Firmato digitalmente da SALVATORE PETRILLI
C: IT

STUDIO PETRILLI
ARCHITETTURA - INGEGNERIA -URBANISTICA

Amministrazione Provinciale dell'Aquila

Settore Viabilità

Via Giuseppe Saragat - Loc. Campo di Pile (AQ) Tel 0862/405504 Fax 0862/25104 Cod. Fisc. 80002370668

PROGETTO: S.R. 479 "SANNITE": DM 125/2022 CONSOLIDAMENTO PONTE IN LOCALITA' BOCCA DI PANTANO, NEL COMUNE DI SCANNO (AQ), KM 43+700 (0145.V2.AQ) CUP: F97H23001790001

COMMITTENTE: Amministrazione Provinciale dell'Aquila

PROGETTO ESECUTIVO

elaborato:

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Tavola:	**RTG**
Rev:	
Scala:	
Data:	

Autorizzazioni:

Il Tecnico Incaricato

Arch. Salvatore Petrilli

via Montesanto n.37/a 67039 Sulmona (Aq) tel./fax 0864/55399
Email: studio.petrilli.s@gmail.com - PEC: salvatore.petrilli@archiworldpec.it

Firmato digitalmente
da SALVATORE
PETRILLI
C: IT

Amministrazione Provinciale dell'Aquila

-Settore Viabilità –

PROGETTO: CONSOLIDAMENTO PONTE IN LOC. BOCCA DI PANTANO (SCANNO) SULLA SR 479 AL KM 43+700.

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DELL'AQUILA

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA

INTRODUZIONE:

Si rende necessario l'intervento per realizzare delle opere indispensabili per il consolidamento del ponte in tutte le sue parti di pietrame e C.A. all'altezza del km 43+700 della S.R. n. 479 (Sannite) con urgenza per evitare gli ulteriori fessurazioni e lesioni dell'elemento edilizio con compromissione della transitabilità dell'arteria viaria.

Sulla base di ciò l'Amministrazione Provinciale dell'Aquila con Determinazione Dirigenziale n. 167 del 15/05/2024 ha proceduto all'incarico di attività di progettazione, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione e direzione dei lavori, conferendo al sottoscritto Arch. Salvatore PETRILLI, di procedere alla redazione delle fasi di progettazione, direzione lavori e coordinamento per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione.

L'intervento di cui al presente progetto definitivo – esecutivo prevede la realizzazione di opere di consolidamento puntuali e ristrutturazione totale e adeguamento del sistema di ritenuta laterale sulla S.R. n. 479 "Sannite" al Km. 43+700 allo scopo di migliorare le condizioni della viabilità nazionale generale.

La sistemazione del tratto stradale della S.R. n. 479 "Sannite" consentirà di sistemare un importante collegamento tra il Comune di Scanno e di Villetta Barrea, migliorando il collegamento con i paesi limitrofi e con la viabilità nazionale principale.

Firmato digitalmente
da SALVATORE
PETRILLI
C: IT

1. STATO DI FATTO:

Il ponte è ubicato tra il Comune di Scanno e Villetta Barrea lungo la strada S.R. 479 (Sannite) nel territorio del Comune di Scanno (AQ).

Il manufatto in esame è una costruzione composta da due strutture:

- Una porzione del ponte è realizzata con pietra con conci squadrati opportunamente sagomati;
- Una porzione del ponte è realizzata con struttura in C.A.

La parte in pietra è costituita da due muri di spalla realizzati in muratura di pietra che sorreggono una volta ad arco in calcestruzzo.

La restante parte è realizzata in calcestruzzo e costituita da "spalle e muri d'ala", sul lato opposto a quello in pietra, che danno sostegno ai manufatti in corrispondenza delle loro estremità.

Sul paramento esterno della struttura in muratura, è realizzato un muro in pietrame che funge da parapetto per la sede stradale.

Entrambe le strutture sono completate da un riempimento laterale e superiore alle strutture che è composto da materiale incoerente al fine di formare il piano stradale.

Sono presenti due corsie di marcia e la larghezza della carreggiata e pari a circa 9 m.

Le opere di ritenuta laterali sono costituite, da guard-rail sul lato interno della strada e da muro in pietra sul lato esterno.

Per definire una adeguata tecnica di intervento, in grado di ottimizzare le risorse economiche disponibili, si è proceduto ad un rilievo oggettivo dello stato di conservazione della infrastruttura viaria lungo il tratto in esame che può essere sintetizzato come di seguito descritto.

Si evidenziano le seguenti carenze e la presenza di:

- Fenomeni erosivi;
- Infiltrazioni pericolanti;
- Fessurazioni e lesioni;
- Copertine di scolo: in pessimo stato, alcune mancanti per distacco;
- Macchie di umidità;
- Presenza di vegetazione;
- Pluviali incompleti e assenti.

Ne consegue che l'esame visivo diretto dà il quadro di una infrastruttura che necessita di interventi mirati al fine di adeguarsi alle prestazioni di sicurezza imposte attualmente dalle norme per opere analoghe.

Firmato digitalmente
da SALVATORE
PETRILLI
C: IT

a) Caratteristiche geometriche



Immagine n.1 – Percorso S.R. 479 Sannite –

La strada provinciale n. 479 "Sannite" ha una estensione complessiva nel territorio provinciale di circa 59,56 km e si snoda dal bivio con la S.S. 487 nei pressi del Comune di Sulmona (Aq) permettendo il collegamento con il Comune di Scanno e Villetta Barrea fino a collegarsi, a Villetta Barrea, con la S.S. 83.

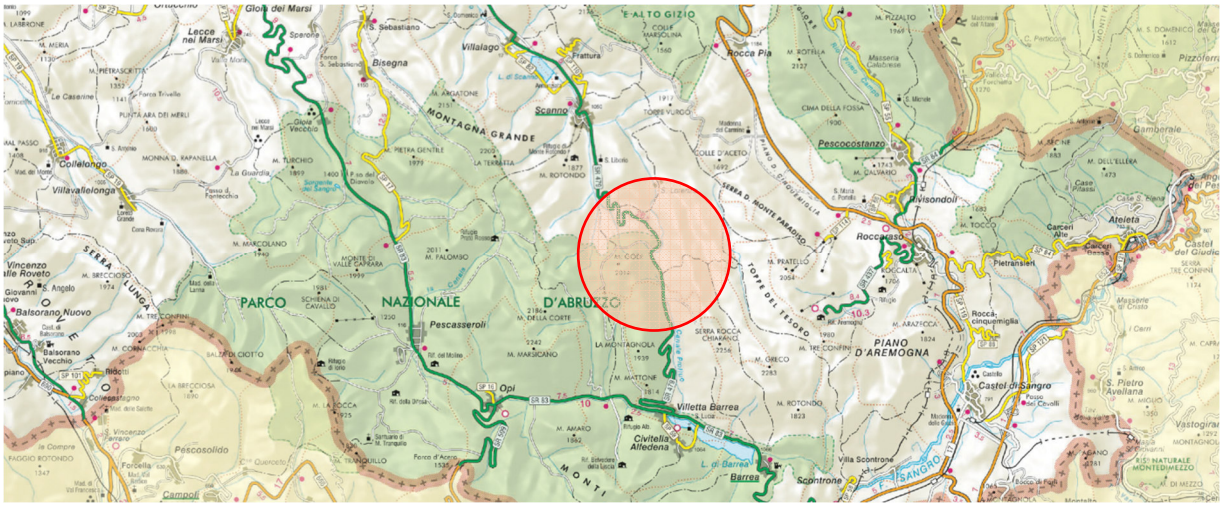


Immagine n.2 – Stralcio dalle carte delle strade provinciali, tratto Scanno-Villetta Barrea –

N°	Denominazione	km	N°	Denominazione	km
S.R. 5	via Tiburtina Valeria	28,000	S.R. 84	Frentana	6,400
S.R. 5 Dir	via Tiburtina Valeria	6,150	S.R. 260	Picente	6,300
S.R. 5 Quater Dir	castello Tagliacozzo	1,900	S.R. 261	Subequana	35,710
S.R. 5 Bis	Vestina Sarentina	22,900	S.R. 437	dell'Aremogna	10,300
S.R. 17	svolte di Popoli	9,588	S.R. 437 Dir	dell'Aremogna	0,520
S.R. 17 Bis	della Funivia del Gran Sasso e Campo Imperatore	76,200	S.R. 471	di Leonessa	11,713
S.R. 17 Bis Dir/A	della Funivia del Gran Sasso e Campo Imperatore	3,000	S.R. 479	Sannite	59,559
S.R. 17 Bis Dir/B	della Funivia del Gran Sasso e Campo Imperatore	1,800	S.R. 487	di Caramanico Terme	25,350
S.R. 17 Bis Dir/C	della Funivia del Gran Sasso e Campo Imperatore	10,000	S.R. 509	Forca d'Acero	9,660
S.R. 17 Ter	dell'Appennino Abruzzese	3,800	S.R. 520	del Ceraso	4,200
S.R. 80 Dir	del Gran Sasso d'Italia	5,542	S.R. 577	del Lago di Campotosto	26,400
S.R. 82	della Valle del Liri	47,700	S.R. 578	Salto Cicolana	12,582
S.R. 83	Marsicana	76,814	S.R. 579	Palentina	13,400
			S.R. 584	di Lucoli	20,400
			S.R. 602	di Forca di Penne	17,671
			S.R. 615	di Monteluco	11,050
			S.R. 615 Dir	di Monteluco	2,250

Immagine n.3 – Stralcio elenco delle strade provinciali –

Firmato digitalmente da SALVATORE PETRILLI
C: IT

In relazione alle caratteristiche geometriche ed al dislivello altimetrico superato dalla strada è qualificabile come strada di montagna ed è classificata come strada di tipo "F".

La sede viaria ha inizio a quota a circa 420 m, in corrispondenza dell'intersezione con la S.R. n. 487 all'interno del centro abitato di Sulmona e prosegue in direzione Bugnara-Anversa degli Abruzzi alla quota di circa 620 m; da Anversa degli Abruzzi la strada prosegue in direzione Scanno fino al raggiungimento del Ponte interessato a quota circa 1575 m; la variazione in quota è di circa 1155 m.

Gli interventi previsti nel presente progetto interessano il tratto stradale al Km 43+700.

La geometria del tracciato stradale presenta tratti di rettifilo intervallati da ampie curve di dimensioni adeguate.

La pendenza longitudinale del tratto ha un valore medio che oscilla tra il 5 – 7 % con picchi anche del 9%.

b) Caratteristiche funzionali

Lo stato generale della S.R. n. 479 "Sannite" può essere così descritto:

- La carreggiata stradale presenta una pavimentazione per una larghezza di 9.00 m e non sono presenti cunette.
- Lungo la sede stradale non sono presenti adeguate opere di captazione per il convogliamento delle acque di piattaforma nei compluvi naturali. Ciò porta alla trasformazione di alcuni tratti della strada in alvei temporanei di deflusso, con conseguente allagamento del piano viabile e sgretolamento della carreggiata stradale.
- La strada presenta delle irregolarità superficiali sia lungo il profilo longitudinale che trasversale, con ondulazioni pronunciate dell'ordine della decina di cm.
- La discontinuità del piano stradale impedisce un regolare deflusso laterale delle acque meteoriche che riducono l'aderenza dei veicoli in caso di pioggia producendo il fenomeno dell'aquaplaning.
- La mancata manutenzione e/o l'assenza delle cunette laterali non permettono una regimazione delle acque con conseguente sfaldamento dei bordi della banchina e restringimento della piattaforma stradale.

Firmato digitalmente da SALVATORE PETRILLI
C: IT

2. INTERVENTI DI PROGETTO:

Sulla base di quanto constatato nel rilievo è possibile elaborare un progetto per il tratto di stradale al fine di raggiungere gli obiettivi del progetto, nei limiti delle risorse finanziarie disponibili nel quadro economico, sulla base del seguente ordine di priorità.

Il progetto prevede lavori di manutenzione straordinaria, con interventi locali di consolidamento e ristrutturazione totale, per la riparazione della parte del ponte con muratura e per la parte del ponte in cemento armato.

Considerando che il ponte è formato da due strutture con caratteristiche diverse si è optato per due soluzioni d'interventi ognuna corrispondente alla tipologia di struttura di cui è composto il ponte.

- **Interventi sulla struttura del ponte in muratura**

I lavori previsti in progetto consistono nella riparazione e consolidamento delle parti dei muri andatori disposti ai due lati del ponte (con tecniche di scuci e cuci, iniezioni di malte epossidiche).

L'intervento è finalizzato ad eliminare le situazioni di pericolo causate dai crolli lungo il paramento murario dei muri andatori e quindi al ripristino completo delle condizioni di sicurezza dell'infrastruttura.

I lavori previsti consisteranno nel consolidamento:

- muri andatori che fungono anche da muri di contenimento della sede stradale;
- del ponte ad arco sia nelle pareti che nella volta.

L'obiettivo prefisso è quello di migliorare le condizioni di sicurezza ed il livello di servizio del tratto di strada in oggetto, mediante l'adeguamento del manufatto stradale.

Si riporta di seguito la sintesi dei lavori previsti nel progetto:

- <u>Consolidamento delle strutture murarie</u>

Si possono individuare due elementi strutturali:

- La parte del ponte ad arco realizzato in calcestruzzo;
- Il muro andatori che funge da muro di contenimento della sede stradale.

Gli interventi che interesseranno la parte del ponte ad arco in calcestruzzo sono:

a) Riparazione del calcestruzzo:
   - Scarifica e asportazione del calcestruzzo ammalorato fino al raggiungimento dello strato non carbonato e con caratteristiche di buona compattezza. Tale processo richiede idrodemolizione / sabbiatura a cura della D.L.

b) Applicazione del sistema di rinforzo:
   - Posa in opera del primo strato di betoncino tixotropico 3-5mm.
   - Posa in opera della rete PBO.
   - Posa in opera di un secondo strato di betoncino tixotropico.

c) Pulizia e verniciatura:
   - Preparazione delle superficie murarie con carteggiatura;
   - Tinteggiatura delle superficie con vernice monocomponente a base di resine acriliche.

Gli interventi che interesseranno il muro andatore che funge da muro di contenimento della sede stradale saranno: (Tecnica Cuci-Scuci + Iniezioni di malta)

- Rimozione di pietrame interessato dal disgregamento mettendo a nudo la muratura fino a formare un vano di dimensioni tali da permettere l'inserimento di nuovi elementi murari avendo cura di realizzare un buon ammorsamento tra vecchi e nuova muratura;
- Realizzazione di piccoli tratti di nuova muratura con malte a ritiro nullo o meglio leggermente espansive, confezionate con inerti simili a quelli che costituiscono la malta esistente;

Firmato digitalmente da SALVATORE PETRILLI
C: IT

- Esecuzione, secondo le indicazioni della Progettazione, di perforazioni necessarie sulla parete da rinforzare, inserendo successivamente i tubi di iniezione (o boccagli) necessari all'iniezione in corrispondenza delle fughe e sigillandoli con malta;
- Realizzazione di ristilatura della malta dei giunti mediante idrodemolizione/sabbiatura a cura della D.L.;
- Realizzazione di un lavaggio dall'interno della muratura inserendo acqua in pressione nei tubicini posizionati per l'iniezione, fino a saturazione: questo passaggio consente di eliminare le polveri presenti, individuare le zone fessurate e bagnare adeguatamente i materiali su cui si va ad applicare il prodotto;
- Iniezione con legante idraulico pozzolanico a basso contenuto di sali con acqua, per ottenere una miscela molto fluida. Procedendo dal basso verso l'alto per una corretta saturazione interna della parete, iniettare la boiacca nei tubicini a bassa pressione (<1-2 atm), necessariamente costante per tutta la durata dell'operazione. Proseguire nello stesso foro fino a saturazione, ovvero quando la miscela inizia a fuoriuscire dai tubi adiacenti e da quelli posti ad una quota superiore.

- **Interventi sulla struttura del ponte in cemento armato**

I lavori previsti in progetto consistono nella riparazione dei muri e solette mediante la riparazione del calcestruzzo esistente e la posa in opera di sistemi FRCM in PBO o carbonio.

Si è optato per l'utilizzo di tali sistemi in quanto presentano numerosi vantaggi rispetto alle tecniche più tradizionali, tra cui facilità di posa in opera, adattabilità a diverse geometrie strutturali, elevate prestazioni meccaniche, elevato rapporto resistenza/peso, ridotta invasività dell'intervento, resistenza ad elevate temperature.

L'intervento dunque, è finalizzato ad eliminare le situazioni di pericolo causate da crolli, ulteriori fessurazioni e lesioni e quindi al ripristino completo delle condizioni di sicurezza delle infrastrutture.

Inoltre, l'obiettivo prefisso è quello di migliorare le condizioni di sicurezza ed il livello di servizio dei tratti di strada in oggetto.

Si riporta di seguito gli interventi previsti, che si dividono in riparazione del calcestruzzo e applicazione del sistema di rinforzo.

Si riporta di seguito la sintesi dei lavori previsti nel progetto:

- <u>Consolidamento delle strutture murarie</u>

I lavori previsti nella parte in C.A. consisteranno in tre macro lavorazioni di seguito elencate: riparazione del calcestruzzo, applicazioni del sistema di rinforzo e lavorazioni conclusive.

a) Riparazione del calcestruzzo:

- Scarifica e asportazione del calcestruzzo ammalorato fino al raggiungimento dello strato non carbonato e con caratteristiche di buona compattezza. Tale processo richiede idrodemolizione / sabbiatura a cura della D.L.
- Rimozione della ruggine presente sui ferri d'armatura mediante spazzolatura (manuale o meccanica).
- Applicazione di passivante (prodotto chimico per metalli) sui ferri d'armatura esistenti.
- Ripristino del calcestruzzo (copriferro) attraverso l'utilizzo di malta di tipo "R4 Ripristino".

b) Applicazione del sistema di rinforzo:

- Posa in opera del primo strato di matrice inorganica avente uno spessore di 3-5mm.
- Posa in opera della rete PBO.
- Posa in opera di un secondo strato di matrice inorganica.

c) Lavorazioni conclusive:

c.1) Pulizia e verniciatura:

- Preparazione delle superficie murarie con carteggiatura, relative ai muri e soffitti interni del ponte;
- Tinteggiatura delle superficie con vernice monocomponente a base di resine acriliche.

Firmato digitalmente
da SALVATORE
PETRILLI
C: IT

c.2) Rifacimento di elementi in C.A.

- Demolizione di elementi in C.A. relative alle copertine sopra muro di spalla;
- Ricostruzione di copertine sopra muro di spalla.

- **Opere a completamento dell'intervento di consolidamento.**

A completamento dell'intervento di consolidamento, saranno realizzate opere per la messa in sicurezza del tratto stradale interessato.

In dettaglio sarà demolito il muretto in muratura che funge da barriera stradale è sarà sostituito da un nuovo guardrail bordo ponte H2 in acciaio corten.

Inoltro il tratto di strada posto al di sopra del ponte stradale sarà interessato da lavori di rifacimento del manto stradale, con la sostituzione del tappettino stradale.

Le nuove opere di progetto permetteranno un aumento del livello di sicurezza della strada.

Il progetto è stato redatto in modo da garantire le condizioni di efficienza ottimale, nel rispetto dei principi di economicità ed efficienza nell'utilizzo delle risorse in modo da non aggravare il procedimento con subprocedimenti di lunga durata.

Sulmona lì _____

Il Tecnico

Arch. Salvatore PETRILLI