Indice

1 PREMESSA 1

2 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO 2

3 DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO 3

4 INDAGINI 6

5 INTERFERENZE 7

6 ESPROPRI E OCCUPAZIONI TEMPORANEE 9

7 GEOLOGIA E GEOTECNICA 10

8 IDRAULICA 13

9 PROGETTO STRADALE 16

10 PROGETTO STRUTTURALE 18

11 AMBIENTE E PAESAGGIO 23

11.1 PAESAGGISTICA 23

11.2 CRITERI AMBIENTALI MINIMI 23

11.3 GESTIONE DELLE MATERIE 24

12 SICUREZZA E CANTIERIZZAZIONE 26

AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DELL'AQUILA

SETTORE VIABILITA'

Lavori di risanamento ed adeguamento funzionale del "Ponte Rasarolo" lungo la S.R. n.615 di "Monteluco" nel comune dell'Aquila.
Servizi Professionali per l'aggiornamento della Progettazione di Fattibilità Tecnico Economica

PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICA ECONOMICA

PROGETTAZIONE:

its Engineering Company

Ing. MICHELE TITTON
Ing. GIOVANNI TECCHIO
Ing. TINDARO MASCALI
Ing. MARIO NICOTRA
Ing. SANTI CERRITO

ELABORATO:

INQUADRAMENTO GENERALE

RELAZIONE TECNICA GENERALE

IL PROGETTISTA:
Ing. Michele Titton

ORDINE INGEGNERI PROVINCIA DI TREVISO
W 3082
Dott. Ing. MICHELE TITTON

RESP. UNICO DEL PROGETTO:
Arch. Wanda Ilinca Paolini

CODICE PROGETTO	NOME FILE 260003-PFTE-GEN-RE-01_0_Relazione tecnica generale	REVISIONE	SCALA
ID PPM: F17H20004100004	CODICE ELAB. 260003-PFTE-GEN-RE-01	0	

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA
0	PRIMA EMISSIONE	TMS	GTC	MTT	12.06.2026

Il presente disegno è di proprietà esclusiva e non può essere riprodotto né consegnato a terzi senza autorizzazione scritta, ex art. 99 Legge 22-4-1941 n.633

1 PREMESSA

L'Amministrazione provinciale dell'Aquila (Settore Viabilità) ha affidato alla scrivente Società di Ingegneria ITS Srl, con determina n.609 del 19.12.2025, l'incarico per l'aggiornamento della *Progettazione di Fattibilità Tecnica ed Economica* relativamente ai lavori di "LAVORI DI RISANAMENTO ED ADEGUAMENTO FUNZIONALE DEL "PONTE RASAROLO" LUNGO LA S.R. 615 DI MONTELUCO" - CIG 9 B9AD8DCDAC - CUP F17H20004100004.
La redazione della presente documentazione tecnica si inserisce nel quadro delle attività progettuali previste dal **Documento di Indirizzo alla Progettazione** e dagli atti tecnico-amministrativi predisposti dalla Stazione Appaltante per l'avvio e lo sviluppo dell'intervento.
Le prestazioni oggetto della presente relazione sono svolte in conformità all'incarico conferito, al relativo disciplinare/contratto di affidamento e alle disposizioni normative vigenti in materia di servizi di ingegneria e architettura, lavori pubblici e sicurezza delle infrastrutture stradali.

La presente relazione ha lo scopo di illustrare, per quanto di competenza, gli elementi conoscitivi, le valutazioni tecniche e le scelte progettuali poste alla base dell'intervento. Le determinazioni assunte sono orientate al perseguimento degli obiettivi previsti dal DIP e condivisi con la committenza relativi alla tutela della sicurezza della circolazione, alla conservazione e valorizzazione dell'opera esistente, alla minimizzazione delle interferenze in fase di cantiere e alla corretta integrazione dell'intervento nel contesto territoriale e ambientale di riferimento.

2 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

L'opera oggetto di intervento è ubicata lungo un asse viario di competenza provinciale che riveste significativa importanza per i collegamenti del territorio comunale e per l'accessibilità alle aree limitrofe. Il Ponte Rasarolo, attraversando il fiume Aterno, costituisce un elemento infrastrutturale di rilievo nell'ambito della rete stradale locale e presenta condizioni di degrado e criticità tali da rendere necessario un intervento coordinato di risanamento, adeguamento funzionale e messa in sicurezza.



Figura 2-1: Foto aerea del ponte del ponte Rasarolo

L'attraversamento del fiume Aterno è realizzato con un'opera ad arco realizzata in blocchi di muratura, composta da n.3 campate di luce e dimensioni differenti, una delle quali risulta quasi totalmente tombata ovvero sommersa sotto al di sotto del terreno.
Le arcate di riva, minori, presentano una luce rispettivamente di 6.50m e 6.80m e sono realizzate in blocchi di pietra a spacco. L'arcata centrale presenta una luce di circa 18m e realizzata in conglomerato cementizio, come desunto dalle indagini effettuate. Si riporta di seguito uno screen identificativo del rilievo dello stato di fatto:

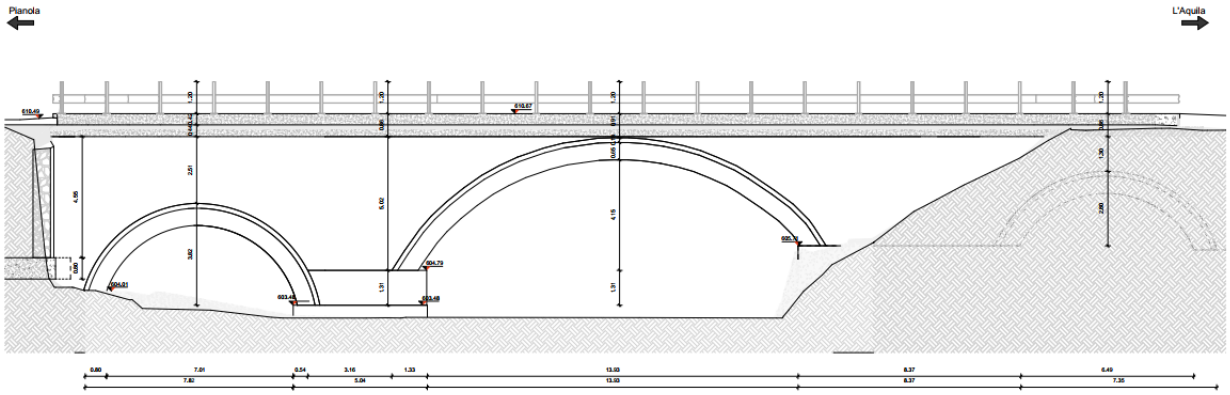


Figura 2 - Prospetto EST del ponte Rasarolo

Dalle schede di ispezioni condivise dalla committenza, si riscontra un quadro di **diffuso degrado strutturale e funzionale** del Ponte Rasarolo, riconducibile principalmente a pregresse carenze manutentive e all'azione degli agenti atmosferici. In particolare, la struttura presenta criticità localizzate e generalizzate sulle principali componenti strutturali: le **spalle** risultano interessate da fenomeni fessurativi, con lesioni verticali e diagonali in corrispondenza dei muri d'ala lato Pianola, nonché da problematiche connesse allo **scalzamento fondale su uno dei due muri d'ala**; le **volte** e timpani evidenziano diffuso degrado dovuto ad infiltrazioni di acqua meteorica e dunque ad un sistema di smaltimento ed impermeabilizzazione delle acque piovane non più efficiente. Ulteriori condizioni di ammaloramento interessano i **cordoli e le barriere di sicurezza** che risultano deteriorati, danneggiati e non pienamente adeguati alle attuali esigenze funzionali e di sicurezza. Si rileva inoltre la presenza di **sottoservizi non correttamente ancorati alla struttura**, potenzialmente interferenti con gli interventi di risanamento, nonché di **vegetazione infestante** che, oltre a favorire fenomeni di degrado localizzato, ostacola l'ispezionabilità e il controllo manutentivo dell'opera. Il quadro complessivo riscontrato conferma pertanto la necessità di un intervento organico di risanamento, consolidamento e adeguamento funzionale, finalizzato al ripristino delle condizioni di sicurezza, durabilità e corretta fruibilità dell'infrastruttura.
Si riporta qualche immagine dello stato di fatto:

3 DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO

Le attività progettuali sono state sviluppate sulla base del quadro conoscitivo disponibile, comprensivo della documentazione tecnico-amministrativa agli atti, dei rilievi e degli approfondimenti eseguiti, delle valutazioni specialistiche condotte e dei contributi acquisiti nell'ambito del procedimento autorizzativo e della Conferenza di Servizi.
In tale contesto sono stati considerati gli aspetti strutturali, infrastrutturali, ambientali, paesaggistici, idraulici e gestionali connessi alla realizzazione dell'intervento, nonché le eventuali interferenze con reti tecnologiche e sottoservizi esistenti.
Rispetto al progetto preliminare, oggetto di conferenza dei servizi preliminare, visti i pareri della soprintendenza per l'intervento sull'opera storica, si son studiate differenti soluzioni alternative che tenessero conto sempre del miglioramento funzionale dell'opera sul suo attraversamento preservando l'opera esistente diminuendo l'impatto anche visivo delle nuove opere.
La miglior soluzione in termini di costi/benefici, che migliora non solo la percorrenza dell'opera, bensì anche la sicurezza strutturale è individuata nella realizzazione di un impalcato continuo che consente di seguire un tracciato stradale nettamente migliorato grazie ad una maggiore larghezza e una migliore visibilità di percorrenza. Per consentire questo allargamento senza stravolgere il prospetto del ponte storico e dunque senza modificare la struttura esistente, si è scelto di sostituire l'allargamento delle pile previsto nel progetto preliminare con dei nuovi pulvini.
La nuova struttura prevede dunque il rifacimento dell'impalcato con struttura a n.3 campate continue in sezione mista acciaio-cls. L'impalcato verrà realizzato con travi metalliche collegate alla soletta in calcestruzzo, e sarà costituito da n.4 travi metalliche saldate a doppio T, sormontate da una soletta in c.a. di spessore complessivo 25 cm e larghezza complessiva di 10m, resa collaborante con le travi mediante connettori a piolo saldati sulla piattabanda superiore. Il getto della soletta sarà eseguito su lastre predalles metalliche autoportanti di spessore 5 mm, in appoggio sulle travi metalliche. Trasversalmente le travi principali sono poi collegate attraverso diaframmi metallici, costituiti da profili HEA 500.
Il nuovo impalcato sarà appoggiato sui pulvini in corrispondenza delle due "pile" esistenti del ponte storico e al di fuori di esso su due nuove spalle realizzate fuori l'ingombro del ponte esistente. Sia i pulvini che le spalle saranno realizzati su un sistema di micropali per rendere la nuova struttura totalmente indipendente dall'opera esistente così che questa la "attraversi" dal suo interno senza avere interazioni strutturali significative e dunque relative trasmissioni di carico sull'opera esistente.
Riassumendo, gli interventi previsti da progetto per conseguire il miglioramento funziona dell'opera sono:

- Realizzazione del nuovo impalcato misto acciaio/calcestruzzo di adeguati dimensioni per consentire l'allargamento della sede stradale e seguirne il nuovo tracciato;
- Realizzazione di nuovi pulvini all'interno dell'opera esistente e spalle al di fuori dell'ingombro dell'opera per consentire l'appoggio nuovo impalcato;

- Realizzazione di micropali di fondazione per le nuove spalle e i nuovi pulvini;
- Realizzazione di scogliera a protezione del muro d'ala attualmente scalzato;
- Realizzazione di iniezioni di malta cementizia nello strato di terreno liquefacibile al di sotto delle spalle e delle pile per ridurre il fenomeno della liquefazione
- Sistemazione localizzata delle fessure sui muri d'ala;
- Sistemazione con scuci e cuci della base della pila centrale in alveo;
- Pulizia dell'opera esistente

Si riportano di seguito alcune immagini tridimensionali identificative del nuovo intervento:

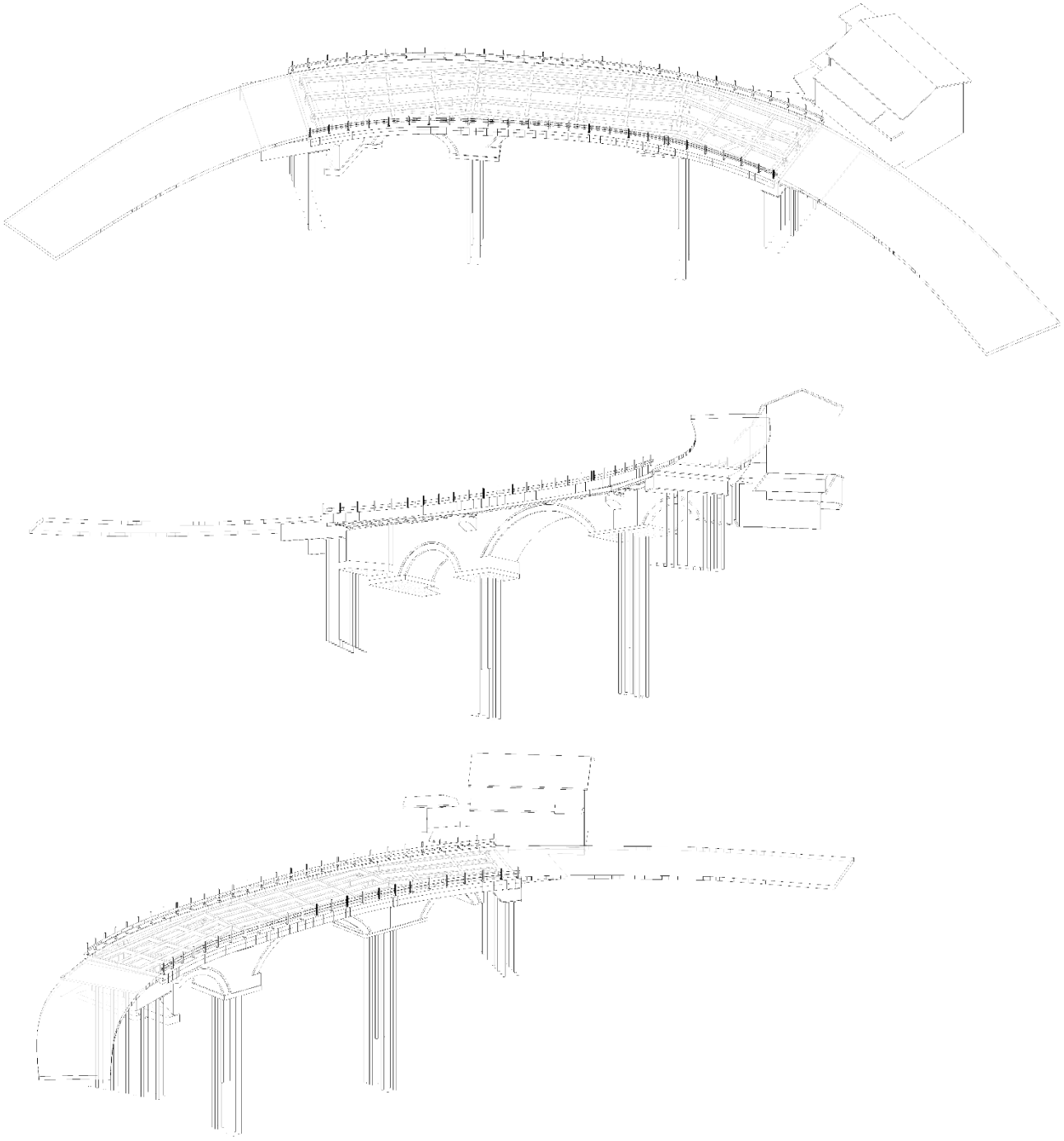


Figura 3 Vista assonometrica della nuova opera

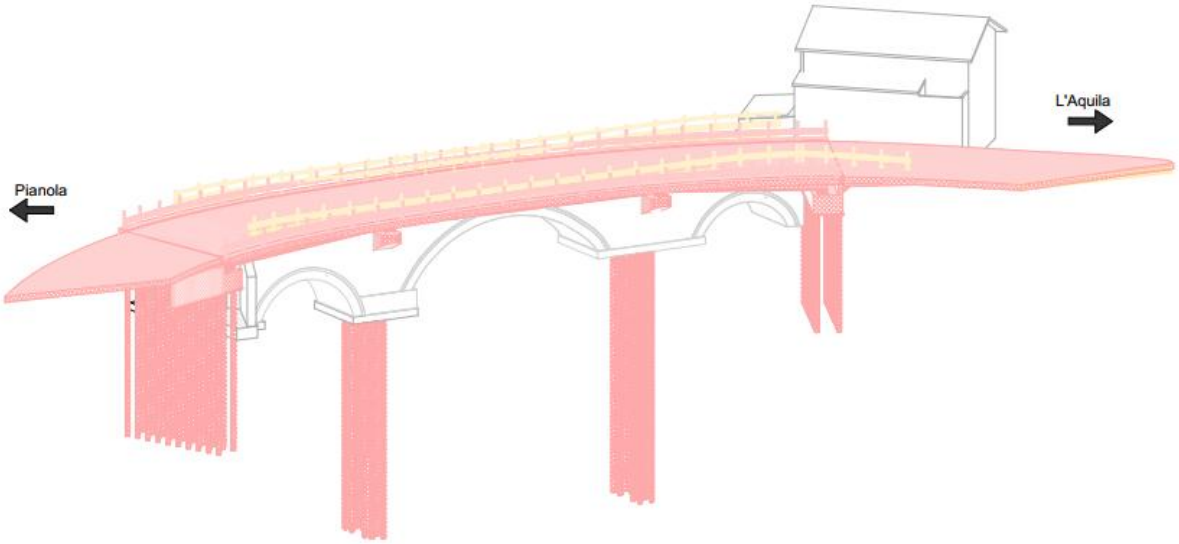


Figura 4 - Vista assonometrica con sovrapposizione tra stato di fatto demolito (giallo) e di progetto nuova costruzione (rosso)

4 INDAGINI

Per la redazione del progetto, è stato necessario effettuare una campagna di indagini al fine di conoscere in maniera più dettagliata le caratteristiche meccaniche e geometriche dell'opera esistente.
Le indagini son state finalizzate a conoscere le caratteristiche meccaniche della muratura, le stratigrafie che compongono l'arcata, gli spessori degli elementi strutturali e infine il piano di posa delle fondazioni.
In sintesi, la campagna di indagine ha compreso prove **non distruttive**, **semi-distruttive** e **analisi chimiche**.
In particolare, sono state eseguite indagini sclerometriche sul calcestruzzo, prove penetrometriche sulle malte, indagini endoscopiche sulle murature, prove con martinetti piatti singoli e misurazioni della profondità di carbonatazione. Sono stati inoltre prelevati campioni di calcestruzzo, muratura lapidea e malta, successivamente sottoposti a prove di laboratorio.

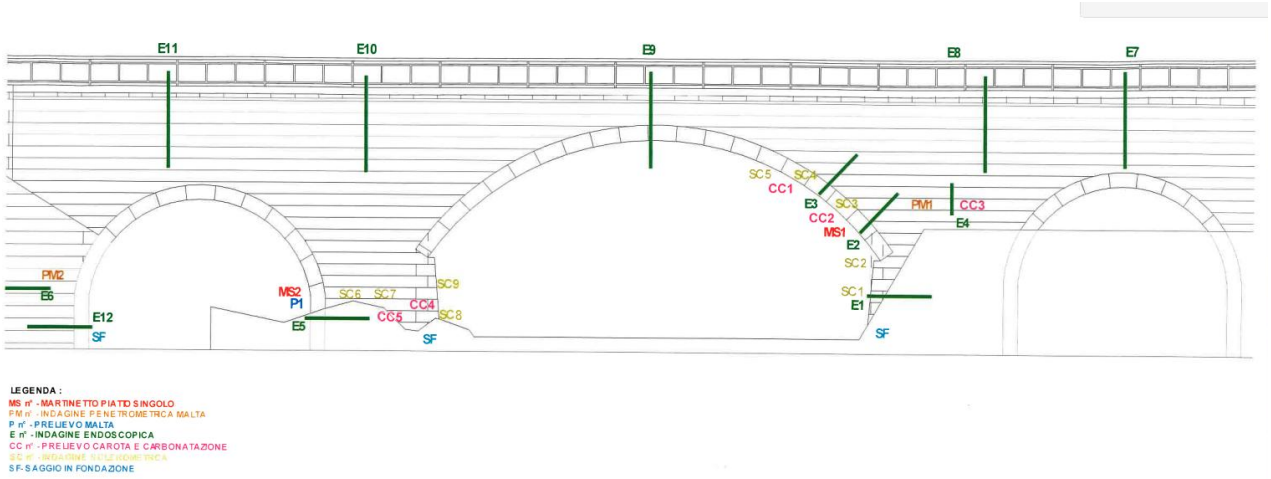


Figura 5 - Estratto del piano di indagine

Dalle prove di compressione sui campioni prelevati emerge una **resistenza media del calcestruzzo** con valori variabili tra i diversi punti di prelievo.
Il campione lapideo prelevato dalla muratura ha invece evidenziato una resistenza a compressione pari a circa **42,53 MPa**.
Le analisi di carbonatazione hanno rilevato una situazione generalmente contenuta, fatta eccezione per un campione in cui è stata misurata una profondità di carbonatazione significativa, pari a circa **152 mm**.
Le prove sulle malte hanno evidenziato caratteristiche meccaniche piuttosto modeste e variabili. In particolare, la prova penetrometrica sulla pila lato L'Aquila ha restituito una resistenza stimata della malta pari a circa **0,73 MPa**, mentre quella sull'arco laterale lato Pianola ha fornito un valore inferiore, pari a circa **0,30 MPa**. Le analisi di laboratorio descrivono una malta prevalentemente a base di **calce aerea e sabbia naturale**, con struttura disomogenea, porosità media e presenza di componenti carbonatiche e silicatiche.

Le indagini endoscopiche hanno permesso di ricostruire la composizione interna di diversi elementi dell'opera, evidenziando la presenza di **blocchi lapidei di natura calcarea**, porzioni in **conglomerato cementizio**, strati di **conglomerato bituminoso**, riempimenti e aperture di scarico. Le verifiche sulle fondazioni hanno inoltre rilevato la presenza di plinti profondi circa **2 m**, costituiti da blocchi calcarei e conglomerato cementizio, con parti della vecchia struttura fondale inglobate nella configurazione attuale della spalla lato Pianola.

Per ulteriori informazioni si rimanda all'elaborato specifico.

5 INTERFERENZE

Dall'analisi dello stato di fatto e delle risposte rese dai gestori nell'ambito della Conferenza di Servizi preliminare con "*Verbale n.1 – Seduta del 01/10/2024"*, si conferma la presenza di sottoservizi interferenti con l'opera, già segnalati nel DIP come mal ancorati alla struttura del Ponte Rasarolo.
Tali reti sopra citate costituiscono interferenze dirette con gli interventi previsti di risanamento, demolizione e ampliamento della sede stradale.
Si riportano di seguito le reti interferenti comunicate in CdS:

- Collettore fognario in pressione DN125 con contro tubo di protezione DN250 (proprietà Gran Sasso Acqua)
- Rete idrica di distribuzione (proprietà Gran Sasso Acqua);
- Condotta di acciaio DN200 con GAS naturale a media pressione (proprietà 2i Rete Gas).

Si riportano di seguito la vista in pianta dello stato di fatto.



Figura 6 - Vista in pianta delle interferenze

Questi si sviluppano e si ancorano per tutta la lunghezza dell'opera su entrambi i prospetti. Alla luce di ciò, visto l'intervento in oggetto, si rende necessario effettuare gli spostamenti dei sottoservizi per consentire le lavorazioni in oggetto. Tali spostamenti dovranno essere preventivamente concordati con gli enti gestori a seguito di ulteriori sopralluoghi in concomitanza dell'impresa esecutrice dei lavori e della direzione lavori.

Al fine di risolvere le interferenze esistenti, si propone l'adozione di una soluzione tecnico-operativa da sottoporre, per opportuna valutazione, ai gestori delle reti coinvolte e alla Direzione Lavori. La proposta prevede lo spostamento di tutte le interferenze in aderenza al ponte ad arco esistente. Tale intervento consentirebbe non solo di eliminare le criticità rilevate, ma anche di garantire la continuità di esercizio dei servizi, evitando disagi all'utenza.

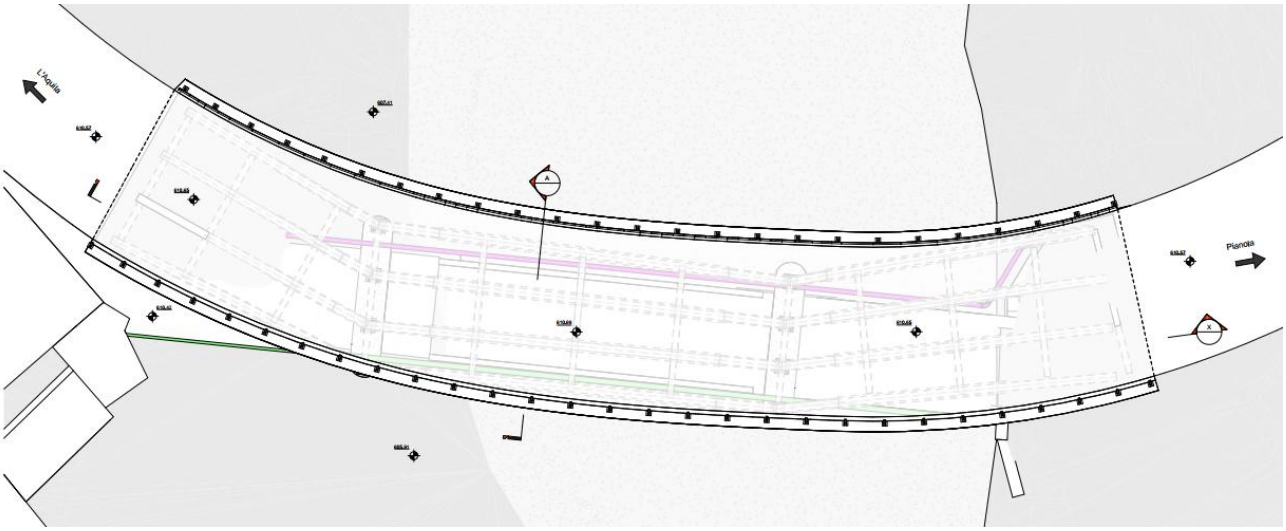


Figura 7 - Risoluzione delle interferenze vista in pianta

Per ulteriori informazioni si rimanda agli elaborati di dettaglio.

6 ESPROPRI E OCCUPAZIONI TEMPORANEE

Ai fini della realizzazione degli interventi di risanamento e adeguamento funzionale del **Ponte Rasarolo**, lungo la **S.R. n. 615 di Monteluco** nel Comune dell'Aquila, è stato predisposto il **Piano particellare delle aree da espropriare e delle occupazioni temporanee**, redatto ai sensi del **D.P.R. 327/2001** e in coerenza con i contenuti previsti dal **D.Lgs. 36/2023, Allegato I.7, art. 33**.
Il piano individua le particelle catastali e le relative ditte proprietarie interessate sia dalle occupazioni temporanee necessarie alla fase di cantiere, sia dagli espropri definitivi connessi alla configurazione finale dell'opera.
Le occupazioni temporanee riguardano le aree necessarie per l'allestimento del cantiere, l'accesso dei mezzi, le aree di manovra, deposito e organizzazione logistica delle lavorazioni, senza trasferimento definitivo della proprietà. Tali occupazioni sono previste per una durata pari a **7 mesi**, corrispondente alla durata stimata dei lavori, e interessano principalmente particelle ricadenti nel **Foglio 89 del Comune dell'Aquila**, tra cui le particelle **53, 69, 70, 207, 215, 253, 385, 386 e 1142**, con qualità catastali riconducibili a **ente urbano**, **seminativo**, **bosco ceduo** e **bosco alto**. In particolare, risultano temporaneamente occupate porzioni di ente urbano sulle particelle **53** e **1142**, rispettivamente per **84 m²** e **80 m²**, nonché superfici agricole o boscate sulle particelle **69, 70, 207, 215, 253, 385 e 386**, con superfici variabili tra **16 m²** e **127 m²**.
Diversamente, le aree da espropriare definitivamente sono quelle necessarie in modo permanente alla realizzazione e al mantenimento dell'opera pubblica e comportano l'acquisizione definitiva della proprietà; esse riguardano in particolare la particella **59**, classificata come **bosco ceduo**, per una superficie di **8 m²**, e la particella **1322**, classificata come **ente urbano**, per una superficie di **16 m²**.
La determinazione delle indennità è stata effettuata secondo i criteri del D.P.R. 327/2001, tenendo conto degli orientamenti derivanti dalla sentenza della Corte Costituzionale n. 181/2011; per le aree agricole sono stati assunti i valori puntuali dell'**Osservatorio dei Valori Agricoli – EXEO** riferiti all'anno 2025, pari a **12.996 €/ha** per il seminativo, **1.302 €/ha** per il bosco ceduo e **4.489 €/ha** per il bosco alto fusto, mentre per le aree classificate come **ente urbano** è stato adottato un valore unitario pari a **1.000.000,00 €/ha**.
Il quadro economico delle indennità relative a espropri e occupazioni temporanee determina un importo complessivo pari a **€ 2.412,08**.
Si riporta di seguito un estratto della planimetria delle aree da occupare ed espropriare, rimandando agli elaborati di dettaglio per ulteriori informazioni:

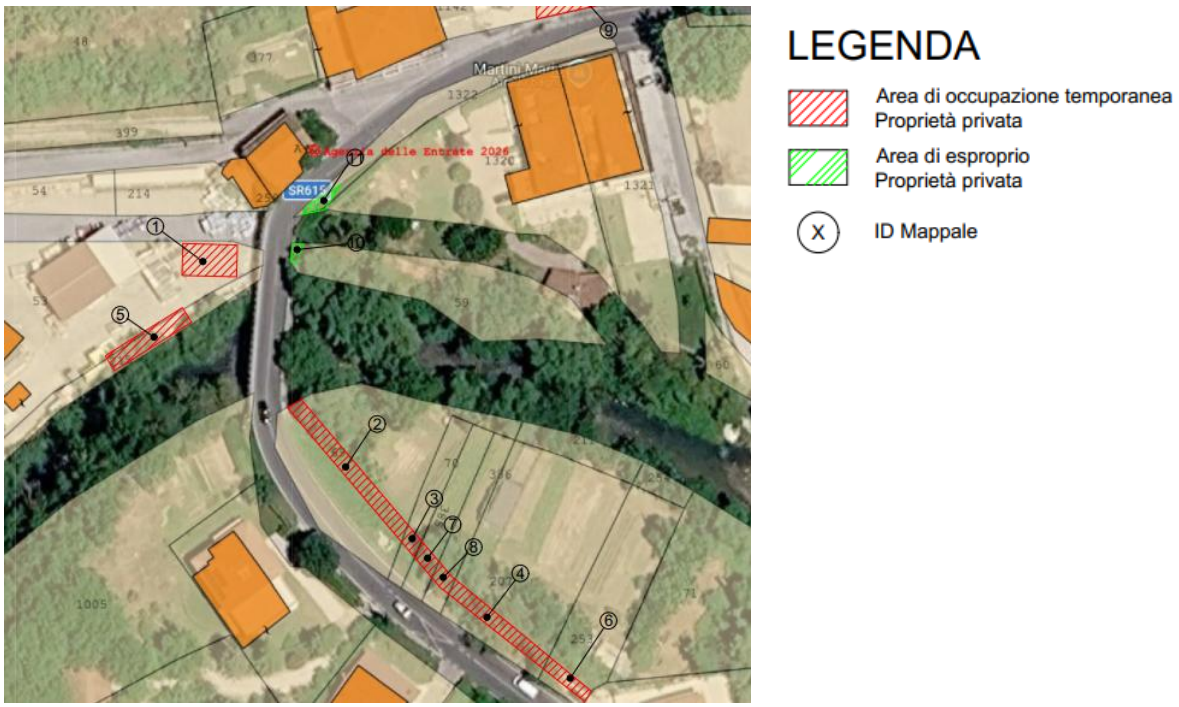


Figura 8 - Estratto della planimetria delle aree da occupare

7 GEOLOGIA E GEOTECNICA

L'area di intervento del **Ponte Rasarolo**, lungo la S.R. n. 615 "di Monteluco", ricade nel settore della **conca aquilana** ed è caratterizzata dalla presenza del **Fiume Aterno**, che condiziona in modo significativo l'assetto geomorfologico, geologico e idrogeologico locale. Il ponte insiste su depositi alluvionali recenti riconducibili all'attività deposizionale del corso d'acqua, costituiti prevalentemente da **ghiaie eterometriche immerse in matrice sabbiosa e limoso-sabbiosa**, localmente alternate a livelli a maggiore componente sabbiosa. Al di sotto di tali depositi si rinvengono sedimenti lacustri pleistocenici, costituiti da **limi sabbioso-argillosi sovraconsolidati grigiastri**, sottilmente stratificati. Il modello geologico di riferimento, elaborato sulla base della documentazione bibliografica disponibile e delle indagini geognostiche pregresse, individua tre principali unità: un primo livello di **riporto antropico** legato al rilevato stradale, con spessore indicativo di circa 4 m; una seconda unità costituita dai **depositi alluvionali del Fiume Aterno**; una terza unità rappresentata dai **depositi lacustri antichi**, presenti al di sotto delle alluvioni e caratterizzati da comportamento generalmente più addensato e sovraconsolidato.

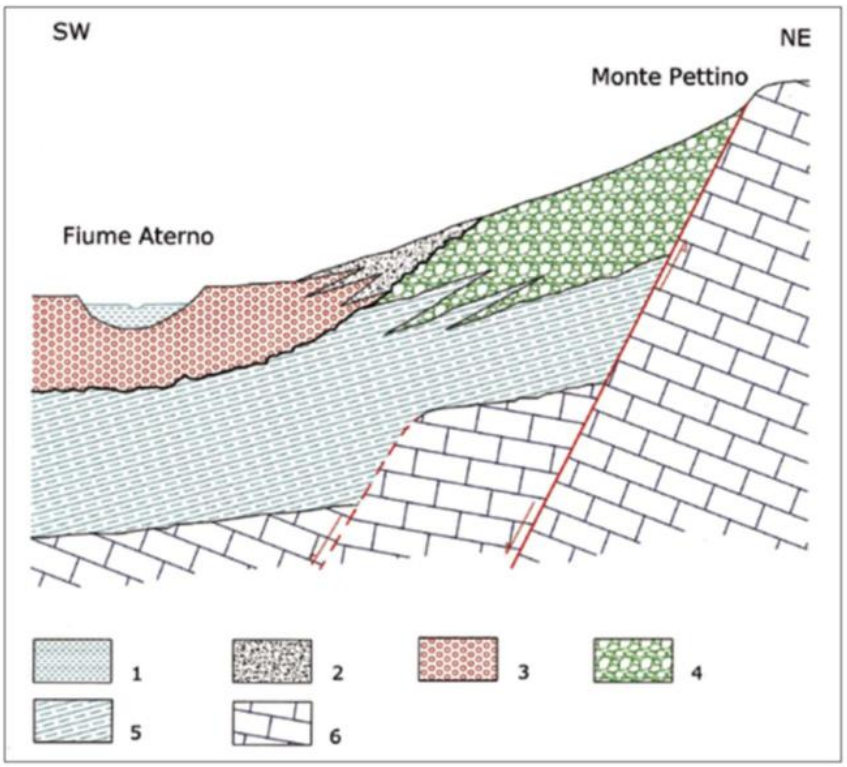


Figura 5-2 – Schema dei rapporti stratigrafici 1- Alluvioni attuali dell'Aterno; 2- detriti delle conoidi del M. Pettino (Olocene – Pleistocene superiore); 3- Alluvioni terrazzate del Vetoio (Pleistocene medio-superiore); 4- Brecce dell'Aquila (Pleistocene medio); 5- Limi e sabbie fluvio-lacustre (Pleistocene inferiore); 6- substrato carbonatico meso-cenozoico.

Figura 9 - Schema dei rapporti stratigrafici

Per la definizione del modello geologico sono state utilizzate le indagini pregresse eseguite nel 2012, comprendenti **due sondaggi geognostici a carotaggio continuo fino a 30 m**, **cinque prove SPT**, **campioni indisturbati sottoposti a prove geotecniche di laboratorio** e una prova sismica **down-hole**. Le indagini hanno permesso di distinguere tre principali unità geologiche:

1. **riporto antropico**, costituito da materiali eterogenei di rilevato stradale, con spessore di circa 4 m;
2. **depositi alluvionali del Fiume Aterno**, presenti con spessori variabili tra circa 2 e 6 m e localmente maggiori;
3. **depositi lacustri antichi**, costituiti da limi sabbioso-argillosi sovraconsolidati, presenti al di sotto delle alluvioni fino alla massima profondità indagata.

Le prove SPT indicano che i depositi limoso-argillosi profondi presentano uno stato da **denso a molto addensato**, con valori di **NSPT compresi tra 43 e 100**. Le prove di laboratorio sui campioni prelevati nello

strato limoso-argilloso hanno restituito parametri geotecnici indicativi di terreni coesivi sovraconsolidati, con angolo di attrito efficace compreso tra circa **27° e 30°**, coesione efficace pari a circa **4–6 kPa**, peso di volume naturale pari a circa **19,4–20 kN/m³** e modulo edometrico compreso tra circa **4800 e 6183 kPa**.
Dal punto di vista idrogeologico, l'area è fortemente condizionata dalla presenza del **Fiume Aterno**. La falda freatica superficiale è stata riscontrata, durante le indagini pregresse, a circa **4 m dal piano campagna**, ma la relazione segnala la possibilità che il livello piezometrico possa risalire fino a quote prossime al piano campagna, soprattutto nei periodi primaverili e autunnali o in occasione di precipitazioni intense. Per i depositi alluvionali vengono indicati valori di permeabilità orientativi compresi tra **10^{-4} e 10^{-6} m/s**.



Figura 10 - Reticolo idrografico superficiale per l'area oggetto di studio

Per quanto riguarda la pericolosità geologica, la relazione evidenzia che l'area **non ricade in zone soggette a pericolosità da frana** e non risultano fenomeni geomorfologici attivi interferenti con l'opera. Diversamente, sotto il profilo idraulico, il ponte si colloca in un'area soggetta a **pericolosità idraulica elevata P3**, connessa alle possibili piene del Fiume Aterno.
Un aspetto rilevante riguarda la **suscettibilità alla liquefazione** dei depositi alluvionali del Fiume Aterno. La relazione richiama infatti fenomeni di liquefazione verificatisi nell'area in occasione del sisma dell'aprile 2009, in particolare nei depositi alluvionali terrazzati prossimi al ponte. Per tale motivo, l'Unità 2, cioè i depositi alluvionali, viene considerata suscettibile di liquefazione e si prevede la necessità di interventi specifici di mitigazione del rischio di liquefazione.
Nel complesso, gli interventi previsti risultano compatibili con l'assetto geologico, geomorfologico e idrogeologico dell'area, fermo restando il recepimento delle prescrizioni e degli approfondimenti indicati nelle successive fasi progettuali.

Dal punto di vista sismico, l'area di intervento del **Ponte Rasarolo** ricade nel territorio del Comune dell'Aquila, classificato in **zona sismica 1**, all'interno della conca aquilana, settore dell'Appennino centrale caratterizzato da elevata sismicità storica e da un assetto tettonico attivo dominato da sistemi di faglie normali. L'opera si inserisce nella zona sismogenetica **923 – Appennino Abruzzese**, caratterizzata da meccanismi di fagliazione

prevalentemente normali e da una magnitudo massima attesa pari a circa **Mw 7.06**. Le analisi condotte nella relazione sismica, basate sulla documentazione istituzionale, sulla letteratura scientifica e sulle indagini pregresse, evidenziano che il sito non è interessato direttamente dal passaggio di faglie capaci censite nel catalogo ITHACA, pur ricadendo in un contesto territoriale ad elevata pericolosità sismica, come confermato dagli eventi storici e, in particolare, dal terremoto dell'Aquila del **6 aprile 2009**. Le indagini geofisiche disponibili, con specifico riferimento alla prova down-hole eseguita nel 2012, hanno restituito un valore di **Vs30 pari a 306,8 m/s**, consentendo di classificare il sottosuolo in **categoria C** ai sensi delle NTC 2018; la morfologia locale, di fondovalle sostanzialmente pianeggiante, consente invece di attribuire il sito alla categoria topografica **T1**. Per l'intervento in oggetto, assumendo una vita nominale di **50 anni** e una **classe d'uso III**, la vita di riferimento risulta pari a **75 anni** e l'accelerazione massima di sito per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita è pari a circa **0,380 g**. Particolare attenzione deve essere posta alla possibile **liquefazione dei depositi alluvionali del Fiume Aterno**, fenomeno già osservato in prossimità dell'opera durante il sisma del 2009 e confermato da indagini SDMT eseguite nell'area, che hanno individuato strati sabbiosi liquefacibili a profondità comprese tra circa **3,0 e 4,5 m** dal piano campagna. Sebbene in corrispondenza diretta del ponte non siano stati segnalati fenomeni superficiali di liquefazione, in via cautelativa l'intera unità dei depositi alluvionali deve essere considerata suscettibile al fenomeno e dovrà pertanto essere oggetto di specifici interventi di mitigazione e di adeguate valutazioni nelle successive fasi progettuali.

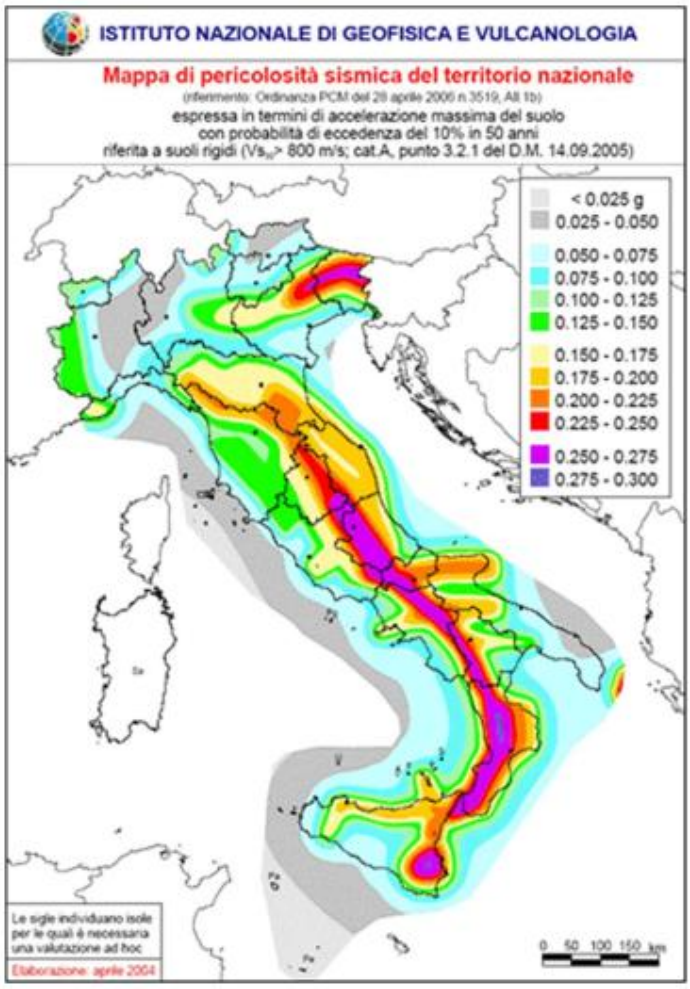


Figura 11 - Mappa di pericolosità sismica nazionale

Per ulteriori informazioni si rimanda agli elaborati di dettaglio.

8 IDRAULICA

Sotto il profilo idraulico, l'intervento di risanamento e adeguamento funzionale del **Ponte Rasarolo**, lungo la **S.R. n. 615 "di Monteluco"**, è stato oggetto di specifica verifica di compatibilità in relazione all'attraversamento del **Fiume Aterno**, corso d'acqua che caratterizza il contesto idrografico locale e che condiziona direttamente le scelte progettuali connesse alla sicurezza dell'opera e alla protezione delle sponde. L'analisi idrologica è stata sviluppata assumendo come scenario di riferimento una **portata pari a 473 m³/s**, determinata sulla base dei dati forniti dall'Autorità di Bacino e ottenuta mediante combinazione del contributo duecentennale del bacino del **Torrente Raio**, ritenuto maggiormente gravoso, con il contributo ventennale del bacino del **Fiume Aterno**, al fine di rappresentare uno scenario cautelativo ma non eccessivamente conservativo rispetto alla simultaneità degli eventi di piena sui due bacini.

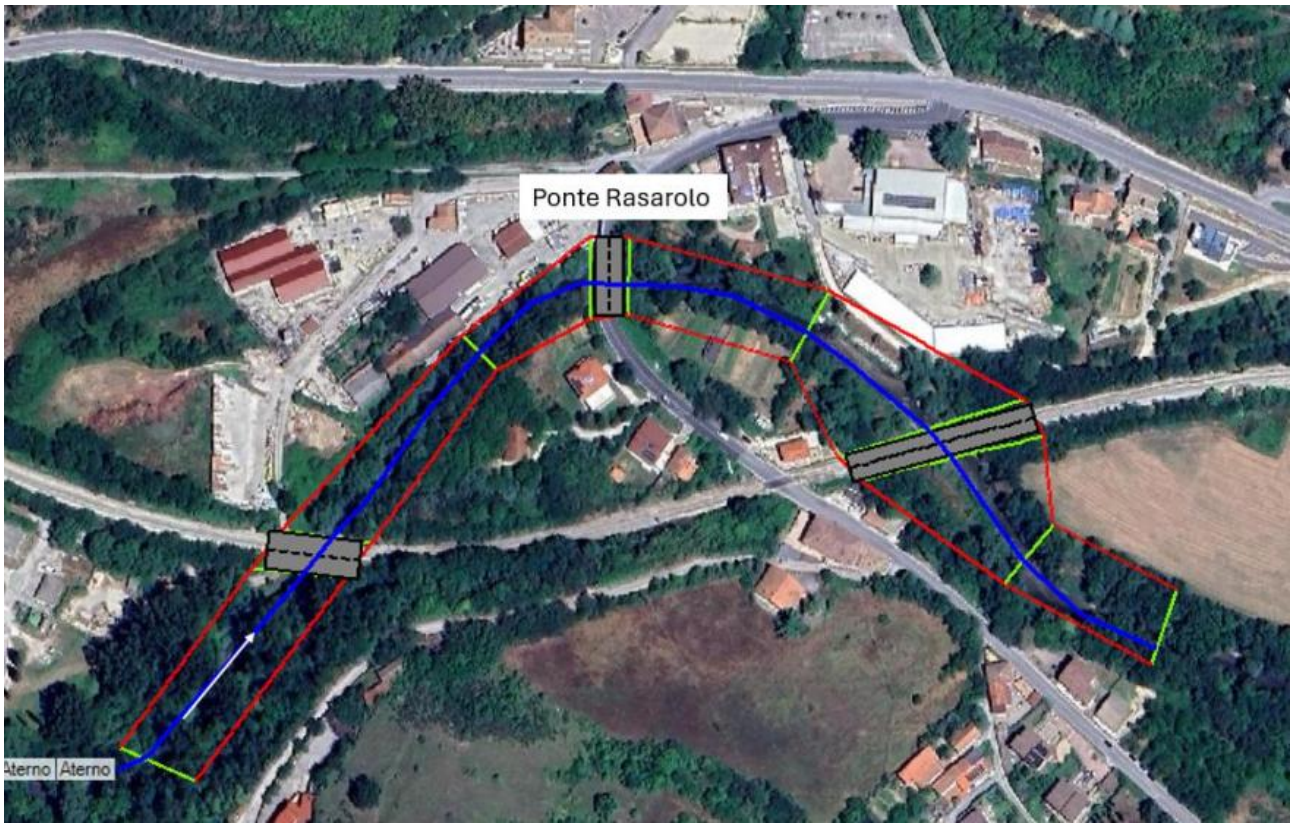


Figura 12 - Inquadramento planimetrico dell'asta del fiume Aterno

La verifica idraulica è stata condotta mediante modellazione monodimensionale in moto permanente con software **HEC-RAS**, assumendo un tratto fluviale di studio di circa **600 m**, esteso per circa **290 m a monte** e **300 m a valle** dell'attraversamento, e modellato sulla base di **11 sezioni trasversali rilevate**, successivamente integrate mediante interpolazione delle sezioni intermedie. Il modello ha tenuto conto della geometria dell'alveo, delle opere presenti nel tratto indagato e dei manufatti di attraversamento posti a monte e a valle del Ponte Rasarolo.

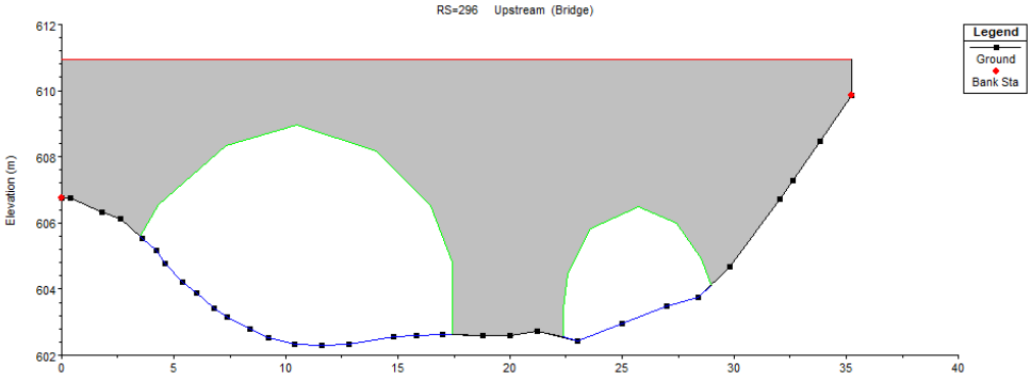


Figura 13 - Modellazione idraulica vista di monte del ponte Rasarolo

Gli interventi previsti in progetto non comportano modifiche sostanziali alla geometria idraulica dell'alveo né alla sezione utile di deflusso in corrispondenza dell'attraversamento. In particolare, la prevista realizzazione di una **scogliera di protezione spondale in destra idrografica** ha carattere locale ed è finalizzata alla mitigazione dei fenomeni erosivi, senza alterare in modo significativo il regime di deflusso. Per tale ragione, ai fini della modellazione idraulica, la configurazione dello **stato di fatto** è stata assunta come rappresentativa anche dello **stato di progetto**. Dalle simulazioni emerge che la portata di riferimento defluisce attraverso le due luci principali del ponte, mentre la terza luce risulta attualmente ostruita. Il livello idrometrico calcolato nella sezione del ponte risulta pari a circa **607,19 m s.l.m.**, a fronte di quote di intradosso pari a **608,94 m s.l.m.** per la luce più ampia e **606,48 m s.l.m.** per la luce minore.
I risultati evidenziano che il manufatto determina un effetto di restringimento della sezione idraulica, con conseguente **innalzamento del pelo libero a monte** e successivo abbassamento in corrispondenza del passaggio attraverso l'attraversamento, secondo un comportamento coerente con la teoria dei profili di corrente lenta in presenza di restringimenti. Tuttavia, il livello idrico simulato non consente di garantire il **franco idraulico minimo di 1,50 m** previsto dalle **NTC 2018** per gli attraversamenti idraulici. Tale criticità è stata confermata anche dall'analisi di sensitività condotta variando i coefficienti di contrazione ed espansione del modello, dalla quale è emerso che, pur con variazioni del tirante idrico a monte comprese indicativamente tra **20 cm e 75 cm**, il franco idraulico non risulta mai soddisfatto.
Per quanto concerne la stabilità dell'alveo e delle sponde, il progetto prevede opere di protezione mediante **scogliere in massi ciclopici**, dimensionate con riferimento alla teoria di **Shields** per la verifica del moto incipiente dei massi soggetti all'azione di trascinamento della corrente. Le verifiche effettuate risultano soddisfatte, con fattori di sicurezza pari a **3,74** rispetto alla tensione tangenziale critica al fondo e **2,21** rispetto alla tensione tangenziale critica in sponda, confermando l'idoneità della soluzione proposta per la protezione locale delle sponde in condizioni di piena duecentennale.

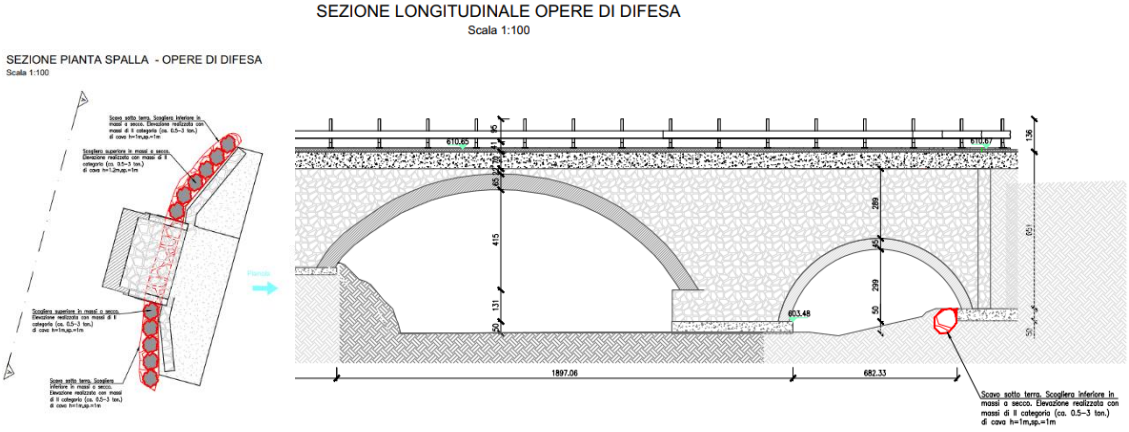


Figura 14 - Estratti dell'intervento di protezione spondale

È inoltre previsto un sistema di regimazione delle acque meteoriche di piattaforma, costituito da **cinque caditoie laterali 30x30 cm con griglia in ghisa**, collegate a tubazioni verticali in PVC per il corretto smaltimento delle acque verso le zone di recapito in corrispondenza delle spalle del ponte.

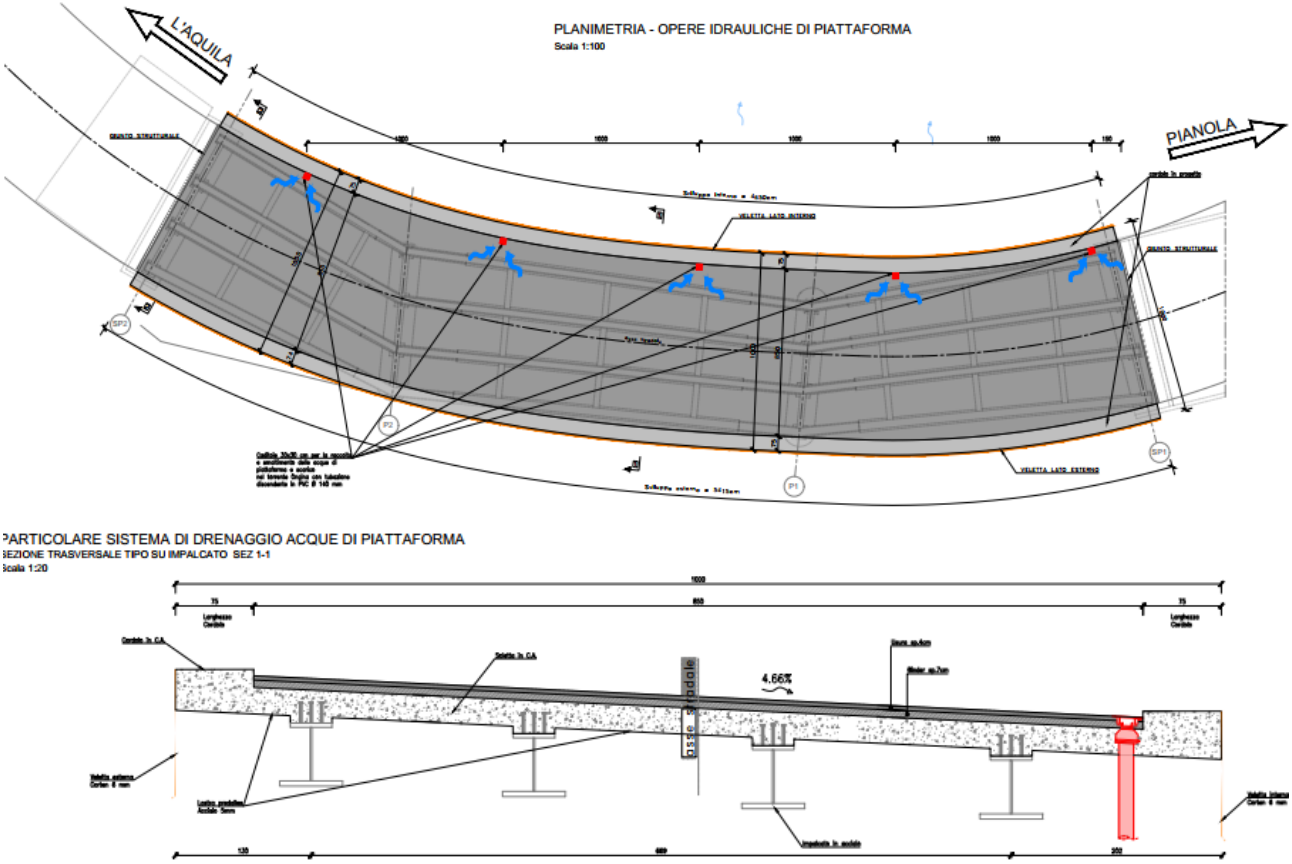


Figura 15 - Estratti delle tavole di progetto delle opere idrauliche di piattaforma

Nel complesso, la relazione idraulica evidenzia che gli interventi previsti non determinano un aggravio delle condizioni di deflusso rispetto allo stato attuale, in quanto non modificano la sezione idraulica dell'attraversamento; al contempo, conferma la presenza di una criticità idraulica intrinseca dell'opera esistente, legata al mancato rispetto del franco minimo normativo in condizioni di piena di riferimento.

Per ulteriori informazioni si rimanda agli elaborati di dettaglio.

9 PROGETTO STRADALE

Dal punto di vista stradale, l'intervento sul **Ponte Rasarolo**, lungo la **S.R. n. 615 di Monteluco**, è finalizzato al miglioramento delle condizioni di sicurezza, funzionalità e transitabilità dell'attraversamento, oggi caratterizzato da geometrie plano-altimetriche penalizzanti, con difficoltà di transito soprattutto per mezzi pesanti, autobus e camion, e conseguenti rallentamenti e code. Il progetto interviene sull'asse stradale **SR615**, per uno sviluppo complessivo pari a circa **120,13 m**, prevedendo il miglioramento dei raccordi planimetrici agli imbocchi del ponte mediante incremento dei raggi di curvatura, inserimento di elementi di transizione a clotoide e allargamento della piattaforma stradale.
La sezione di riferimento adottata è quella di una strada **F2 extraurbana locale**, con due corsie da **3,25 m** e banchine laterali da **1,00 m**; in coerenza con tale impostazione, la carreggiata del ponte viene ampliata dagli attuali circa **6,75 m** a circa **8,50 m**. L'allargamento è previsto prevalentemente verso est, in ragione dei vincoli presenti sul lato ovest dell'imbocco nord, tra cui la presenza di un edificio religioso che limita la possibilità di intervento.

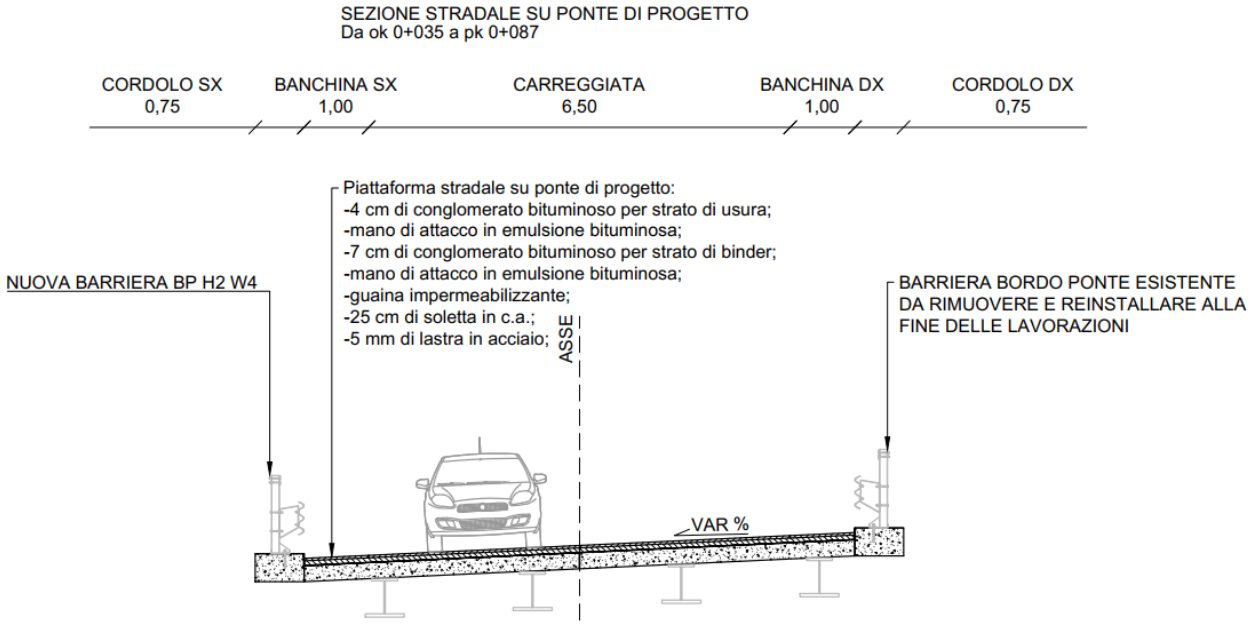


Figura 16 - Sezione stradale di progetto

Trattandosi di adeguamento di una strada esistente in un contesto vincolato e morfologicamente complesso, non risulta possibile conseguire il pieno rispetto di tutti i parametri geometrici previsti per una nuova strada F2; in particolare, alcune verifiche planimetriche e altimetriche risultano condizionate dai vincoli esistenti e dalla necessità di raccordarsi alla viabilità attuale.
Per mitigare tali criticità**, il progetto prevede specifiche misure di sicurezza e guida ottica**, quali delineatori di curva pericolosa, rallentatori ottici sulla pavimentazione, delineatori normali di margine installati in corrispondenza dei dispositivi di ritenuta e idonea segnaletica verticale di avviso e preavviso.
La velocità di progetto assunta è pari a **60 km/h**, mentre la velocità massima di percorrenza viene mantenuta pari a **50 km/h**, in coerenza con la segnaletica presente in sito e con le misure di mitigazione previste.

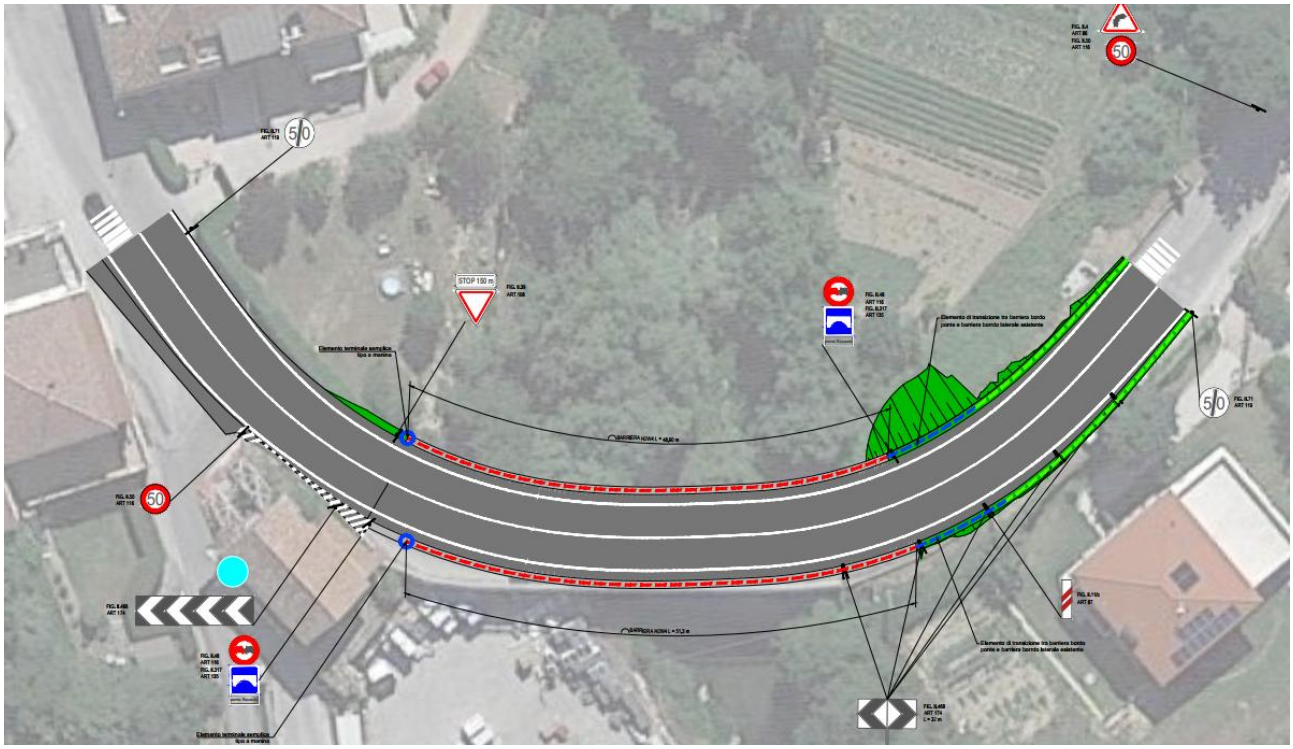


Figura 17 - Estratto della planimetria stradale con segnaletica

L'andamento altimetrico mantiene sostanzialmente le quote esistenti, con profilo compreso tra quota **610,33 m s.l.m.** e **610,23 m s.l.m.**, e ponte impostato su livelletta pressoché costante a quota **610,74 m s.l.m.**.

La sovrastruttura stradale è stata dimensionata mediante metodologia **AASHTO** e prevede un pacchetto costituito da **4 cm di usura**, **7 cm di binder**, **10 cm di base in conglomerato bituminoso** e **20 cm di misto stabilizzato**, verificato rispetto a un traffico di progetto cautelativo.

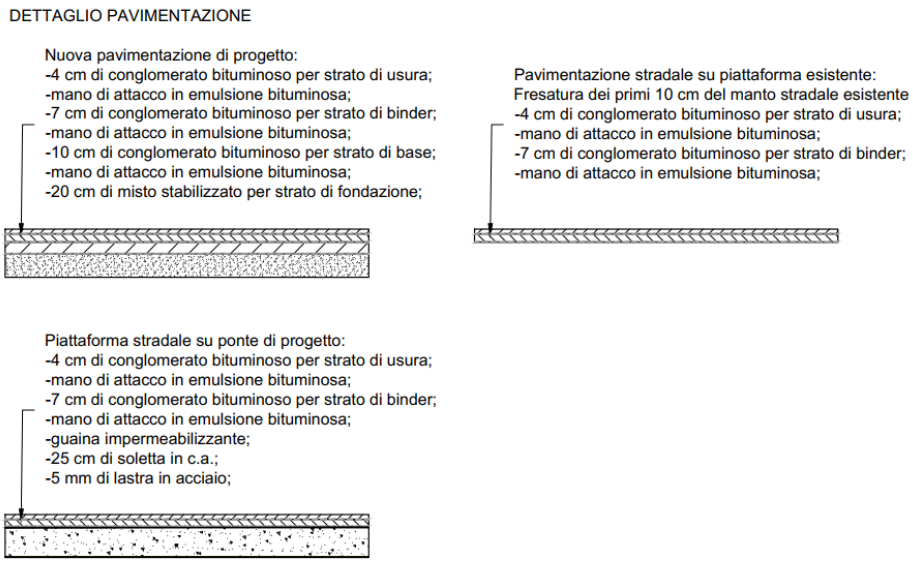


Figura 18 - Dettagli pavimentazione stradale

Completano l'intervento i dispositivi di ritenuta, con barriere **bordo ponte H2 W4**, barriere laterali **H1**, transizioni e terminali, nonché la segnaletica verticale e orizzontale conforme al Codice della Strada, finalizzata a garantire adeguate condizioni di percezione, leggibilità, guida e sicurezza per l'utenza.

Per ulteriori informazioni si rimanda agli elaborati di dettaglio.

10 PROGETTO STRUTTURALE

Dal punto di vista strutturale, il progetto di risanamento e adeguamento funzionale del **Ponte Rasarolo**, lungo la **S.R. n. 615 di Monteluco**, prevede la realizzazione di un **nuovo impalcato a tre campate in struttura mista acciaio-calcestruzzo**, concepito come elemento strutturalmente indipendente rispetto al sistema voltato esistente. Tale soluzione consente di conseguire l'allargamento della sede stradale, il miglioramento delle condizioni di sicurezza dell'infrastruttura e la riduzione delle sollecitazioni gravanti sulle arcate storiche esistenti.

Il nuovo impalcato è costituito da **quattro travi metalliche saldate a doppio T** in acciaio **S355**, collegate trasversalmente mediante diaframmi metallici realizzati con profili **HEA 500**; al di sopra delle travi è prevista una **soletta collaborante in calcestruzzo armato C35/45**, di spessore complessivo pari a circa **25 cm** e larghezza complessiva pari a circa **10 m**, resa solidale alla carpenteria metallica mediante **connettori a piolo** saldati sulla piattabanda superiore delle travi. Il getto della soletta sarà eseguito su **lastre metalliche autoportanti** di spessore **5 mm**, aventi funzione di cassero a perdere, con organizzazione delle fasi di getto compatibile con le esigenze di cantierizzazione e di mantenimento della viabilità.

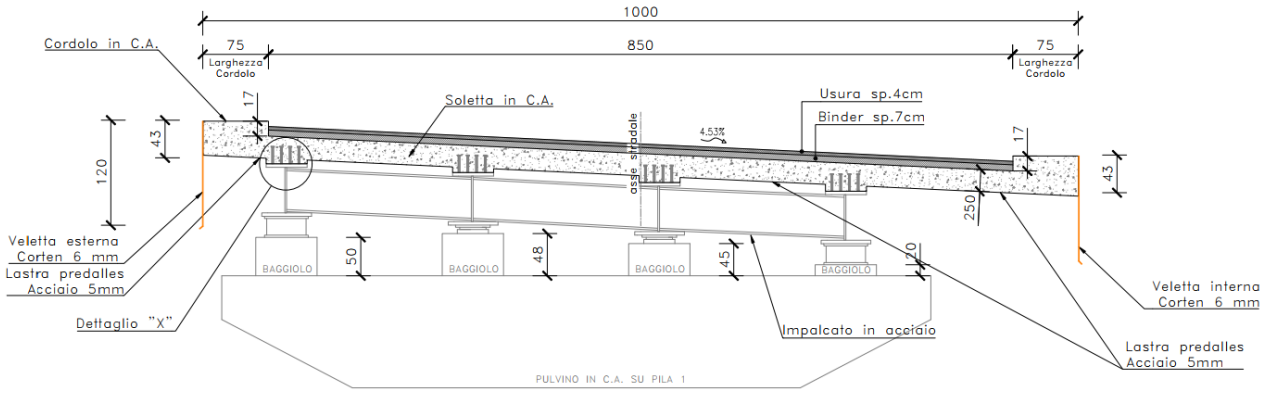


Figura 19 - Sezione su pulvino dell'impalcato strutturale

Il nuovo impalcato continuo sarà disaccoppiato dall'opera storica esistente, sarà appoggiato su dei pulvini di nuova realizzazione realizzati in corrispondenza delle "pile" del ponte storico e su due nuove spalle realizzate al di fuori dello sviluppo dell'opera, tutti intestati su fondazioni profonde (Micropali).

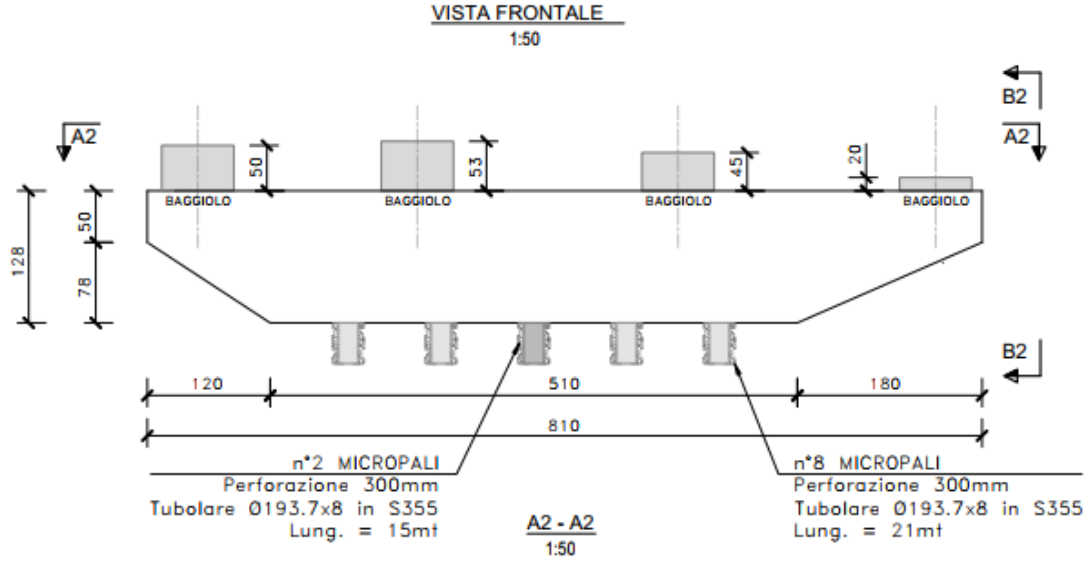


Figura 20 - Estratto carpenteria pulvini

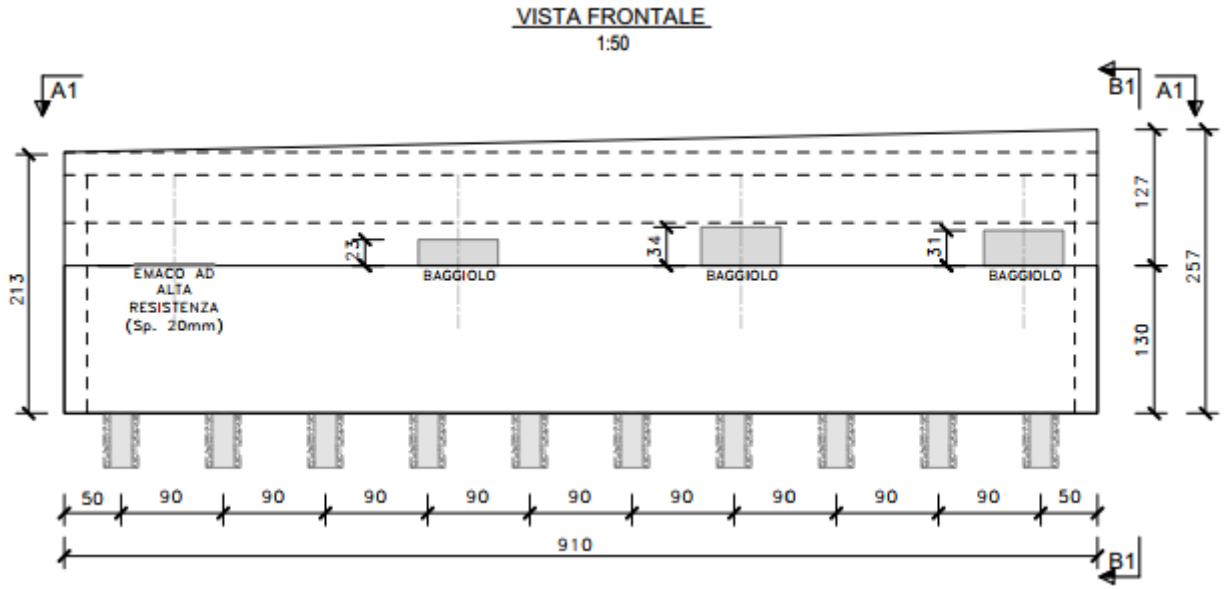


Figura 21 - Estratto carpenteria spalla

La progettazione strutturale è stata sviluppata nel rispetto delle **NTC 2018**, della relativa **Circolare applicativa n. 7/2019**, degli Eurocodici applicabili alle strutture in calcestruzzo armato, acciaio e composte acciaio-calcestruzzo, nonché delle norme specifiche per ponti e per la valutazione delle azioni del vento. I materiali previsti comprendono calcestruzzo **C35/45** per impalcato, cordoli, pulvini, spalle e baggioli, boiacca **C25/30** per i micropali, acciaio **B450C** per le armature ordinarie e acciaio **S355** per la carpenteria metallica e i connettori. Ai fini della durabilità delle opere in calcestruzzo, sono stati definiti copriferri coerenti con le classi di esposizione ambientale: **35 mm** per la soletta, **55 mm** per i cordoli e **45 mm** per pulvini e spalle. Per le strutture metalliche e miste acciaio-calcestruzzo è stata individuata la classe di esecuzione **EXC3**, in relazione alla classe di conseguenze, alla categoria di servizio e alla categoria di produzione dell'opera.

L'analisi globale dell'impalcato è stata condotta mediante modellazione agli elementi finiti con software **MIDAS/Civil**, schematizzando la struttura attraverso elementi tipo **beam** e modello a graticcio, idoneo a rappresentare il comportamento globale dell'impalcato e la ripartizione trasversale dei carichi tra le travi principali.

La modellazione tiene conto della collaborazione tra soletta in calcestruzzo e travi metalliche, delle larghezze efficaci delle sezioni composte, dei collegamenti trasversali e del comportamento degli appoggi. Sono state considerate le diverse **fasi costruttive**, distinguendo la fase iniziale con sezione resistente costituita dal solo acciaio, la fase con soletta collaborante e applicazione dei carichi permanenti non strutturali, e la fase finale di esercizio con applicazione delle azioni variabili. Le azioni considerate comprendono pesi propri, carichi permanenti portati, effetti di ritiro e viscosità del calcestruzzo, carichi da traffico secondo gli schemi normativi, azioni di frenatura, azione centrifuga, variazioni termiche, vento e azione sismica.

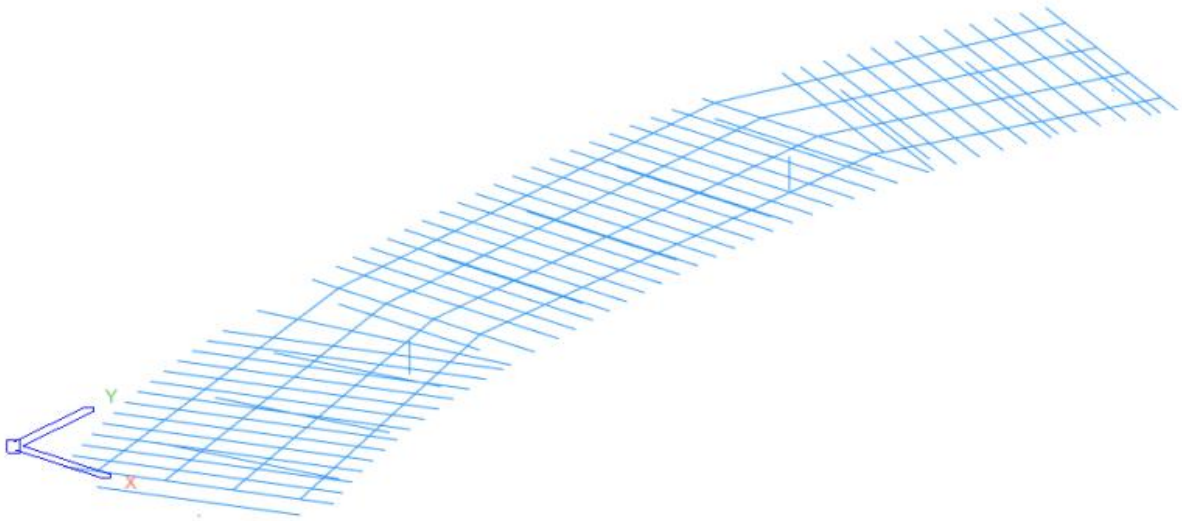


Figura 22 - Vista assonometrica del modello di calcolo E.F.

Particolare rilievo assume la scelta di disporre il nuovo impalcato su **isolatori elastomerici armati**, caratterizzati da elevata rigidezza verticale e ridotta rigidezza orizzontale, con lo scopo di sostenere i carichi verticali, limitare la trasmissione delle azioni orizzontali alle sottostrutture e incrementare il periodo proprio della struttura in caso di evento sismico. Nelle analisi sono state considerate le proprietà degli isolatori in termini di rigidezza e smorzamento, assumendo uno smorzamento viscoso equivalente pari al **15%** nelle direzioni orizzontali. L'azione sismica è stata valutata considerando una **vita nominale di 50 anni**, **classe d'uso III** e periodo di riferimento pari a **75 anni**, con verifiche eseguite agli stati limite pertinenti.



Figura 23 - Tipologia di isolatore elastomerico armato

Vista la realizzazione per fasi che si rende necessaria per consentire sempre il passaggio del traffico veicolare con senso unico alternato, la soletta è stata oggetto di specifiche verifiche sia nella fase provvisionale di getto sia nella fase definitiva di esercizio.

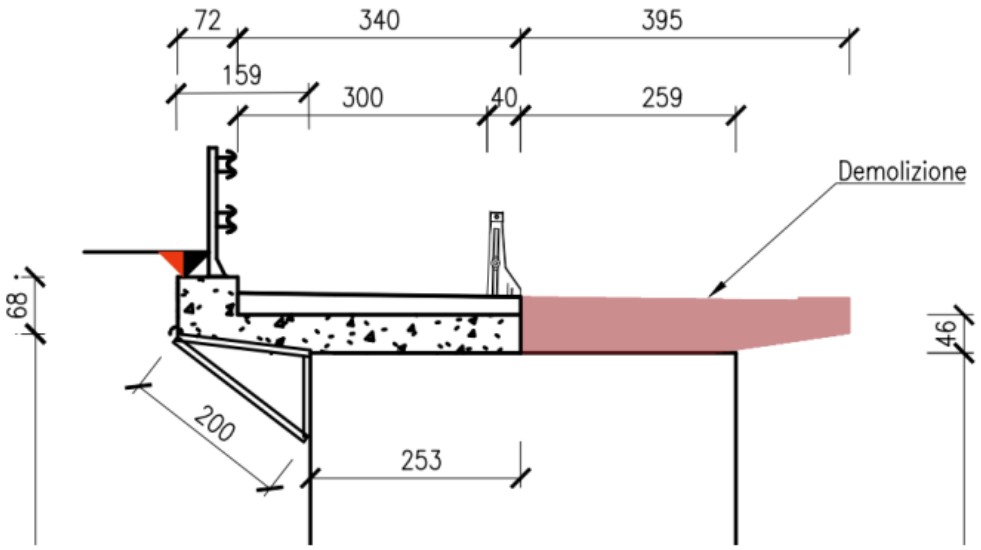


Figura 24 - Verifica di ribaltamento della porzione di soletta non demolita preliminarmente puntellata

Per quanto riguarda il sistema fondazionale, la relazione assume un modello geologico-geotecnico articolato in tre unità principali: **riporto antropico**, **depositi alluvionali del Fiume Aterno** e **depositi lacustri antichi**. Il progetto prevede fondazioni profonde mediante **micropali** di diametro nominale pari a **300 mm**, armati con tubolari in acciaio **S355**, dimensionati per assorbire le azioni verticali e orizzontali trasmesse da spalle e pile. Le verifiche geotecniche e strutturali dei micropali sono state condotte considerando le condizioni più gravose, comprese le fasi transitorie, le azioni di trazione e compressione e i carichi trasversali. In relazione alla presenza di depositi alluvionali suscettibili di liquefazione, è inoltre previsto un intervento di mitigazione del rischio di liquefazione mediante **iniezioni di malta nel terreno sottostante le pile**, finalizzate al miglioramento delle caratteristiche meccaniche e alla riduzione del rischio di perdita di capacità portante in condizioni sismiche.

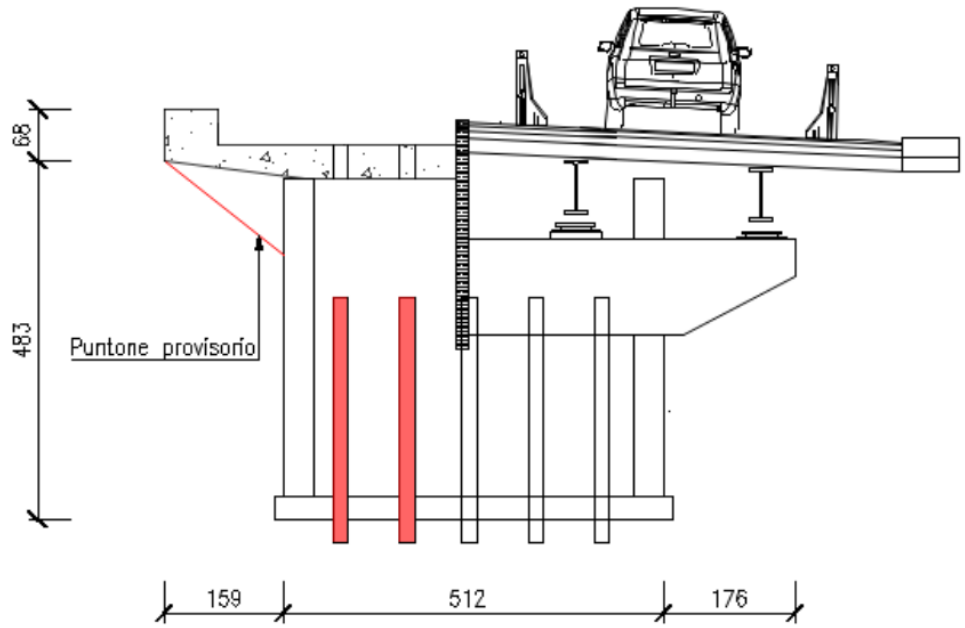


Figura 25 - Estratto di verifica in fase transitoria

Si è infine approfondito anche il comportamento del **sistema voltato esistente**, costituito da tre arcate, di cui le due laterali in muratura e quella centrale in calcestruzzo. Il nuovo impalcato, essendo strutturalmente disaccoppiato dalle arcate esistenti, consente di ridurre le sollecitazioni agenti sul sistema storico e di preservarne la funzione architettonica e testimoniale. Le verifiche sulle arcate sono state eseguite mediante analisi limite, valutando il comportamento a blocchi rigidi, le curve delle pressioni, le verifiche a compressione, taglio e attrito, nonché i cinematismi fuori piano dei timpani. Per il miglioramento del comportamento sismico sono previsti interventi integrativi sulle murature, tra cui la realizzazione di una **soletta in calcestruzzo armato di spessore 8 cm**, armata con rete elettrosaldata e collegata mediante **ancoraggi chimici** con barre in acciaio **B450C**, aventi funzione di tirante e contrasto ai meccanismi di ribaltamento.

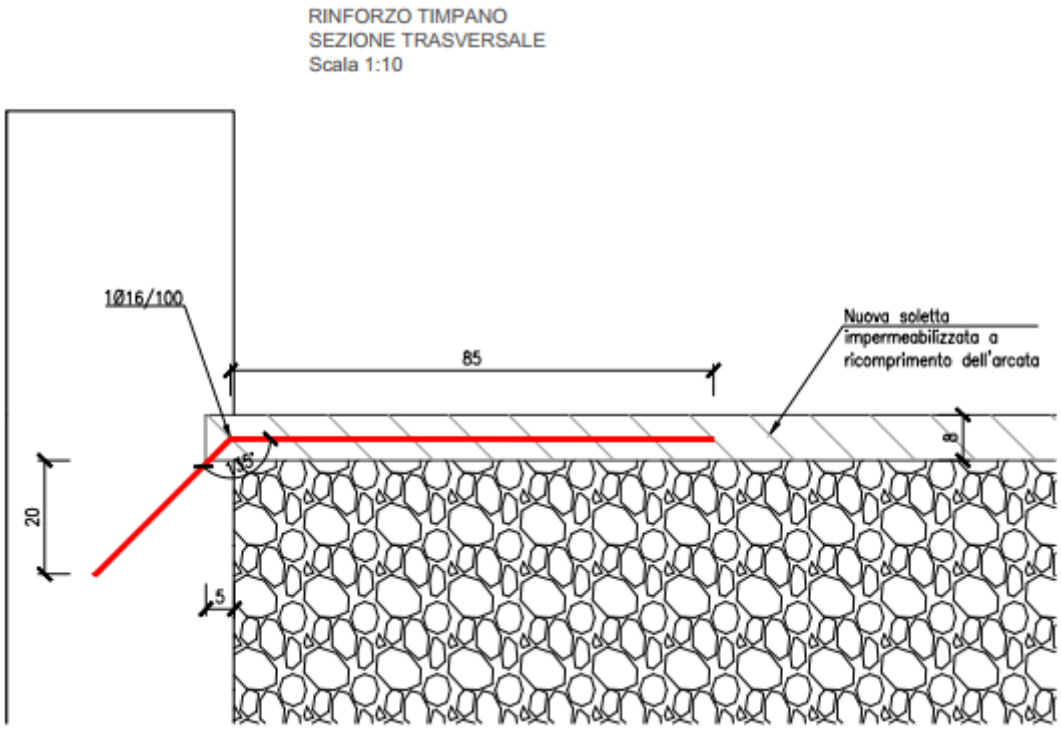


Figura 26 - Estratto dell'intervento di rinforzo antiribaltamento sul timpano

Per ulteriori informazioni si rimanda agli elaborati di dettaglio.

11 AMBIENTE E PAESAGGIO

11.1 *PAESAGGISTICA*

L'intervento sul **Ponte Rasarolo** è stato oggetto di specifica **Relazione paesaggistica** redatta ai fini dell'autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del **D.Lgs. 42/2004** e secondo i contenuti del **D.P.C.M. 12/12/2005**. Il manufatto, costituito da un ponte a tre arcate, con campata centrale in calcestruzzo e campate laterali in muratura, rappresenta un elemento storico dell'infrastrutturazione territoriale aquilana ed è qualificato come bene di interesse storico-architettonico, ricadente inoltre nell'ambito di tutela paesaggistica connesso alla presenza del **fiume Aterno**, ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera c), del D.Lgs. 42/2004. L'area di intervento si inserisce nel paesaggio fluviale-agricolo della valle dell'Aterno, caratterizzato dalla presenza del corridoio ecologico fluviale, dalla vegetazione ripariale, da spazi aperti agricoli e da visuali panoramiche verso i rilievi della Conca Aquilana.
Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impalcato in struttura mista **acciaio corten-calcestruzzo**, indipendente dalle arcate esistenti, fondato su nuove spalle e pulvini su micropali, al fine di migliorare le condizioni di sicurezza statica e sismica, consentire l'allargamento della sede stradale e ridurre le sollecitazioni sulle strutture storiche.
Sono inoltre previsti interventi di risanamento e conservazione del manufatto esistente, quali scuci-cuci, ristilatura dei giunti, cuciture armate, consolidamento del terreno mediante iniezioni cementizie, rifacimento della pavimentazione e sostituzione delle barriere di sicurezza. Le principali misure di mitigazione paesaggistica consistono nell'impiego di **acciaio corten** per gli elementi metallici a vista, nella previsione di barriere **legno-corten** e nell'utilizzo di calcestruzzo pigmentato per i nuovi pulvini, soluzioni finalizzate a ridurre l'impatto percettivo delle nuove opere e a favorire l'integrazione cromatica con le murature storiche, il contesto fluviale e la vegetazione spondale.
La verifica dei livelli di tutela evidenzia la ricadenza dell'opera nell'**Ambito 12 – Fiume Aterno** del Piano Regionale Paesistico, l'assenza di interferenze con aree **SIC/ZPS** e con vincoli derivanti dal **PAI**, nonché la prossimità al vincolo idrogeologico e la presenza della fascia di rispetto fluviale.
Alla luce delle analisi svolte e dei fotoinserimenti ante e post operam, l'intervento è ritenuto compatibile con i valori paesaggistici e storico-architettonici dell'area, in quanto non altera il rapporto consolidato tra il ponte e il corridoio fluviale dell'Aterno, non compromette la percezione delle arcate esistenti e contribuisce alla riqualificazione complessiva del manufatto attraverso la rimozione degli elementi di degrado e l'adozione di soluzioni materiche coerenti con il contesto.

11.2 *CRITERI AMBIENTALI MINIMI*

Ai fini della sostenibilità ambientale dell'intervento, è stata redatta specifica **Relazione CAM**, finalizzata alla verifica di ottemperanza ai **Criteri Ambientali Minimi** applicabili ai lavori di risanamento e adeguamento funzionale del **Ponte Rasarolo** lungo la **S.R. n. 615 di Monteluco**.
La relazione prende a riferimento il **D.M. 23 giugno 2022** relativo ai CAM Edilizia e il **D.M. 5 agosto 2024** relativo ai CAM Strade, evidenziando che, trattandosi di un'opera infrastrutturale esistente e non di un intervento edilizio su edificio, i CAM Edilizia risultano applicabili limitatamente ai criteri pertinenti relativi ai prodotti da costruzione e alla gestione ambientale del cantiere, mentre i CAM Strade costituiscono il riferimento maggiormente coerente con la natura dell'opera.
Il progetto prevede l'impiego di materiali e prodotti da costruzione conformi ai requisiti ambientali minimi, con particolare riferimento ai calcestruzzi, ai prodotti prefabbricati in calcestruzzo e agli acciai strutturali e non strutturali, per i quali dovranno essere dimostrati, in fase esecutiva, i contenuti minimi di materia riciclata, recuperata o di sottoprodotti mediante idonee certificazioni, quali EPD, ReMade in Italy, certificazioni di tracciabilità o altre attestazioni conformi alle norme di riferimento. La relazione prescrive inoltre misure per una gestione sostenibile del cantiere, comprendenti il contenimento delle emissioni acustiche e atmosferiche, l'abbattimento delle polveri, la protezione del suolo e delle acque superficiali e sotterranee, il risparmio idrico, la corretta gestione delle acque di lavorazione, la raccolta differenziata e la riduzione dell'impatto visivo.

Per le attività di demolizione è previsto che almeno il **70% in peso dei rifiuti non pericolosi**, esclusi gli scavi, sia avviato a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre forme di recupero, secondo la gerarchia di gestione dei rifiuti di cui alla normativa ambientale vigente; l'appaltatore dovrà inoltre predisporre un piano di demolizione e recupero e un piano di gestione dei rifiuti di cantiere.
Per i rinterri è previsto il riutilizzo del materiale di scavo prodotto nell'ambito del cantiere, con conferimento a discarica o impianto autorizzato dei soli quantitativi eccedenti. In relazione ai CAM Strade, il progetto tiene conto dei criteri di sostenibilità ambientale dell'opera, durabilità della pavimentazione, contenimento delle temperature di posa dei conglomerati bituminosi, riutilizzo del conglomerato bituminoso di recupero, circolarità dei prodotti da costruzione, disassemblaggio a fine vita e manutenzione dell'infrastruttura.

11.3 *GESTIONE DELLE MATERIE*

Ai fini della corretta gestione delle materie derivanti dall'esecuzione dei lavori, il progetto è corredato da specifica **Relazione di gestione delle materie**. La relazione definisce i materiali da approvvigionare, i quantitativi derivanti dalle attività di scavo e demolizione, le modalità di riutilizzo in sito, le procedure di gestione dei rifiuti e i possibili siti di approvvigionamento e conferimento.
L'intervento rientra nella casistica dei **cantieri di piccole dimensioni** ai sensi del **D.P.R. 120/2017**, in quanto il volume complessivo delle terre e rocce da scavo risulta inferiore a **6.000 m³**. Le terre e rocce prodotte potranno essere riutilizzate in sito o qualificate come sottoprodotti, previa caratterizzazione ambientale e verifica del rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione previste dal **D.Lgs. 152/2006**; in caso contrario saranno gestite come rifiuti speciali e conferite presso impianti autorizzati.
Il bilancio dei materiali di scavo prevede una produzione complessiva pari a **360 m³**, di cui **300 m³** derivanti da scavi all'aperto e **60 m³** da perforazioni per micropali; di tali quantitativi, **76 m³** saranno riutilizzati in sito per rinterri e ricoprimenti, mentre **284 m³** saranno avviati a smaltimento o recupero esterno con codice **EER 17.05.04**. Per la realizzazione dell'opera è previsto l'approvvigionamento di calcestruzzi strutturali, misto granulare stabilizzato, conglomerati bituminosi, acciai per carpenteria e armature, tubolari per micropali, pali in legno, barriere stradali e scogliere. Le attività di demolizione comporteranno la produzione di rifiuti costituiti principalmente da calcestruzzo, muratura, misto cementato, materiale sciolto, conglomerato bituminoso e barriere metalliche, da gestire mediante corretta classificazione CER/EER, deposito temporaneo, raccolta differenziata e successivo conferimento presso impianti autorizzati.
A tal fine è stata individuata un'area di deposito temporaneo posta a nord-ovest della zona di lavoro, avente estensione pari a circa **80 m²**, sufficiente a ospitare le terre e rocce da scavo da riutilizzare, le terre e rocce da gestire come rifiuto e gli altri materiali di risulta, mantenuti separati per tipologia.
Sono stati individuati inoltre possibili siti di approvvigionamento, tra cui cave attive entro un raggio di circa **60 km** dall'area di intervento, e possibili impianti di recupero o discariche per il conferimento dei materiali eccedenti, precisando che la disponibilità effettiva dei siti dovrà essere verificata prima dell'apertura del cantiere. Nel complesso, la gestione delle materie è impostata secondo criteri di riduzione dello smaltimento, massimizzazione del riutilizzo in sito, corretta tracciabilità dei rifiuti e rispetto della normativa ambientale vigente.
Si riporta di seguito un estratto della tabella relativa ai rifiuti provenienti da demolizioni:

DEMOLIZIONI				
Lavorazione	Oggetto	Quantità	u.m.	Destinazione
Demolizione elementi strutturali	Calcestruzzo	145	mc	A discarica
Demolizione elementi strutturali	Muratura	2	mc	A discarica
Demolizione riempimento ponte	Misto cementato	80	mc	A discarica
Demolizione riempimento ponte	Materiale sciolto	77	mc	A discarica
Fresatura pavimentazione esistente	Conglomerato bituminoso	153	mc	A discarica
Rimozione barriere stradali	Barriere metalliche di protezione	97	m	A discarica

Figura 27 - Estratto tabella dei rifiuti da demolizione

12 SICUREZZA E CANTIERIZZAZIONE

Ai fini della sicurezza e della cantierizzazione, il progetto prevede specifiche misure organizzative e preventive connesse alla particolare complessità dell'intervento sul **Ponte Rasarolo**, ubicato lungo la **S.R. n. 615 di Monteluco** in corrispondenza dell'attraversamento del **fiume Aterno-Pescara**.
Il cantiere si inserisce in un contesto mediamente urbanizzato, caratterizzato dalla presenza di viabilità in esercizio, edifici residenziali, aree produttive e sottoservizi interferenti, tra cui una condotta gas **DN 200**, un collettore fognario in pressione **DN 125** con controtubo **DN 250** e una rete idrica di distribuzione lato ovest.
Le lavorazioni dovranno pertanto essere organizzate garantendo la segregazione delle aree operative, il controllo degli accessi, la separazione rispetto alle attività limitrofe e la continuità dei servizi interferenti, da coordinare con i rispettivi gestori nelle successive fasi progettuali.
L'esecuzione degli interventi sull'impalcato sarà articolata in fasi successive, al fine di consentire il mantenimento della circolazione veicolare mediante senso unico alternato, delimitazioni con barriere tipo New Jersey, segnaletica temporanea, dispositivi luminosi e presenza di movieri per la regolazione degli accessi dei mezzi d'opera.
IN QUESTE FASI, SARA' INSTAURAUTA LA LIMITAZIONE DI PASSAGGIO AI MEZZI INTERMEDI DI MASSA PARI A 26t CON LIMITAZIONE DI VELOCITA' PARI A 30 Km/h, VIETANDO IL TRANSITO A MEZZI PESANTI DI MASSA SUPERIORE ALLE 26t.

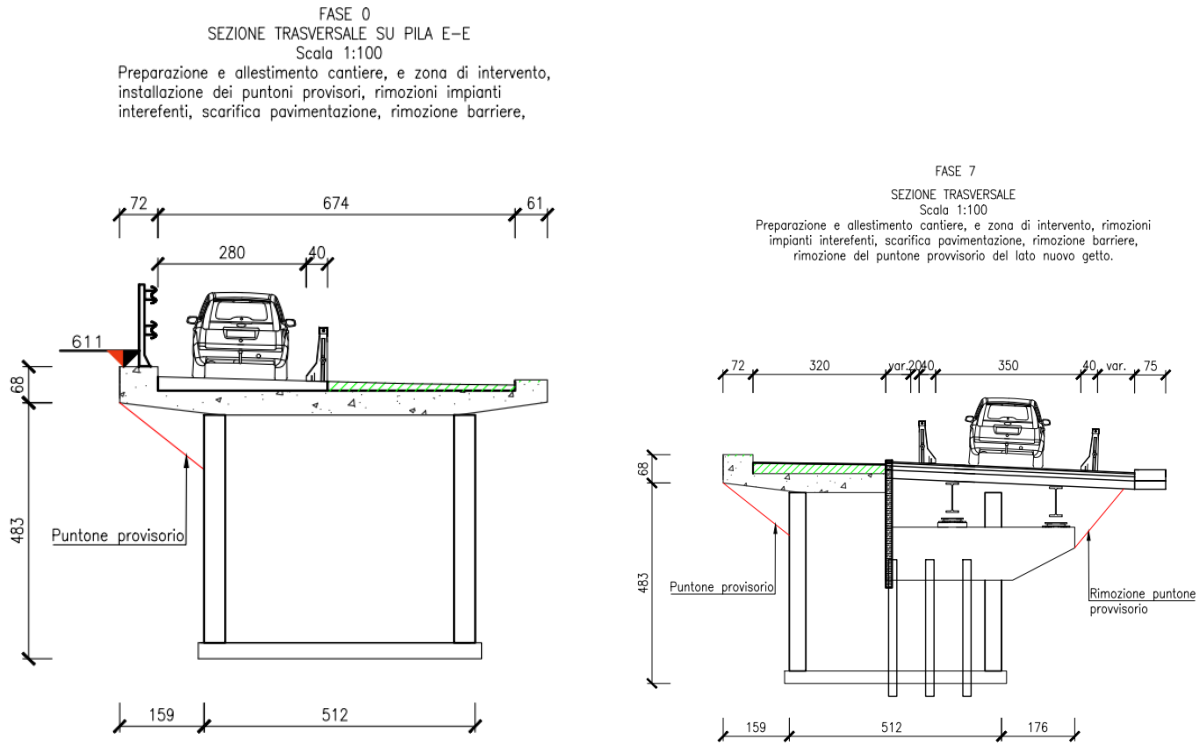


Figura 28 - Estratto delle fasi costruttive

Particolare attenzione dovrà essere posta alle lavorazioni in quota, per le quali sono previsti idonei sistemi anticaduta e linee vita, nonché alle lavorazioni in alveo, da programmare preferibilmente nei periodi di magra e da eseguire previa realizzazione di piste di accesso, deviazioni provvisorie del corso d'acqua e opere temporanee facilmente rimovibili, con divieto di stazionamento dei mezzi in alveo a fine giornata e sospensione delle attività in caso di condizioni meteorologiche avverse o rischio di piena.
Vi è inoltre la necessità di considerare il rischio da ordigni bellici inesplosi, prevedendo attività preventive di bonifica o assistenza agli scavi da parte di operatori specializzati.

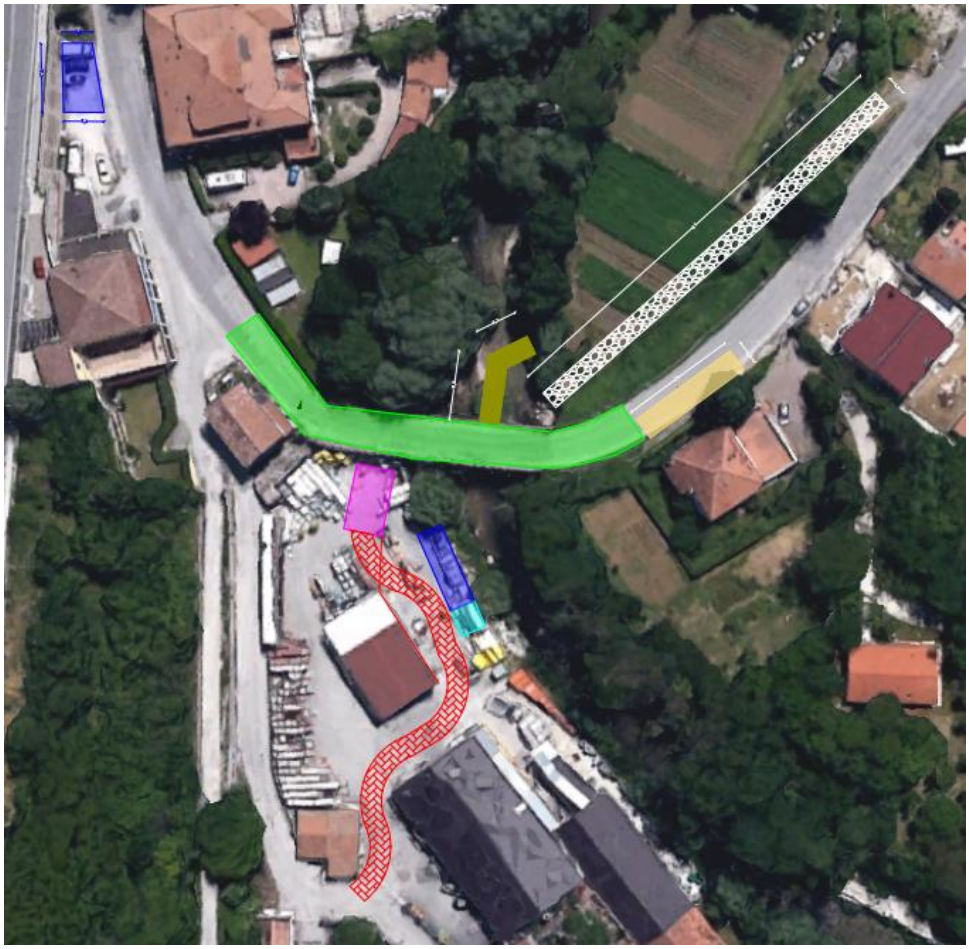


Figura 29 - Layout di cantiere

Per ulteriori informazioni si rimanda agli elaborati di dettaglio.