***PROGETTO DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO DI PONTE BURIANO***

***Comune di Arezzo, località " Ponte Buriano" Strada Provinciale n° 1 "dei Setteponti" dal km 6+965 al km 7+150***

**RICOSTRUZIONE E CONSOLIDAMENTO DEI ROSTRI**

DOCUMENTO: R02

FASE: PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO: RELAZIONE TECNICA

NUMERO DI COMMESSA: 2015 EDP 003

PROVINCIA
DI AREZZO


***PROGETTO A CURA DELLA PROVINCIA DI AREZZO SERVIZIO UFFICIO TECNICO PROVINCIALE***

P.zza della Libertà n° 2, 52100 Arezzo Tel. 05753921
www.provincia.arezzo.it/edilizia
E-mail ediliz@provincia.arezzo.it

Committente:
Provincia di Arezzo

Dirigente responsabile intervento:
Ing. Claudio TIEZZI

Responsabile del procedimento:
Ing. Paolo MORI

Progettisti,
ciascuno per le proprie competenze:

Arch. Pierangelo CASINI

Geom. Carlo FIORDELLI

Geom. Walter LODOVICHI
P.I. Flavio FARINI

Aspetti geologici - tecnici:
Dott. Mauro FALSINI
Dott. Gabriele PINI

Rilievi strumentali e fotografici:
Geom. Gino PITTI
Geom. Grazia SCATRAGLI
Geom. Maurizio GIUNTINI

Restituzione grafica e rendering:

Geom. Luciano LEONE

# RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

## Ubicazione attuale

Ponte Buriano è inserito nel tracciato della SP n° 01 Setteponti dal km 6 + 965 al km 7 +150.

Catastalmente Ponte Buriano si identifica al Comune di Arezzo/A, ed è compreso nei fogli 60, 62, 63

Il ponte riveste un ruolo strategico essendo l'unico a garantire l'attraversamento dell'Arno, anche del traffico pesante, nel raggio di molti chilometri.

Attualmente  Ponte Buriano si colloca all'interno di  un'importante riserva naturale, a carattere Provinciale e Nazionale per quanto riguarda la salvaguardia e la conservazione di fauna e flora.

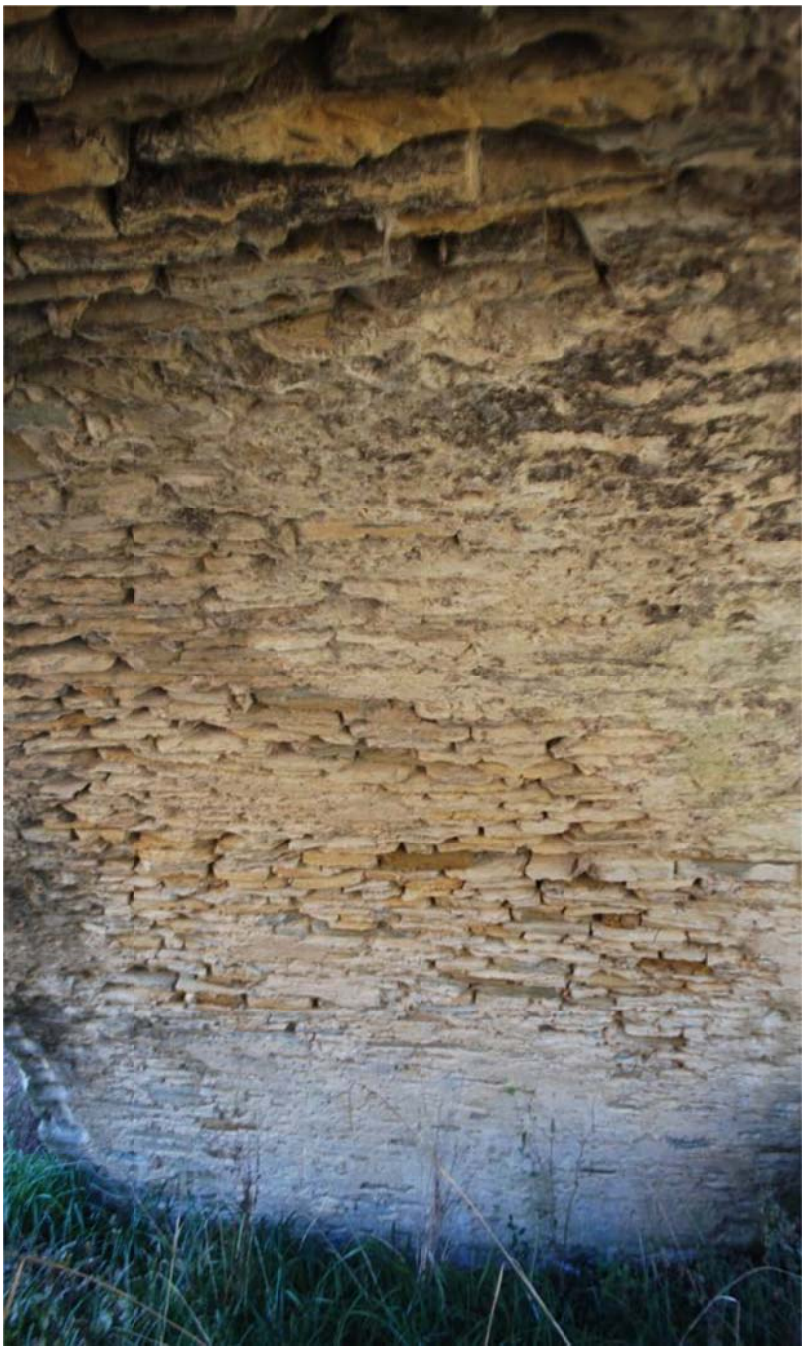
La specificità ed il proliferare di specie animali protette, il proseguo dell'area verso altre aree protette limitrofe, alternandosi in un paesaggio di campi coltivati e boschi di varie essenze, ne fanno un luogo unico, un habitat naturale insostituibile per un vasto numero di animali , molti dei quali rari od in via di estinzione.

**Vincoli**

Il ponte è vincolato architettonicamente e paesaggisticamente, ai sensi del D.Lgs 43 del 22/01/2004, Codice per i Beni Culturali e del Paesaggio, e s.m.e. i.
Il ponte è subito fuori dal confine dell'Oasi di Ponte Buriano.

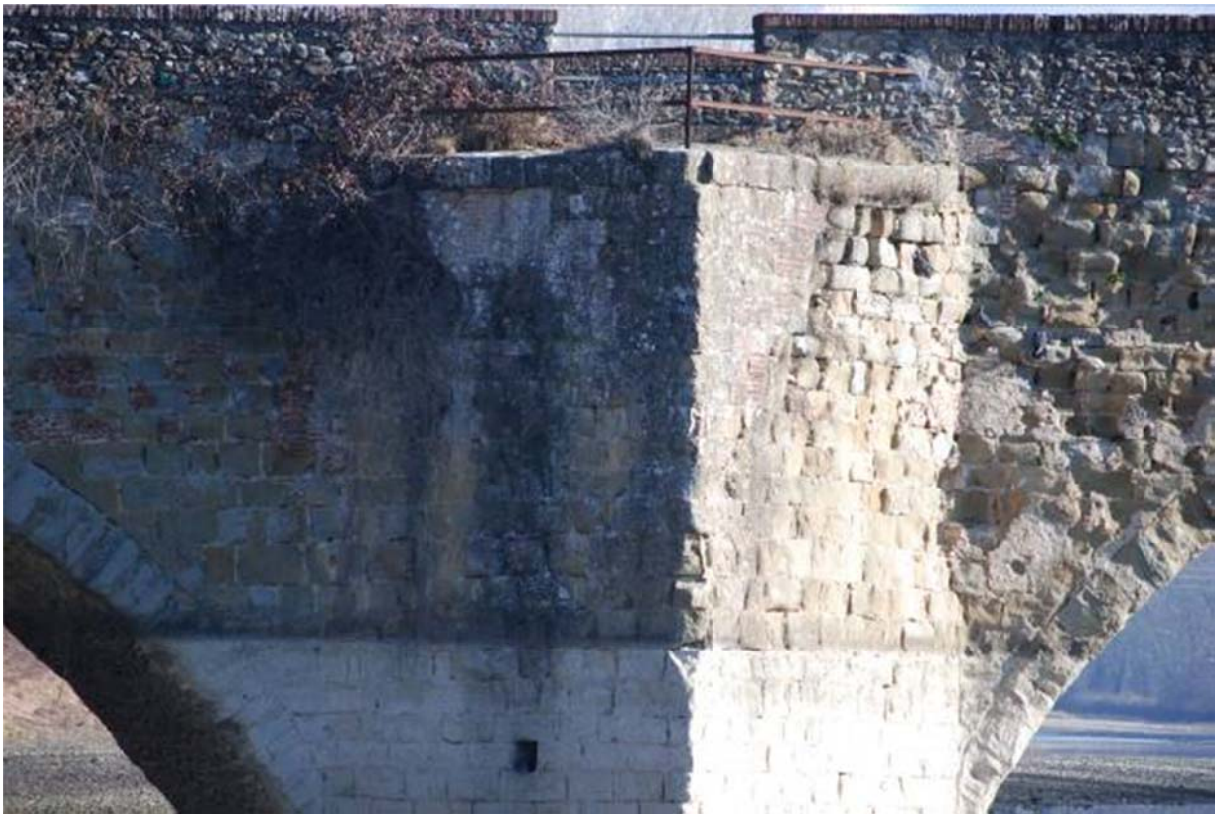
**Descrizione del ponte**

Il ponte è composto da sette arcate ribassate, un'ottava, sulla sponda dell'omonimo paese, risulta interrata e nascosta alla vista.
Sia alle due estremità del ponte che nelle pile tra gli archi contigui sono stati realizzati i classici contrafforti o rostri, dei ponti romanici, che evitavano che l' accelerazione  dell' acqua in prossimità dei passaggi corrodesse l'alveo creando sprofondamenti dell'alveo e delle pile del ponte.
I paramenti murari sono di varie tipologie.
Il primo delle arcate, regolare nelle forma, anche se il degrado del tempo gli ha profondamente erosi. I paramenti murari si presentano lunghi e stretti, murati correttamente con continuità e maestri



*Tessitura tipo dell'intradosso dell'arco*

il secondo riguarda le murature delle pile e dei contrafforti. Anche qui, a prescindere dall'erosione del tempo il paramento è di tipo omogeneo, squadrato, di forma regolare. Le cave di estrazione del materiale erano probabilmente non distanti dal cantiere del ponte. Murato in origine a calce, integrata nei restauri successivi ed in opere di manutenzione con leganti "moderni" che creano delle diversità di tenuta sulle murature ( parti di paramenti murari fatti oggetto di ripristino o manutenzione sono divenuti elementi di fatto monolitici, pesanti che tendono a distaccarsi in blocco dal resto della muratura allentata e deteriorata dagli effetti del tempo).



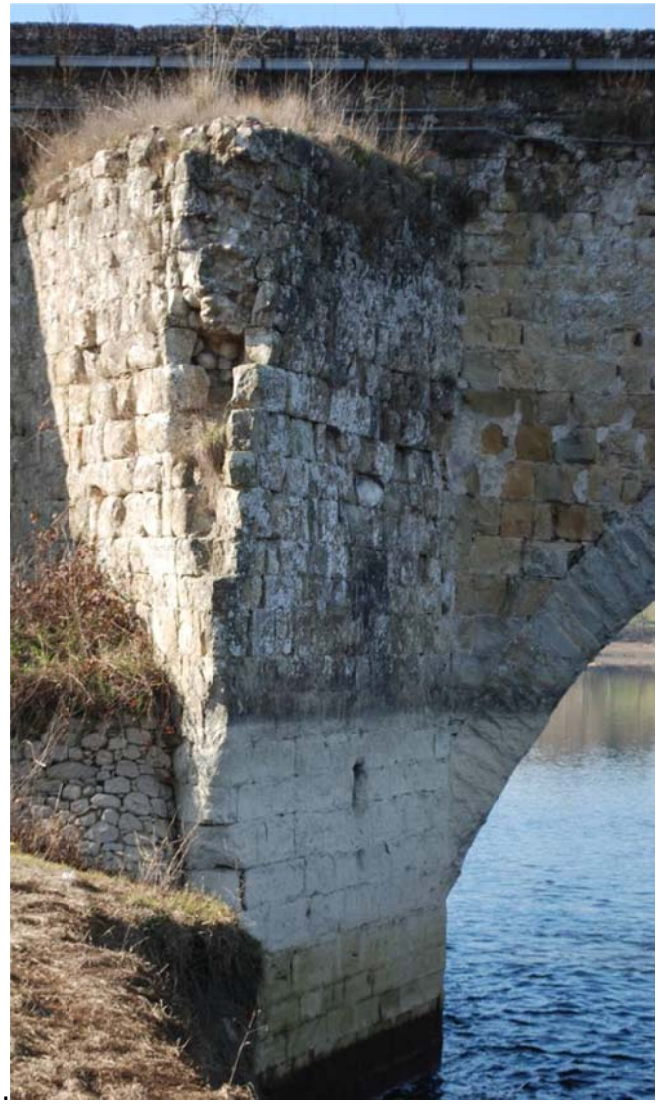
*Rostro tipo*

Il parapetto è stato realizzato con ciottoli dell'Arno, elementi irregolari, di forma tondeggiante

*Parapetto lato interno strada*

La muratura è andante, con utilizzo di malta povera a base di calce.. La parte superiore del parapetto è stata bordata con doppia fila di elementi in laterizio dello spessore di circa 3 cm, posti a coltello

1. Negli interventi di restauro e manutentivi che si sono succeduti negli anni, i paramenti murari delle pile e degli speroni sono stati ricostruiti varie volte, sia riutilizzando il materiale recuperato nel distacco, ove possibile, sia integrandolo con altro proveniente da cave vicine, sia utilizzando il ciottolame dell'alveo dell'Arno, sia impiegando mattoni in laterizio.
2. internamente, nella parte medio alta, le pile ed i contrafforti del ponte, sono entrambi realizzati con la tipologia della muratura a sacco, risultata da una prima indagine visiva di discreta fattura



*Rostro 2 lato monte*

## GEOMETRIA DEL PONTE

Il ponte ha le seguenti dimensioni:

| | | |
|---|---|---|
| Lunghezza | m. | 185,00 |
| Larghezza | m. | 6,00 |
| Larghezza carreggiata | m. | 5,00 |
| Altezza | m. | 10,00 |
| Campate | n° | 7 |
| Rostri | n° | 12 |
| Superficie totale paramento murario | mq | **4222,84** |
| timpani a monte | mq. | 343,08 |
| timpani a valle | mq. | 326,38 |
| rostri a monte | mq | 673,68 |
| rostri a valle | mq | 418,77 |
| arcate | mq. | 862,69 |
| pile | mq. | 212,40 |
| parapetti | mq. | 913,85 |
| muri d'ala | mq | 472,00 |

tipologia paramenti murari

timpani – pietre squadrate

rostri – pietre squadrate
laterizi ( successivi restauri)

volte - pietre squadrate ( armille)
scaglie di pietra (arcate)

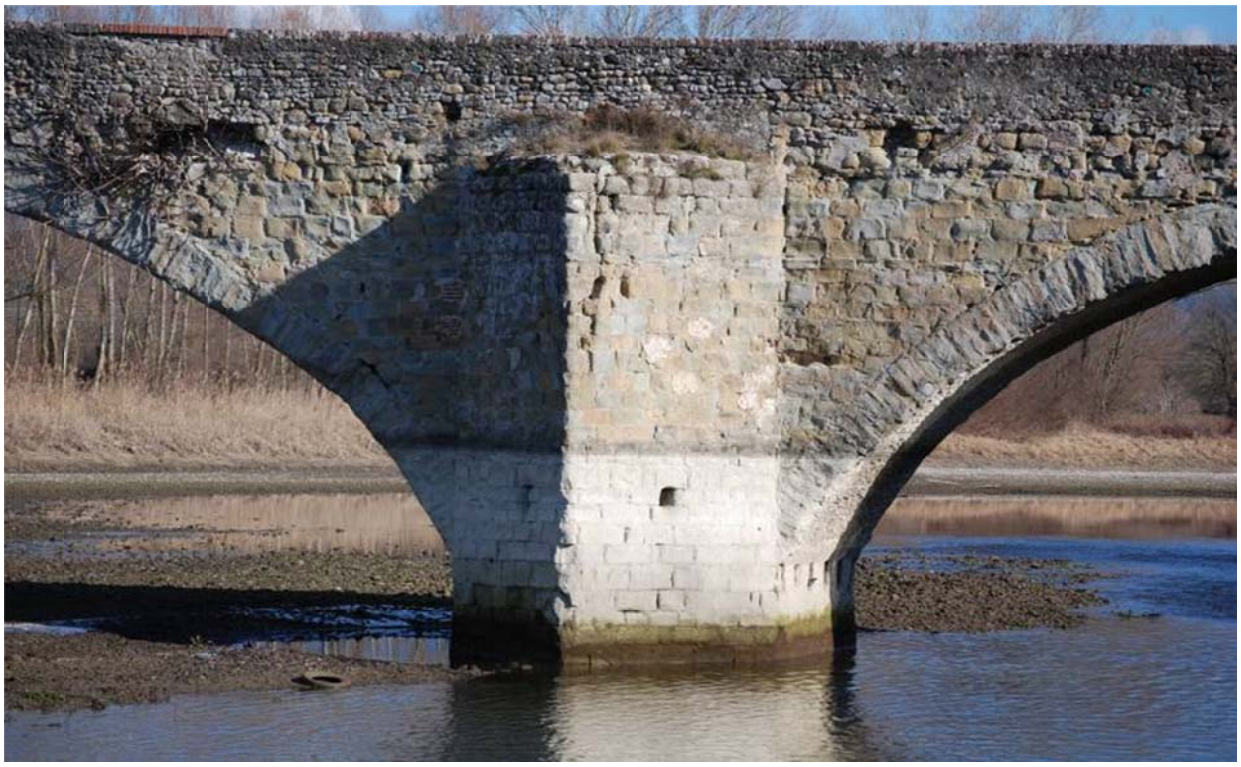
muri d'ala – pietre squadrate

parapetti - ciottoli di fiume
laterizi ( copertina)

**Sistema statico del ponte**

L'arco si sostiene utilizzando solo forze di pressione fra i massi, mentre un monolite posto orizzontalmente tra due pilastri è soggetto a forze compressive ed estensive verso il basso e, non avendo sostegno al di sotto, tende a spaccare il blocco. Quindi l'arco è in grado di sostenere pesi notevolmente superiori rispetto ad un architrave monolitico e può realizzare varchi molto più ampi.
In questa tipologia di ponti l'arco è considerato diviso in tre parti con angoli, variabili, a secondo del sesto del ponte, tra i 30 ° ed i 45 ° ( rene della volta) caricato da un carico sul cervello della volta stessa.
La verifica di tale struttura partiva dal considerare i pesi sopra l'arco agenti in maniera concentrata nel cervello della volta, che era la risultante delle forze dell'imposta. Questa forza viene suddivisa in due parti, per la simmetria dell'arco, ed ogni metà deve reggere la sua parte, fino all'angolo compreso tra i 30° ed i 45°.

In questo punto si ipotizzava un meccanismo labile, nella quale il collasso avviene con lo scivolamento della parte alta verso il basso e l'apertura dei piedritti verso



*Lesione rostro tipo a valle*

I piedritti del ponte, spalle e  pile , tutti elementi di sostegno trasmettono alle fondazioni  le spinte ed i carichi generati dalla struttura sovrastante. I contrafforti o rostri a pianta triangolare, oltre ad assorbire e  ripartire le spinte degli archi da ripartire nelle fondazioni, tendono a proteggere meccanicamente le pile del ponte dalla ciclicità delle piene dell'Arno, assorbendo la spinta orizzontale del fiume in piena.

FONDAZIONI

Durante la fase di rilievo si è verificata la situazione fondale del secondo rostro (R2) venendo da Arezzo. Alla luce degli scavi eseguiti alla base della pila si è potuto vedere che il rostro, nella parte a valle , poggiava direttamente su un banco di roccia di notevoli dimensioni. Non è stato possibile verificare la situazione dello stesso rostro nella parte a monte, a seguito della maggior  profondità di attestamento della pila sulla fondazione ed alla impossibilità di prosciugare la buca scavata.

Tale situazione ci dice che il piano fondale non è ne complanare, ne omogeneo.

Si intuisce infatti che la fondazione, non complanare alla base e di altezza variabile, poggia direttamente su banchi di roccia.

*Particolare appoggio piano fondale*

Da questa  osservazione si evince pure che le fondazioni sono di tipo puntuale e non continue ad archi simmetrici rovesciati classiche di molti ponti romanici.

Un'altra situazione che fa pensare ad un sistema puntuale di fondazioni è la discontinuità della lunghezza degli archi. Nessuno ha la stessa misura. La mancanza di simmetria degli archi porta alla conclusione che le maestranze che hanno realizzato il ponte, non avendo mezzi per fare scavi si sono attestati la dove c'erano importanti banchi di roccia affiorante per impostare il piano di fondazione.

PILE/ROSTRI

E' singolare la forma della pianta delle pile e dei rostri, inusuale per l'epoca di costruzione ( 1240 – 1277). I rostri non sono bassi e di forma tondeggiante come è classico dei ponti romani, ma a monte sono allungati, appuntiti, dividono, fendono l'acqua dell'Arno. A valle sono più corti con angoli meno acuti, leggermente smussati in modo da offrire una miglior resistenza ai vortici di ritorno dell'acqua, dannosi e corrosivi per il paramento murario. Cento anni più tardi Taddeo Gaddi avrebbe utilizzato la stessa tipologia dei rostri per ricostruire Ponte Vecchio a Firenze.

*Leonardo da Vinci, nelle sue trattatistiche riguardanti le costruzioni dei ponti in muratura, analizzando la geometria dei rostri considerava questo tipo di geometria, innovativa per l'epoca, la più efficace per favorire il defluire delle acque lungo le pile dei ponti, riducendo l'erosione della corrente sul paramento murario.*

*Il raffronto tra la geometria di Ponte Buriano e le osservazioni di Leonardo condotte verso questa specifica tipologia di rostri delle pile, avvalorano ancora di più l'ipotesi di attenti studi di Leonardo su Ponte Buriano, durante la sua permanenza presso il Castello di Quarata. Studi ed analisi indirettamente riproposti, circa 250 anni dopo la realizzazione di Ponte Buriano, sullo sfondo del Quadro della Gioconda.*

Non era in uso comune l'altezza del rostro, che invece di fermarsi alle reni , prosegue fino al cervello dell'arco.

Nella fase di rilievo è stato pure evidenziato come l'apparecchiatura muraria del rostro varia, di spessore, consistenza, dimensioni e materiale, man mano che dalla zona fondale ci avviciniamo alla testa del rostro. Dallo spiccato delle fondazioni all'imposta dell'arco, una fila di pietre sopra l'architravatura delle buche pontaie dei

rostri l'apparecchiatura muraria è di dimensioni importanti, blocchi lunghi circa un metro, alti mediamente 35 cm,  di spessore tra i 50 ed i 70 cm, elementi che fanno parte della pianta esagonale formata dalla pila e dai rostri.

*Interno tipo buca pontaia pila*

La lettura delle murature all'interno delle buche pontaie delle pile, proprio sotto l'imposta degli archi, ci dice come la parte centrale delle pile sia realizzata con blocchi di pietra serena di grossa dimensione, intervallata da getti di malta militare e pietrame Il foro delle buche è di circa 35 cm di lato, la profondità media è di circa 1,80 m..

Le pareti interne, per la lunghezza di 1,80 m., sono realizzate con tre blocchi di pietra ognuno, alti 35 cm, larghi mediamente 50 cm, della lunghezza interna variabile tra i 50 ed i 70 cm.. Poggiano sulla massicciata realizzata con malta militare e pietrame.

Ad una prova con mazzolo e scarpello la malta " sfiaccolava" dimostrando una tenacia  elevata.

La prima pietra alla base, quella esterna, ha una profondità variabile tra i 50 e gli 80 cm. .

Assolve pure ad una  funzione di casseratura per il getto di malta militare che completa il basamento.

La parte terminale della buca pontaia è chiusa da un elemento lapideo simile per dimensioni a quelli delle pareti perimetrali della buca.

L'architravatura della buca è stata realizzata con pietre di pezzatura simile a quella delle pareti laterali. Caratteristica la pietra esterna dell'architrave sagomata con la stessa curvatura dell' arco

*Particolare architravatura stondata delle buche pontaie delle pile*

I rostri presentano due sole buche pontaie, una per lato, realizzate circa a 1,20 – 1,50 m. dalla testa di quelle delle pile, in pratica all'altezza delle reni del ponte.

*Vista d'insieme delle buche pontaie della pila e del rostro*

La dimensione media del foro d'ingresso è di circa 30 x 30 , la profondità è di circa 90 – 100 cm..

Il getto di malta militare è presente fino a due tre file di pietre sopra l'architrave della buca pontaia dei rostri più alta di circa 1,20, 1,50 m. rispetto a quella delle pile, in pratica alle reni a circa 30 ° dall'imposta dell'arco. Si ha quindi conferma indiretta che l'interno delle pile e del rostro fino al rinfianco del ponte è realizzato interamente con getto estremamente resistente di malta militare e pietrame.

La tipologia costruttiva della buca è la stessa di quelle della pila

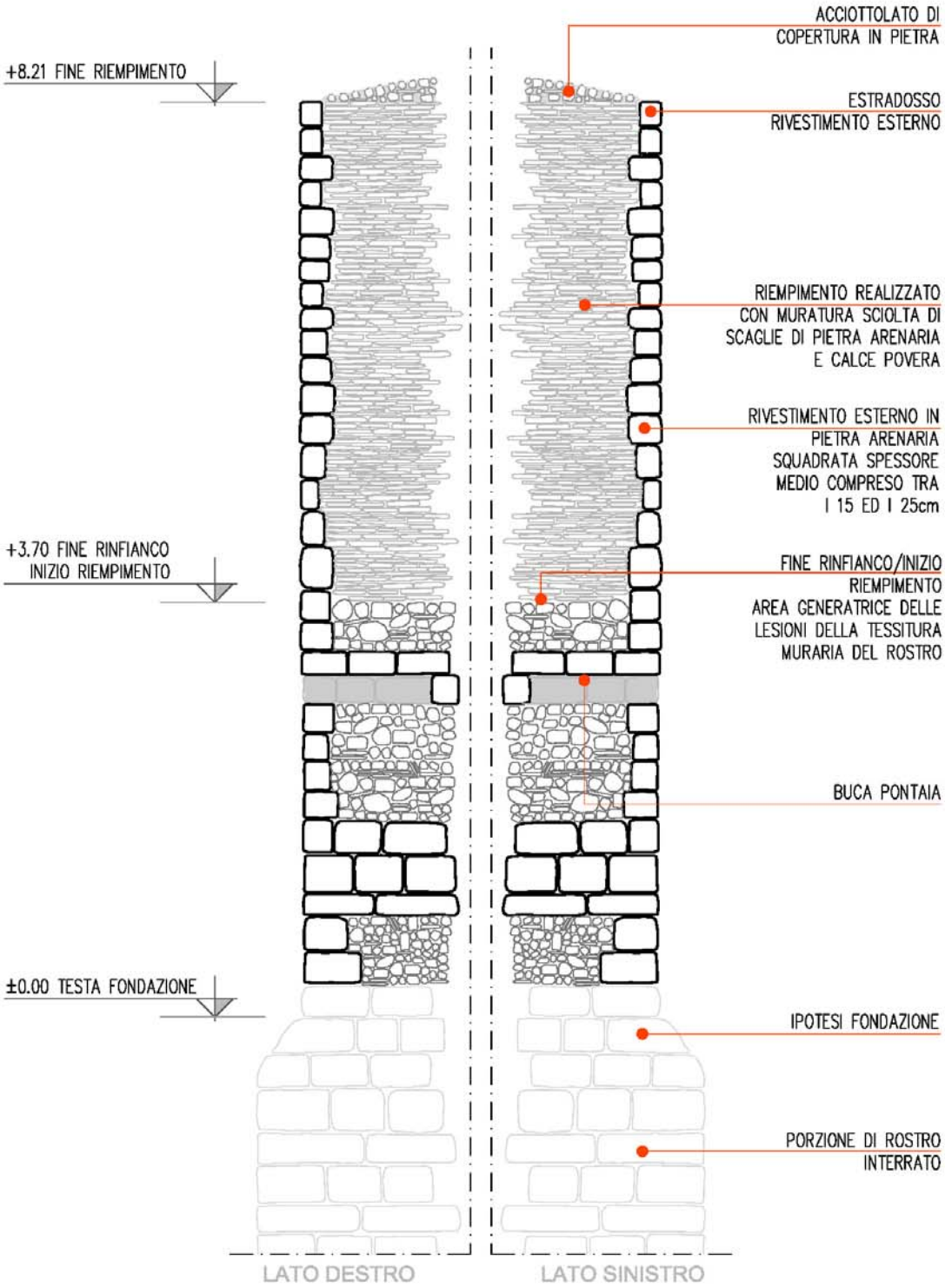
*Particolare getto malta militare all'interno delle pile, osservate dalle buche pontaie*

Questa osservazione associata all'altezza della realizzazione in opera della buca pontaia, superiore a quella delle buche della pila, dimostra che l'attuale altezza dei rostri non è stati eseguita in epoche diverse ma coeva all' edificazione del ponte stesso.

Dallo spiccato delle fondazioni all'imposta dell'arco, proprio una fila di pietre sopra l'architravatura delle buche pontaie dei rostri, l'apparecchiatura muraria è di dimensioni importanti. Blocchi lunghi anche un metro, altezza media 35 cm, profondità media di 50 – 70 cm.. Tra la pila ed il rostro tali pietre sono pure sagomate a triangolo per riprendere il profilo esagonale della pianta della pila con i rostri contrapposti.
Dalle dimensioni esterne e dall'osservazione della tessitura muraria interna alle buche pontaie

si evince che fino all'imposta dell'arco la parte interna delle pile e dei rostri è costituita in massima parte da elementi lapidei di grossa pezzatura, con intasamento nella zona centrale  di malta militare e pietrame.

Da tale altezza fino a due o tre file di pietra dalla buca pontaia del rostro, all'altezza delle reni dell'arco, le dimensioni del materiale lapideo sono significativamente minori di quelle della parte sottostante. Comunque mantengono una profondità media di circa 35 cm, dovendo servire anche come "casseratura" per il getto di malta militare.




*Sezione verticale del rostro tipo*

Lo spessore dell'ultima parte dell'apparecchiatura muraria del rostro, a rivestimento del riempimento realizzato con muratura sciolta,  varia tra i 10 ed i 20 cm. Le pietre servono infatti solo ed esclusivamente come elemento di decoro, e non di contenimento come nella parte sottostante.
La dimensione delle prime cinque pile, venendo da Arezzo, varia tra i 4,62 della prima ai 4,86 di quella centrale. La sesta, prima dell'abitato di Ponte Buriano con i suoi 5,98 m. risulta quella di dimensioni maggiori.

Analizzando i rapporti tra la corda dei vari archi e le dimensioni delle pile otteniamo i seguenti risultati:

| corda arco 1 m. | pila 1 m. | rapporto corda arco | Risultato |
|---|---|---|---|
| ( O ) | ( E ) | O/E | O/E |
| 13,32 | 4,62 | 13.32 / 4.62 | 2.88 |
| corda arco 2 | pila 1 | | |
| 16.03 | 4.62 | 16.03 / 4.62 | 3.47 |
| corda arco 2 | pila 2 | | |
| 16.03 | 4.70 | 16.03 / 4.70 | 3.41 |
| corda arco 3 | pila 2 | | |
| 16.91 | 4.70 | 16.91 / 4.70 | 3.59 |
| corda arco 3 | pila 3 | | |
| 16.91 | 4.64 | 16.91 / 4.64 | 3.64 |
| corda arco 4 | pila 3 | | |
| 18.91 | 4.64 | 18.91 / 4.64 | 4.08 |
| corda arco 4 | pila 4 | | |
| 18.91 | 4.86 | 18.91 / 4.86 | 3.89 |
| corda arco 5 | pila 4 | | |
| 17.74 | 4.86 | 17.74 / 4.86 | 3.65 |
| corda arco 5 | pila 5 | | |
| 17.74 | 4.75 | 17.74 / 4.75 | 3.73 |
| corda arco 6 | pila 5 | | |
| 17.00 | 4.75 | 17.00 / 4.75 | 3.58 |
| corda arco 6 | pila 6 | | |
| 17.00 | 5.98 | 17.00 / 5.98 | 2.84 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| corda arco 7 | pila 6 | | |
| 19.74 | 5.98 | 19.74 / 5.98 | 3.30 |
| Ponti urbani | | Casi generali | |
| O/E = 3 | | 4 < O/E < 6 | |

I rapporti tra le corde degli archi è compreso tra 2,84 e 4,08, con media di 3,50.
Un rapporto ottimale, di prestazioni elevate, se consideriamo che Leon Battista Alberti riportava nel " De re aedificatoria" ( 1452 d. C.) gli stessi rapporti del " De architettura" di Vitruvio ( 15 a. C.) che imponevano un rapporto corda arco /pila pari a "3" per i centri urbani ed un rapporto compreso tra "4" e "6" per i casi generali.
Il rapporto tendente a 3, utilizzato per la realizzazione di ponti urbani, da la misura dell'importanza attribuita al ponte.

**Analisi generale dissesti**

Da un'indagine visiva il ponte non presenta un quadro fessurativo o lesioni che siano riconducibili a dissesti statici e/o fondali.
Il ponte è interessato da un volume di traffico quotidiano, elevato.
Il traffico è spesso del tipo pesante, sia camionabile che agricolo.
Per il continuo e pesante traffico veicolare e camionabile, nonostante i vistosi segni del degrado del tempo, non sono evidenti visivamente problemi strutturali.
Da un esame visivo, il ponte porta solo i segni di un evidente degrado dovuto all'erosione degli agenti atmosferici, e dell'aggressività dell'ambiente.

*Intersezione armilla – timpano*

Questo dimostra che lo schema statico del ponte ha funzionato perfettamente da circa 800 anni ad oggi, nonostante i continui aumenti del volume del traffico e dei carichi.
Un ottimo “collaudo” è stato realizzato durante le varie asfaltature stradali, dove l’uso di pesanti finitrici, e le vibrazioni indotte durante le lavorazioni, non hanno dato adito ad alcun problema strutturale, confermando la solidità del ponte, e la correttezza della sua geometria strutturale, definibile come semplicemente perfetta.

Inoltre la creazione dell’invaso ha creato geometrie completamente diversa del fiume in una zona a ridosso di Ponte Buriano, aumentandogli considerevolmente le spinte orizzontali.

Attualmente la criticità più evidente di Ponte Buriano risiede nel disgaggio delle malte di collegamento tra i vari conci e la proliferazione di piante infestanti, che ramificano all’interno delle murature dei rinfianchi e degli archi.

*Ammaloramento dell'apparecchiatura muraria dell'intradosso dell'arco*

L'apparato radicale delle piante infestanti, trova terreno fertile in una malta di calce, molto povera, soprattutto nei riempimenti dei contrafforti.
Le radici trovano terreno fertile in una malta povera, si possono sviluppare considerevolmente allentando le murature, distaccando i paramenti murari esterni, potendo potenzialmente mettere in crisi la statica degli archi.
Una pianta in particolare è nata proprio laddove l'arco si stacca dal piedritto, a circa 45° dal piano d'imposta, un punto di criticità naturale della statica degli archi in muratura.

In questa situazione, in cui i conci degli archi, che si sostengono per attrito, l'erosione della malta delle murature dell'intradosso dell'arco e la continua e crescente spinta dell'apparato radicale della pianta infestante favorisce la possibilità che si crei un indebolimento strutturale.
Si nota inoltre come gli agenti atmosferici, gelività, ed altro abbiano eroso i paramenti murari sia delle pile, dei rinfianchi, che dell'intradosso degli archi.

*Vista d'insieme arco tipo*

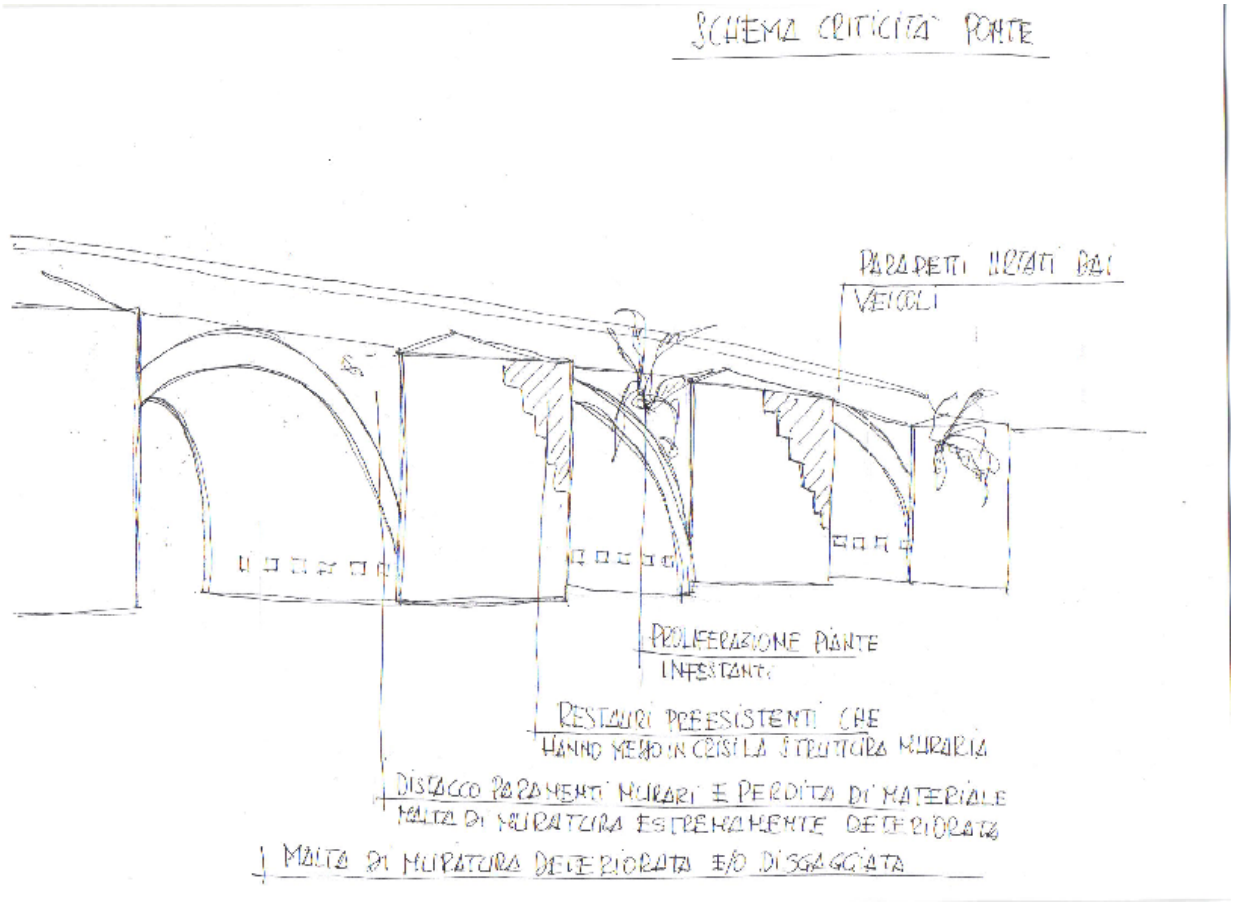
Dall'esame della struttura dei contrafforti è interessante notare come, nel passato, molti interventi di restauro e reintegro dei materiali siano stati eseguiti in maniera puntuale, senza riconsolidare la parte ammalorata sottostante e/o, retrostante.

In alcuni casi specie su i vertici degli speroni si nota come paramenti murari ben ammorsati, abbiano fatto corpo unico rispetto al resto della muratura non consolidata.

Attualmente il peso della parte riconsolidata del paramento murario esterno, di fatto monolitico, contribuisce ad allentare la parte debole della muratura presentando principi di scivolamento dell'elemento restaurato verso l'alveo dell'Arno.

Il parapetto, per quanto di misura adeguata, è realizzato in muratura di ciottolame dell'Arno, murato con malta povera. Se da un punto di vista statico non presenta problemi o dissesti, spesso risente dell'azione dinamica del traffico, urti od incidenti specie derivanti dal traffico pesante creando distacchi importanti dello stesso.

Non è da ritenersi una buona idea quella di inserire spinottature in metallo, in quanto sia le continue vibrazioni del traffico che eventuali urti produrrebbero quell'effetto "scarpello" che allenta tutte le murature circostante alla spinottatura. Da un sommario esame visivo, non si leggono nella struttura del ponte, elementi che possano far pensare a recenti cedimenti fondali. Un paio di vecchie crepe, già in passato stuccate e riprese sono pressoché ferme, sono localizzate in elementi ben definiti come se la struttura avesse creato dei suoi giunti naturali




*Schema riepilogativo dei dissesti*

**Fondazioni**

Non sono stati rilevate le fondazioni.

In ogni caso non sono oggetto di questo primo stralcio d' intervento

**Archi**

Sono a sesto ribassato, da un punto di vista statico geometrico estremanente solidi.

Carenti di malta tra gli elementi lapidei che compongono l'arco, possono portare nelle aree compresse tensioni sul materiale lapideo fratturandolo e disgregandolo.

Occorrono di un urgente intervento di riprese di malta, sia per rilegare la tessitura muraria, sia per ripartire in maniera uniforme le tensioni sull'apparecchio murario della volta.

Saranno oggetto di una successiva fase di intervento

**Timpani**

Saranno oggetto di una successiva fase di intervento

**Rostri**

Come già riportato i rostri oggetti di restauri passati presentano un quadro fessurativo significativo tra la muratura originaria e quella utilizzata per successivi interventi di recupero dell'apparecchiatura muraria.

Quelli che non hanno avuto in passato la ricostruzione dei vertici, sono parzialmente crollati lasciando scoperto il riempimento interno.

Nei rostri centrali, nel mezzo dell'alveo del fiume, si rilevano crolli parziali dell'apparecchio murario, localizzati normalmente al di sotto delle murature di passati interventi di restauro o nella parte alta del rostro, probabilmente a causa di infiltrazioni di acque meteoriche.

In vari punti della tessitura muraria si notano mancanze di elementi lapidei.

Ci sono pure riprese estemporanee , a macchia di leopardo, con cemento, o muratura di laterizzi, fatte probabilmente per tamponare il degrado della muratura.

**Tipologia d'intervento**

*L'intervento proposto prevede un consolidamento strutturale senza restauro della superfice lapidea, oggetto di successivo intervento, per cui si ritiene non necessario avvalersi di restauratori specializzati in fase di progetto.*

A seguito dell' esame della situazione del ponte risulta evidente che il manufatto per continuare a garantire le attuali caratteristiche di resistenza deve essere

semplicemente recuperato secondo gli schemi metodologici e costruttivi con cui è stato realizzato tra il 1240 ed il 1277. Occorre mantenere inalterato lo schema statico, recuperando e restaurando tutti i paramenti murari ammalorati e/o fatiscenti. In tale situazione l'unico intervento possibile è un restauro conservativo di quanto realizzato durante la sua edificazione.

L'intervento proposto si basa su quattro punti.

1) L' utilizzo di materiali naturali, non inquinanti, compatibili sia con l'esigenza di preservare l'integrità di un'oasi naturale, sia preservando l'architettura del ponte, garantendo al contempo la staticità del manufatto.
2) un restauro architettonico nel pieno rispetto dell'architettura romanica del ponte, utilizzando materiali e tecniche coeve alla tradizione costruttiva del manufatto, in considerazione dell'importanza storico, architettonica ed artistica del ponte, vincolato dalla Soprintendenza.
3) il recupero e mantenimento della statica del ponte, che ad oggi non ha evidenziato cedimenti significativi, sia ai carichi verticali , che orizzontali, mantenendo inalterato lo schema statico strutturale originario, seguendo il concetto che ogni sistema costruttivo è realizzato in funzione del materiale e della forma conseguente all'utilizzo di detto materiale, ed alterare uno schema statico perfettamente funzionante con metodologie diverse ed elementi ibridi può interferire negativamente sui comportamenti strutturali del manufatto
4) l'utilizzo di materiali conformi all'architettura ed alla statica del ponte utilizzati da sempre in queste strutture molte delle quali arrivate a noi in buone condizioni e perfettamente funzionanti

In sintesi verranno:

- ricostruiti i vertici dei rostri crollati
- smontati e rimontate le murature allentate e prive di malta
- murati nelle lesioni oblique che attraversano i rostri una serie di diatoni per riammorsare le due tipologie di tessiture murarie
- reintegrate la murature delle pareti del rostro dove sono avvenuti crolli di materiale lapideo
- rinforzati gli apparecchi murari allentati puntualmente , con la tecnica scuci e cuci.
- Eliminate le vecchie riprese in cemento ed in laterizio

- Risigillate tutte le giunture del paramento dei rostri, con successiva finitura con grassello di calce
  Il dettaglio di tale intervento, rostro per rostro è riportato nelle tavole di progetto

  *A garanzia della qualità delle lavorazioni verranno invitate ditte in possesso dei requisiti richiesti per il tipo di intervento*

**Materiale da utilizzare**

Calce idraulica naturale e sabbia fine in proporzioni adeguate secondo le esigenze, e grassello per le finiture dei giunti.
Si può constatare che nel tempo la geometria e la statica con cui è stato realizzato il ponte abbia dato ottime risposte in termini di tenuta, resistenza e durabilità.
Il ponte , non presenta a vista, problematiche fessurative dovute a cedimenti strutturali o deficit statici.
Si evidenzia solo un fisiologico impoverimento e cedimento delle malte della tessitura muraria dovuto alla scarsa qualità della malta ed alle vibrazioni indotte da flussi di traffico medio elevati.
Può ritenersi adeguato l'intervento proposto nel presente progetto consistente in un completo e radicale ripristino della malta di muratura ottimale per ripristinare e mantenere le originarie caratteristiche statiche costruttive del ponte, senza il ricorso ae tecnologie moderne che di fatto altererebbero il comportamento statico del ponte, evitando spinottatture od uso di profilati metallici che altro non produrrebbero se non l'effetto "scarpello" con conseguente allentamento delle murature.
Per ricostruire i paramenti murari mancanti, e per sostituire quelli degradati ed irrecuperabili, verranno utilizzati materiali per quanto possibile simili, per grana, materiale e tonalità di colore a quelli attualmente posti in opera.

Arezzo, lì 12 Dicembre 2016

Servizio Ufficio Tecnico Provinciale

Arch. Pierangelo Casini

Geom. Carlo Fiordelli

P.I. Farini Flavio

Geom. Walter Lodovichi

Geom. Luciano Leone

V° il RUP
Ing. Paolo Mori

V° IL DIRIGENTE
Responsabile dell' intervento
Ing. Claudio Tiezzi