

per il 75° della più grande galleria alpina

trifase al Sempione

e nella valle del Rodano

Stefano Garzaro, Alberto De Santis (+)

L'importanza del traforo del Sempione nelle relazioni ferroviarie europee apparve chiarissima ai politici e agli economisti della fine del secolo scorso, tanto che gli sforzi comuni degli italiani e degli svizzeri ne vollero senza indugi la realizzazione. Quando però ogni ostacolo di diverso genere pareva superato, se ne presentò un altro, forse inizialmente poco appariscente, ma temibile: il fumo e i gas tossici prodotti dalle locomotive a vapore in una galleria che, ultimata, sarebbe stata lunga più di 19 chilometri. Incubo dei macchinisti e dei viaggiatori, il

fumo e i gas, specialmente l'anidride solforosa, sarebbe stato dannosissimo anche per le rotaie, il materiale rotabile e tutte le altre apparecchiature in metallo, causando un'anormale corrosione e quindi un precoce logorio. Anche il già previsto impianto di ventilazione lasciava perplessi, circa l'effettiva possibilità di liberare dal fumo una galleria così lunga.

Questo problema pareva costituire uno scoglio insuperabile ma fu affrontato e vinto da una nuova risorsa a cui allora pochissimi pensavano: l'energia elettrica. Il sistema di trazione e-

lettrica che a quel tempo si dimostrava tutto sommato preferibile per un'applicazione pratica su una linea a forte traffico era quello a corrente alternata trifase ad alta tensione, che si valeva dei soddisfacenti risultati ottenuti dalla società Ganz di Budapest, specialmente in Valtellina.

Treno verso l'Italia trainato dalla locomotiva trifase 364 delle FFS imbocca la galleria del Sempione a Briga; i trolley tipo Kandó sono stati probabilmente smontati dalla locomotiva "valtellinese" 362 e montati sulla 364 a scopo di confronto (foto Jullien)

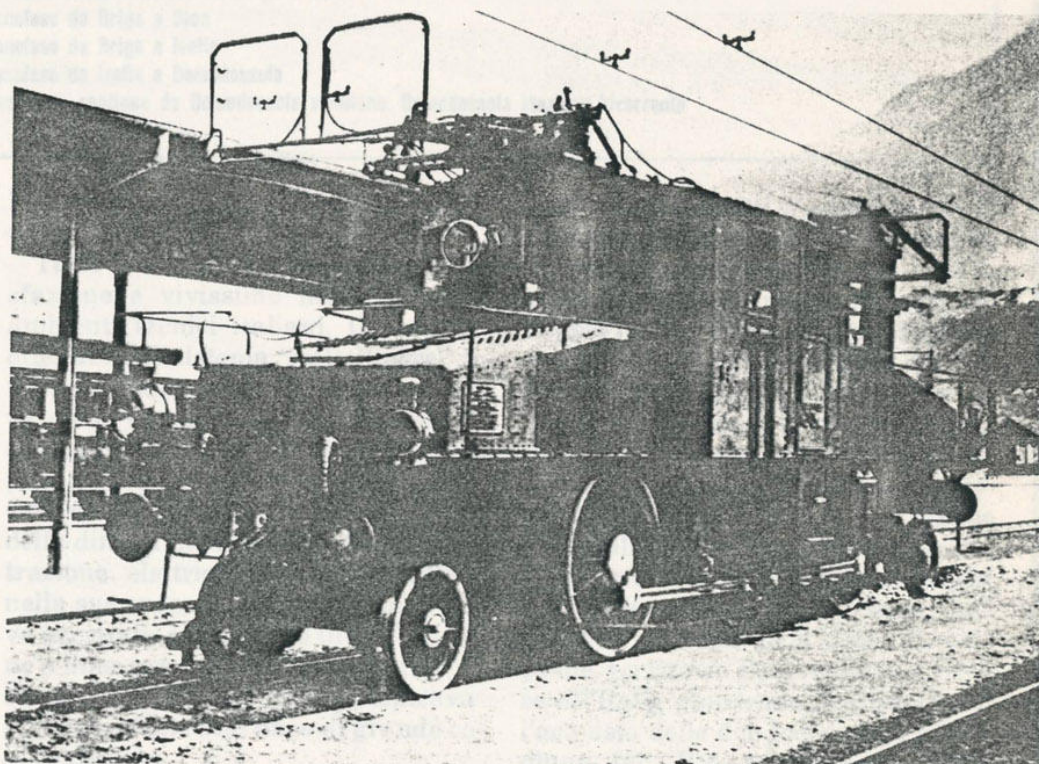
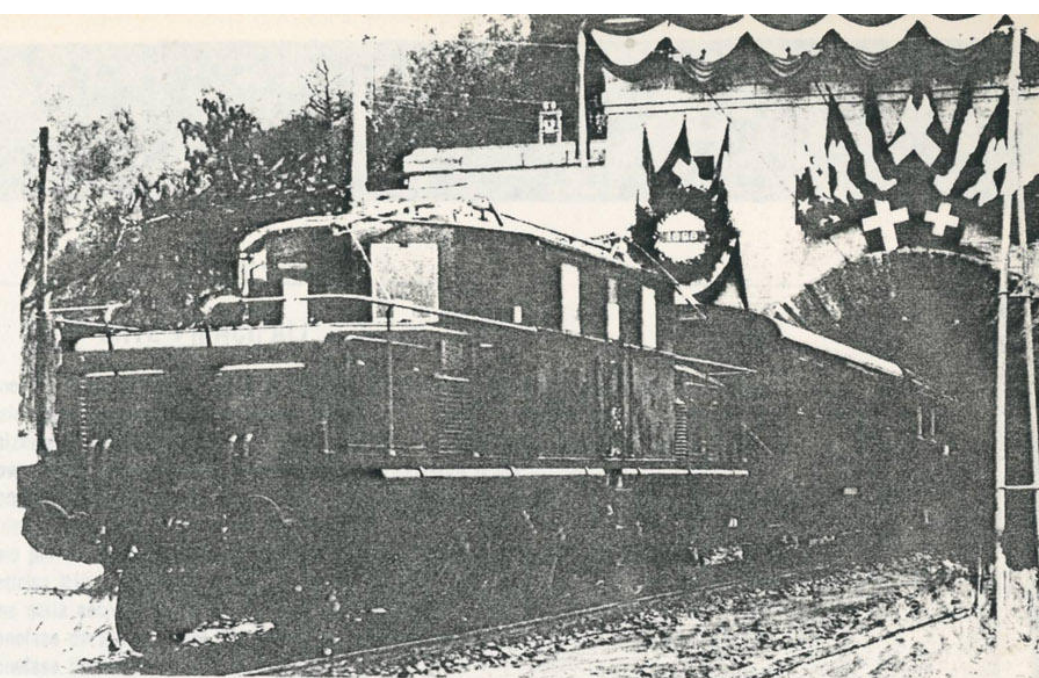


Fotomontaggio del 1906: la locomotiva 365 a trolley abbassati (spinta da una locomotiva a vapore in coda al treno) appare uscire dall'imbocco nord del Sempione il giorno dell'inaugurazione (foto B & F)

Trifase attraverso le alpi

La prima notizia sul fatto che la costruenda linea del Sempione avrebbe potuto essere elettrificata col sistema trifase fu pubblicata il 4 agosto 1905 dalla rivista inglese «Electrical Review». Questa informò che a Berna, durante una seduta del Consiglio Federale Svizzero del progetto di elettrificazione del traforo alla sua apertura, il Dipartimento Ferroviario aveva riferito di essersi già occupato della questione prendendo contatti con alcune industrie nazionali, però senza sbocchi concreti; altre trattative si sarebbero dovute intraprendere con industrie degli Stati Uniti. A quel punto era intervenuto il commendator Crosa, delegato del governo italiano per la galleria del Sempione, a informare che l'Italia nella linea della Valtellina aveva ottenuto un successo considerevole con la trazione elettrica trifase, alla tensione di 3.000 volt e alla frequenza di 15 hertz: lo stesso sistema avrebbe potuto essere adottato anche per il Sempione. In appoggio al delegato italiano vi fu una decisa presa di posizione della ditta svizzera Brown Boveri & C. di Baden, interessata all'applicazione del sistema trifase per due buoni motivi: il primo stava nella necessità di contrastare commercialmente l'espansione della Ganz, esecutrice del materiale di trazione della Valtellina; il secondo nel fatto che la ditta stessa aveva già esperienza nel campo della trazione trifase. Fin dal 1895 infatti aveva elettrificato in trifase le tranvie di Lugano e poi diverse altre ferrovie svizzere, però sempre a bassa e media tensione (non superiore a 750 V). C'è anche da tenere presente che nel 1904 la Brown Boveri aveva ricevuto un'ordinazione dalla Rete Adriatica di due locomotive trifasi da destinare alla linea della Valtellina (simili nella parte meccanica alle 361—363 di costruzione Ganz da poco entrate in attività ma completamente diverse quanto a parte elettrica, poiché per la prima volta si sfruttava il principio della variazione del numero dei poli per variare la velocità di regime).

In quella seduta pertanto Crosa invitò una commissione del Consiglio Federale a visitare gli impianti italiani. Il Governo svizzero, dopo diverse consultazioni, prese in positiva considerazione la proposta e inviò in Italia una delegazione, che giunse a Milano



il 17 ottobre, composta da esponenti della Divisione Ferroviaria del Dipartimento Federale delle Poste e delle Ferrovie, della Direzione Generale delle Ferrovie Federali e della Commissione svizzera per lo studio della trazione elettrica, a cui si erano aggiunti gli ingegneri Boveri e Thomann. Il 17 stesso la delegazione viaggiò sui tratti Lecco—Lierna—Colico e Colico—Chiavenna con un treno trainato da una locomotiva elettrica Gruppo 36 e da Colico a Morbegno con una doppia trazione di elettromotrici, una in testa e l'altra in coda al convoglio speciale. Si fecero diverse prove di trazione con differenti carichi e velocità, avviamenti e accelerazioni, e si visitò la sottostazione elettrica di Lierna.

Il giorno seguente si assisté alle dimostrazioni della frenatura elettrica con recupero dell'energia, mentre il 19

Qui sopra, locomotiva 362 della Valtellina noleggiata alle FFS, in stazione di Briga verso il 1907, con i trolley Brown Boveri provenienti probabilmente dalla locomotiva 364 (fototeca FS)

fu dedicato alle elettromotrici delle linee "varesine" (Milano—Porto Ceresio). Una commissione speciale ristretta avrebbe poi osservato nelle officine di Lecco i motori trifasi smontati e i tecnici svizzeri avrebbero potuto rendersi conto anche del tipo delle riparazioni e delle varie esigenze richieste dall'esercizio.

La commissione svizzera fu così convinta della bontà del sistema e ne fu talmente conquistata che rinunciò allo svolgimento di ulteriori prove predisposte dalla Rete Adriatica. Il giorno 19 a Milano, durante il banchetto di commiato, il consigliere federale

DATE PRINCIPALI

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>19 maggio 1906 1 giugno 1906 1 ottobre 1906 1 giugno 1908 1 luglio 1913 dicembre 1915 6 novembre 1917 31 luglio 1919 7 gennaio 1922 12 dicembre 1923 14 maggio 1924 ottobre 1925 15 gennaio 1927 2 marzo 1930 15 maggio 1930 4 maggio 1947</p> | <p>Inaugurazione del tratto Briga—Iselle di Trasquera (galleria del Sempione) con trazione a vapore Inizio parziale esercizio a trazione elettrica trifase Totale esercizio elettrico trifase Impianti Brown Boveri rilevati dalle Ferrovie Federali Svizzere (FFS) Trazione monofase sulla linea del Loetschberg: Briga stazione bicorrente Attivazione della centrale idroelettrica di Massaboden Finanziamento per l'estensione dell'elettrificazione trifase fino a Sion (capoluogo del Cantone Vallese) Trazione elettrica trifase fino a Sion Inaugurazione della seconda galleria del Sempione, con trazione trifase Trazione monofase da Sion a Saint Maurice: Sion stazione bicorrente Trazione monofase fino a Losanna Sospensione della trazione trifase da Briga a Sion Trazione monofase da Briga a Sion Trazione monofase da Briga a Iselle Trazione monofase da Iselle a Domodossola Trazione a corrente continua da Domodossola a Milano: Domodossola stazione bicorrente</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Zemp rivolse alle autorità e al governo italiano parole di riconoscenza e di apprezzamento, e altrettanto fece il direttore dei servizi tecnici Winkler, che affermò a chiare lettere come al momento il sistema trifase fosse, a parer suo, il migliore per la trazione elettrica.

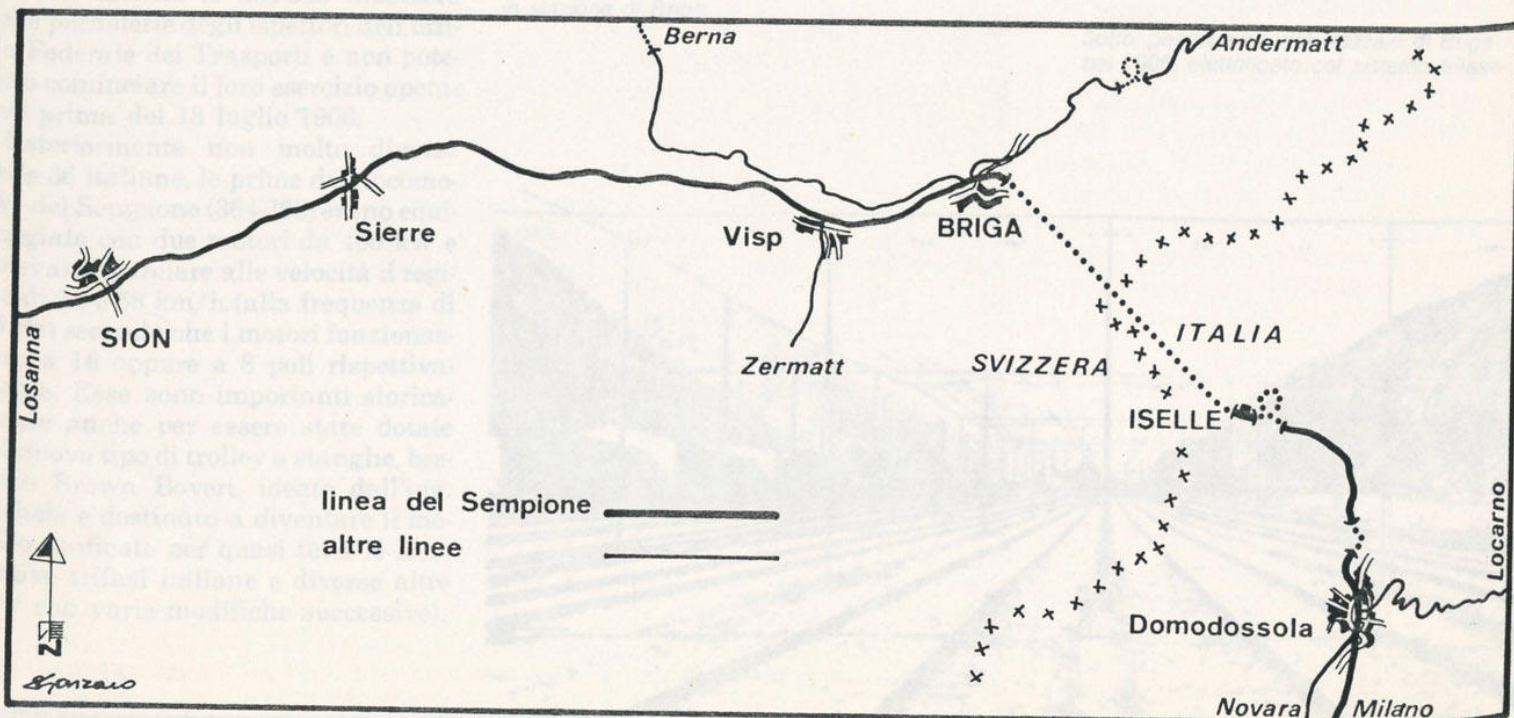
Nel corso di quelle giornate, visti i crescenti consensi attribuiti alla trifase, la Brown Boveri rinnovò alle Ferrovie Federali Svizzere la richiesta di ottenere l'aggiudicazione dei lavori di elettrificazione del Sempione e l'esercizio per il primo periodo. Questa venne infine accettata e il 19 dicembre 1905 si giunse all'accordo formale, in cui la Brown Boveri si impegnò ad allestire a proprie spese e a proprio rischio tutti gli impianti necessari per l'elettrificazione, in cambio di un compenso pari al costo di un equivalente impianto esercitato con trazione a vapore. Le FFS, dal canto loro, avrebbero acquistato gli impianti e il materiale rotabile

le dopo che le prove avessero dato esito soddisfacente.

Tutto questo procurò grande soddisfazione e vivissimo interesse negli ambienti tecnici italiani. Il successo ottenuto dal sistema "valtellinese" fu tanto grande, quanto inaspettato, dato che la commissione svizzera aveva apertamente manifestato scetticismo prima di visitare gli impianti italiani. Occorre naturalmente tenere conto della diffusa mentalità del tempo sulla trazione elettrica ferroviaria, allora nella sua epoca pionieristica, che veniva accettata al massimo in applicazione a linee secondarie, mentre erano pochi gli "illuminati" che ne auspicavano l'estensione alle linee di grande comunicazione.

I lavori per il completamento del traforo intanto andavano volgendo al termine. Dalla firma dell'accordo tra la Brown Boveri e le FFS alla data prevista per l'inaugurazione mancavano

poco più di sei mesi e tutto il lavoro di elettrificazione era ancora da compiere. Abbastanza agevole e veloce fu la progettazione e la messa in opera del doppio filo tra Briga e Iselle e l'adattamento della centrale elettrica del Vallese superiore (a Briga) che, al pari di quella di Iselle riadattata per l'alimentazione della linea, era servita ad alimentare le apparecchiature di perforazione durante i lavori di costruzione della galleria. Più complesso si presentò il problema della trazione, poiché non c'era il tempo materiale per progettare e costruire delle locomotive apposite. La Brown Boveri allora si rivolse all'Italia chiedendo la rinuncia all'acquisto delle due locomotive già ordinate dalla Rete Adriatica, che sarebbero state numerate 364 e 365 e che la Brown Boveri stessa aveva in costruzione, nonché il noleggio per un anno delle 361—363 in servizio in Valtellina. La convenzione in cui tutto ciò



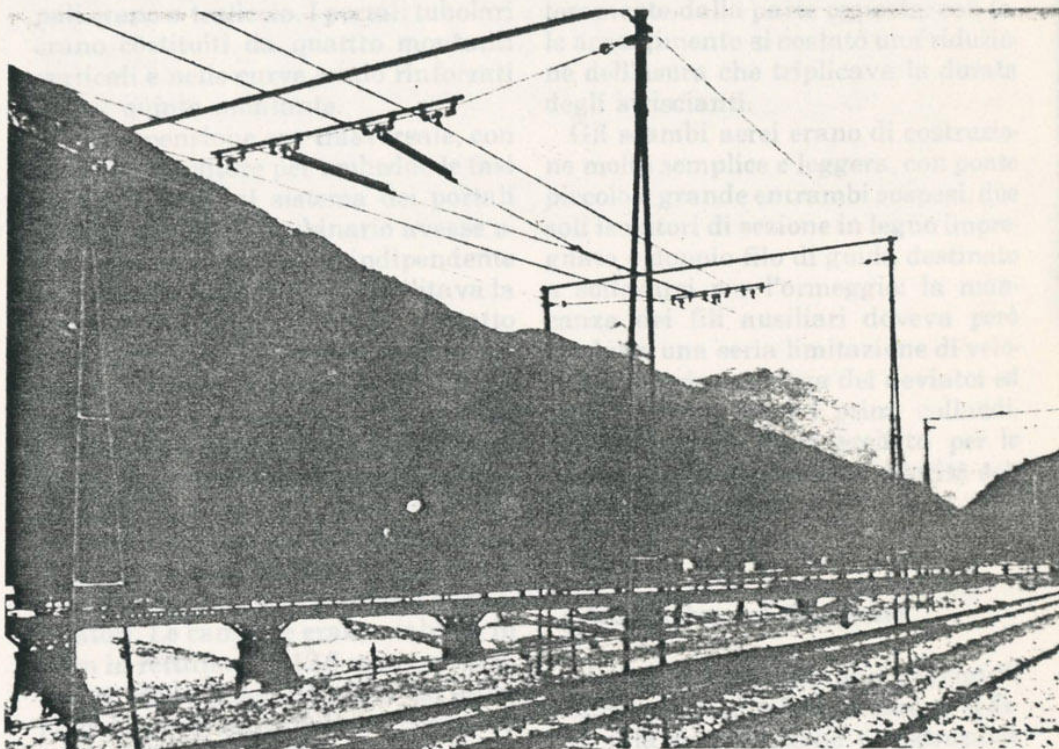
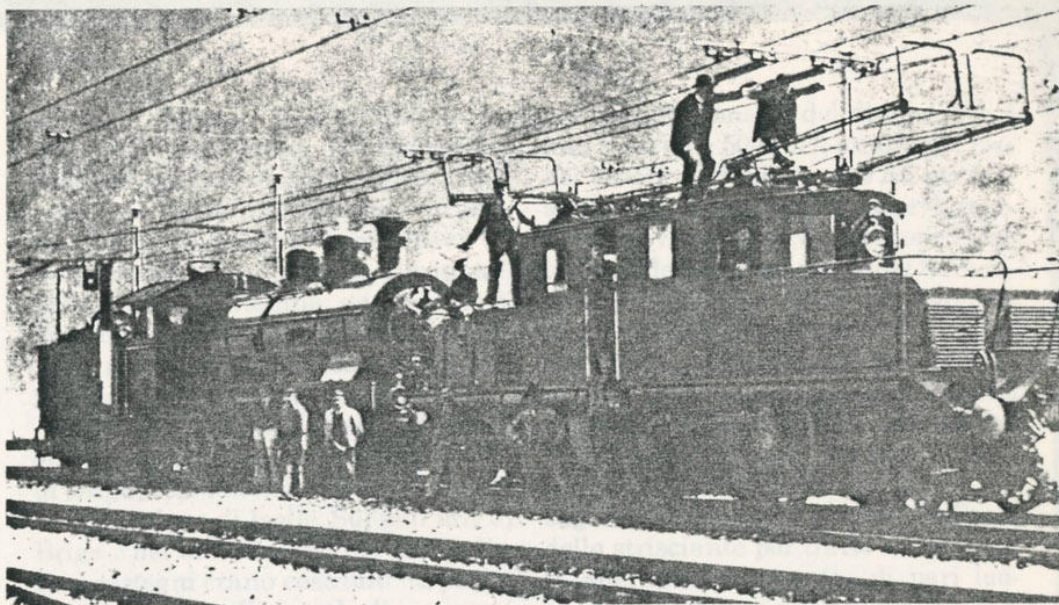
A destra, austeri funzionari svizzeri con cravatta e bombetta controllano l'allineamento di uno scambio aereo (senza tensione!) sul tetto della locomotiva 364 (col "suo" trolley Brown Boveri) spinta da una vaporiera della serie C 4/5 (foto FFS)

venne formalizzato seguì la conferenza di Roma del 23 dicembre 1905. In essa era previsto il pagamento alle neo-costituite Ferrovie dello Stato italiane da parte della Brown Boveri di 40 lire (dell'epoca) al giorno di noleggio per ogni locomotiva. Una forma alternativa all'esborso di denaro sarebbe stato il prestito alle FS di un numero equivalente di locomotive a vapore tra le più potenti del parco svizzero, ma le FFS dichiararono di non disporre (momentaneamente) di un sufficiente numero di locomotive.

Il primo semestre del 1906 fu dunque denso di lavori febbrili. Il 25 gennaio il primo treno a trazione a vapore percorse la galleria, iniziando una serie di collaudi che terminarono il 20 febbraio. Il 29 aprile la locomotiva 365 eseguì la prima prova a trazione elettrica con risultati più che soddisfacenti e il 19 ci fu l'inaugurazione ufficiale degli impianti. La Brown Boveri annunciò che il 1 giugno, giorno fissato per l'apertura all'esercizio della linea del Sempione, il treno inaugurale sarebbe stato trainato dalla 365 (la 364 era in fase di completamento) alla velocità di 34 km/h, ma le FFS predisposero un servizio di riserva con locomotive a vapore pronte ad ogni evenienza. E fu proprio necessario utilizzarle, perché durante le ultime prove la 365 ebbe un guasto ai trolley. Quel giorno, dunque, il treno inaugurale fu trainato da due potenti vaporiere serie C 4/5.

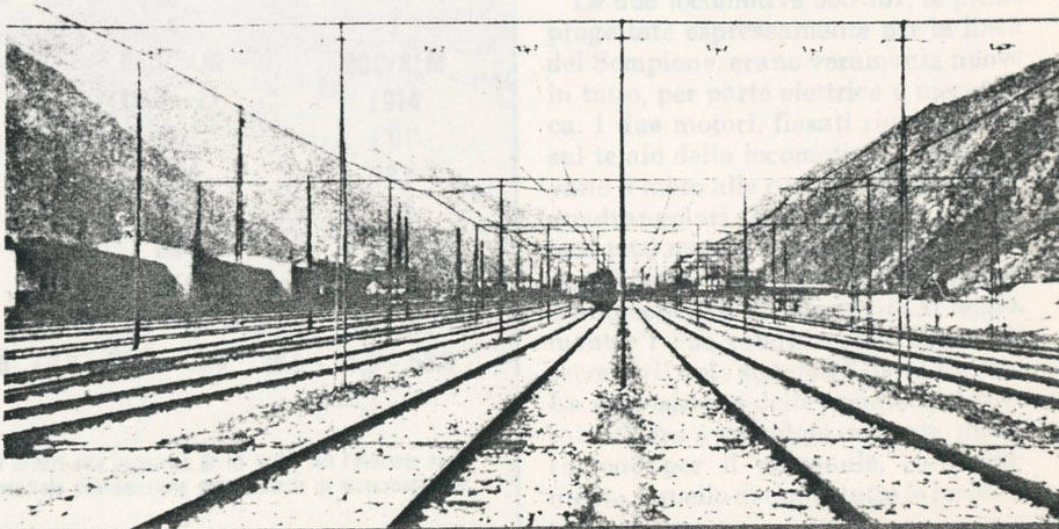
Il 14 giugno iniziarono il servizio le tre locomotive noleggiate 361-363 giunte dalla Valtellina (dieci treni al giorno), mentre le 364-365 incorsero nelle pignolerie degli ispettori dell'ufficio Federale dei Trasporti e non poterono cominciare il loro esercizio operativo prima del 18 luglio 1906.

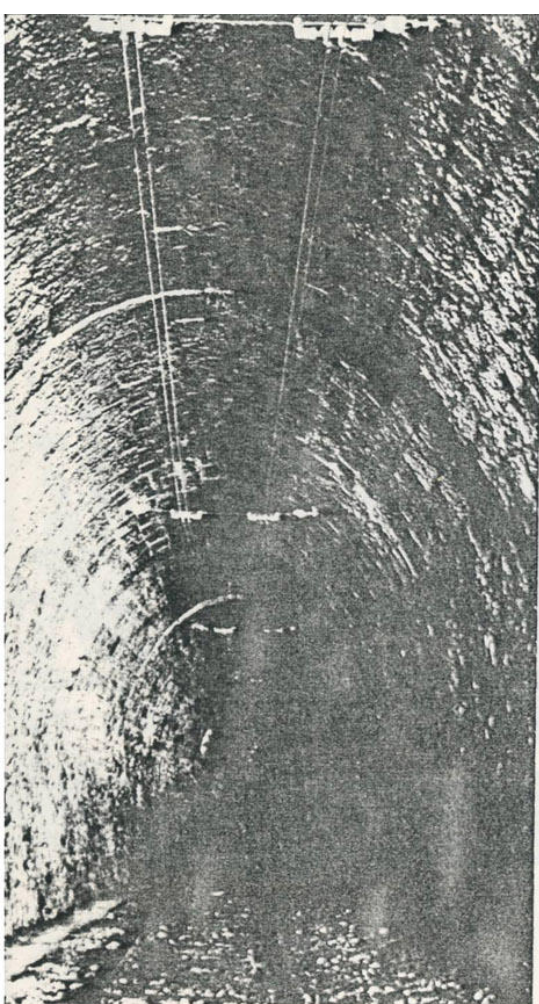
Esteriormente non molto diverse dalle 36 italiane, le prime due locomotive del Sempione (364-365) erano equipaggiate con due motori da 400 kW e potevano marciare alle velocità di regime di 34 e 68 km/h (alla frequenza di 15 Hz) secondo che i motori funzionassero a 16 oppure a 8 poli rispettivamente. Esse sono importanti storicamente anche per essere state dotate del nuovo tipo di trolley a stanghe, brevetto Brown Boveri, ideato dall'ing. Aichele e destinato a diventare il modello unificato per quasi tutte le locomotive trifasi italiane e diverse altre (pur con varie modifiche successive).



Sopra, sospensione a portali e scambio aereo trifase tipo Brown Boveri in stazione di Briga

Sotto, panoramica del piazzale di Briga nel 1906, elettrificato col sistema trifase





Sospensione della linea di contatto trifase all'interno della galleria del Sempione

La linea di contatto

La linea di contatto della prima galleria del Sempione fu studiata e messa in opera dalla Brown Boveri, che rimase proprietaria di tutti gli impianti di trazione elettrica, fissi e mobili, per

due anni, fino al 1 giugno 1908, quando le FFS, pienamente soddisfatte dai risultati dell'esercizio, li riscattarono per la somma di 1.240.000 franchi svizzeri. La linea di contatto mostrava un notevole progresso rispetto alle installazioni della Valtellina: queste ultime, di chiara ispirazione tranviaria, potevano contrapporre ai loro molti difetti il solo pregio dell'elevata elasticità.

La lunghezza dei binari elettrificati era la seguente: 6,4 km nella stazione di Briga; 20,4 km nella galleria; 2,0 km nella stazione di Iselle. Sul piazzale di Briga e nel breve tratto fino alla galleria i sostegni erano costituiti da portali tubolari metallici; a Iselle invece i pali erano a traliccio. I portali tubolari erano costituiti da quattro montanti verticali e nelle curve erano rinforzati da un quinto montante.

La sospensione era trasversale, con un unico tenditore per ambedue le fasi aeree. A Briga il sistema dei portali permetteva che ogni binario avesse una propria sospensione, indipendente dai binari paralleli, il che facilitava la regolazione della linea di contatto aumentandone la solidità e la protezione contro estesi danneggiamenti. A Iselle, visto il poco spazio disponibile, e in corrispondenza delle pensiline di Briga, la sospensione avveniva a mezzo di trasversali in catenaria. Nella galleria, delle grappe in bronzo murate nella volta tendevano un filo trasversale destinato al sostegno degli isolatori. Le campate erano stabilite in 25 m in rettilineo e in 12,5 m in curva: la temperatura quasi costante all'interno del tunnel contribuiva a ridurre al minimo la freccia dei conduttori.

Il filo di contatto era in tondo di ra-

me (non sagomato) del diametro di 8 mm a sezione 50 mm²: un filo per fase nei binari di stazione, due fili per fase all'interno della galleria per evitare un'eccessiva caduta di tensione. L'altezza della linea sul piano del ferro variava fra 4,8 e 5,3 metri. La poligonizzazione del filo inizialmente fu disposta secondo lo schema ancor oggi consueto, cioè a zigzag simmetrico rispetto all'asse dello strisciante del trolley della locomotiva; in seguito la poligonizzazione fu modificata, col filo a zigzag interamente all'esterno dell'asse dello strisciante per tratte di 1 km che si alternavano a tratte di pari lunghezza in cui lo zigzag si svolgeva interamente dalla parte opposta: con tale accorgimento si costò una riduzione dell'usura che triplicava la durata degli striscianti.

Gli scambi aerei erano di costruzione molto semplice e leggera, con ponte piccolo e grande entrambi sospesi, due soli isolatori di sezione in legno impregnato e doppio filo di guida destinato a sollevarsi per l'ormeggio: la mancanza dei fili ausiliari doveva però produrre una seria limitazione di velocità in corrispondenza dei deviatori ed anzi imporre, dopo i primi collaudi, l'abbassamento degli archetti per le locomotive transanti in velocità sotto gli scambi aerei.

Le locomotive del Sempione

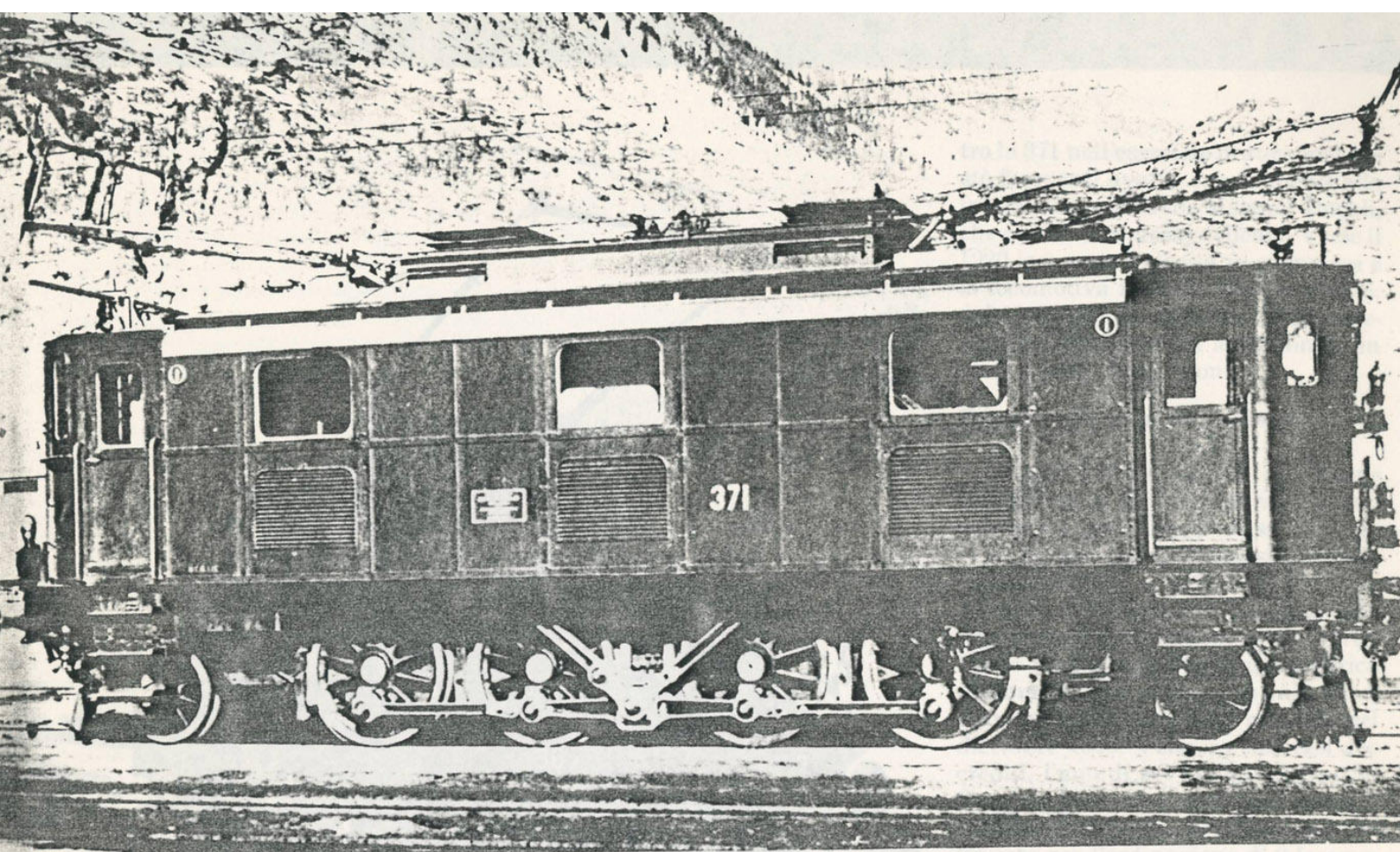
Mentre si concludevano i lavori di elettrificazione, la Brown Boveri si dedicò alla progettazione e costruzione di nuove locomotive. La prima unità apparve nell'ottobre 1907, numerata 366, seguita dalla 367 l'anno successivo. Di conseguenza le tre locomotive italiane noleggiate poterono ritornare in Valtellina: la 363 nel maggio 1907, la 361 alla fine di ottobre e la 362 nel novembre dello stesso anno.

Le due locomotive 366-367, le prime progettate espressamente per la linea del Sempione, erano veramente nuove in tutto, per parte elettrica e meccanica. I due motori, fissati rigidamente sul telaio della locomotiva, trasmettevano il moto alle ruote mediante bielle quadrangolari. Il rodiggio a quattro assi tutti motori consentiva di aumentare il peso aderente; i due assi interni erano collegati direttamente al telaio, mentre i due esterni erano articolati secondo il noto sistema Klien-Lindner. La disposizione delle apparecchiature interne era a corridoio centrale, molto comodo per il personale, contrariamente a quello di quasi tutte le locomotive italiane.

LOCOMOTIVE TRIFASI DEL SEMPIONE

| Numerazione | 364—365 | 366—369 | 371 |
|----------------------------------|-------------|---------------------------|---------------------------|
| Quantità | 2 | 4 | 1 |
| Costruttori | BBC/SLM | BBC/SLM | BBC/SLM |
| Anno di costruzione | 1906 | 1907—21 | 1914 |
| Rodiggio | 1'C1' | D | 1'D1' |
| Lunghezza (m) | 12,304 | 11,64 | 12,5 |
| Diametro delle ruote motrici (m) | 1,64 | 1,25 | 1,25 |
| Massa (t) | 62 | 69 | 91 |
| Potenza effettiva (kW) | 800 | 1.250 | 2.000 |
| Velocità di regime (km/h) | 34 - 68 | 26 - 34 - 52 - 69 | 26 - 34 - 52 - 69 |
| Velocità di sincronismo (km/h) | 34,8 - 69,6 | 26,5 - 35,3 - 53,0 - 70,7 | 26,5 - 35,3 - 53,0 - 70,7 |

N.B. - Le velocità si riferiscono a un'alimentazione dei motori alla frequenza di 15 hertz; con l'aumento della frequenza effettuato dalle FFS dopo la prima guerra mondiale (alimentazione dalla centrale di Massaboden) le velocità delle locomotive aumentarono in proporzione.



Locomotiva 371, prototipo da 2000 kW con trasmissione a bielle Buchli, a Briga nel 1915 (foto FFS)

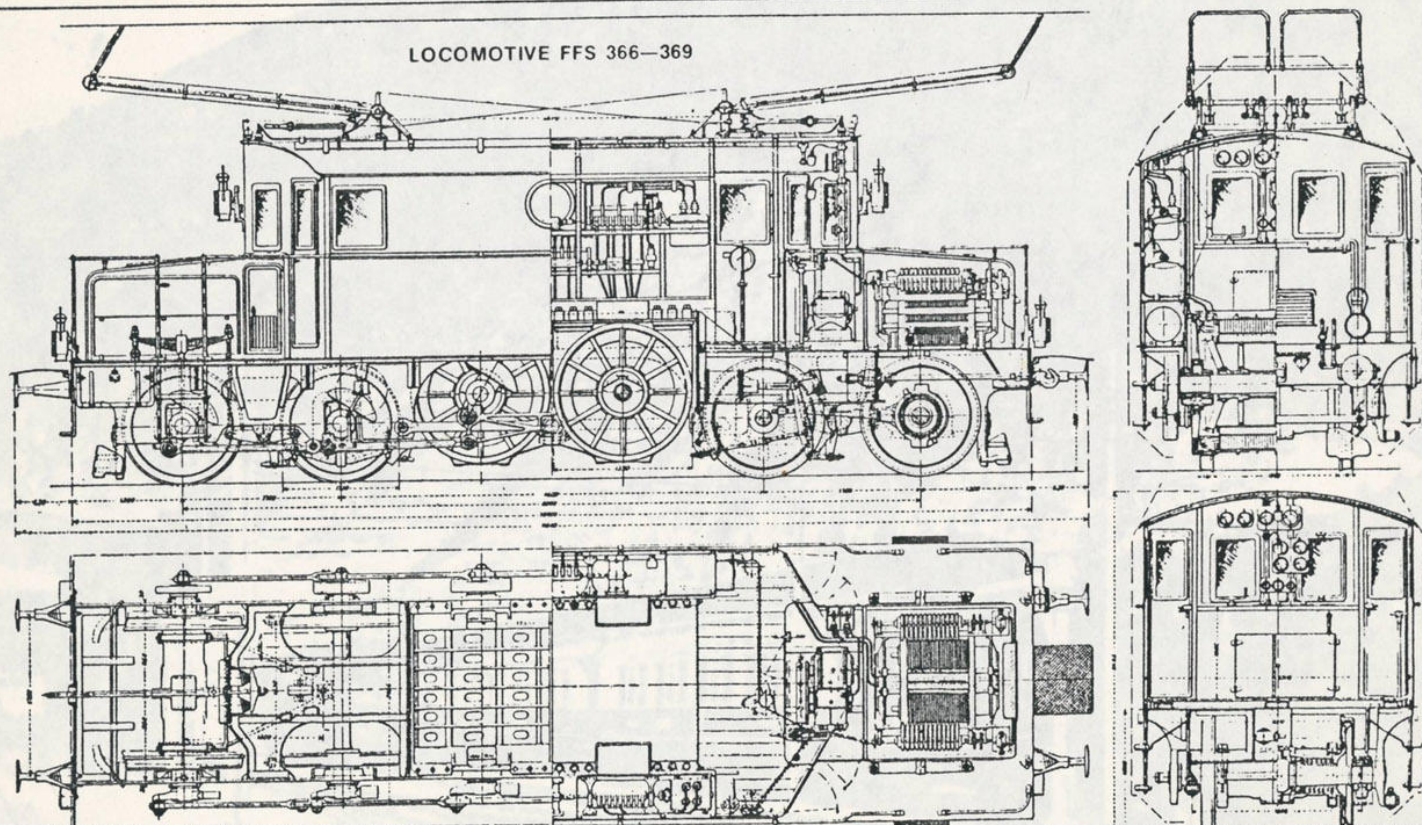
I motori fornivano una potenza complessiva di 1.250 kW e, per la prima volta al mondo in una locomotiva trifase, disponevano di quattro velocità di regime: infatti le locomotive 366-367 potevano marciare normalmente alle velocità di 26, 34, 52, 69 km/h (al-

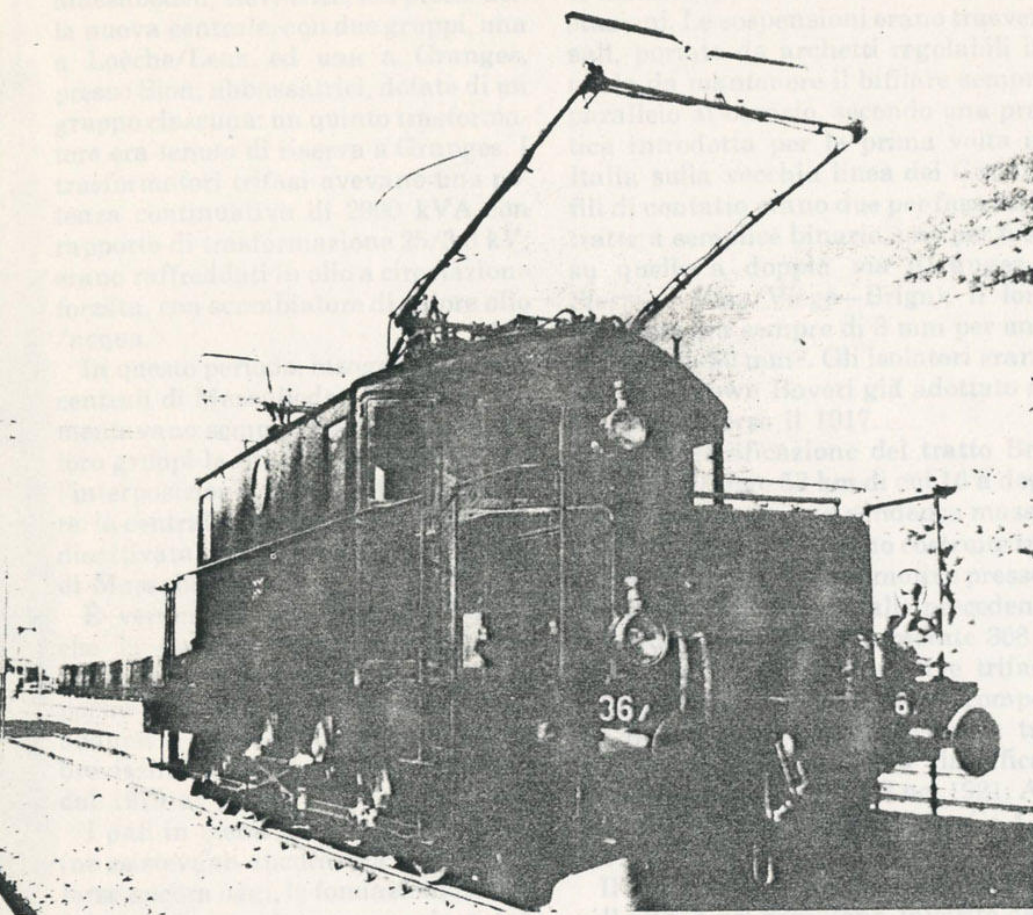
la frequenza di 15 Hz). Ciò si ottenne adottando statori con doppio avvolgimento, con diverso numero di poli, e rotor permanentemente in corto circuito: la regolazione dell'avviamento si effettuava variando la tensione d'alimentazione mediante un apposito trasformatore.

Nel 1908, in seguito all'acquisto da parte delle FFS, la classificazione delle locomotive del Sempione diventò Fb 3/5 364-365 per le prime due e Fb 4/4

366-367 per le altre due di nuovo tipo. Infatti secondo i criteri delle FFS la lettera **F** indicava le locomotive *elettriche*, la lettera **b** le macchine con velocità massima *non superiore a 75 km/h*. La frazione seguente, allora come oggi, indicava al numeratore il numero degli assi motori e al denominatore il numero degli assi in totale.

Se la Brown Boveri non aveva più la responsabilità diretta della linea del Sempione, non per questo cessò di de-





Locomotiva 367 a quattro velocità costruita nel 1908, in stazione di Briga

dicarsi alla trazione trifase. Di propria iniziativa nel 1914 costruì un'altra locomotiva, la grossa Fb 4/6 371, completamente diversa dalle altre per con-

cezione meccanica ed elettrica, sempre a 4 velocità e con una potenza di ben 2.000 kW; nel 1915 essa fu presentata all'esposizione di Berna e alla chiusura della manifestazione passò alle FFS, che la utilizzarono immediatamente sulla linea del Sempione. Peral-

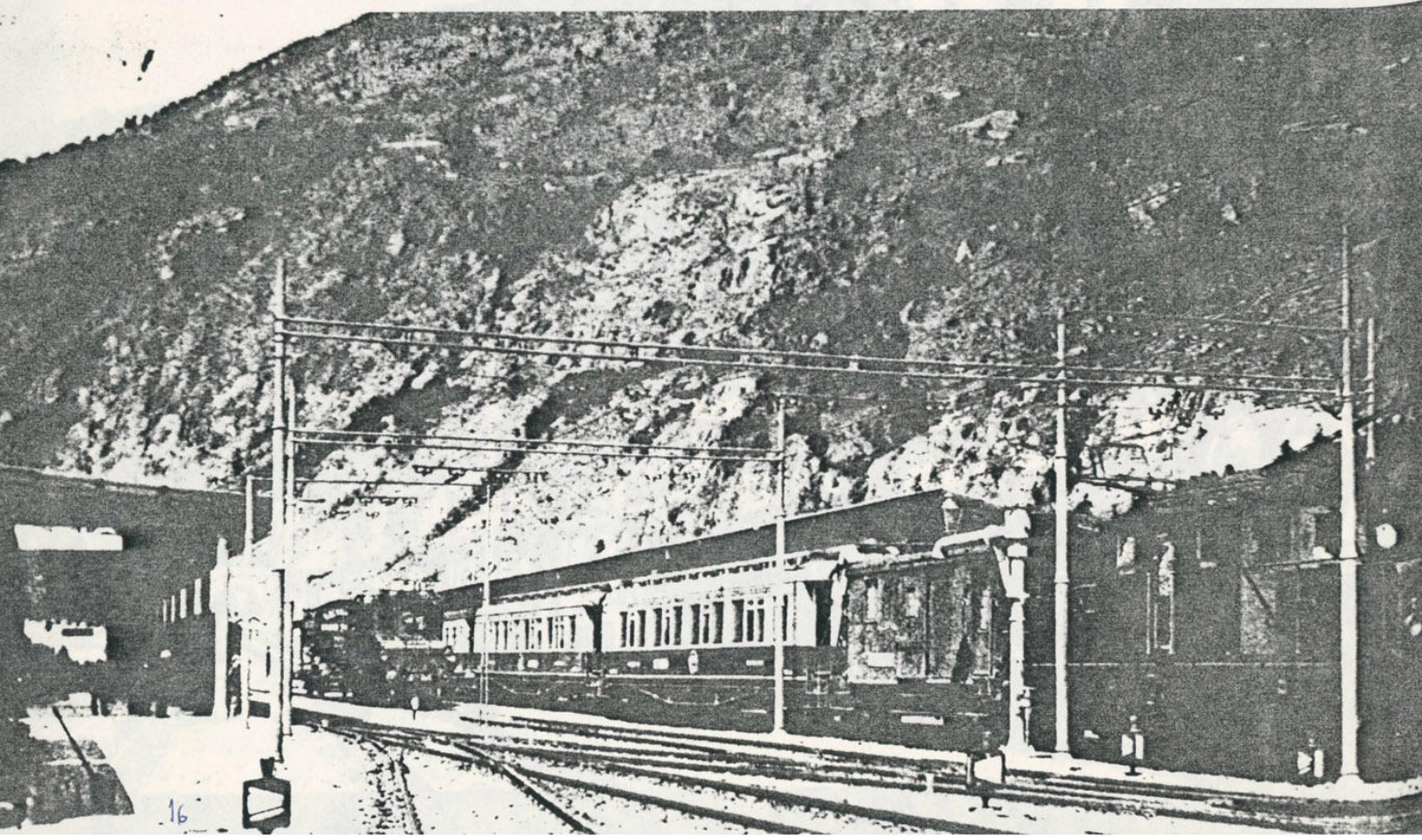
tro la 371 nell'esercizio pratico manifestò frequenti avarie, specialmente alla trasmissione a bielle sistema Buchli, che si dimostrò assai delicata. Verso il 1920 la quarta velocità fu soppressa e la locomotiva fu riclassificata Ce 4/6; dal 1927 essa fu utilizzata sempre meno e nel 1930 era già accantonata in attesa della demolizione.

Trifase nella valle del Rodano

La gravissima penuria di carbone che afflisse la Svizzera durante la prima guerra mondiale, a causa dello stato di belligeranza dei paesi fornitori, indusse le FFS ad estendere la trazione trifase dal Sempione lungo la valle del Rodano fino a Sion/Sitten, sfruttando l'eccedenza di energia elettrica disponibile alla nuova centrale idroelettrica di Massaboden, attivata nel dicembre 1915. Vennero concessi due crediti, l'uno di sei milioni di franchi in data 6 novembre 1917, per l'elettificazione della linea, altro di 1.310.000 franchi per l'ordinazione di 2 locomotive il 14 dicembre 1918.

La Brown Boveri fornì il materiale elettrico: per evitare un'eccessiva caduta di tensione lungo la linea, a Massaboden questa veniva elevata a 25 kV per essere immessa in una semplice terna composta da un filo di sezione di 50 mm² per fase. Furono costruite

Treno di lusso CIWL Parigi—Milano, in testa la locomotiva 365, sullo sfondo la 362 "varellinese", a Briga verso il 1907 (foto L. Burgy)



tre stazioni di trasformazione, una a Massaboden, elevatrice, nei pressi della nuova centrale, con due gruppi, una a Loèche/Leuk ed una a Granges, presso Sion, abbassatrici, dotate di un gruppo ciascuna: un quinto trasformatore era tenuto di riserva a Granges. I trasformatori trifasi avevano una potenza continuativa di 2000 kVA con rapporto di trasformazione 25/3,3 kV; erano raffreddati in olio a circolazione forzata, con scambiatore di calore olio/acqua.

In questo periodo, bisogna notare, le centrali di Massaboden e di Iselle alimentavano sempre direttamente con i loro gruppi la linea di contatto, senza l'interposizione di alcun trasformatore: la centrale di Briga invece era stata disattivata con l'attivazione di quella di Massaboden.

È veramente straordinario il fatto che la trazione elettrica trifase sul tratto Briga—Sion abbia lasciato così poche notizie di sé: l'unico motivo da addursi è probabilmente solo la sua brevissima durata, poco più di 6 anni, dal 1919 al 1925.

I pali in piena linea erano di legno (ne esistevano ancora, pochi anni fa e forse ancora oggi, le fondazioni fra Loèche e Salquenen), con mensole metal-

Ancora il treno di lusso CIWL da Parigi, questa volta in stazione di Iselle con la locomotiva a vapore svizzera C 4/6 che lo porterà fino a Domodossola; sulla sinistra la trifase 365 che l'ha trainato attraverso il Sempione (foto L. Burgy)

liche a doppio T sostenute da un tirante metallico, e di cemento armato nelle stazioni. Le sospensioni erano trasversali, portate da archetti regolabili in modo da mantenere il bifilare sempre parallelo al binario, secondo una pratica introdotta per la prima volta in Italia sulla vecchia linea dei Giovi. I fili di contatto erano due per fase sulle tratte a semplice binario, uno per fase su quelle a doppia via (Granges—Sierre e Visp/Viège—Briga); il loro diametro era sempre di 8 mm per una sezione di 50 mm². Gli isolatori erano del tipo Brown Boveri già adottato al Sempione verso il 1917.

Per l'elettrificazione del tratto Briga—Sion, lungo 53 km di cui 16 a doppio binario e con una pendenza massima di 14,8 mm/m, furono costruite tra il 1919 e il 1920 due locomotive pressochè del tutto identiche alle precedenti 366 e 367, che furono numerate 368 e 369. Il parco delle locomotive trifasi del Sempione risultava allora composto da sette macchine divise in tre Gruppi, secondo la nuova classificazione adottata dalle FFS nel 1921: Ae 3/5 364-365, Ae 4/4 366-369 e Ce 4/6 371.

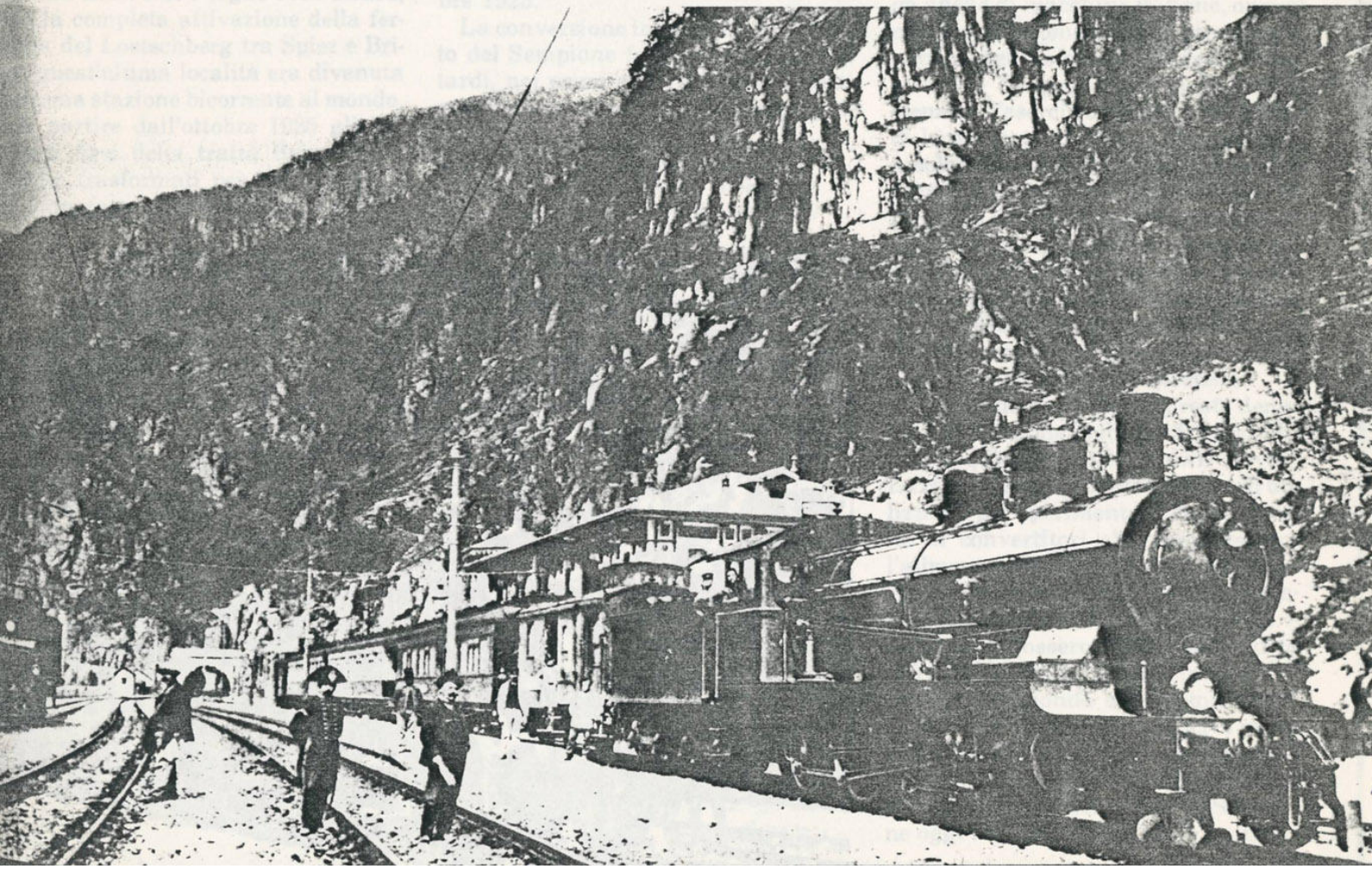
Il progressivo aumento di traffico sulla linea del Sempione, favorito dalla celerità consentita dalla trazione elettrica, anche se la tratta fortemente acclive da Domodossola a Iselle di Trasquera era rimasta esercitata a vapore, rese necessario un radicale po-

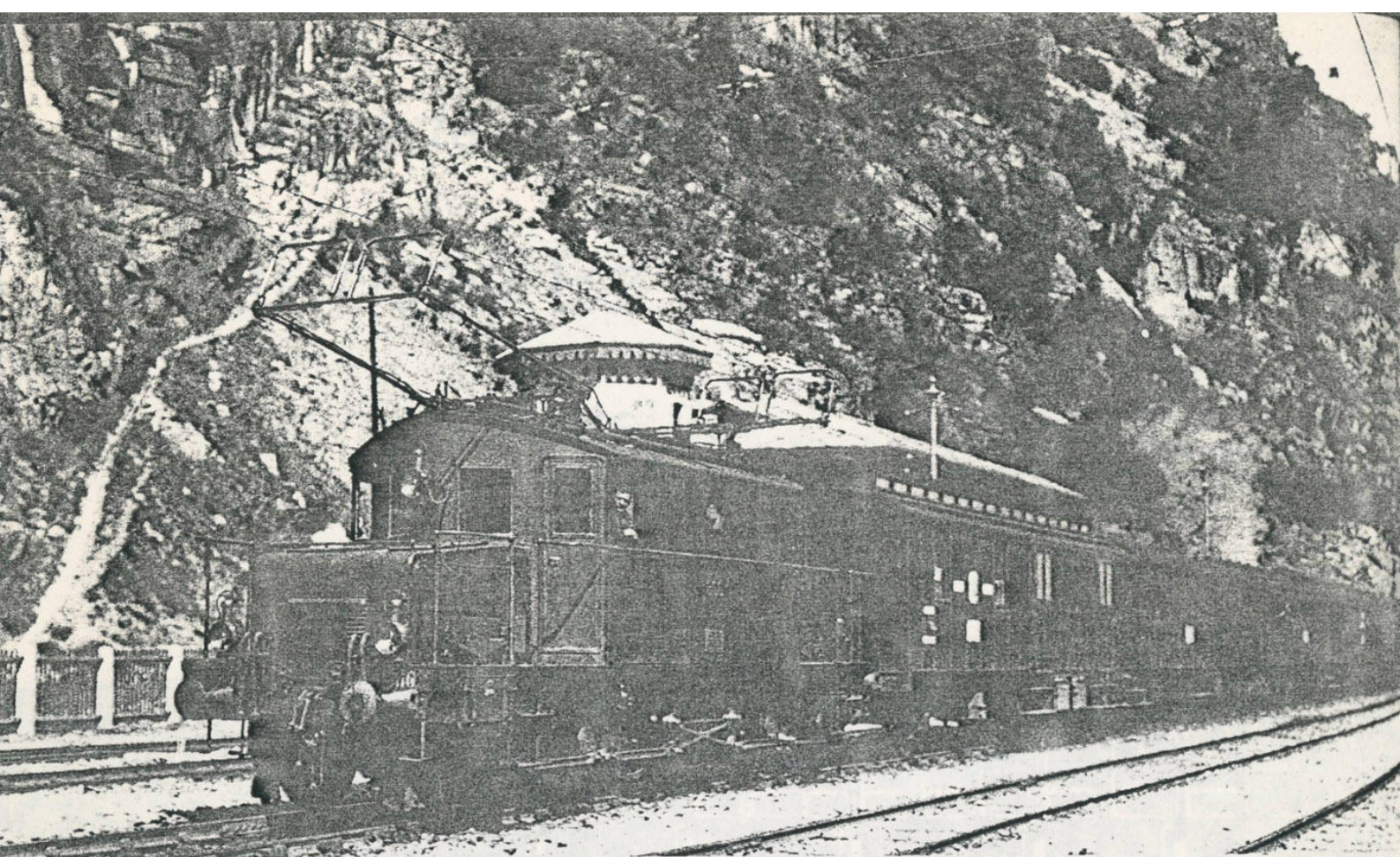
tenziamento, che avvenne nel 1922 con il completamento del secondo tunnel. La nuova galleria, che correva parallela alla prima, era stata realizzata allargando il cunicolo di servizio che era servito alla costruzione del primitivo traforo inaugurato nel 1906. Anche la seconda galleria venne immediatamente elettrificata, naturalmente nel sistema trifase.

L'addio al trifase

L'elettrificazione trifase del tratto Briga—Sion fu inaugurato il 31 luglio 1919: a quell'epoca il sistema a corrente alternata monofase, sperimentato con successo sulla linea Seebach—Wettingen nel 1907, si era già consacrato quale sistema elettivo della confederazione elvetica, dopo i brillanti risultati di esercizio ottenuti tra il 1910 e il 1913 su uno dei più difficili tracciati alpini, quello del Loetschberg, tanto che già nel 1916 si era deciso di elettrificare in monofase anche il San Gottardo.

Ma sulla linea del Sempione si voleva evitare un ulteriore cambio di trazione a Briga, dopo quelli che già si avevano a Domodossola tra vaporiere italiane ed elvetiche, a Iselle tra locomotive a vapore e trifasi delle FFS, nonchè nella stessa stazione di Briga per i treni in direzione di Berna tra locomotive trifasi delle FFS e monofa-





Treno viaggiatori a Iselle trainato dalla 366, prima locomotiva trifase al mondo con quattro velocità di regime (foto Brunner)

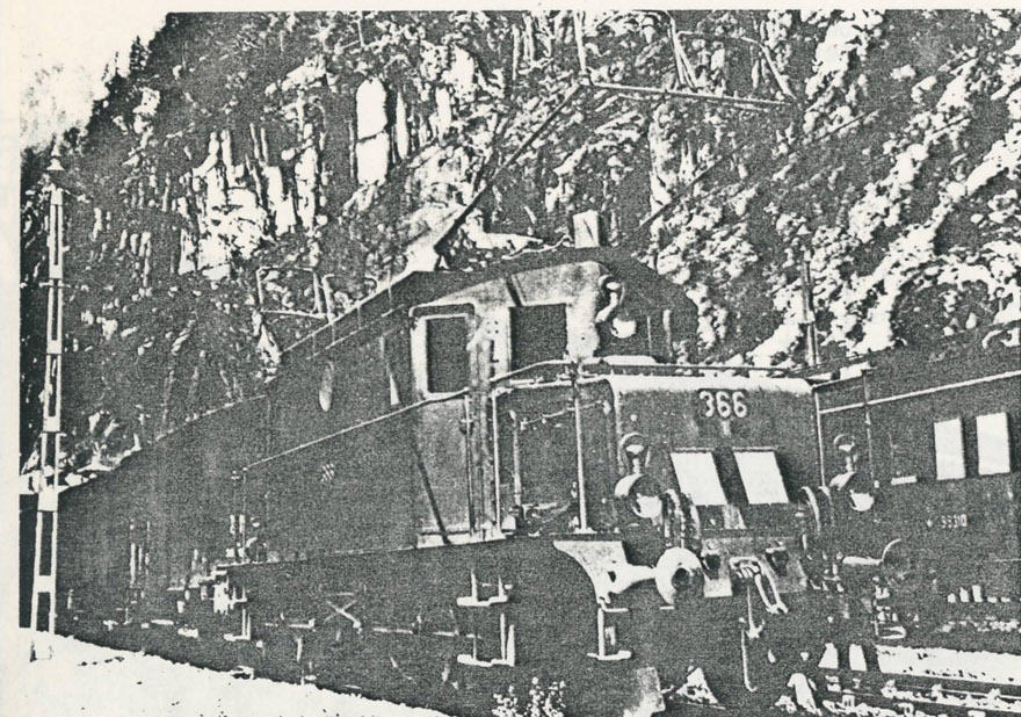
si della BLS. Dal 1 luglio 1913 infatti, con la completa attivazione della ferrovia del Loetschberg tra Spiez e Briga, quest'ultima località era divenuta la prima stazione bicorrente al mondo.

A partire dall'ottobre 1925 gli impianti fissi della tratta Briga—Sion furono trasformati per l'alimentazione monofase, che fu attivata il 15 gen-

naio 1927: in questo periodo per la trazione si fece ricorso alle locomotive a vapore. La stazione di Sion era già stata raggiunta dall'elettrificazione monofase, lato Losanna, il 12 dicembre 1923.

La conversione in monofase del tratto del Sempione fece seguito poco più tardi, nei primi mesi del 1930. Infatti precedentemente le FFS avevano pro-

La medesima locomotiva 366 a Iselle nel 1929, poco prima dell'eliminazione del sistema trifase dal Sempione: si notano le prese d'aria modificate (foto B. Bonazzelli)



posto alle nostre FS due alternative, al fine di eliminare la fastidiosa e costosa trazione a vapore sulla tratta Iselle—Domodossola: estensione del trifase fino a Domodossola, con impiego anche di macchine italiane, oppure conversione completa della trazione elettrica nel sistema monofase, fermo restando l'impegno per le FFS di estendere l'esercizio elettrico nel tratto di loro competenza fino al capoluogo ossolano, anche per ragioni di uniformità col resto della rete svizzera. In Italia le fortune del trifase erano ormai in declino, perciò si scartò la prima alternativa e si decise per la trazione elettrica monofase sull'intera linea. Così il sistema trifase fu eliminato su questa importante linea dopo soli 24 anni di soddisfacente esercizio.

Le locomotive vennero presto demolite ad eccezione della Ae 3/5 365, che fu riacquistata dalla Brown Boveri. La casa di Baden aveva pensato di utilizzarla per sperimentare l'applicazione di convertitori che permettessero l'alimentazione dei motori d'origine con corrente monofase. La cosa rimase allo stadio di progetto, ma se gli esperimenti fossero stati realizzati la 365 sarebbe stata la prima locomotiva elettrica al mondo con motori senza collettore e convertitori statici (a vapore di mercurio). Rimase accantonata a Münchenstein fino al 1940, poi venne demolita. E così del trifase al Sempione oggi non resta più alcuna vestigia.