

Il “Puint di Mûr” dilunc de bandonade ferovie Pontebane in comun di Dogne (Ud), e la sô riconversion par ûs ciclabil

A L E S S A N D R O C O C C O L O *

Ristret. La memorie e descrîf la riconversion a ûs ciclabil di un manufat presint dilunc de bandonade ferovie Pontebane, il “Puint di Mûr”, traversât cumò de gnove ciclovie “Alpe-Adria”. A vegnin presentadis une curte sintesi storiche relative ae linie ferroviarie, cun riferiment particulâr al puint, lis carateristichis technichis principâls e lis fasis di cantierizazion dal intervent.

Peraulis clâf. Ferovie bandonade, piste ciclabile, puint metalic.

1. La ferovie Pontebane.

1.1. Notis storichis. La linie ferroviarie. La storie des rêts ferroviariis che di plui di cent e cincuant agns a traversin la nestre macroregion Alpe-Adria e à prodot tal timp un filon di studis e ricercjis une vore svilupât e aprofondît, che tai agns nus à permetût di meti adun une bibliografie tecniche preziose e detaiade.

Dongje dai “mostris sacris” dal imperi Asburgjic, lis liniis “Transalpina” (Triest- Jesenice-České Budějovice) (AA.VV. 1996, Petronio 1997) e “Südbahn” (Triest-Semmering-Viene) (Rampati 2002, AA.VV. 2007), la nestre ferovie “Pontebane” (Udin-Pontebe) (Bortotto 1979, Roselli 1979, AA.VV. 2006) e à vût di sigûr il merit di rigjavâsi un so spazi impuartant tal panorame de inzegnerie ferroviarie dal timp, ancje in grazie dal spettacolâr e ardît superament, di bande de sô 5^e trate, dal difiçil

* CP Ingegneria, vie Rome 274, Glemone (UD), Italie.
E-mail: alessandro.coccolo@pec.gruppocp.it

“Cjanâl dal Fier”, la valade strete e intorteadе de Fele cussì clamade in-tal toc che al va di Scluse a Pontebe.

La costruzion de linie e fo aprovade cu la leç n. 896 dai 30 di Jugn dal 1872, che e seguive ae convenzion firmade dal guvier talian e de Bancje Gjenerâl di Rome ai 6 di Mai di chel an. La progjetazion, svilupade daûr di un studi di fatibilitât redizût tal 1857 dal inzegnâr Alessandro Cavendish, e fo puartade indevant dai inzegnârs Cesare Bermani e Lodovico Richard; la fase di cantierizazion, coordenate dal inzegnâr Giuseppe Oliva, si svilupà tra il 1873 e il 1879 (Marinelli 1894), dividude in 5 tratis: Udin-Glemone, Glemone-Stazion di Cjargne, Stazion di Cjargne-Resiute (7.900 m), Resiute-Scluse (8.102 m), Scluse-Pontebe (12.058 m, di chescj 4.311 m in curve cun doi traversaments de Fele cun puints metalics une vore ardîts)¹. La realizazion de 4^e e 5^e trate, avignude plui o mancun tra il 1877 e il 1879, e savoltà la vite dai abitants dal Cjanâl dal Fier, impleant te costruzion des structuris cuasi trê mil operaris, in gran part dal puest.



Figure 1. Operariis e operaris al lavôr te costruzion des structuris de linie (archivi Sorgato A. & Brusadini S.).

Il prin tren al rivà a Pontebe aes trê dopomisdì dai 12 di Lui dal 1879; la linie e fo screade uficialmentri ai 25 di chel mês, cuant che a tacarin lis corsis regolârs tra Udin e Pontebe. Di là dal confin talian, i lavôrs pe realizazion de bretele Pontafel-Tarvis (24,9 km), la cussì clamade “Rudolphsbahn”, che e faseve di colegament cu la rê austro-ongjarese, a jerin tacâts dome tal mês di Avrîl dal 1877. Cun dut achel, la orografie favorevule dal cjanâl de Fele tal toc di Pontebe a Cjampròs e permetè di finî i lavôrs di costruzion de linie tal Otubar dal 1879. La cerimonie uficiâl di vierzidure al trafic de trate trasnazionâl Udin-Pontebe-Tarvis e fo tignude infin ai 30 di Otubar dal 1879, cuntun rivoc une vore grant te opinion publiche di in chê volte (Roselli 1979).

Episodi cruciâl pal svilup de linie al fo il passaç de trazion a vapôr a chê eletriche, che al avignì cul plan di eletrificazion des liniis feroviariis decidût dal regjim fassist jenfri il 1932-33. Il prin tren a trazion eletriche al passà su la linie ai 16 di Setembar dal 1935, e la cerimonie uficiâl si tignì ai 28 di Otubar di chel an. La spese stimade pe instalazion de trazion eletriche e fo di plui o mancun un milion di liris talianis al chilometri. In contemporanie cui lavôrs di eletrificazion a forin puartâts insom intervencs radicâi di amodernament dal armament, des travaduris metalichis dai puints e dai sistemis di bloc e segnalazion (Bortotto 1979).

Te version “origjinarie” (Udin-Pontebe) la ferovie Pontebane e presentave un svilup di cirche 68,3 km, cuntune pendance massime limitade al 1,6%, e e jere classificabile come linie di 2^e categorie a binari unic, cuntune capacitât di 60 as.

La lungjece dal percors e diventà di 93,2 km ae fin de prime vuere mondiâl, cuant che e vignì cjàpade dentri la trate Tarvis-Pontafel. Di consequence la pendance e aumentà in cualchi toc al 2,2%.

Il cost chilometric medi di costruzion de trate taliane al fo di cirche 440.000 liris/km, invezit chel de bretele austriache di 430.000 liris/km. Une sudivision ulteriôr dal cost tra lis primis trê tratis talianis (Udin-Resiute) e lis ultimis dôs (Resiute-Pontebe) e mostre però che la cuarte e cuinte trate de linie a verin in realtât un cost di costruzion chilometric une vore plui alt, di cirche 850.000 liris/km.

Lis struturis principâls. Se di une bande la linie Pontebane e fo, tal so complès, caraterizade di une capacitât di traspuart avonde modeste, fat

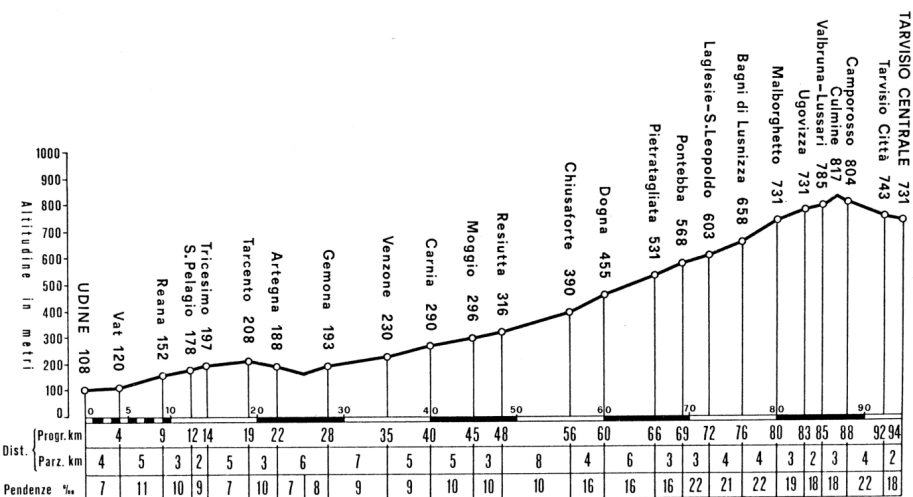


Figure 2. Il profil longitudinal de linie complete Udine-Tarvis (Roselli 1979). La pendenze e je segnate te rie da pît, la rie adalt e mostre la distance progressive misurate de stazioni di Udin.

dut somât logic e comprensibil tal câs di une ferrovie di mont, tant plui impuartance e valence inzegneristiche a verin, e a continuin a vê, i singui manufats (puints, viadots, oparis di supuart di cuintririve e sotscarpade, galariis, rostis) presints in grant numar e varietât te part montane dal percors.

Un struc de cuantitât imponente di manufats presints te trate originarie Udine-Pontebba, concentrâts in gran part te 3^e, 4^e e 5^e trate, al è ripuartât te Tabele 1.

Par ce che al rivuarde i fabricâts di servizi (stazions e casei), si cjate

Tabele 1. Manufats presints te trate Udine-Pontebba (Roselli 1979).

Tipologie di manufat	Numar	Lungjece totâl [m]
galariis naturâls	28	5.673
galariis artificiâls	5	565
puints e viadots in muradure	16	1.551
puints e viadots in fier	11	820
mûrs di supuart di cuintririve		12.592
mûrs di supuart di sotscarpade		3.180

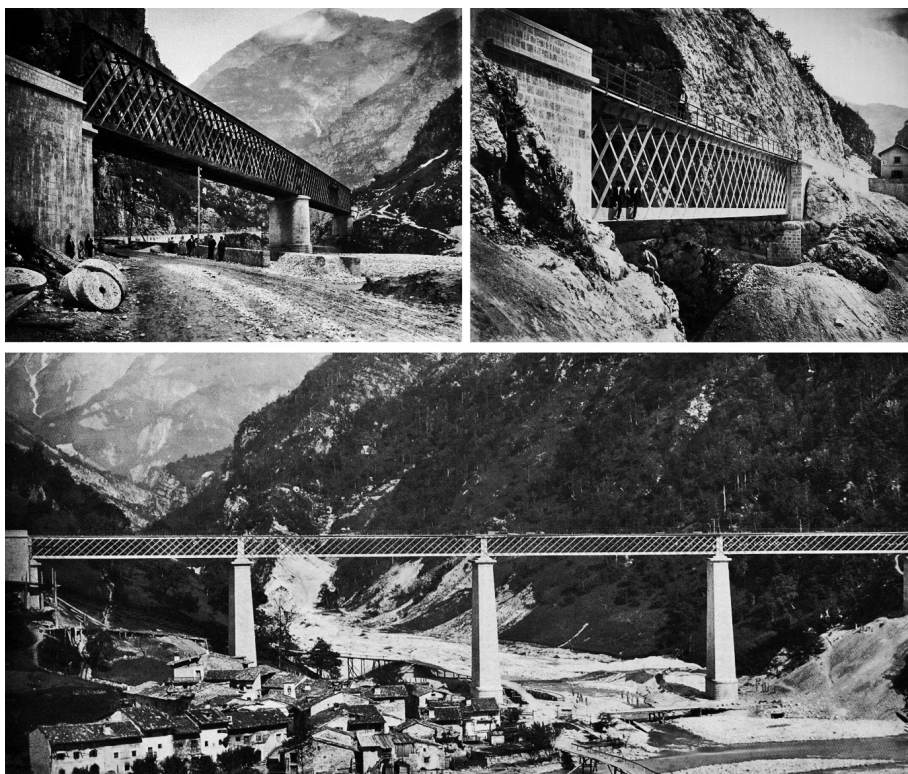


Figure 3. Esemplis di manufats realizâts te linie originarie (AA.VV. 2010). Adalt a man drete il puint su la Fele a Sclose, a man çampe il puint sul Riu Patoc. Dabàs il spettacolâr viadot di Dogne sul torent omonim, colât jù tragjichementri tal 1968. Che si fasi câs ae tiessidure des travaduris reticolârs, compagne par dutis lis soletis metalichis; tai agns Trente dutis lis travaduris a vignaran rimplaçadis in ocasion de eletrificazion e potenziament de linie, adotant la classiche standardizazion strutturâl FF.SS. in funzion de lûs dal traversament.

une clare diversitât architetoniche tra i manufats realizâts te Udin-Pontebane e te Pontafel-Tarvis; plui “padans” e in fin dai fats plui anonims i prins, cun tets caraterizâts di une minime linde, immagin de Europe alpine i seconts, cuntun gran ûs di piere a viste (Bortotto 1979). Al è doverôs, cun di plui, dî alc su lis tipologjiis di travadure metaliche presintis su la linie, che a corispuindin cun precision, dopo dai imponents lavôrs manutentîfs de prime metât dal Nûfcent, ae rigorose standardizazion puartade insom in chês volte des Ferrovie dello Stato. Cheste operazion di semplificazion e permetê di definî e instalâ su la rêta ferroviaria 4

tipologjiis principâls di travaduris di solete, in funzion de lûs di superâ, tal specific:

- travaduris a trâfs zimulis, par puintuts modescj;
- travaduris a trâfs mestris a parêt plene, par lûs plui impegnativis;
- travaduris viertis cun trâfs mestris a maiis reticolârs triangolârs, cun vie di corse inferiôr o superiôr, pai grancj traversaments;
- travaduris tubolârs cun trâfs mestris a maiis reticolârs triangolârs, cun vie di corse inferiôr o superiôr, anje chês par lûs impegnativis.

La siele di un manufat di elei a simbul ideâl de Udin-Pontebe no je facile. In fin dai conts, par cui che al scrîf, dôs a son lis oparis che par diuersis resons ur podaressin tribuî chel titul; il puint-viadot in fier su la Dogne (prog. 60 km + 986 di Udin), e il cussì clamât “Puint (o Punt) di Mûr”, che si cjate cualchi km plui a mont (prog. 63 km + 868 di Udin).

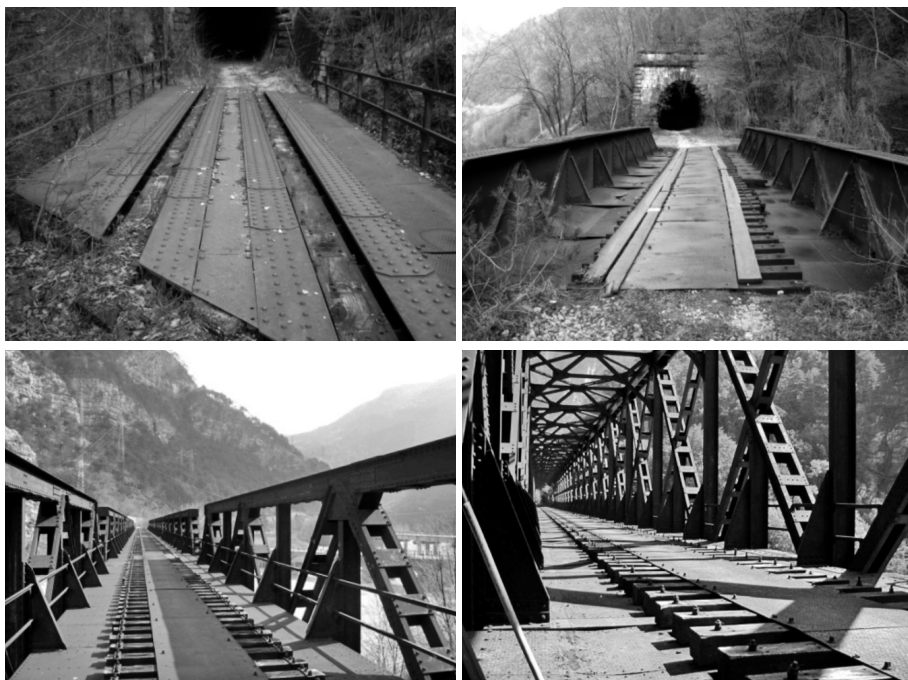


Figure 4. Esemplis di travaduris metalichis tai traversaments de ferovie Pontebane (an 2007-08). Adalt a man çampe lis trâfs zimulis dal puintut sul Riu di Cunfin (confin comunâl Dogne-Pontebe), a man drete lis trâfs a parêt plene dal puint sul Riu di Puntuç (Dogne). Dabàs a man çampe lis travaduris viertis reticolârs cun vie di corse inferiôr dal “Puint di Perarie”, a man drete la travadure tubolâr reticolâr cun vie di corse inferiôr dal puint de Sculse.

Il puint di Dogne nol rivà purtrop ai cent agns di vite, stant che al colà in maniere catastrofiche ai 16 di Setembar dal 1968 par cause di une ple-ne disastrose dal flum. Al fo rimplaçât di une strutture une vore plui anome in ciment armât precompres formade di 5 campadis, tal puest des 4 origjinariis (Bortotto 1979). E va fûr des finalitâts di chest scrit une descrizion di chel tragicj acjadiment, che al meretarès di sigûr une tratazion separade, ancje in relazion ai dams strutturâi causâts dai bombardaments continuis de aviazion aleade tai agns 1944-45 (D’Aronco 2008) e dal sabotaç perpetrât dal esercit todesc in ritirade tal Mai dal 1945, che al distruvè une des dôs campadis metalichis centrâls de opere (AA.VV. 2006).

Il “Puint di Mûr” al è invece rivât fin a vuê intat, cjalant dal alt dai siei cuarante metris di cuote parsore dal jet dal flum desenis di plenis de Fele, passant sore dôs vueris mondiâls e un taramot, par patî po dopo, di sigûr cuntun pocje di avilizion, “la vergogne” de dismission finâl de linie, avignude, come par dute la “lezendarie” 5^e trate, ai 12 di Lui dal 1995. Forsi dut chest, insieme cun ce che al è ilustrât tai cjapitui seguitîfs, al tribuìs a cheste opere il titul di “Simbul de Pontebane”.

1.2. *Il “Puint di Mûr”. Carateristicis tecnicis de strutture.* Il manufat si cjate tra la jessude di mont de galarie “1ⁿ Puint di Mûr” (330 + 16 = 346 m) e la jentrade di val de galarie “2^e Puint di Mûr” (365 m). La opere e rapresente il tierç e ultin traversament de Fele de linie Pontebane “taliane”, dopo dal puint in localitât “Perarie”, jenfri Resiute e Scluse, e il puint ae strete de Scluse, pôc fûr dal paîs.

Dal pont di viste tecnic la opere e pues jessi classificade come puint-viadot a cinc lûs. La campade di mieç, metaliche, e je retilinee, e e presente une lûs nete di 69,2 m, cun distance tra i ponts di poie de travadure di 71,4 m². Lis campadis laterâls, dôs par bande, dutis dôs cun planimetrie curve, a son fatiss sù in mûr, cun arcs di 18 m di lûs ognidune³.

La travadure centrâl e je di tipologjie tubolâr reticolâr cuntune vie di corse superiôr. Te sô configurazion finâl, e je realizade metint dongje, mi-diant traversis poiadis a un interàs di 297 cm, doi panee reticolârs cun cjadene inferiôr a andament a curve, a une distance tra lôr di 4,5 m. Sot dai binaris e in paralêl a chescj, a son travuts sotbinari poiâts a un interàs di 1,75 m, interots ae intersezion cun ogni travierse.

La costruzion de opere si pues datâle cun buine arossimazion 1878-

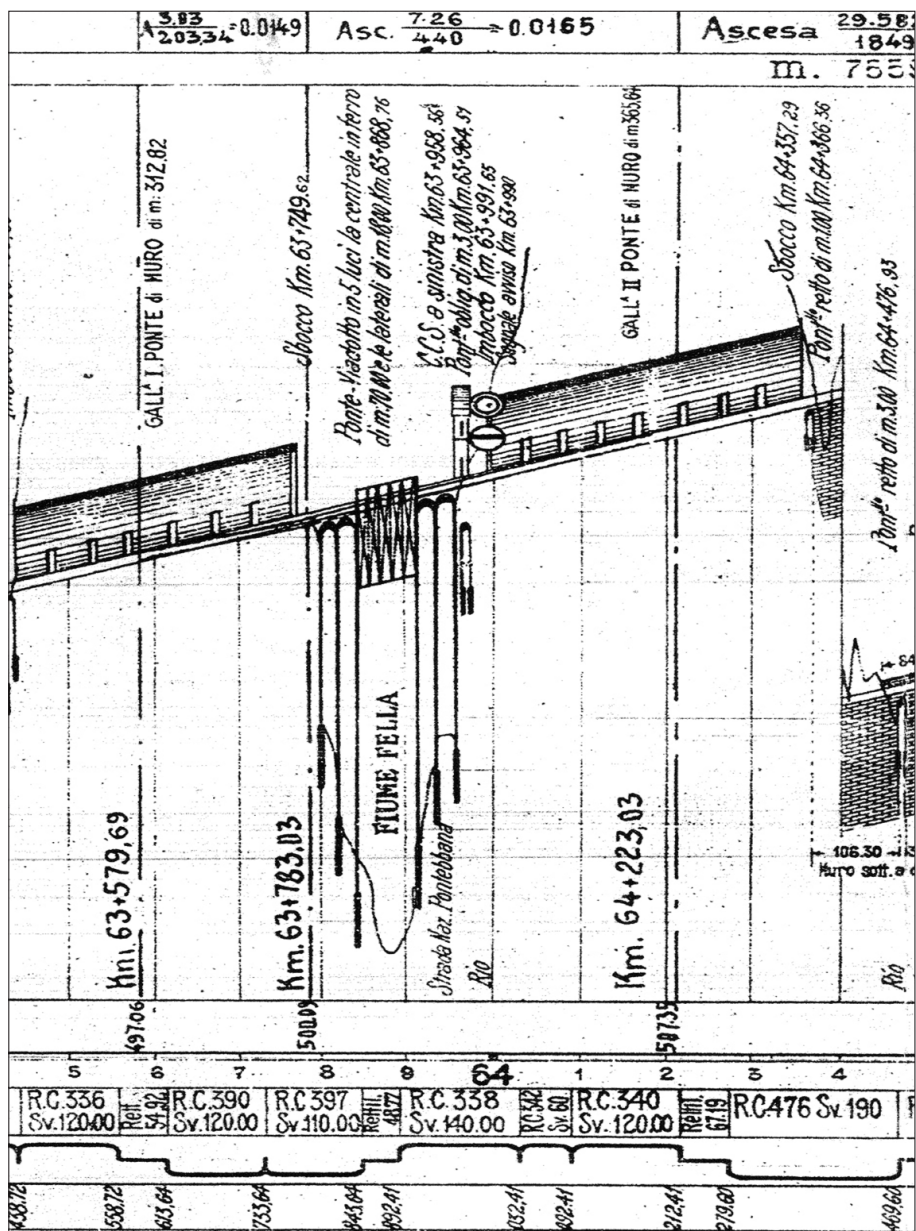


Figure 5. Profil de linie feroviarie in corispondence dal manufat “Puint di Mûr” (documentazion su cjarte inzornade al 1940, archivi FF.SS.). Si note la pendenza dal 1,65% de trate, la presince di dôs galariis aes dôs estremitâts de opare e la serie continue di curvis dilunc dal percors de linie.

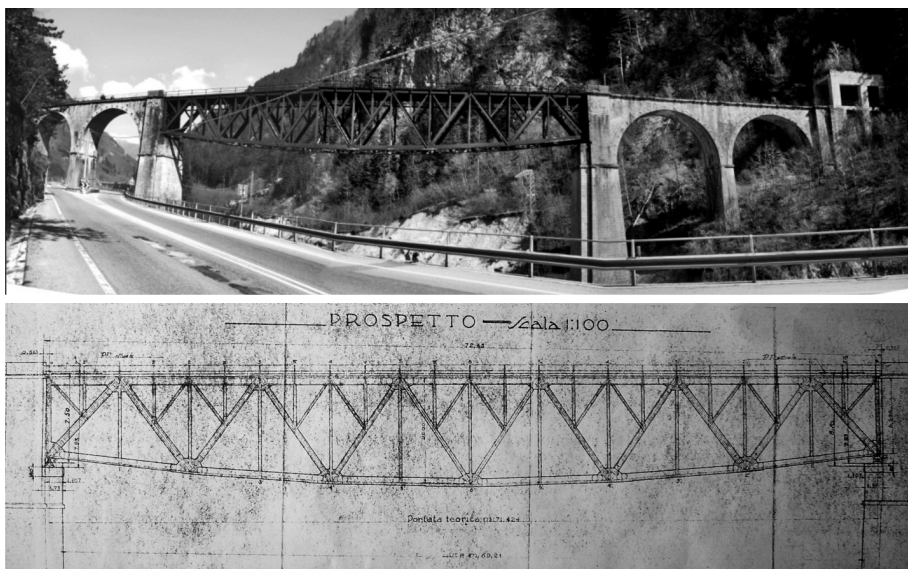


Figure 6. Adalt: la opare tal 2007, prin da lavôrs di riconversion de linie a piste ciclabile. Dabàs: il disen originâl cul prospet de travadure realizade intor dal 1933, in ocasion dal potenziament e elettrificazion de linie (documentazion su cjarte archivi FF.SS.). Che si fasi cûs al aument di sezion complessîf de travadure, e duncje de capacitât di resistence strutturâl, in corrispondence de mieze rie dal puint, diventât necessari pal pês dai carics mobii di passaç e otignût progettant une strutture tubolâr reticolâr cu lis tràfs a cori inferiôrs inarcadis.

79. Si à di ricuardâ però che, ae date dal prin passaç ferroviari su la trate Udin-Pontebane (12 di Lui dal 1879), la opare no jere ancjemò finide! Jes-sint stade concuardade tra i stâts cunfinants une vierzidure anticipade de linie rispjet ai tiermins previodûts, a timp di record si scugnì realizâ, tal puest de travadure metaliche centrâl di progjet, che no jere ancjemò disponibile, une complesse impalcadure temporanie in len, di gjavâ plui indevant (cul oblic di no puartâ dams al esercizi de linie) une volte installade la travadure definitive.

La strutture e fo colaudade tes primis setemanis dal mêis di Lui 1879, a pene prin de vierzidure al trafic de linie.

In cont di chest si ripuarte la notizie dal fat, cussì come descritte in Marinelli (1894).

La costruzione di questo ponte ha una pagina di storia che fa veramente onore all'ingegneria italiana. Poichè, per speciali accordi avvenuti fra i due governi au-

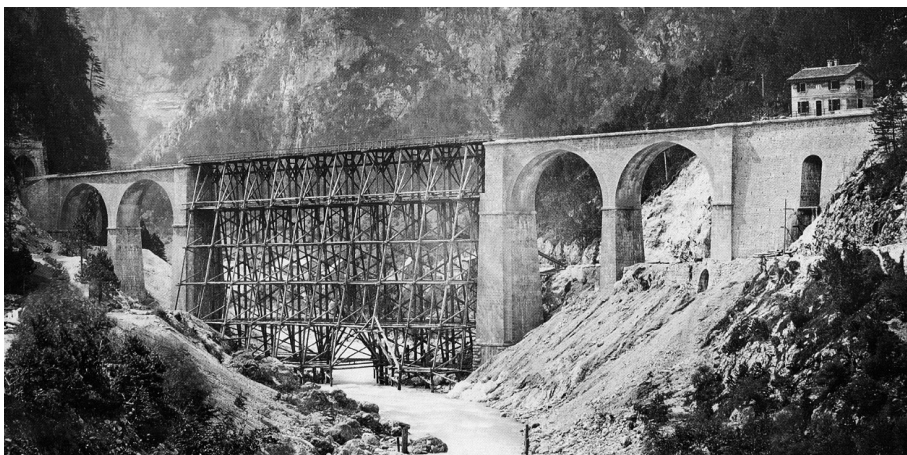


Figure 7. La costruzione de impalcature provisorie in len tal Jugn dal 1879 (AA.VV. 2010).

striaco e italiano, venne stabilito che la linea fosse aperta all'esercizio prima dei termini precedentemente assegnati alla Società costruttrice e rispettivamente alle imprese assuntrici dei lavori. Con un po' di buona volontà, le opere lungo la linea furono ultimate secondo i nuovi termini abbreviati, ma rimaneva sempre da terminare il ponte predetto, la cui costruzione era sempre stata considerata come uno dei problemi più difficili occorsi nelle ferrovie, sì per la difficoltà dei rilievi, come per l'altezza sull'alveo del fiume, per la lunghezza della campata centrale, per la doppia risvolta che richiedeva, per gli accessi oltremodo malagevoli (anche ora le testate del ponte fan capo a due gallerie) e finalmente per la pendenza della linea, non inferiore, in quel punto, al 16 per 1000. Fissata detta anticipazione, nè potendosi avere nel nuovo termine la campata metallica, la Società costruttrice ricorse allo spediente di un ponte provvisorio in legno, che venne costruito in due mesi colla spesa di 61.000 lire e diede tali prove di stabilità che la linea poté essere aperta all'esercizio il 25 luglio 1879. Ma intanto si proseguivano i lavori per la costruzione del ponte definitivo, il quale doveva essere condotto a termine traverso il labirinto di travi che sostenevano e formavano il ponte in legno e mentre a 40 m. sopra il letto del fiume, quasi sospesi sulla testa degli operai, correvano i treni (e veramente con giustificata lentezza) per l'ordinario servizio del transito. Di più bisognava condurre le cose in modo che, sostituendosi la travata metallica centrale al ponte in legno, tale servizio della linea non dovesse subire lunga interruzione. E, in effetto, l'intento venne raggiunto, senza danni e senza alcuna sospensione di treni.

Il costo complessivo di questo bel manufatto (non compreso quello del ponte provvisorio in legno) sale a 545.755 lire it., delle quali 125.755 per la parte metallica.

Plui di cincuant agns plui tart, tal 1934-35, une altre strutture provvisorie in len e diventâ protagoniste dal "Puint di Mûr". Cheste volte la

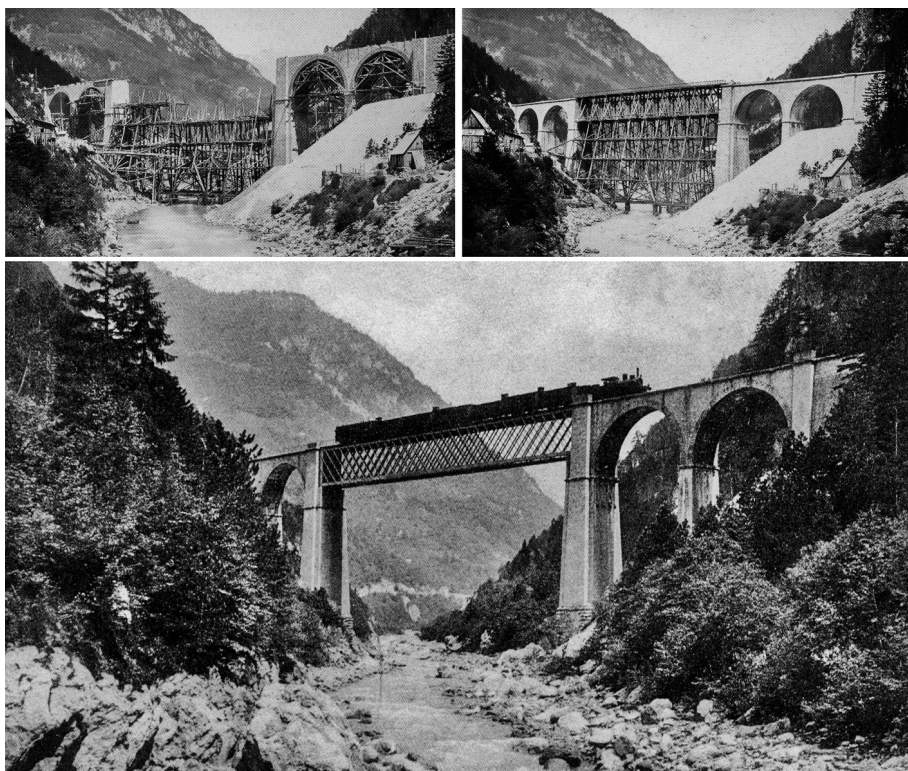


Figure 8. Adalt: lis fasis di costruzion de struture provisorie, viodude di val (Jugn 1879) (AA.VV. 2010). Dabàs: la travadure metaliche in opare (AA.VV. 2006).

ocasion e rivà dai lavôrs di ristrutturazion e potenziament de linie, che a domandarin la sostituzion de travadure metaliche originâl cuntune struture gnove adeguate ai aumentâts standards di caric di chei agns. Ancje in chest câs la operazion e fo une vore ardide, previodint la costruzion di une gnove travadure parsore di une imponente armadure in len montade a cjaval dal puint. La travadure metaliche esistente e fo traspuartade vie dai binaris cun dai rodui e, une volte poiade su la armadure di len, e vignì in part smontade. Tal so puest, cun procediment compagn, al vignì poiât il gnûf manufat metalic.

La tragedie dal mêis di Març dal 1920. Dongje dal manufat in cuestion, ai 26 di Març dal 1920, si consumà un tragic incident ferroviari che al cau-

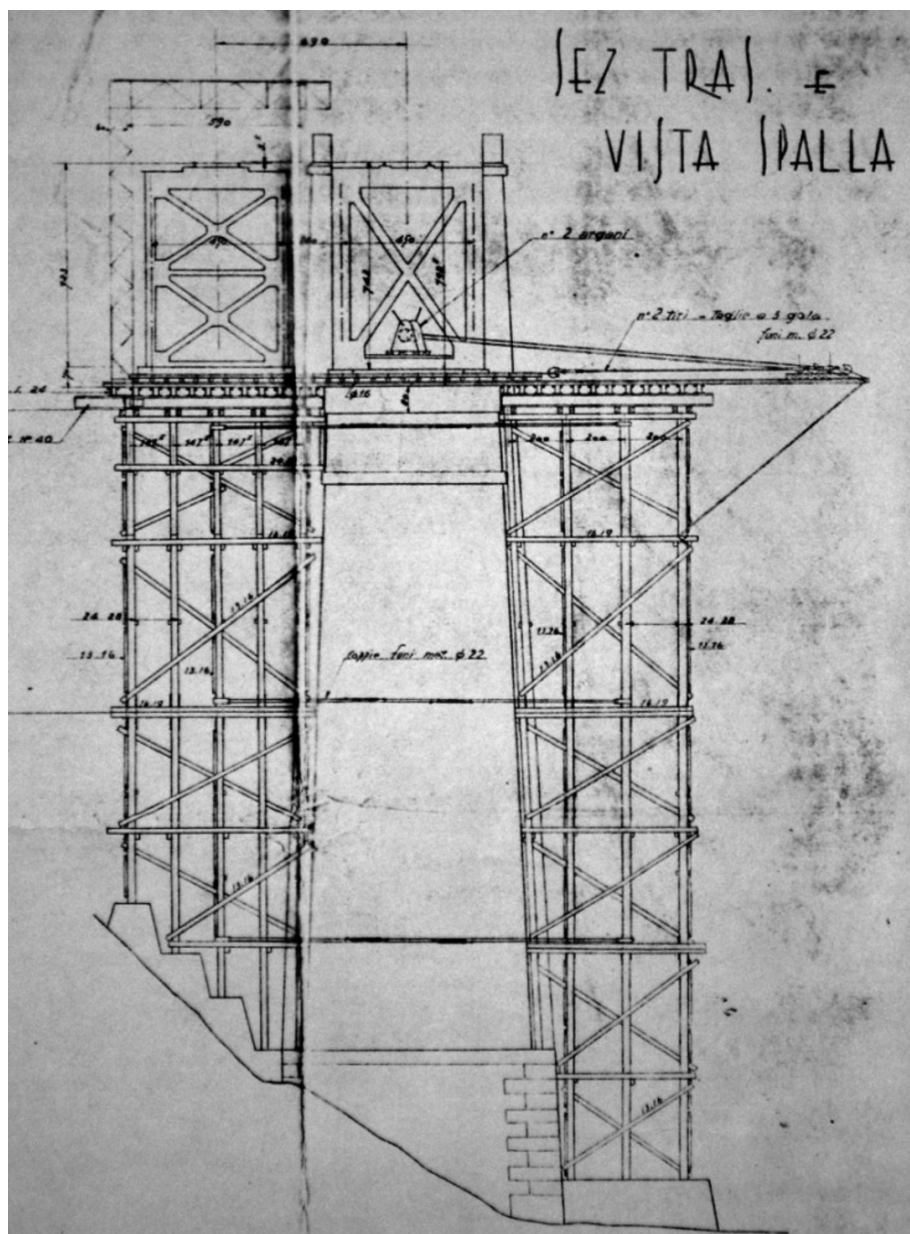


Figure 9. Sezion trasversâl de armadure provisorie di len fate sù di pueste tal 1934-35 par rimplaçâ la travadure metaliche (documentazion su cjarte archivi FF.SS.). A man çampe la gnove strutture, pre-assemblade fûr dal cantîr, tal mieç la travadure esistente ancjemò in esercizi. E vignarà spostade cun arghins e cuardis sul plan a diestre de armadure, e li smontade.

sà la muart di dodis personis (ducj students egjizians che a levin aes universitâts di Viene e Berlin par motîfs di studi) e che al fo segnât di une dinamiche impressionante. Di fat, de stazion di Pontebe, cualchi chilometri plui a mont, si movimentarin cence control vot vasons di un tren

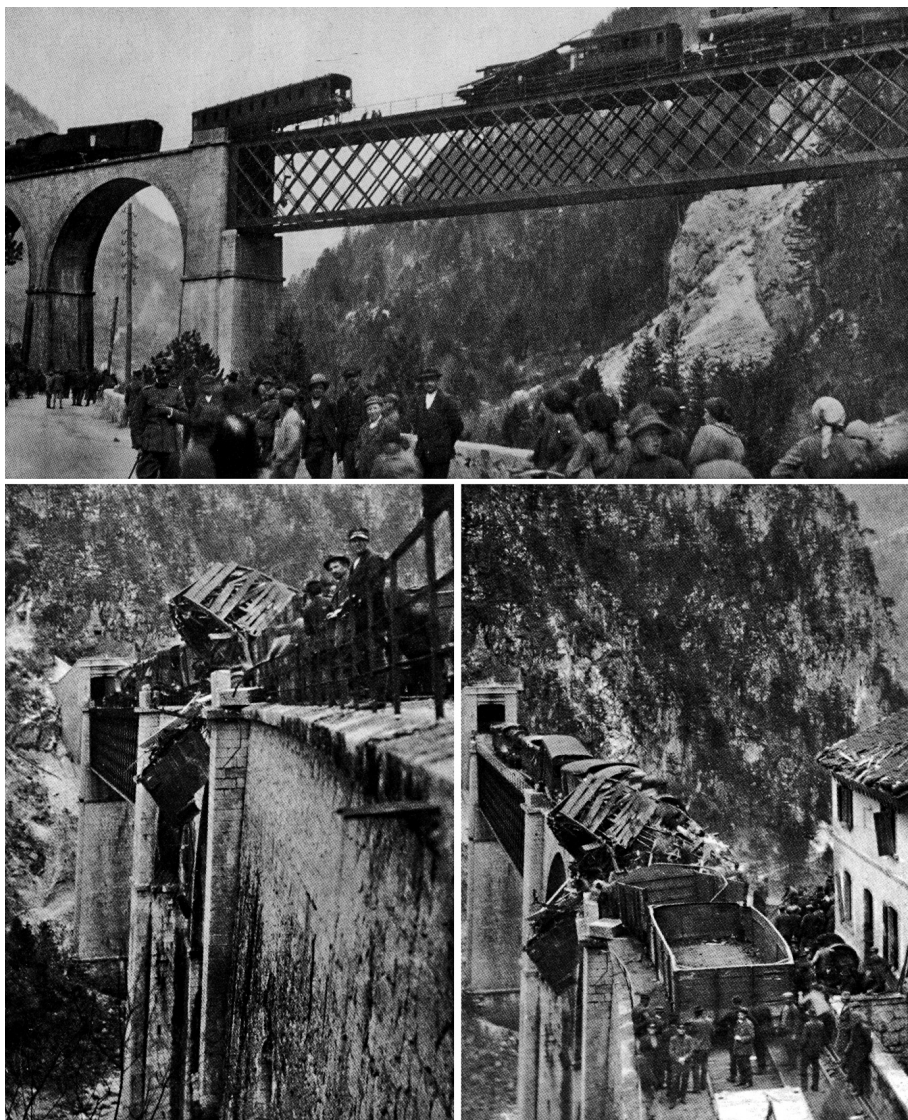


Figure 10. L'incident ferroviari tal Març dal 1920 (AA.VV. 2006).

par marcjanziis, che a partirin a fuarte velocitât sul binari principâl de linie vignint jù cence control a cuasi 90 km/h in direzion Udin.

Par tragjiche fatalitât tal stes moment al rivave, a une velocitât stimate di 50-60 km/h, il tren diretissim par Viene, che al le a sbati cuintri dal altri convoi propit parsore dal puint. Te disgrazie, i tecnics in chê volte a considerarin providenziâl che il scuintri al fos sucedût in corispondence dal ultin pilon dal semiviadot di mont pluitost che in plene campade, che cun grande probabilitât no varès podût sopuartânt lis azions dinamichis. Altri fatôr determinant a limitâ il pûr gravissim belanç dal incident al fo probabilmentri la basse velocitât dal tren passizîrs che, par providenziâl decision dal capostazion di Scluse, al jere sburtât di une uniche locomotive. Une trazion plui grande ufierte di une seconde locomotive e varès cun dute probabilitât fat lâ il tren fûr dai binaris tal moment dal impat, fasintlu colâ jù dal puint.

Il stât di fat dal puint. Sorevivût ai dams dal timp, dal ambient e de storie, ignorât par meracul dai bombardaments aleâts de seconde vuere mondiâl (che si jerin incagnîts invezit cuintri dal “Puint di Perarie” a Scluse e il vicin Puint di Dogne), il manufat al è rivât fin a nô intun bon stât di conservazion, ancje in considerazion dal fat che a tacâ dal 1995, cuant che la linie e vignî sierade, no jere stade fate nissune manutenzion.

Prime di scomençâ l'intervent di riconversion ciclabile, a son stadis fatis numerosis ispezions technichis preliminârs; une impuartance particolâr e à vût chê finalizade ae valutazion dal stât di conservazion des vernîs protetivis de travadure metaliche, davuelte tal Març dal 2007 (Dorigo 2007).

In chê ocasion si è podût constata che su dute la travadure il primer monocomponent di colôr naranç al mostrave ancjemò un spessôr di cirche 200 micron, presentantsi intun bon stât di conservazion. La vernisadure, comprendudis lis mans di finidure tal classic colôr maron RAL 8028, e veve invezit un spessôr medi di cirche 400 micron, presentantsi rusinide su cirche il 5-10% de superficie; sot dal plan dai binaris si son cjetâts numerôs fenomens di disfuement dal strât di finidure, che a interessavin almancul il 10-15% de superficie vernisade, fasint vignî a flôr il primer sot.

In conclusion il cuadri conservatîf vignût fûr de indagjin dal 2007 al

podeve considerâsi ancjemò al limit dal acetabil, anچه in considerazion dal stât di abandon de strutture lât indenant par ben dodis agns, e in ogni câs nol domandave un intervent imediât di risanament des zonis in pericol di ossidazion.

In sede di indagjin no si è nancje stimât necessari di realizâ une caraterizazion mecaniche dal materiâl cun provis durometrichis cun penetradôr Vickers, viodût che lis analisis in merit ae idoneitât statiche dal preesistent rispjet aes azions associadis ae gnove destinazion di ûs a son stadis davueltis banalmentri “par confront” tra carateristichis di solecitazione par ûs ferroviari e ciclabil, cence bisugne di une definizion precise de resistance des travaduris metalichis preesistentis.



Figure 11. Fotografie de travadure tubolâr dal puint (il plan dai binaris al è adalt!). Come che si viôt, la vernîs e je stacade in diversis parts des tràfs diagonâls inferiôrs de reticolâr, e si viôt il primer di colôr naranç (Març 2007).

2. L'intervent di riconversion ciclabile.

2.1. La filosofie e la tipologie dal intervent. Dopo diviers agns che a son stâts elaborâts projets gjenerâi e preliminârs e a son stadis finalizadis lis proceduris di trasferiment de proprietât de ferovie, la riconversion a ûs ciclabil de linie Pontebane e je jentrade tal vîf tal 2007, cuant che e je stade svilupade la progettazion definitive e esecutive de gnove ciclovie “Alpe-Adria” te ex 4^e e, in part, 5^e trate de linie ferroviarie, di Resiute fin al confin comunâl di Dogne; di sigûr la part plui complesse e interessante dal percors.

Za sul imprin al è vignût fûr il probleme de filosofie di intervent di seguî te progettazion de gnove solete par ûs ciclabil di poiâ sui puints metalics, in considerazion dal fat che si trate di un patrimoni storic di grande valôr di preservâ cun decision.

Al è stât decidût duncje di adotâ une soluzion la plui “neutre” pussibil e rispjetose dal preesistent, che e riclamàs i elements carateristics de vecje linie (traversinis in len, parepets metalics minimis a trê stechis a cori) ma che tal stes timp e fos caraterizade di une complete rimovibilitât

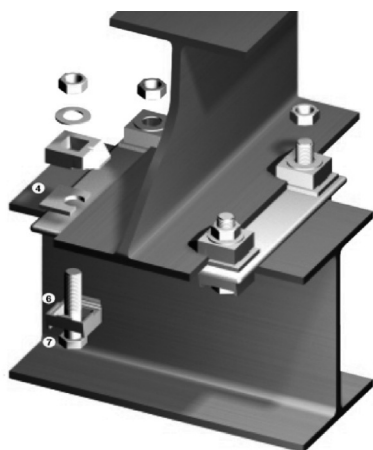


Figure 12. Union trâf-trâf tra preesistence inferiôr e gnove strutture puartade sore, realizade cun girder-clamps.

che e permetès une manutenzion aprofondide. Par cheste reson si son evitadis saldaturis o bulonaduris su lis struturis metalichis esistentis, consideradis masse invasivis, preferint unions trâf-trâf che si podessin smontâ dal dut, realizadis cun morsets a rampon (girder clamps).

La solete a ûs ciclabil previodude sul “Puint di Mûr” e je stade realizade gjavant lis traviersinis in len esistentis e i cjaminaments di servizi in lamiere striade, di mût di meti in lûs la strutture metaliche sotbinari (traviersons e longarinis). Par sore di cheste strutture a son stâts poiâts trê longarons metalics HEA180, a interàs

trasversâl di 132,5 cm, fissâts ae preesistence cun bulons a rampons e, par resons di logistiche di cantîr (traspuartabilitât e montaç), di une lungjece di dome dôs campadis (interàs dai traviersons). I longarons a fa-

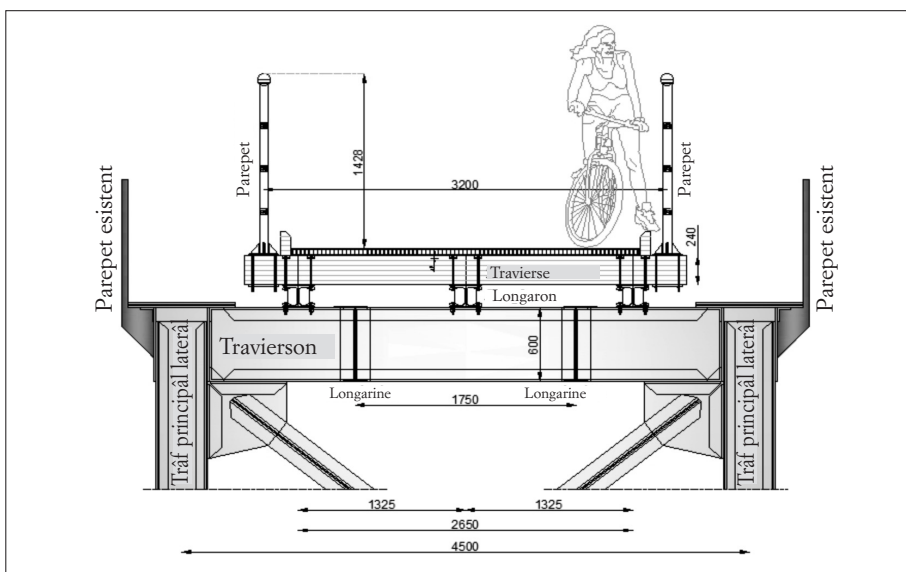


Figure 13. La sezion tipiche transversâl de gnove solete par ûs ciclabil. Che si fasi cûs al scheme static di trâf su trê ponts di poie dal travierson.

sin di ponts di poie continue aes gnovis traviersons in len lamelâr di laris, di seziun standard 20x24 cm e pas unificât di 50 cm, che a tegnin sù il pescjât. Chest al è stât realizât cun paneli di griliât metalic struturâl a maie 33x11 mm, che a limitin la pussibilitât di sbrissâ rispjet ai tradizionâi breârs di len, soredut tal câs di ploie. Al complete l'intervent il parapet metalic laterâl, plui alt rispjet ai normai parepets pedonai, fat di montants e elements longjitudinai metalics e pareman in len.

2.2. Lis analisis struturâls. Ricuardant prin di dut che lis verificis di sigurece e funzionalitât struturâl a son stadis puartadis indevant cuntun aproç semiprobabilistic ai Stâts Limit che al dopre la metodiche dai coefficients di sigurece parziâi, no si riten di dovê lâ tal detai su chest argument, jessint relatîf ae normâl aplicazion des prescrizions normativis technichis di ûs, e duncje nol presente une originalitât sientifiche particolâr. O din duncje dome cualchi indicazion gjenerâl a rivuart, no dismenteant par altri che l'intervent nol è finalizât al miorament o adeguament sismic de strutture esistente, che no risulte jessi modificade in nissune maniere te sô organizazion statiche, o sogjete a increments di pês te gnove destinazion di ûs.

Par ce che al rivuarde il pês variabil di proget previodût su la gnove strutture, al consist di une pression di valôr superiôr a 5 kPa distribuide in maniere uniforme su dute la largjece de ciclovie. In ogni câs si è considerade la pussibilitât che la gnove solete e vedi di sopuartâ il passaç di un mieç di servizi-socors a trê as di modeste dimension (autoambulance, camionete), di pês massim dut cjamât di no plui di 250 kN (180 kN scjamâts dai as zimui posteriôrs).

La analisi struturâl dal gnûf manufat e je stade fate analizant schemis statics di base, te ipotesis che al fos colegât ae travadure metaliche puartante cun vincui a cerniere, realizâts cui morsets a rampon za descritti che a lein longarons e traviersons. Lis reazioni vincolârs calcoladis a son stadis po dopo utilizadis par une analisi semplificade de strutture puartante, formade de strutture sotbinari fate di traviersons e longarins.

In particolâr lis carateristichis di solecitazion derivadis dal pês dal trafic ciclabil a son stadis confrontadis cun chês otignudis cjamant une porzion struturalmentri significative de strutture sotbinari cui carics ferroviaris prescrits de Circolâr 2711 dal 1925 (Ferrovie dello Stato 1925), man-

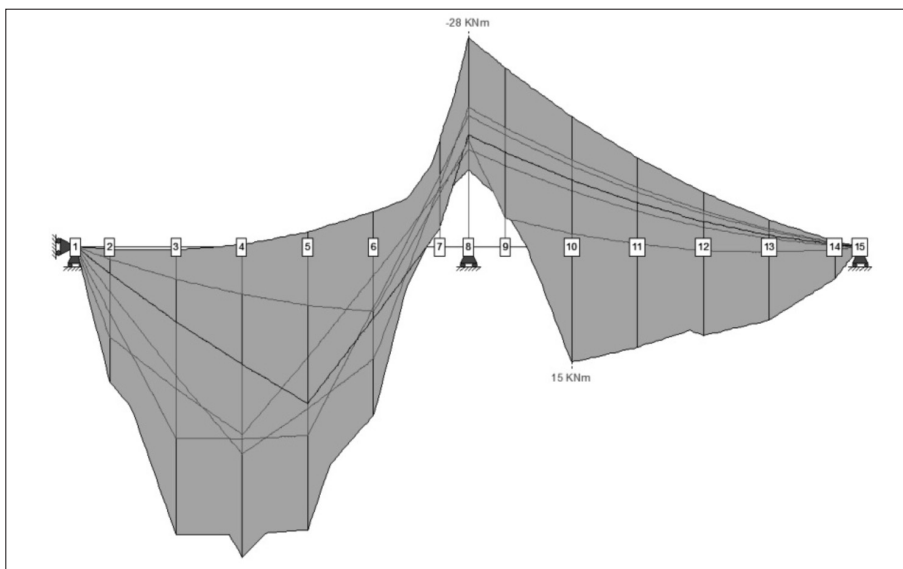


Figure 14. Invilup dal diagram dai moments fletents che a agjissin sul longaron centrâl de gnove solete (viste longjitudinâl, trâf a dôs campadis). In evidence l'andament segmentât de polygonâl, causât dal scaric “discret” des azions trasmetudis dai travers in len lamelâr poiâts parsore. I vincui rappresentâts in figure a son materialmentri costituîts dai traversons de travadure reticolâr dal puint.

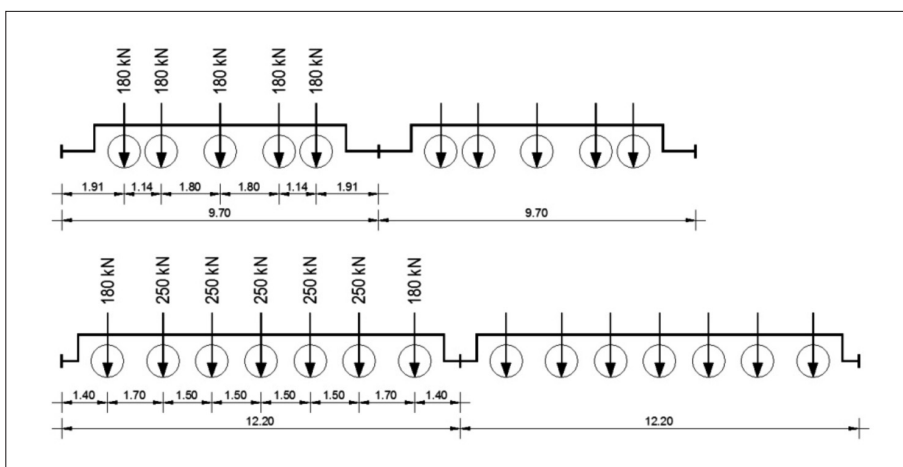


Figure 15. Schemis dai pês gjavâts de normative storiche ferroviarie taliane, cun segnadis lis azions scjamadis di ogni as. Adalt la cubie di locomotôrs tipics previodûts de Circolâr 2711 dal 1925, dabâs la version aumentade previodude de Circolâr 2715 dal 1945.

cul gravôs di chei de seguitive Circolâr 2715 dal 1945 (Ferrovie dello Stato 1945), e duncje in maniere implicite in grât di definî lis capacitâts di resistance minimis de struture di doprâ tal confront cu lis gnovis azions esercitadis dal trafic ciclabil.

Pûr vint come che al è naturâl un risultât scontât, la verifiche e je stade necessarie ai fins autorizatîfs e burocratics, stant che la riconversion ciclabile dal manufat e previodeve formalmentri un cambi di destinazion di ûs.

2.3. La cantierizazion dal intervent. Cun riferiment ae travadure centrâl metaliche, la pose in opare de gnove solete a ûs ciclabil tal puest dai binaris e des traversinis e je stade realizade tal Invier dal 2007-08, invezit la asfaltadure di dut il percors, comprendude chê in corispondence des dôs arcadis in muradure dal puint, e je stade puartade insom tal 2010.



Figure 16. La costruzion de gnove solete. Adalt, si gjavin lis traversinis de ferovie e i cjami-naments in lamiere. Dabàs a man çampe si metin jù lis gnovis traversinis in laris lamelâr, a man drete la solete finide come che si presente cumò. Che si fasi câs ae messe in sigurece des mae-strancis cun imbragadure alpinistiche e colegament cun dissipatôr aes liniis vite laterâls.



Figure 17. A man çampe, fase di costruzion des dôs arcadis di val dal puint (AA.VV. 2010). Tal pilon centrâl si cjate il fornêl di mine mostrât a man drete.

La siele progjetuâl di assemblâ sEMPLIÇS elements struturâi indipendents cun colegaments bulonâts e a rampon si è dimostrade utile, permetint une grande velocitât di costruzion, limitant tal stes timp i pericui pes maestrancis leâts ae esposizion e pericolositât di un cantîr aereo come chel in ogjet. In cont di chest, la conservazion dai parepets origjinâi dal puint dongje dai gnûfs e à dât la pussibilitât, te delicate fase di rimozion di traversinis e cjaminaments in lamiere e dal montaç de gnove strutture, di mantignî in funzion par dute la lungjece dal puint dôs “liniis vite” in cuarde, dulà che i operaris a son stâts simpri leâts cun imbragaduris alpinistichis.

A completament di cheste memorie si ricuarde che, te ativitât di cantîr, al è stât cjatât, inneât sot il ballast ferroviari, un fornêl di mine che si svilupe dentri de prime arcade di val dal puint-viadot. Nol è stât pussibil datâ la strutture, forse realizade strategjichementri propit te fase di costruzion dal puint, forse te prime vuere mondiâl, o forsit in contempo-

ranie al sisteme di fortificazions fat sù tal cret a val dal manufat. Tra l’altri lis fortificazions no son ripuartadis te leterature militâr relative aes carateristichis tecnichis, zaromai di domini public, de linie difensive dal Vallo Littorio (Bernasconi e Muran 2009) realizade de Italie prime dal so ingrès te seconde vuere mondiâl. A dispìet des informazions inciertis su cheste discuierte si è decidût dut câs di segnalâle tant che testemoneance storiche, puartant il fornèl ae cuote finâl dal asfalt e lassant in viste la lastre che e siere di parsore la buse.

3. Conclusions. In cheste memorie si è descrit un intervent struturâl davuelt sul “Puint di Mûr”, in comun di Dogne (UD), puint-viadot ferroviari a strutture miste açâl-muradure logât su la ferovie Pontebane, cumò bandonade. Cu la realizazion de gnove ciclovie “Alpe-Adria” sul percors de vecje ferovie, l’antîc manufat al à recuperât la sô funzion naturâl di traversament de Fele, pierdude tal 1995 dopo de dismission de linie originarie a favôr de gnove linie “ipogjee” a binari dopli, lontane des duresis e dificolâtis orografichis dal Cjanâl dal Fier, “sfidât” in maniere tant mirabile ae fin tal Votcent quant che e fo scrite une vere pagjine storiche de ingegnerie ferroviarie taliane.

In sostituzion di binaris e traversinis e cjate puest, su la antiche travadure metaliche, une gnove solete a ûs ciclabil, lizere, di facile manutenzione e soredut rispìetose dal ambient e de architecture preesistente. O sperìn che la seconde zoventût di cheste splendide strutture, ma plui in gjenerâl di dute la vecje ferovie Pontebane, nassude de sô riconversion inteligjente a ciclovie, e puedi contribuî a une muse gnove e finalmentri eco-sostignibil di chestis nestris tieris di confin, cussì segnadis dai fats de storie e di complessis, e no par chest simpri condivisibilis, sieltis strategjichis di planificazion infrastruturâl e turistiche.

¹ Par completece si ricuarde che cierts autôrs a ripuartin une sudivision in dome cuatri tratis, considerant tant che une uniche trate il toc Resiute-Pontebe.

² Dâts cjatâts tai disens originâi di proprietât

FF.SS. relatîfs ai intervènts struturâi di sostituzion des travadurîs metalichis originâls fate tal 1933.

³ Cheste dimension e je ripuartade coretementri di Marinelli (1894). Un altri riferiment (AA.VV. 2006) al indiche invezit une lûs di 14 m.