

## **Aggiornamento sulla procedura di trasformazione del viadotto del Mingardo da quello originario in ferro a quello in muratura nel 1928**

Davide Nesi (davidenesi@gmail.com)

Raffaele Riccio (info@mingardoemiti.it, l.riccio@alice.it)

Amedeo Tornambe' (tornambe@oa-teramo.inaf.it, amedeo.tornambe@oa-roma.inaf.it)

*SOMMARIO. Facendo seguito alle precedenti note sul Viadotto sul fiume Mingardo, viene aggiornata la ricostruzione presentata allora con nuovo materiale rinvenuto in archivi delle Ferrovie dello Stato.*

Il fortunato ritrovamento archivistico effettuato da uno di noi (D.N., con mano reiteratamente felice, in quanto non si tratta di un primo episodio) ci consente di aggiornare tutte le informazioni riportate nella nota precedente e di definire con precisione le ipotesi ricostruttive presentate in quel documento. Tutto ciò mediante l'utilizzo circostanziale di documenti progettuali originali sia relativi al primitivo viadotto in ferro a tre campate, sia, soprattutto, alle procedure con cui questo venne sostituito da quello in muratura negli anni 20'.

### La relazione tecnica

Il materiale iconografico è accompagnato da una Relazione Tecnica di 6 pagine che chiarisce diversi degli aspetti discussi nelle precedenti Note.

Un primo punto è che l'associazione che si era ulteriormente fatta tra eliminazione di campate metalliche ed elettrificazione della linea, è divenuta stringente solo in un secondo tempo (fine anni venti-primi anni trenta). Infatti la prima riunione tecnica ufficiale per affrontare gli aggiornamenti da apportare alla tratta Centola-Castrocuoco della Tirrenica Sud, si è tenuta nel novembre del 1910 ed è quindi collocabile di oltre un quinquennio indietro rispetto a quanto da noi (e da altri) ritenuto precedentemente. Si noti peraltro che a questa data erano già stati effettuati i computi metrici, con le relative formulazioni finanziarie, per la maggior parte degli interventi. Questo fatto sta a significare che le neonate Ferrovie dello Stato si attivarono immediatamente, subito dopo la loro costituzione (1905), per affrontare e risolvere i problemi della Tirrenica Sud. D'altronde il primo presidente delle FS, l'ingegner Riccardo Bianchi, seppur piemontese di nascita e di formazione, proveniva da una quinquennale direzione generale della rete Sicula. Doveva quindi conoscere approfonditamente la situazione ferroviaria del Sud-Italia.

A questa data l'unica vera impellenza era quindi quella di poter utilizzare senza soggezione le macchine a vapore di nuova generazione ad elevato carico assiale e prestazioni meccaniche, per il tempo, elevate.

Tuttavia, le delibere messe a punto nella citata riunione del 1910 prevedevano soltanto il rafforzamento delle travate metalliche di vari ponti minori e dei due viadotti maggiori sul Castrocuoco e sul Mingardo (affidati, insieme ad altre 8 strutture minori, alla ditta Luigi Daverio di Milano con contratto stipulato il 27 aprile 1912).

Alla data dell'intervento in guerra dell'Italia, nel maggio del 1915, otto strutture minori erano già state ultimate. Il CdA delle FS, nella sua seduta del 17 dicembre del 1915, decise di procedere al collaudo delle 8 strutture minori già ultimate, ma decise anche di sospendere i lavori relativi al Castrocuoco ed al Mingardo poiché la situazione bellica non consentiva più un agevole approvvigionamento di materiali da costruzione, in particolar modo di quelli metallici.

A questa data nulla era ancora stato fatto per il Mingardo mentre per il Castrocuoco era stata semplicemente montata un'impalcatura di supporto ai lavori.

Alla fine della guerra furono riallacciati i contatti con la ditta appaltatrice dei lavori e venne deciso di ultimare i lavori di ammodernamento del ponte sul Castrocuoco così come era stato previsto. Si decise, tuttavia, di ridiscutere globalmente le soluzioni da adottarsi per il Mingardo. Si apprende infatti che, nei pochi anni intercorsi dalla stipula del contratto, le campate metalliche avevano subito un ulteriore grave degrado, con cospicui attacchi di ruggine, tanto da consigliare la messa in opera di campate totalmente nuove.

L'estensore della relazione tecnica ritiene che in questa nuova situazione, e di fronte a costi non pesantemente diversi, potesse ritenersi vantaggioso ricostruire il viadotto sul Mingardo in muratura. Infatti, oltre all'abbattimento dei successivi costi di manutenzione si sarebbero così venute ad eliminare anche le sollecitazioni spurie, difficilmente calcolabili e neutralizzabili, tipiche di una struttura in ferro a pianta poligonale.

Il 24 agosto 1923 viene pertanto sottoposto all'analisi degli Uffici superiori un progetto per un ponte in muratura a 9 luci (sic!) di 14,30 metri ciascuna.

Un secondo aspetto rilevante che viene affrontato nella relazione tecnica è la collocazione del nuovo ponte.

Le congetture da noi svolte a tal proposito nella nota precedente, risultano ragionevolmente appropriate sebbene la spiegazione del fatto che il nuovo ponte venga collocato esattamente sul posto del precedente, appare essere più articolata.

L'aspetto cruciale da prendere in considerazione è che il ponte in ferro è parte integrante di una curva molto più estesa a raggio costante di 300 metri, il minimo raggio di curvatura ammissibile sulla linea. Qualsiasi collocazione del nuovo ponte, a valle o a monte del vecchio, avrebbe creato problemi tecnici ed economici non facilmente risolvibili.

La nostra ipotesi, esposta nelle note precedenti, che la collocazione del nuovo ponte a monte del vecchio avrebbe comportato maggiori spese di circa il 30%, deve essere considerata come sottostimata.

In questa eventualità, come mostrato anche attraverso lo studio riportato in figura 1, sul lato Reggio si sarebbe dovuto intervenire non solo sulle spalle ma addirittura anche su tutta la galleria Maurella ruotandone, anche se di poco, l'intero asse. Al contrario, la collocazione del nuovo ponte lato mare, rispetto al vecchio, avrebbe dovuto implicare anche innaturali controcurve e avrebbe dovuto comportare lavori fino ad interessare una abbondante metà del piazzale della stazione di Centola oltre che una metà della Galleria Maurella. Ambedue le soluzioni avrebbero inoltre comportato difficili interazioni tra traffico e lavori.

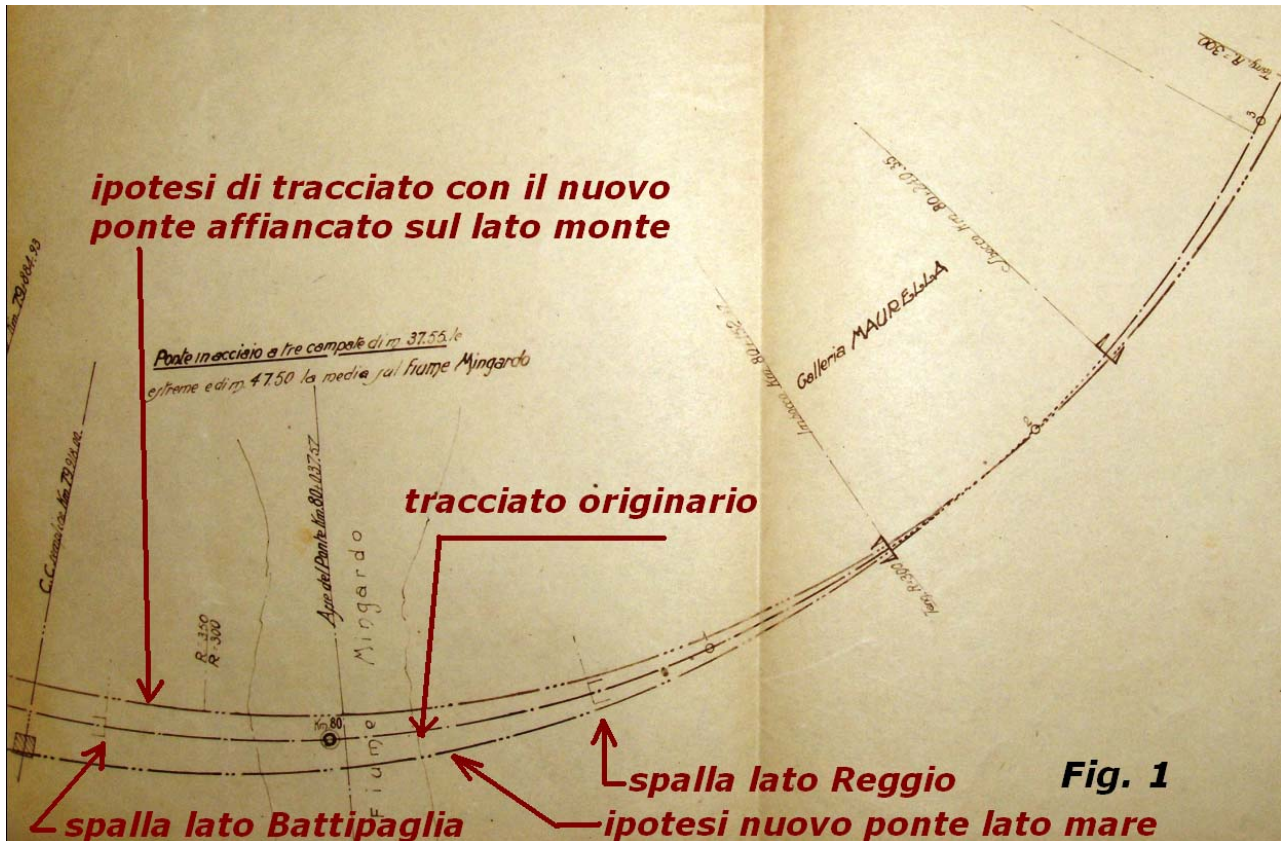


Fig. 1 – Studio progettuale in forma grafica per analizzare come si sarebbe dovuto sviluppare il tracciato ove il nuovo ponte in muratura fosse stato posizionato lato monte, oppure lato mare, rispetto all'attuale in ferro. L'attuale tracciato, su curva unica di 300 mt di raggio, è rappresentato dal tratto linea-punto-linea. Si notino gli interventi da dover fare sulla galleria Maurella in ambedue i casi di affiancamento.

In definitiva il nuovo viadotto non può insistere se non sulla stessa identica area del vecchio ponte in ferro a meno di spendere cifre irragionevoli.

Nasce quindi il problema di conciliare lavori con esercizio. Prima di concludere per il temporaneo spostamento laterale delle campate in ferro, la relazione tecnica affronta due possibili diverse soluzioni che citiamo per la loro singolarità. La prima soluzione sarebbe potuta essere quella di costruire il nuovo ponte con arcate di altezza ridotta, cioè, fino alla base inferiore delle campate metalliche esistenti e di sostituire successivamente queste ultime con una serie di archetti. Questa ipotesi viene scartata per la non banale eseguibilità (soprattutto nella seconda fase) ma anche per la pesantezza che l'opera avrebbe assunto. La seconda ipotesi è quella di costruire gli archi a pezzi successivi. Prima la parte di arco relativa alla zona centrale tra le due travi metalliche principali esterne, e poi, in successione, le restanti parti dell'arcata da sistemare al posto delle contronervature laterali. Questa ipotesi viene scartata perché avrebbe prodotto una struttura muraria scarsamente legata ed avrebbe comportato una accentuata pericolosità costruttiva derivante dal privare le campate metalliche di una loro parte importante mentre questa veniva sostituita con quella in muratura (per di più in considerazione delle già discusse condizioni di precarietà del ferro).

In conclusione, occorre procedere allo spostamento laterale delle campate in ferro per poter lavorare al ponte in muratura senza alcuna soggezione derivante dal traffico e dalla presenza di quello in acciaio.

Il progetto viene approvato il 25 settembre dello stesso 1923.

### Lo spostamento delle travate metalliche

Per quanto discusso precedentemente diviene indispensabile spostare lateralmente le campate metalliche continuando così ad assicurare la continuità dell'esercizio.

Da altra documentazione si apprende come l'operazione di fare slittare lateralmente delle campate metalliche non fosse affatto rara durante i lavori di ammodernamento della Battipaglia-Reggio di Calabria svolti in quel periodo. Anzi, questa soluzione veniva considerata come una accettabile sfida.

Non sappiamo se questa esperienza sul Mingardo fosse la prima della serie o se altre, in altri viadotti, l'avessero preceduta.

Tuttavia, nel caso del Mingardo lo slittamento avrebbe dovuto assolutamente coinvolgere tutte e tre campate simultaneamente e solidalmente. Queste infatti dovevano essere state vincolate tra di loro per ridurre i problemi derivanti dalle sollecitazioni laterali indotte dal transito di treni veloci.

Le tre campate metalliche saranno quindi fatte simultaneamente slittare su due piloni avventizi costruiti in prolungamento dei due già esistenti e su due nuove spalle, anche esse costruite in prolungamento laterale di quelle esistenti.

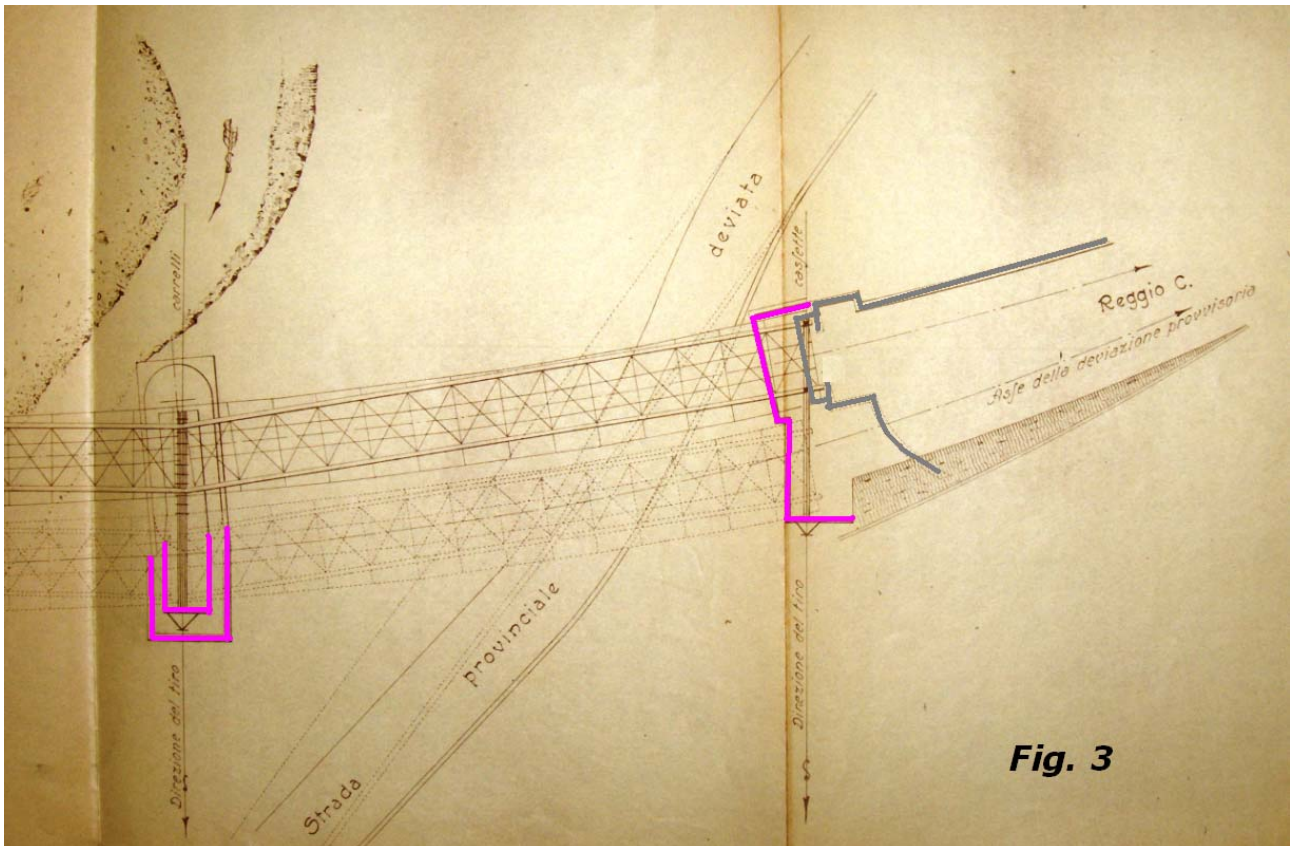
Si noti che nel progetto del ponte a 9 luci, i due piloni originali del ponte in ferro sarebbero stati conservati per essere utilizzati nel nuovo ponte in muratura insieme a 6 nuovi piloni (e due nuove spalle). Si noti anche che il terreno di fondazione è molto stabile ed è collocato a pochissimi metri sotto il livello del fiume. Infatti i vecchi piloni sono in eccellenti condizioni di stabilità.

Le disposizioni di varo delle campate metalliche sui nuovi appoggi datano al 14 agosto 1925.

Le figure 2, 3 e 4 riguardano il disciplinare di questa delicata operazione.



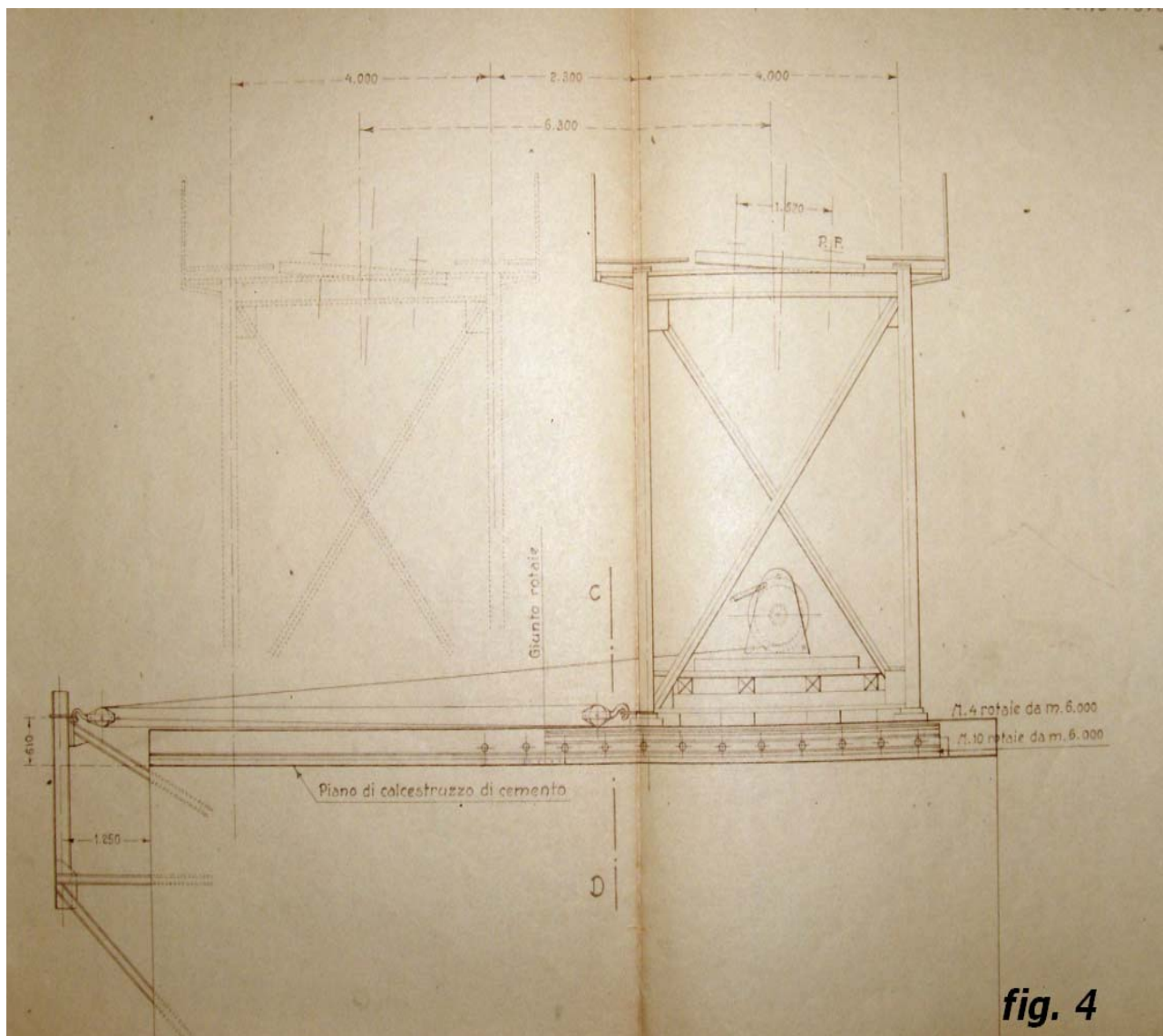
Fig. 2 – In rosa è riportata la pila avventizia, costruita in calcestruzzo, come prolungamento laterale di quella originaria. Il disegno mostra la sezione dalla campata metallica disegnata con tratto più marcato già posizionata nella nuova configurazione (la campata a tratto sottile mostra la posizione originaria). Si noti il disegno in pianta ed il disassamento longitudinale tra nuova e vecchia pila (si veda il testo). Nei disegni delle nuove spalle viene anche evidenziato in bianco-giallo il profilo come effettivamente si presenterà alla fine dei lavori e come lo si osserva ancora oggi (si veda l'ultimo paragrafo di queste note).



**Fig. 3**

*Fig. 3. Planimetria riguardante il protocollo di slittamento delle travate. Si noti la direzione delle assi di “tiro”. Queste sono tali per poter spostare tutte le campate solidalmente e simultaneamente. Si notino le scritte “carrelli” e “cassette” che riguardano gli organi di scorrimento sulle pile diversi da quelli sulle spalle (cfr. fig. 8). Si notino infine i disassamenti longitudinali dei piloni e delle spalle di appoggio come ancora oggi si osservano sul posto non senza stupore (fig.5 e 6 delle precedenti note).*

*E’ ora chiaro come anche queste morfologie dipendano dal fatto di dover “tirare” il ponte nella sua interezza simultaneamente lungo una direzione precisa (non in asse con le precedenti opere murarie). In rosa le nuove parti murarie ed in grigio quelle pre-esistenti (in questo caso i colori sono stati aggiunti dagli autori sulla esatta posizione marcata nei disegni di progetto). Si osservi che la pila illustrata in fig. 3 non è più visibile in quanto il suo moncone è stato ricoperto da riporti di terra. I monconi nelle figure 5 e 6 delle “precedenti note” riguardano la pila lato Battipaglia e sono ancora oggi osservabili.*

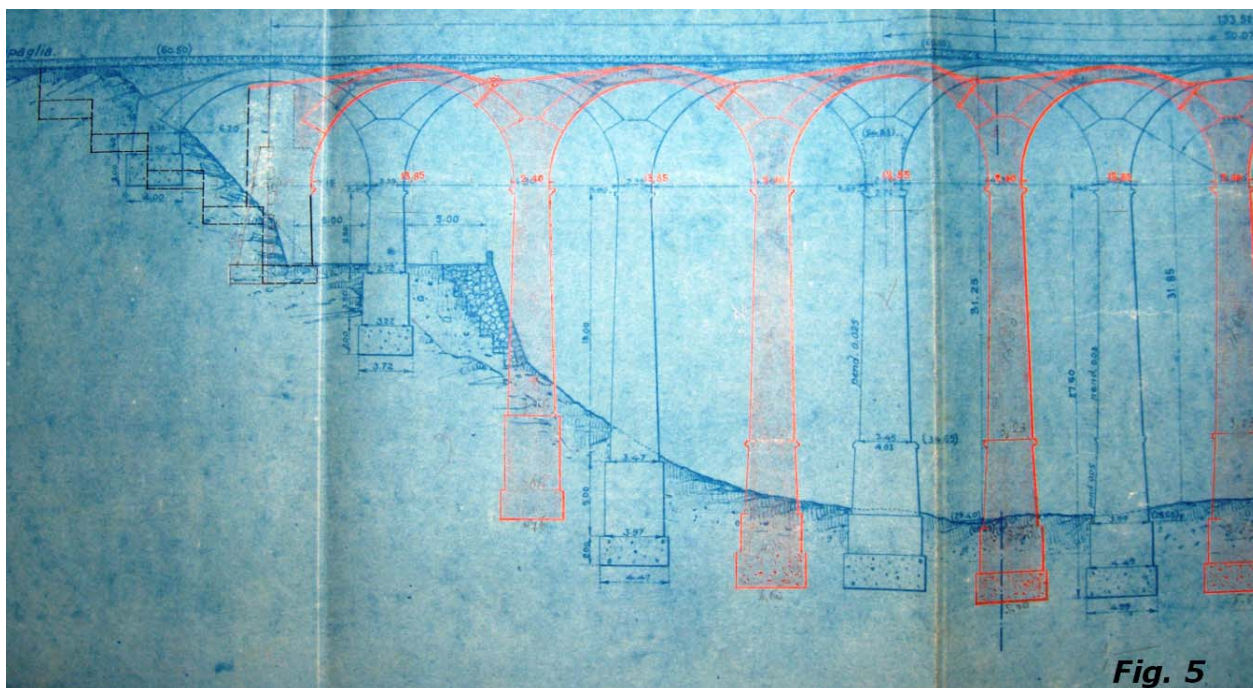


*Fig. 4 – Descrizione visiva, in sezione, delle procedure da adottarsi per far scorrere trasversalmente le campate metalliche così come descritte nel protocollo delle operazioni da svolgersi sulle pile (differenti da quelle sulle spalle).*

Le modifiche progettuali non sono ancora terminate. Dalla idea originale di un ponte in muratura a 9 luci di 14,30 mt ciascuna, si passa a quella di un ponte a 8 luci di mt 13,85 ciascuna. Meno luci ed anche di minor lunghezza.

Questa versione, che sarà poi quella definitiva, invece che prevedere l'utilizzo delle due pile esistenti e la costruzione di nuove spalle, comporta il riutilizzo delle vecchie spalle ma l'abbattimento delle vecchie pile. Una soluzione che oltre ad essere più elegante risulta nettamente più economica.

Nella figura 5 vengono descritti in due colori il ponte a 9 luci come originariamente progettato e la variazione di progetto. La sovrainpressione, in rosso, mostra il ponte a 8 luci, come poi effettivamente realizzato. Si noti come nel ponte originario venga descritta chiaramente la pila da riutilizzare e come invece nel disegno in rosso emerga l'utilizzo delle vecchie spalle.

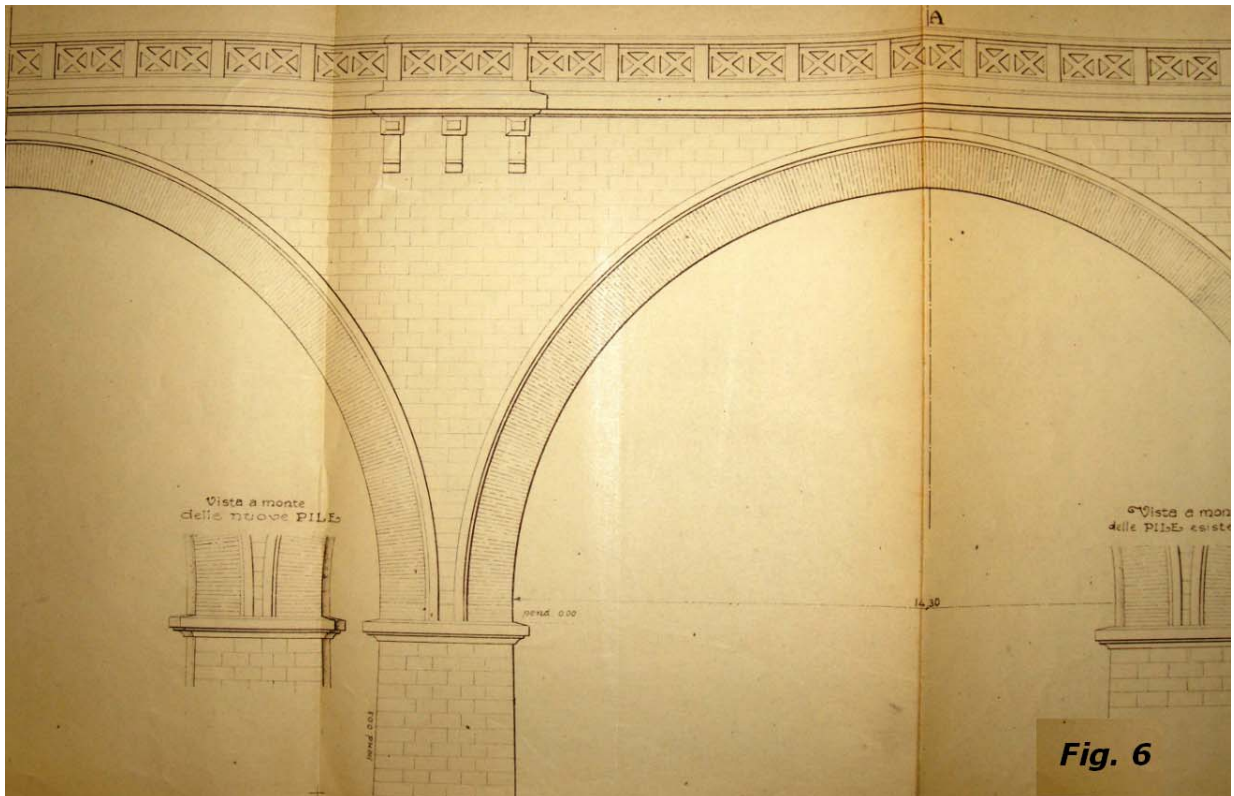


*Fig. 5 – Sul progetto originario, in colore “blu”, che contempla un nuovo viadotto in muratura da 9 luci di mt 14,30 viene sovrainpresso, in colore rosso, il progetto del viadotto a 8 luci. Si noti anche che nel viadotto a 9 luci (colore blu) la terza pila da sinistra (lato Battipaglia) è la vecchia pila riadattata superiormente (capitozzata e con aggiunta dei conci reggi-centine, per es.) sulla quale sono stati spiccati gli archi contigui.*

Nella figura 6 si mostrano le rifiniture del primo progetto in muratura che sembrano risultare abbastanza pesanti.

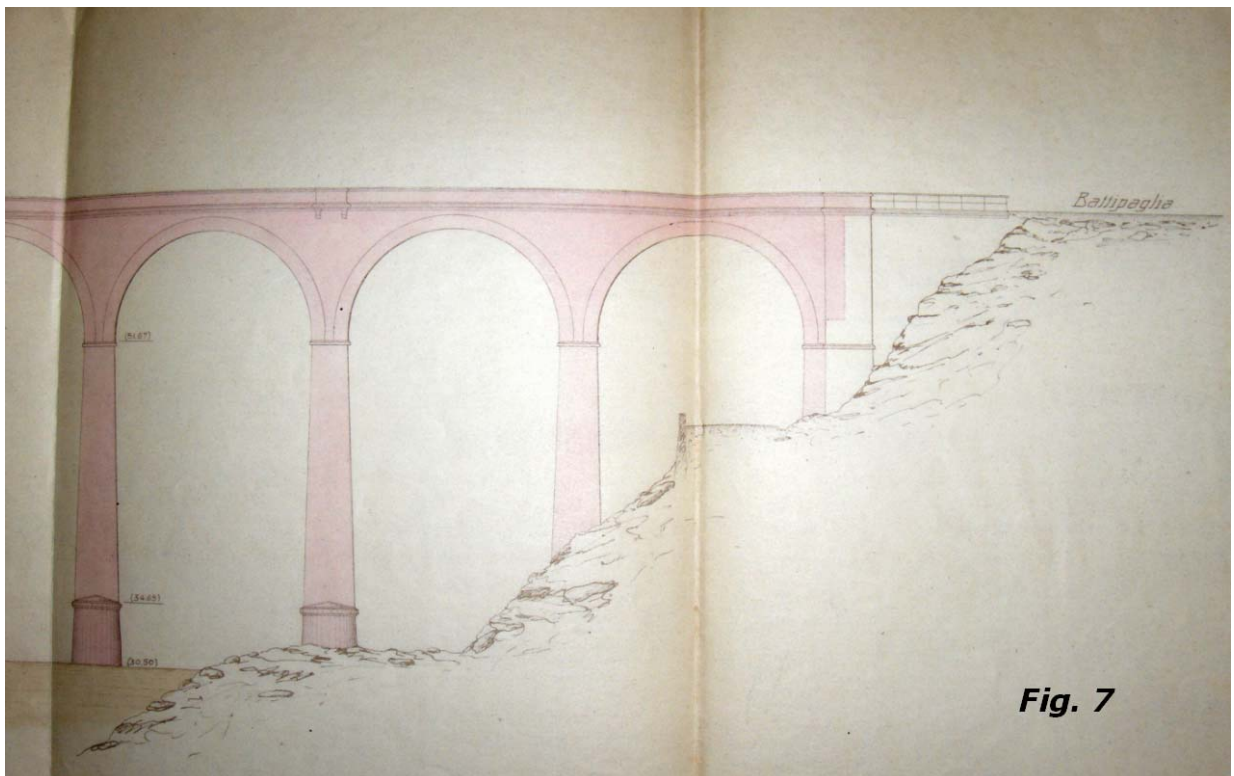
Nella figura 7 appare invece l'ultimo progetto, decisamente più snello ed elegante.





**Fig. 6**

*Fig. 6 – Prospetto del viadotto in muratura a 9 luci mai realizzato. Si notino le visioni a monte delle nuove pile e delle vecchie dopo la risistematura.*



**Fig. 7**

*Fig. 7 – Visione, lato monte, del viadotto in muratura a 8 luci. Si noti come la parte in rosa (quella nuova) si innesti in quella vecchia, in grigio, relativa alle spalle preesistenti. (Si deve notare che, sul lato mare, niente delle vecchie spalle appare conservato o visibile).*

## L'ultimo mistero

Rimane ancora da risolvere l'ultimo mistero. Perché le spalle avventizie, ancor oggi visibili, sono più basse del dovuto (e di quanto previsto nel progetto). Questo dilemma fu già sollevato nelle precedenti note e ivi risolto congetturando un apparecchio di slittamento di un paio di metri di altezza. Ora invece sappiamo, dai disegni quotati in nostra disponibilità di consultazione, che l'apparecchio di spalla era alto soltanto 65 cm. Mancano 1,75 mt da dover giustificare. Inoltre, continua a destare sospetto il fatto che la spalla avventizia che vediamo oggi sia alta quanto la pila di spalla del nuovo ponte (altezza dei conci reggicentine).

Una nostra ipotetica ricostruzione puntigliosa tedierebbe sicuramente il lettore. Pertanto lasciamo aperto l'argomento offrendo 2 possibili soluzioni alternative, anche esse tediose, che il lettore poco interessato potrà sicuramente omettere di leggere.

L'unico fatto nuovo certo, che deriva dalla documentazione consultata, è che la spalla avventizia doveva già dipartirsi da sotto l'estremo della travata metallica (cioè non essere semplicemente affiancata alla vecchia spalla. Ci si riferisca alla figura 3, tratti in colore rosa). Ne consegue che, subito dopo la traslazione delle campate metalliche la frazione di nuova spalla situata di fronte alla vecchia doveva subito essere demolita per fare posto all'arco della prima luce.

Di qui le seguenti possibili soluzioni.

- 1) tutto si è svolto come previsto in fig. 10 delle "precedenti note". Questo per non essere costretti ad abbattere una frazione di muro edificata da poco. Ovvero, non si è utilizzata la macchina a cassette prevista dal progetto (si veda fig. 8), ma un apparecchio più voluminoso forse con manovellismi di tiro di tipo diverso (come da noi ipotizzato in fig. 10 delle "precedenti note").
- 2) viene costruito un muro globale in calcestruzzo come previsto dal progetto (fig. 2 con versione originaria, cioè senza i tratti gialli e bianchi aggiunti dagli autori). (A tal proposito si osservi la fig. 2 del precedente nota, tratta dal sito mingardoemiti, pare proprio di distinguere un muro globale sotto la prima trave metallica lato Battipaglia che si estende sia di fronte sia a fianco della vecchia spalla, rafforzando questa seconda ipotesi. Si noti il gioco delle ombre). La frazione di muro eccedente davanti le vecchie spalle viene subito abbattuta per impostare l'arco. Successivamente, a lavori terminati, si abbatte anche (per motivi estetici) quel metro e settantacinque di troppo sulla spalla avventizia e si rifinisce tutto in muratura di pregio avendo cura di rappresentare un continuum estetico.

Chiudiamo queste note aggiuntive con l'auspicio di trovare presto documentazione atta a spiegare quello che abbiamo definito "l'ultimo mistero".

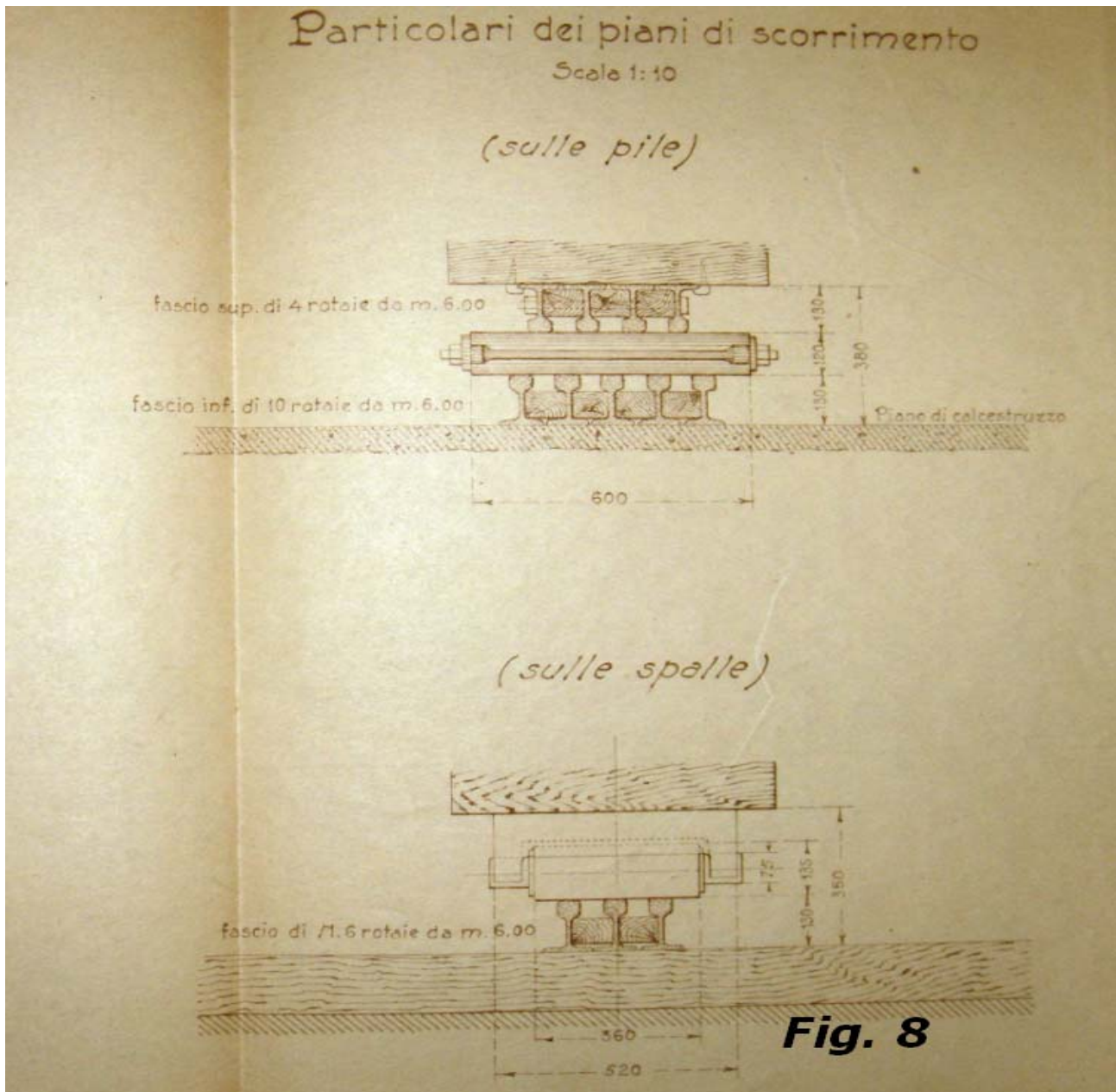


Fig. 8 – Dettagli degli apparecchi destinati a favorire lo scorrimento laterale delle travate metalliche su pile e spalle avventizie. Come si nota, gli apparecchi montati sulle spalle differivano da quelli montati sulle pile.

Gli autori ringraziano sentitamente la Dott.ssa Laura Scanu responsabile di Ferservizi S.p.A., Area Servizi Facility, Patrimonio Storico, ed il responsabile della Biblioteca FS il Dott. Ernesto Petrucci.