipo pavimentazione “Natura”, è un’alternativa alle tradizionali pavimentazioni bituminose. E’ possibile l’identificazione di due tipologie molto simili, ma da valutare attentamente in funzione anche del tipo di lavorazione che dovrà essere fatta in condizioni molto particolari e difficili. Una prima ipotesi è quella di utilizzare una miscela di inerti selezionati, impastata a caldo con speciali leganti trasparenti ed ha caratteristiche meccaniche particolarmente adatte sia per quanto riguarda il grado di elasticità che per la reazione al caldo e freddo, utilizzando per l’impasto inerti derivanti da scarti di materiale locale come il serpentino verde, oppure, scelta recuperabile a pochi km di distanza nelle tante cave minerarie della vicina Valmalenco.

La seconda ipotesi, quasi certamente più adeguata al sito, e’ l’impiego di una pavimentazione tipo “Biostrasse”. E’ un calcestruzzo drenante dalle alte prestazioni che sopporterebbe anche il transito di mezzi pesanti ed essendo privo di materie plastiche non è soggetto ad avvallamenti o rigonfiamenti. È particolarmente resistente agli agenti atmosferici, ai cloruri ed ai trattamenti antigelo.

Un prodotto di questo genere ha, nella sua composizione, la totale assenza di sostanze derivate dal petrolio. Il massetto non prevede l’impiego di armature, ne di giunti di dilatazione ed ha un indice di usura molto basso da cui consegue una minore necessità di interventi di manutenzione. La stesura monostrato e l’impiego di macchinari tradizionali, concorrono ad una sensibile riduzione di costi e tempi di realizzazione.

Questi tipi di prodotti, oltre alle caratteristiche indicate, sono permeabili, possiedono un basso grado di usura e resistono ad erba e radici; le micro bolle

interne accelerano il processo di scioglimento della neve e del ghiaccio, favorendo la gestione dei cicli di gelo e disgelo.

In questo caso il massetto drenante di finitura certificato ed ecocompatibile può essere colorato con pigmenti in pasta a base di ossidi di ferro, colore grigio-verde serpentino della Valmalenco.

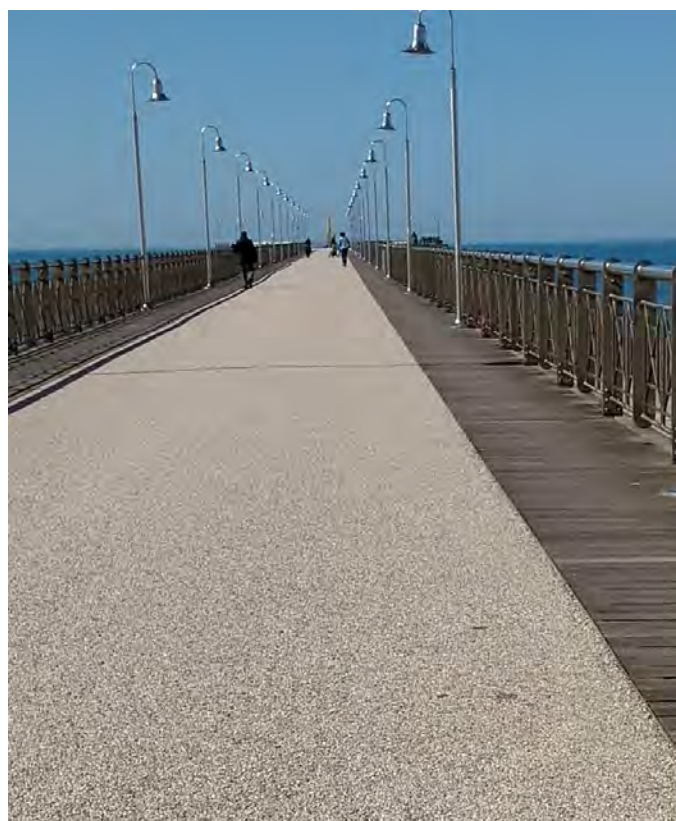


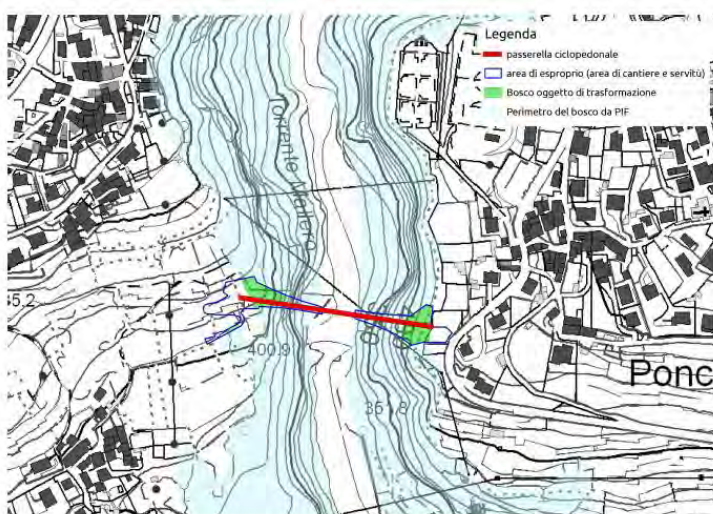




Figura 25 esempi della pavimentazione proposta

In corrispondenza delle spalle della passerella, gli accessi pedonali andranno sistemati per potersi adeguare ai percorsi esistenti o di nuova formazione in terra battuta o pavimentati con pietra locale a spacco.

Richiamando la relazione forestale redatta dalla dott.ssa Tiziana Stangoni, l'opera a progetto, date le caratteristiche architettoniche specifiche, il rapporto con il contesto e le trasformazioni che le opere previste provocano al territorio, non ha nessuna incidenza negativa sulla salvaguardia della **biodiversità**; inoltre l'intervento prevede una trasformazione del bosco (avente le connotazioni espresse precedentemente) inferiore al limite previsto, per cui non è soggetto a compensazione.



Questa soluzione progettuale (rispetto anche alle altre soluzioni prese in considerazione durante gli studi di fattibilità) pare non avere problemi di incompatibilità paesaggistica, per cui le opere di **mitigazione** eventuali potrebbero interessare solamente le porzioni in cemento utilizzate per l'ancoraggio a terra.

Da un punto di vista degli sbancamenti e dei movimenti terra non ci sono interventi significativi, nemmeno durante le fasi di lavorazione. La struttura è totalmente appesa alle funi portanti metalliche, e le aree di deposito cantiere saranno individuate all'esterno del compendio naturale terrazzato. Verranno utilizzate (e poi riportate nell'originario stato) le sole porzioni indicate nel piano particolare, sia per le opere provvisorie, che per quelle definitive.

Anche l'aspetto percettivo (sia dalla lunga distanza che in avvicinamento) non disturba il panorama o l'assetto fondiario agricolo esistente, non intaccato dall'opera. Come vie di accesso si utilizzeranno gli attuali percorsi agricoli esistenti (sentieri) opportunamente sistemati con opere di manutenzione ed in parte protetti con parapetti "leggeri" appartenenti alla tipologia tipica dei terrazzamenti.

Gli interventi non influiscono sulle relazioni visive d'insieme e non ne pregiudicano la lettura, di contro, percorrendo la passerella, vi sarà una percezione unica del territorio e si scorgeranno alcuni suoi elementi architettonici di pregio (la chiesetta di San Bartolomeo ed il convento di San Lorenzo già citati).

Come si accennava precedentemente, gli unici elementi che potrebbero sembrare in contrasto con il paesaggio potrebbero essere le basi in cls per l'appoggio delle torri metalliche che reggono le funi. In realtà la loro dimensione e tipologia, in rapporto con lo spazio aperto e con i percorsi di avvicinamento, le rendono in poco visibili.

Qualsiasi tentativo di nascondere i basamenti in cls, ad esempio rivestendoli in pietra, renderebbe ancor più artificiale la lettura del manufatto, che spiccherebbe per la rigorosa geometria delle sue forme, in completa antitesi rispetto alla formazione “naturale” dei muretti a \ rendendoli con il passare degli anni totalmente invisibili.

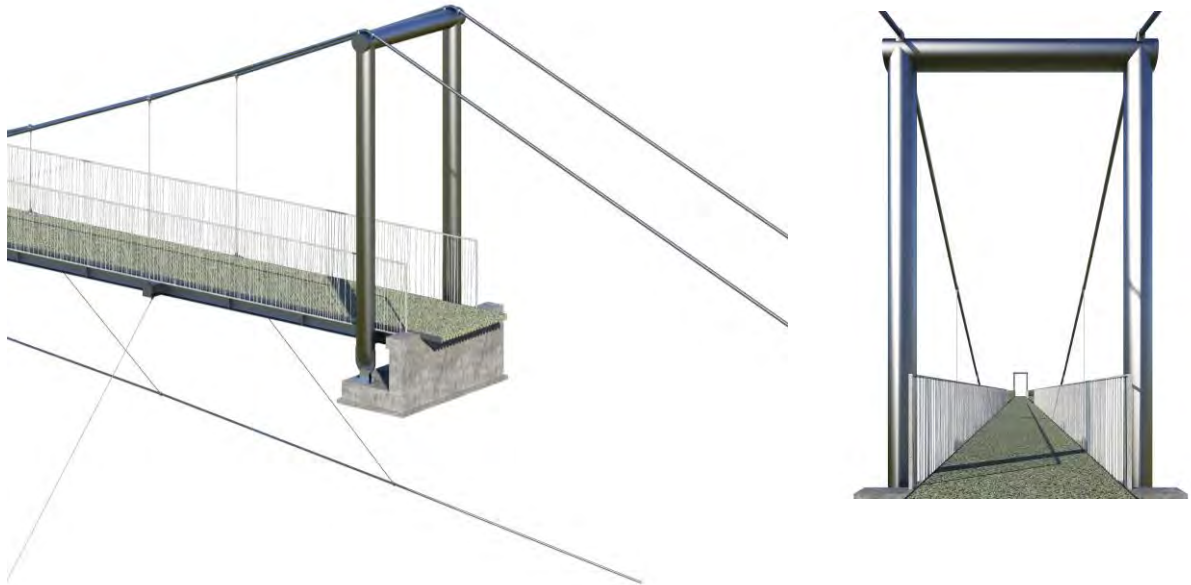


Figura 26 basamenti in cls da ricoprire con vegetazione naturale e terrapieno (vista assonometrica NON realistica; si percepiranno solamente le spalle del basamento, tutto il resto sarà interrato).

FOTOINSERIMENTI

Figura 27 inserimento ambientale passerella – VISTA AEREA

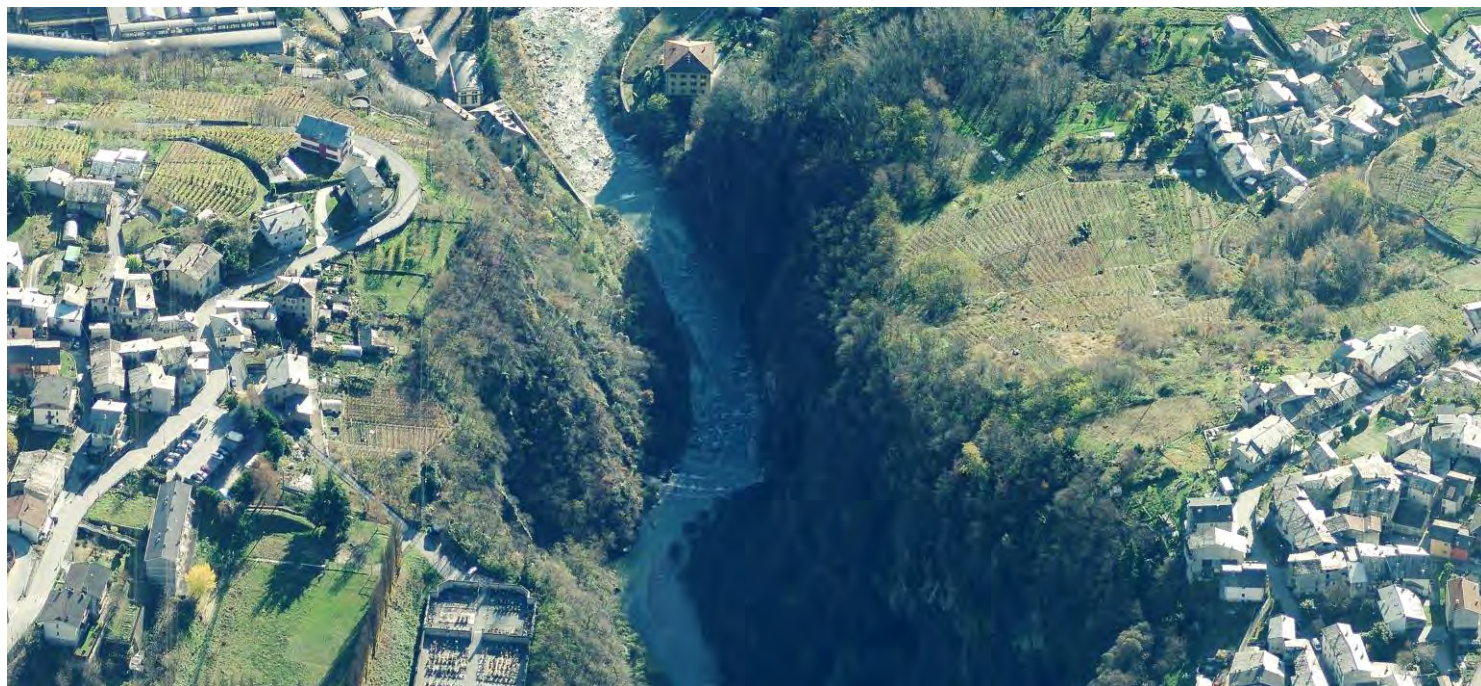


Figura 28 inserimento ambientale passerella – VISTA AEREA DA PONCHIERA VERSO MAIONI



Figura 29 inserimento ambientale passerella – VISTA AEREA SULLA CITTA'





Figura 30 inserimento ambientale passerella

VISTA AEREA SULLA CITTA' : in virtù della leggerezza strutturale, dei materiali di finitura e delle colorazioni l'opera si confonde nel paesaggio, ma dall'impalcato si gode di una vista mozzafiato sulle fore delle Cassandre e sulla città di Sondrio

Figura 31 inserimento ambientale passerella – VISTA AEREA DALLA FORRA DELLE CASSANDRE



Figura 32 inserimento ambientale passerella – VISTA AEREA DALLA FORRA DELLE CASSANDRE: visione prospettica



Figura 33 inserimento ambientale passerella – VISTA DALLA CITTA' IN AVVICINAMENTO VERSO PONCHIERA



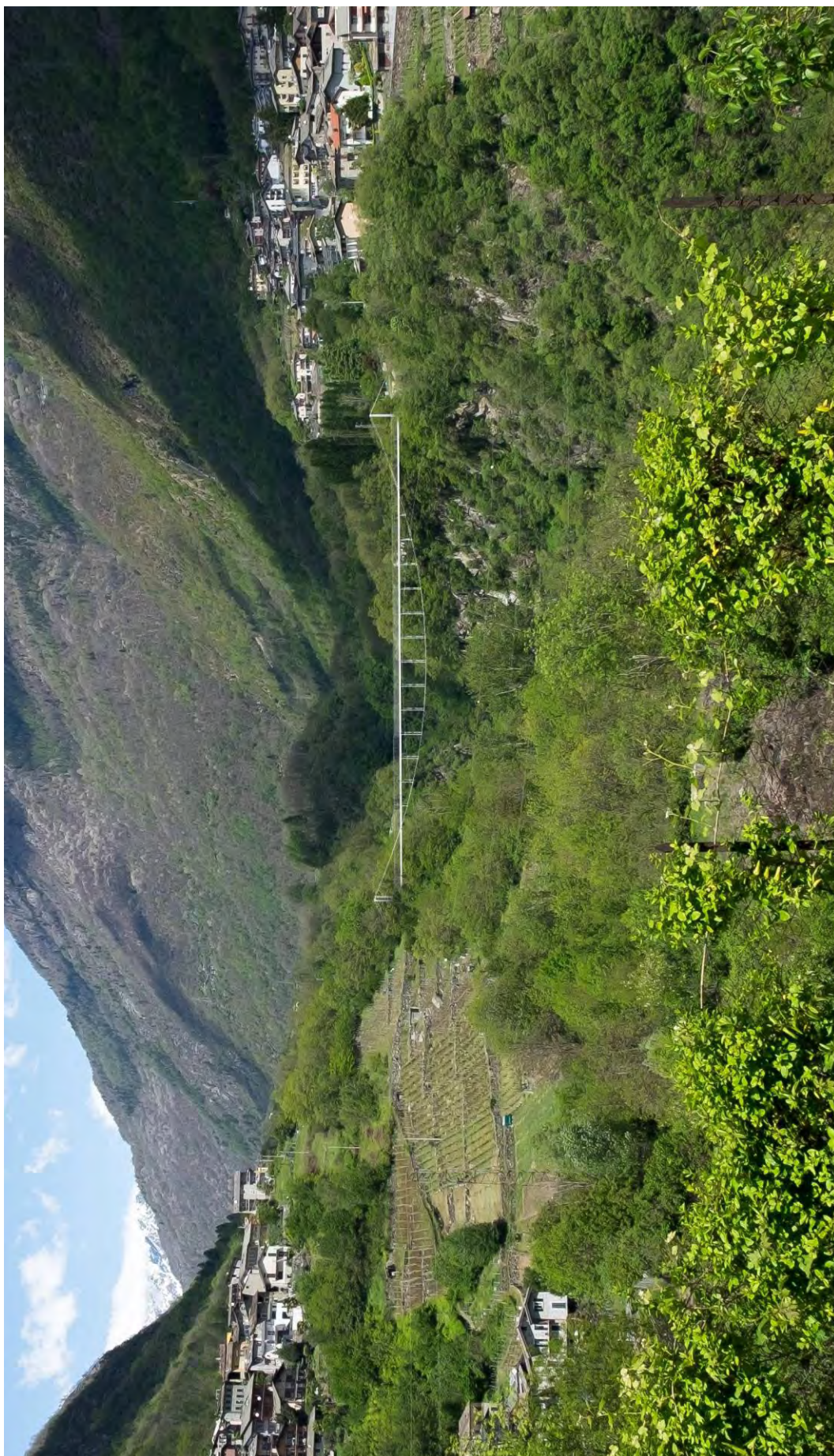






Figura 34 inserimento ambientale passerella

– VISTA DALLA CHIESA DI SAN BARTOLOMEO: è la vista principale che si ha dalla chiesetta di San Bartolomeo, dalla quale si imbecca il sentiero pedonale facente parte della via dei terrazzamenti verso la passerella. E' anche l'impatto visivo che hanno i turisti che in automobile percorrono la strada che dalla città porta verso la Valmalenco.



6 CANTIERIZZAZIONE E MOVIMENTI TERRA

Per l'intervento proposto l'esecuzione di scavi e riporti sono di modeste proporzioni per cui è difficile che si inneschino fenomeni di instabilità di versante.

In ragione alle dimensioni delle fondazioni e degli ancoraggi delle funi principali, gli scavi occuperanno una porzione limitata di territorio, sia per il versante Mossini che per il versante Ponchiera. Come indicato dalla sezione sottoriportata, la consistenza rocciosa del terreno riscontrata dalle analisi geotecniche, denuncia un buono stato di terreno compatto e solido a pochi metri dai punti di appoggio, per cui non è necessario fare grossi movimenti terra né opere di scavo.

Dalla parte di versante Mossini – Maioni lo strato superficiale ha caratteristiche di terreni di origine morenica, per uno spessore di circa mt 2,50, oltre il quale si trova un buono strato di roccia compatta di tipo granitoide.

Questo versante presenta caratteristiche tali da non obbligare a movimentazioni di terra; scavi e riporti saranno realizzati solamente in prossimità della fondazione, mentre il resto del terreno verrà sistemato con piccole opere di preparazione e sistemazione per rendere agevole l'appoggio di piccoli escavatori o per le preparazioni della sentieristica.

Il punto dove si eseguiranno le operazioni principali è facilmente raggiungibile a piedi, mentre eventuali mezzi di cantiere (di modeste dimensioni) saranno trasportati con teleferica o elicottero, in ogni caso nel modo meno invasivo possibile per le coltivazioni a vite presenti nel terreno terrazzato.

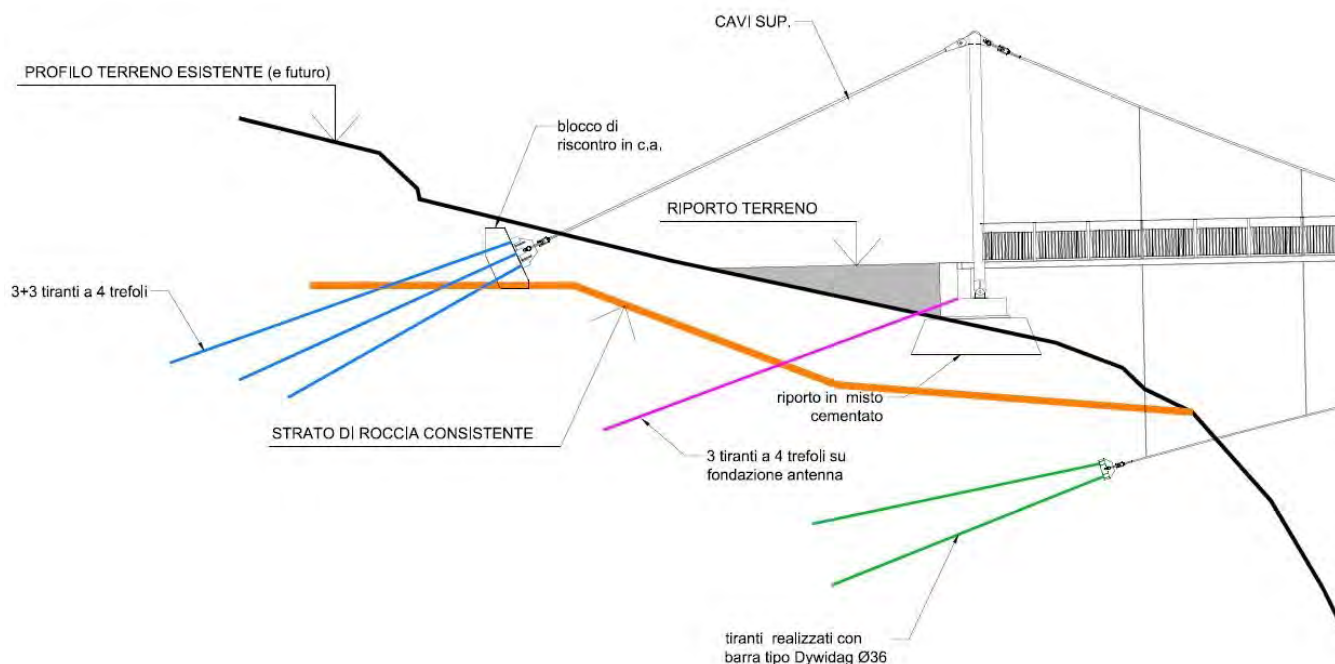


Figura 35 sezione indicante gli strati rocciosi in corrispondenza dei punti di appoggio della struttura lato Mossini/Maioni

Nel punto di appoggio delle fondazioni in versante Ponchiera la roccia è quasi affiorante, per cui la consistenza per le fondazioni è buona ed immediata, ma per quanto riguarda il fissaggio a terra delle funi principali il discorso è un po' più delicato. In quel punto la roccia consistente si trova a circa mt 9 dalla quota di terreno 0,00, per via di un deposito di materiale morenico e/o alluvionale di terreno compatto ma non consistente.

Tale materiale in parte deve essere rimosso, sia per preparare l'alloggiamento della fondazione che per formare un piano di lavoro agevole ai mezzi meccanici che difficilmente riuscirebbero a raggiungere il punto stando sopra lo strato morenico.

Il materiale scavato rimarrà in buona parte in prossimità dello scavo, e sarà riutilizzato per i riempimenti e le sistemazioni dell'area a lavori ultimati.

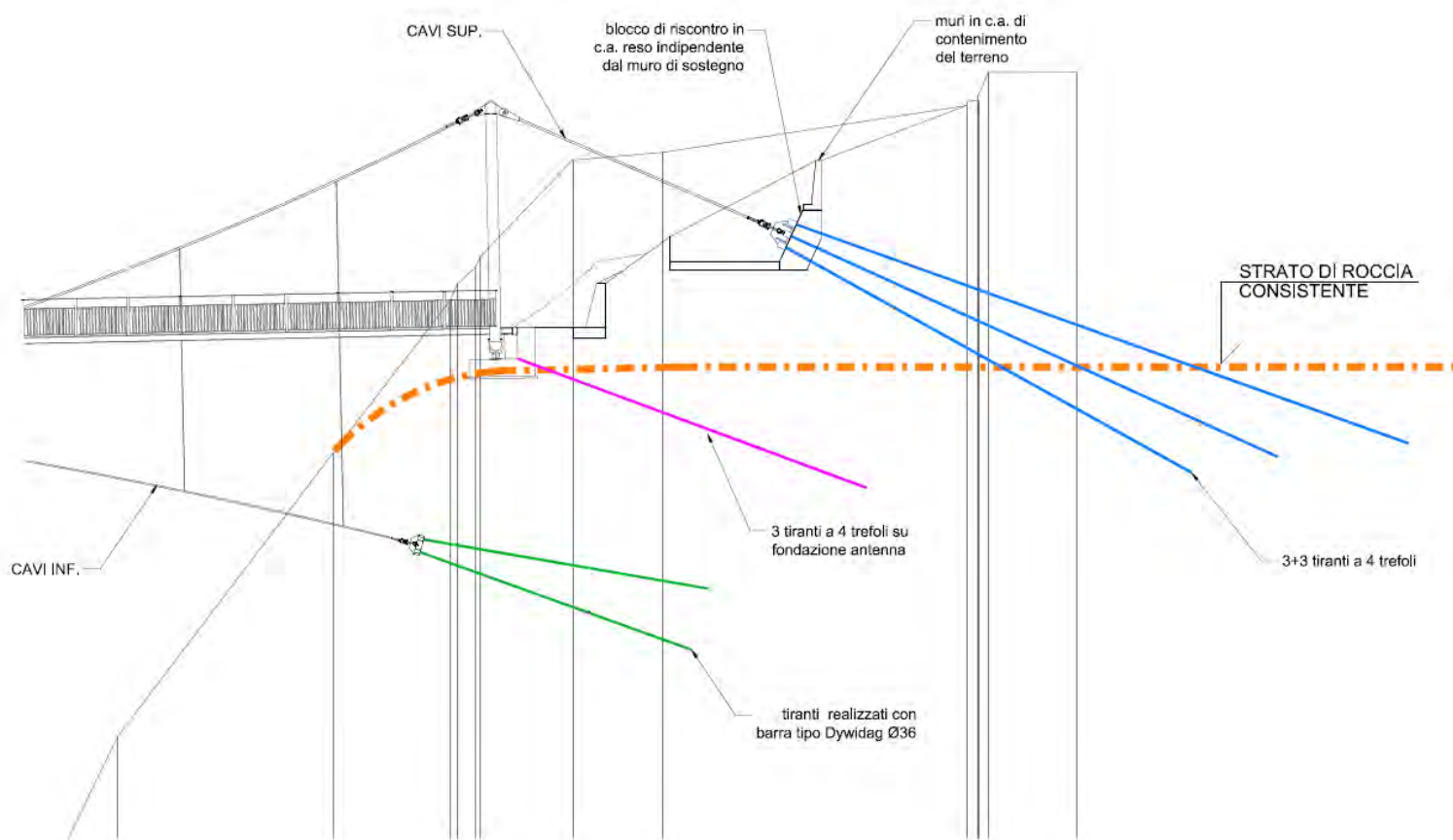


Figura 36 sezione indicante gli strati rocciosi in corrispondenza dei punti di appoggio della struttura lato Ponchiera

In fase di lavorazione si occuperanno aree limitrofe al cantiere (come il campo da calcio situato nel versante di Ponchiera) per depositi materiali, attrezzature etc....e le aree più prossime agli ancoraggi a terra delle strutture (torri principali ed ancoraggi funi) per gli elementi di dettaglio, in modo tale che le opere di ripristino risultino limitate e circoscritte sia alle aree occupate temporaneamente che da quelle espropriate in futuro. La scelta di posizionamento della passerella è stata ragionata anche con lo scopo di occupare in modo permanente ed occupare temporaneamente solamente quelle aree lasciate in stato di abbandono da anni, non coltivate e non terrazzate.

Per gli accessi alla nuova struttura, come detto, si utilizzeranno i sentieri rurali esistenti, opportunamente sistemati e protetti, percorribili solo pedonalmente o con mezzi tipo motocariola; le attrezzature di più grossa dimensione saranno trasportate in loco con l'impiego di teleferica o elicottero.

Anche la sistemazione di tali sentieri sarà un'opera di manutenzione (eccezion fatta per alcuni punti che necessitano un consolidamento maggiore dei muretti), per cui il movimento terra, gli scavi o i riporti, saranno limitatissimi e di irrilevante entità.

COMUNE DI SONDRIO
Progetto per la realizzazione di una passerella ciclopedonale sulle Cassandre del torrente Mallero a Sondrio
RELAZIONE PAESAGGISTICA

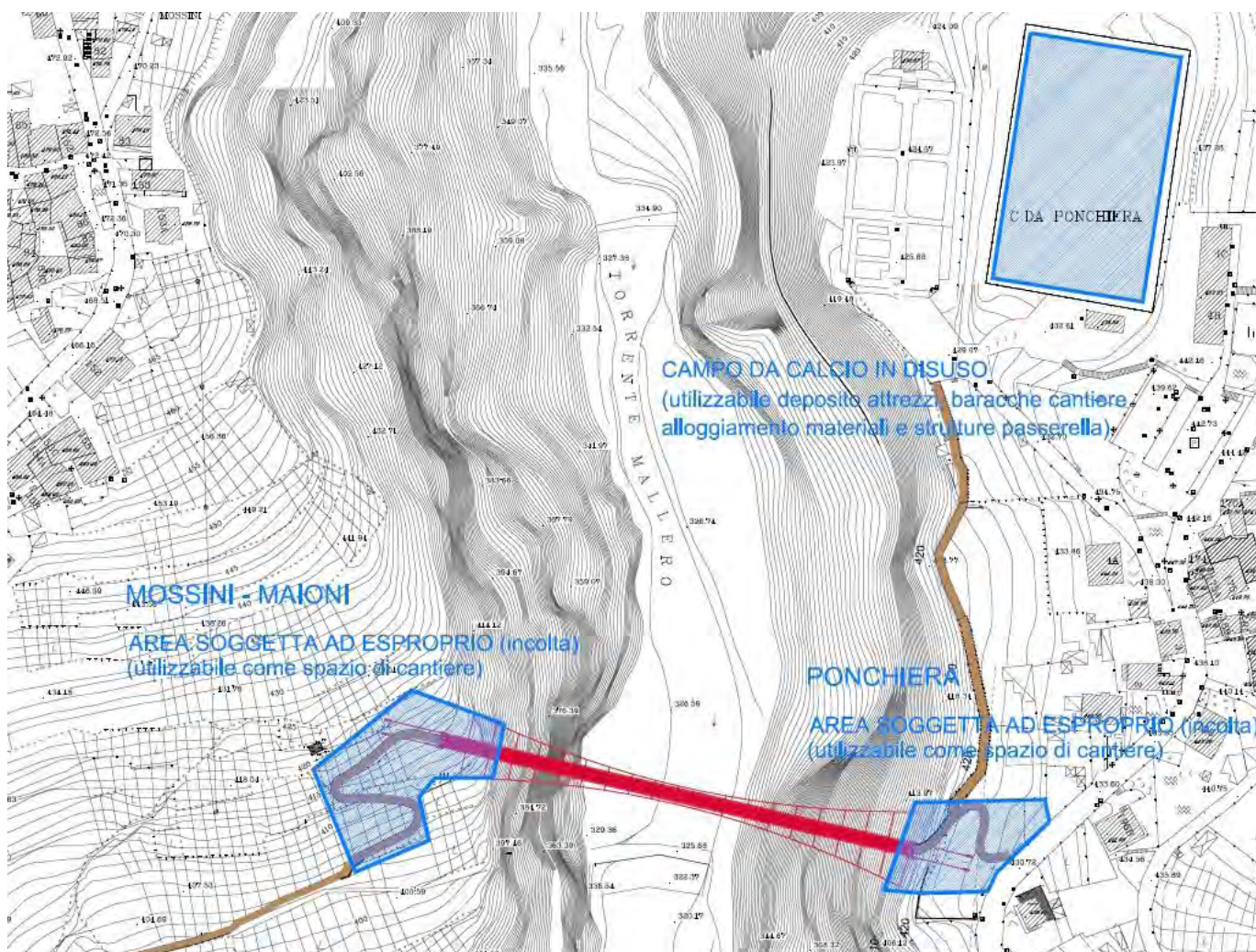


Figura 37 schema occupazioni temporanee e permanenti

7 MONTAGGIO STRUTTURA

Il montaggio della struttura si può sintetizzare in n.8 fasi principali.

La prima fase importante, dopo le opere di accantieramento consiste nel realizzare le opere di fondazione in sponda sx (lato Ponchiera), punto più facilmente raggiungibile da mezzi pesanti, anche per la vicinanza della strada. La seconda fase prevede l'istallazione della teleferica "temporanea", montata tra due pali provvisori autonomi, che dà la possibilità di portare materiale e mezzi in sponda dx e costruire così le fondazioni per l'antenna di Mossini. Antenna, che simultaneamente a quella in versante Ponchiera, saranno istallate nella terza fase per avere poi la possibilità di posare i cavi superiori definitivi e cominciare, nella 5 fase, a costruire l'impalcato.

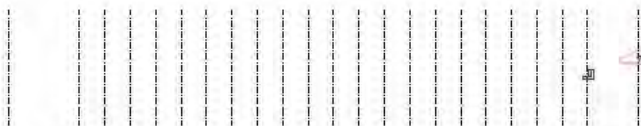
Durante la sesta e settima fase sarà completato l'impalcato, con la stesura dei cavi inferiori per poi, nel corso dell' ultima fase importante (la n.8) installare e tendere i cavi stabilizzanti.

I singoli moduli in carpenteria che costituiscono l'impalcato vengono assemblati in sponda Ponchiera insieme ai cavalletti inferiori di sostegno ed alla lamiera grecata, così da essere portati in posizione limitando al minimo indispensabile le attività di giunzione "sospese".

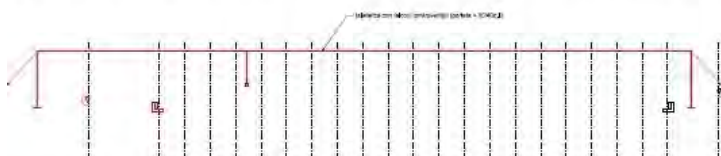
L'uso della teleferica potrà essere smantellato probabilmente già nella fase n. 7, e dopo l'ultimazione del tensionamento della struttura sarà possibile completare l'opera con le operazioni di finitura (stesura pavimentazione impalcato, formazione di parapetti, sistemazioni del terreno, formazione di sentieri e ripristino manutenzione dei tratti esistenti etc.....

La realizzazione per fasi così indicata rappresenta una possibile modalità costruttiva, tuttavia l'impresa può organizzarsi anche secondo una diversa successione, a condizione che questa sia preventivamente concordata con la dl e da questa formalmente approvata.

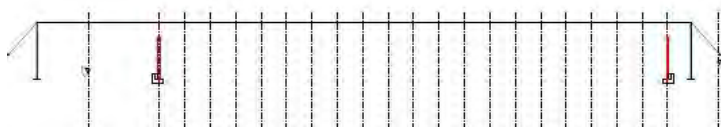
① OPERE DI FONDAZIONE SPONDA SX



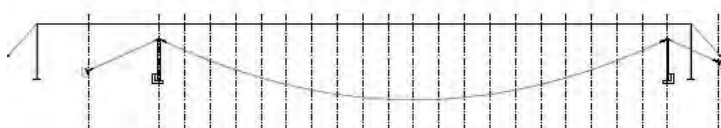
② INSTALLAZIONE TELEFERICA TEMPORANEA E REALIZZAZIONE FONDAZIONI SPONDA DX



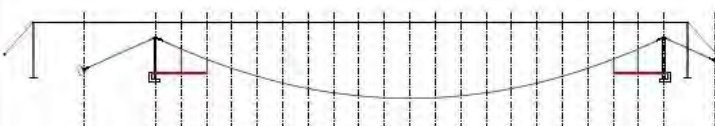
③ POSIZIONAMENTO ANTENNE



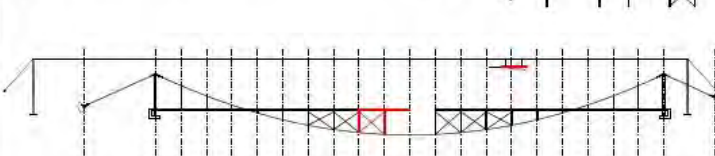
④ POSA CAVI SUPERIORI



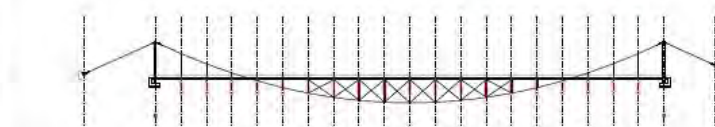
⑤ INIZIO INSTALLAZIONE IMPALCATO



⑥ COMPLETAMENTO IMPALCATO



⑦ STESURA CAVI INFERIORI



⑧ INSTALLAZIONE/TENSIONAMENTO CAVI INF

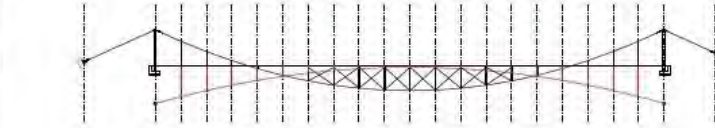


Figura 38 schema delle diverse fasi di montaggio della struttura

8 CONSIDERAZIONI FINALI

In sintesi, riportando considerazioni precedentemente esposte, l'ipotesi a progetto è certamente una soluzione calibrata in ragione delle specificità del sito, del suo inserimento paesaggistico e delle esigenze funzionali ed economiche.

La decisione di realizzare una passerella ciclopedonale sulle Cassandre del Torrente Mallero è una scelta "strategica" per dare continuità ai bellissimi percorsi pedonali all'interno dei terrazzamenti e per creare un collegamento aereo mozzafiato sopra la città. In uno dei luoghi naturali "invisibili" più affascinanti di Sondrio, quali sono le Cassandre del Mallero, è quindi possibile congiungere le due sponde del torrente che separa le frazioni della "Sondrio di sopra", Mossini e Triangia da un lato e Ponchiera – Arquino dall'altro.

Nell'ottica di valorizzare e potenziare l'offerta turistica della città, la passerella sospesa è un oggetto "emblematico" che si configura come probabile elemento trainante di un turismo "leggero" in grado di sviluppare e mantenere l'enorme patrimonio a disposizione.

La delicatezza architettonica del manufatto e la collocazione individuata restituiscono una lettura del paesaggio sincera, dove gli elementi costruiti sono appena percepibili dalla distanza per poi palesarsi nella loro organicità una volta avvicinati, ma allo stesso tempo sono pensati per fondersi ed integrarsi con gli elementi naturali d'insieme.

Sondrio, giugno 2019