

**MARIO PIETRANGELI**

***STORIA DEL REGGIMENTO  
GENIO FERROVIERI ITALIANO  
DEI REPARTI MILITARI  
FERROVIARI NEL MONDO E  
DEI TRASPORTI MILITARI***

*Edizione 2006*

## *Indice*

Introduzione	4
<b>1. Evoluzione Storica dei Trasporti Militari</b>	<b>5</b>
1.1 Origini e sviluppo dei trasporti militari	5
1.2 La guerra di Crimea (1854 – 1856)	7
1.3 La guerra Franco – Austriaca (1859)	7
1.4 La guerra di secessione (1861 – 1865)	8
1.5 La guerra franco – prussiana (1870 – 1871)	9
1.6 La Transiberiana e le ferrovie prima della Prima Guerra Mondiale	10
1.6.1 La Transiberiana	10
1.6.2 I preparativi per la Grande Guerra	11
1.7 La Grande Guerra 1914 – 1918	11
1.7.1 La battaglia delle frontiere	11
1.7.2 La battaglia della Marna	11
1.7.3 La battaglia di Verdun	12
1.8 Il periodo tra le due guerre mondiali	12
1.9 La seconda Guerra Mondiale	12
1.9.1 L'importanza della rete ferroviaria nel sostegno	13
1.10 La guerra di Corea	13
1.11 I treni blindati	14
1.12 Considerazioni	14
<b>2. la storia dei corpi ferroviari militari</b>	<b>15</b>
2.1 Introduzione	15
2.2 I corpi del genio ferroviario nella Prima Guerra Mondiale	16
2.3 Le truppe del genio ferroviario nella Seconda Guerra Mondiale	16
2.4 Le truppe nel dopoguerra	17
2.5 Il genio ferroviario al giorno d'oggi	17
2.5.1 I zappatori del genio ferroviario francese oggi giorno	17
2.5.2 Il genio ferroviario negli USA	17
2.5.3 Il Genio ferrovieri in Italia	18
<b>3. Linee Ferroviarie Preunitarie e il ruolo dei militari</b>	<b>19</b>
<b>4. il Reggimento Genio Ferrovieri italiano</b>	<b>19</b>
4.1 La Brigata Ferrovieri	20
4.1.1 La costituzione della Brigata.	19
4.2 Il Reggimento Genio Ferrovieri	20
4.2.1 La costituzione del Reggimento	20
4.2.2 La partecipazione alla guerra di Libia	20
4.2.3 L'inizio dell'esercizio della linea Torino – Chivasso – Aosta.	20
4.2.4 Alla vigilia della I guerra mondiale.	20
4.2.5 La prima fase della guerra	21
4.2.6 Dalla ritirata del 1917 alla conclusione di Vittorio Veneto	22
4.3 Il Reggimento dal 1918 al 1940.	22
4.4 Il Genio Ferrovieri durante la 2 <sup>a</sup> guerra mondiale	24
4.4.1 La mobilitazione	24
4.4.2 Fronte Occidentale	24
4.4.3 Fronte greco – albanese.	25
4.4.4 Jugoslavia.	25

4.4.5 Fronte dell’Africa Settentrionale	26
4.4.6 Fronte Russo	26
4.4.7 Territorio nazionale	27
4.5 Il Genio Ferrovieri durante la guerra di liberazione fino ad oggi	27
4.6 I Ferrovieri Militarizzati (1^ e 2 ^ Guerra Mondiale)	27
4.7 Il Genio Ferrovieri in Bosnia dal 1996 al 1998	30
4.7.1 Tratta ferroviaria Doboj-Bania Luka-Volinja (missione IFOR 1996)	30
4.7.2 Tratta ferroviaria Doboj-Zvornik (missione IFOR 1996)	30
4.7.3 Linea ferroviaria Tuzla-Brcko (missione SFOR 1997)	31
4.7.4 Linea ferroviaria Knin-Novigrad (missione SFOR 1998)	31
4.7.5 Considerazioni	32
4.8 Il Genio Ferrovieri in Kosovo dal 1999 al 2002	32
4.9 Il Genio Ferrovieri in Eritrea	35
4.10 il Genio Ferrovieri e la rete ferroviario Albania	36
4.11 Il Convoglio di Pronto Intervento del Genio Ferrovieri	38
4.12 Nascita ed Evoluzione delle Convenzioni FS / Difesa per l’Impiego del Personale Militare.	39
4.12.3 La Caserma del Genio Ferrovieri a Castel Maggiore di Bologna	48
<b>5. Il Genio Ferroviario in Svizzera</b>	<b>40</b>
5.1 Le origini dei trasporti militari in Svizzera	41
5.2 La guerra 1870 – 1871 vista dalla Svizzera	42
5.3 Organizzazione militare 1874 e 1894	43
5.4 La situazione antecedente la grande guerra	44
5.5 La prima guerra mondiale 1914 – 1918	45
5.5.1 Il servizio di guardia armato delle ferrovie	45
5.5.2 Costruzioni ed acquisizioni	46
5.6 Il servizio militare ferroviario durante la seconda guerra mondiale	47
5.6.1 Il servizio guardia armata	48
5.6.2 L’organizzazione ferroviaria nel ridotto nazionale	49
5.6.3 I treni speciali della seconda guerra mondiale	50
5.7 Il servizio militare ferroviario dal dopoguerra	51
<b>6. Il 5° Reggimento del genio francese nella 1^ guerra mondiale</b>	<b>52</b>
6.1 Composizione	53
6.2 Impiego	54
<b>7. Gli zappatori di ferrovia francesi nella campagna in Indovina</b>	<b>55</b>
7.1 La compagnia genio zappatori di ferrovia V/10	55
7.1.1 La sezione comando	56
7.1.2 Le sezioni esercizio	56
7.1.3 La sezione costruzione	57
8. Breve storia dei treni corazzati	58
9. Conclusioni	59
<b>ALLEGATO “A”</b>	<b>64</b>
<b>Il Battaglione armamento e ponti di Castel Maggiore (BO)</b>	

<b>ALLEGATO “B” Il Battaglione Esercizio di Ozzano Emilia (BO)</b>	<b>71</b>
<b>ALLEGATO “C” Procedura per l’arruolamento volontario nel Genio Ferrovieri</b>	<b>73</b>
<b>ALLEGATO “D” MEZZI E MATERIALI FERROVIARI PER LE EMERGENZE CIVILI E MILITARI</b>	<b>83</b>
<b>ALLEGATO “E” PONTI METALLICI NELLE EMERGENZE</b>	<b>103</b>

## ***PREFAZIONE***

Sin dalla fine del secolo scorso il servizio militare ferroviario ha costituito una specialità di grande importanza tattica. Per questa sua nobiltà d'origine esso si presenta ancora oggi, anche dopo le radicali ristrutturazioni degli eserciti, come specialità del genio.

La grande stagione del trasporto militare su rotaie maturò durante la Grande Guerra, quando il repentino sviluppo del trasferimento terrestre, dovuto alla meccanizzazione, causò, paradossalmente, la staticità del fronte, ove l'afflusso di materiale era ben superiore alla velocità di progressione delle truppe, bloccate nelle trincee dal fuoco avversario. Il treno pertanto divenne non solo l'artefice della "nuova mobilità", ma, armato e corazzato, anche uno strumento bellico in funzione prevalentemente difensiva, nonché un importante ausilio all'evacuazione di feriti e malati. Nella Seconda Guerra Mondiale, quando i carri armati ed i mezzi meccanizzati restituirono mobilità tattica alla fanteria, l'impiego del treno militare rimase limitato ai grandi trasporti strategici e soprattutto a compiti sanitari. Ogni esercito, sino al termine della Seconda Guerra Mondiale, dispose di unità atte alla gestione di materiale ferroviario (basti pensare al notevole impiego di ferrovie Decauville durante la Prima Guerra Mondiale, oppure ai treni blindati che hanno combattuto in tutti gli eserciti del mondo e durante tutte le guerre fino a quelle coloniali francesi). Vi sono anche testimonianze fotografiche di treni "blindati" impiegati durante il sanguinoso conflitto jugoslavo, sebbene si tratta di mezzi di circostanza approntati, in emergenza, nel miglior modo possibile. Sebbene le ferrovie facciano parte del dispositivo economico di un Paese, l'evoluzione degli armamenti e delle strategie ha fatto sì che quasi tutti gli eserciti abbiano fortemente ridimensionato se non eliminato, dalle proprie strutture, le unità genio destinate alla gestione di problematiche ferroviarie. All'interno della NATO l'unico reparto addestrato ad operare in ambito ferroviario resta il **Reggimento Genio Ferrovieri**, appartenente alle nostre Forze Armate. Fondato come "**Brigata Ferrovieri**" nel 1873, oggi l'unità è organizzata come Reggimento atipico, strutturato com'è su due Battaglioni. Il primo si occupa di armamento (inteso come manutenzione e costruzione di strade ferrate e ponti) e montaggio di ponti ferroviari ed è di stanza a Castel Maggiore (Bologna); il secondo dell'esercizio di linee ferroviarie ed è stanziato ad Ozzano dell'Emilia (Bologna).

Non va dimenticato che il treno militare rappresenta ancora oggi la soluzione ottimale per il rapido trasferimento di strutture sanitarie campali, l'improvvisa evacuazione di uomini e mezzi, il movimento su lunghi percorsi terrestri e le esigenze di soccorso in caso di calamità naturali, grazie alla capacità di penetrazione in territori caratterizzati da inagibilità stradale, alla sostenuta velocità di crociera, nonché alla confortevole abitabilità e grande capacità di carico. Infatti, con un solo treno, condotto da due operatori, è possibile trasportare, in metà del tempo e con un decimo di consumo energetico rispetto al trasporto tradizionale su strada, le riserve logistiche di un'intera Divisione, altrimenti caricabile su oltre centoventi autocarri (che formerebbero una colonna di almeno dodici chilometri, impegnando da centoventi a duecentoquaranta uomini). Per questi validi motivi il servizio ferroviario militare ha il compito di garantire il funzionamento e il governo delle linee ferroviarie nazionali **in tempo di emergenza militare**. La Storia ci ha dimostrato l'importanza dei trasporti ferroviari. Per il futuro è opportuno confidare e sperare nella saggezza dell'umanità; essa solo può permettere alla ferrovia di svolgere la missione per la quale è stata creata: unire gli uomini oltre le frontiere e portare il suo contributo nel trasporto e nello scambio internazionale. La vera vocazione dell'uomo è applicabile ugualmente alla ferrovia: se deve essere soldato, essa lo diventa, Ma non sarà mai questa la sua vera faccia e la sua vera missione.

# ***1.Evoluzione Storica dei trasporti militari per ferrovia***

## ***1.1 Origini e sviluppo dei trasporti militari***

I gravi problemi di sostegno durante le guerre napoleoniche, conclusesi nel 1815 forzarono lo sviluppo della ferrovia. Dal profilo militare questo nuovo sistema di trasporto fu subito tenuto in considerazione. Napoleone, durante la sua campagna di Russia, per il proprio sostegno si basava su depositi situati lungo l'asse d'avanzata. Il grande problema era il trasporto di queste merci sino al fronte. Per risolverlo, creò le prime "formazioni di un treno", che avrebbero dovuto, senza alcuna difficoltà, rifornire le truppe ed i successivi depositi lungo la linea ferroviaria. Problemi di carico (anche il mangime degli animali da tiro doveva essere trasportato) misero però Napoleone dinanzi ad una situazione che si rivelò insormontabile.

Per garantirsi la propria mobilità l'esercito doveva avere al seguito rifornimenti per circa 24-28 giorni: ciò significava che il fronte non poteva essere a più di 15 giorni di marcia dai depositi, altrimenti i carri trasporto non sarebbero riusciti a seguirne l'avanzata. Napoleone fu obbligato ad arrestarsi prima di quanto la situazione tattica richiedesse.

Il "conflitto" tra tattica e logistica, cui si aggiunse la "fuga" delle truppe dello Zar a Smolensk, condussero al tracollo della grande Armata. Con l'incendio di Mosca, inoltre, a Napoleone venne a mancare anche un rifugio per l'esercito. La fine era arrivata: la logistica ebbe un tracollo definitivo e Napoleone perse 500.000 soldati.

L'Inghilterra fu la prima nazione, all'inizio dell'era ferroviaria (1830) ad effettuare il trasporto di un Reggimento a bordo di un treno (da Liverpool a Manchester, in sole 2 ore, quando, per coprire a piedi la stessa distanza, 55 km sarebbero occorsi due giorni).

Successivamente, nel 1833, a due anni dall'inizio dei lavori di costruzione delle prime linee civili, Federico Guglielmo Harcot presentò una proposta concreta per la realizzazione, tra Waser e la Lippe, di una linea ferroviaria di incontestabile valore militare per la Germania. L'argomentazione principale della sua proposta fu che tramite tale linea sarebbe stato possibile concentrare un elevato numero di militari, con celerità e senza affaticarli eccessivamente. La proposta, insieme ad altre fu discussa animatamente, ma lasciata infine cadere dal governo, convinto che si trattasse solo di un frutto dell'immaginazione di Harcot. Il suo libro, "*La ferrovia da Minden a Colonia*" ebbe invece una certa risonanza in Francia, ove generò un certo allarme tra i generali dell'esercito. Il testo lasciava infatti intravedere la possibilità di un'invasione dell'esercito prussiano, capace di raggiungere la frontiera francese, tramite ferrovia, ad alta velocità e in tempi assai contenuti. Il generale Lemarque avvisò immediatamente il governo: la ferrovia avrebbe potuto influenzare la guerra come a suo tempo aveva già fatto la polvere da sparo.

In Germania la costruzione di linee ferroviarie di valore strategico iniziò subito; nel 1842 vennero realizzate linee che, partendo da Colonia e Mannheim permettevano di concentrare forze militari lungo tutto il Reno in sole 24 ore.

Quanto succedeva in Germania ebbe una certa risonanza anche in Francia, ma non indusse il Paese a costruire rapidamente linee ferroviarie che potessero avere anche uno scopo militare. Così facendo si commise il grave errore di non riconoscere l'alto valore strategico di una propria rete ferroviaria. Nel 1844 la Germania possedeva già circa 5300 chilometri di rete ferroviaria, mentre la Francia a malapena 1500.

Nel 1842 l'Inghilterra promulgò il "*Railway Regulation Act*". La legge precisava che i trasporti militari dovevano essere effettuati esclusivamente con treni regolari. Due anni più tardi una nuova legge obbligò le società ferroviarie a eseguire i trasporti militari secondo gli ordini del governo.

Non molto comunque se posto a confronto con quanto veniva fatto negli Stati Uniti nello stesso periodo. Nel 1838 il generale Edmund P. Gaines sviluppò il primo piano integrato in fatto di trasporti militari. Il piano prevedeva la costruzione, da parte dell'esercito, di sette linee ferroviarie d'interesse strategico, che avrebbero attraversato tutto il paese.

Alcune di queste vennero effettivamente costruite dall'esercito, ma il progetto del generale Gaines risultò così interessante e geniale che le restanti linee vennero costruite, da società civili, per un uso esclusivamente commerciale.

Dopo il trasporto tra Liverpool e Manchester del 1830 nessun altro trasporto ferroviario di militari fu effettuato in Inghilterra. Il primo, successivo, grande spostamento di unità su ferrovia avvenne solo nel 1846, quando 12.000 uomini del VI Corpo d'Armata prussiano con cannoni, viveri e munizioni, furono caricati su alcuni treni destinati a Cracovia (dove un tentativo di rivoluzione richiedeva l'intervento dell'esercito). La rapidità in questa missione fu essenziale e, anche grazie alla ferrovia, la rivolta fu subito domata.

Nel 1849 30.000 soldati russi furono trasportati, su ferrovia, dalla Polonia a Godine, presso Vienna, per raggiungere l'Armata austriaca durante la rivolta nella Slesia. Nell'inverno 1850, 75.000 uomini della stessa Armata, con 1000 tra cannoni e carri e 8000 cavalli, vennero trasportati da Vienna sino alla frontiera della Slesia, coprendo una distanza di 240 chilometri. A causa della scarsità di materiale rotabile, di personale specializzato (la preparazione era insufficiente) e delle cattive condizioni meteorologiche, l'operazione richiese ventisei giorni. Non fu certo un successo, considerando che a piedi le truppe avrebbero percorso lo stesso tragitto nel medesimo tempo, ma da queste grandi manovre si trassero conclusioni importantissime: nel 1851 infatti l'Austria realizzò una pianificazione di linee ferroviarie strategiche ed una riorganizzazione per l'impiego futuro. Nello stesso anno una Divisione di 14.500 uomini fu trasportata da Cracovia a Hradisch, con 464 carri, 48 pezzi d'artiglieria e 2000 cavalli. I 300 chilometri furono percorsi in soli due giorni, (a piedi ce ne sarebbero voluti 15).

## ***1.2 La guerra di Crimea e la nascita del genio ferroviario (1854 – 1856)***

La prima vera ferrovia, costruita per scopi unicamente militari da militari italiani - sabaudi, fu realizzata durante la Guerra di Crimea e

venne costruita tra lo scalo marittimo di Balaclava e il campo delle truppe franco-britanniche che assediavano la città di Sebastopoli.

Tale linea, sviluppata su dodici chilometri, fu realizzata per garantire l'afflusso dallo scalo marittimo alla zona di Kamara, dei rifornimenti per l'alimentazione del campo.

Anche se la distanza tra questo e il porto era solo di circa dieci chilometri, a causa dell'assenza di strade erano necessarie più di dodici ore per coprire il tragitto di andata e ritorno. Per porre rimedio a questi problemi si decise quindi di costruire una linea ferroviaria. Le attività di tracciamento ed armamento ferroviario furono effettuate dalle truppe del genio, con l'ausilio di militari tratti dalle altre armi. Per il funzionamento della linea, per tutta la durata della campagna, furono impiegati ferrovieri militari e militarizzati.

La linea era indubbiamente molto primitiva, ma riuscì comunque a svolgere il suo compito molto egregiamente.

### ***1.3 La guerra Franco – Austriaca (1859)***

Nella guerra Franco-Austriaca del 1859, entrambe le parti in conflitto utilizzarono le linee ferroviarie esistenti, sia per convogliare le truppe al fronte sia per evacuare i feriti. In particolare i francesi seppero, meglio degli austriaci approfittare del treno per condurre le proprie truppe al fronte. Migliaia di uomini attraversarono giornalmente la Francia in treno, diretti sui campi di battaglia in Italia. Malauguratamente i vantaggi acquisiti, grazie alla rapidità dei trasporti, furono dissolti dai gravi errori dello SM francese, che causarono deficienze nel trasporto dei rifornimenti. Dopo la vittoriosa battaglia di Solferino, i francesi furono incapaci di seguire l'Armata austriaca in ritirata, dal momento che i rifornimenti erano sufficienti per una sola giornata.

Il primo impiego strategico della ferrovia si è pertanto avuto durante questa campagna; infatti i francesi, che avevano schierato le proprie truppe nella zona di Alessandria-Casale ed avevano effettuato alcune mosse dimostrative per dirigere il grosso delle truppe verso Piacenza, sorpresero l'avversario spostando per ferrovia (in otto giorni) la massa del proprio esercito nella zona di Novara-Vercelli-Mantova e disponendosi, per il passaggio del Ticino, a Boffalora, disorientando e superando il nemico.

Gli austriaci non impararono molto dalle esperienze fatte nel 1850; i rifornimenti e la truppa si ammassarono a Vienna, dove però la mancanza di mezzi costrinse all'attesa del ritorno dei treni vuoti dal fronte. A causa di queste difficoltà interne, 40.000 uomini e 10.000 cavalli dovettero raggiungere Bolzano via strada. Durante questa guerra la ferrovia fu utilizzata in modo massiccio per l'evacuazione di feriti e morti, senza badare al "comfort". La Guerra d'Italia è da considerare una tappa essenziale nello sviluppo dell'utilizzo, per scopi militari, della ferrovia.

### ***1.4 La guerra di secessione (1861 – 1865)***

Altra occasione che permise di dimostrare l'importanza strategica della ferrovia fu la guerra di secessione americana. Le ferrovie si erano espanse in modo imperioso su tutto il territorio americano sia a nord che a sud, il che favorì ulteriormente lo sviluppo dei trasporti militari. All'inizio della guerra civile vi erano in servizio 50.000 chilometri di rete ferroviaria.

Tutte le grandi battaglie di questa guerra si svilupparono in particolare attorno alla rete ferroviaria: le parti opposte compresero subito l'importanza delle linee ferrate e cercarono, con tutti i mezzi, di proteggerle o di impadronirsene. Per la prima volta, l'idea della distruzione di una ferrovia, quale importante via di "comunicazione militare", s'impose come importante elemento della tattica militare. Furono i sudisti per primi a sfruttare le azioni di sabotaggio delle linee a scopo militare contro i manufatti in legno e le installazioni ferroviarie complete (come a Martinsburg 1861 e Fredericksburg 1862). Nel gennaio 1862 una legge pose tutto il materiale rotabile ed il "personale ferroviario nordista" sotto l'autorità militare; ciò permise di regolamentare l'uso del materiale rotabile e del personale civile. La distruzione delle linee ferroviarie assunse proporzioni tali da costringere lo SM nordista a formare un'unità speciale incaricata di ricostruire le opere distrutte (v. Capitolo 2).

Il primo trasporto di una certa importanza fu il trasferimento dell'armata del generale sudista Bragg da Tupela sino a Chattanooga, con l'intento di invadere il Kentucky ed il Tennessee. La distanza tra le due città era di 300 km, ma con il treno la distanza da affrontare aumentava sino a circa 1200 chilometri, in conseguenza del percorso ferroviario, che obbligava a scendere prima verso sud. La fanteria fu comunque trasportata con il treno mentre l'artiglieria e la cavalleria si trasferirono su strada. Nonostante la grande differenza di distanze, la fanteria raggiunse per prima la destinazione. Incoraggiati da questo successo i Confederati, l'anno seguente, fecero un altro movimento strategico: dopo la battaglia di Gettysburg (settembre 1863) alcune Brigate di Longstreet (12.000 uomini) vennero trasferite in Virginia per partecipare alla battaglia per il possesso dell'importante raccordo ferroviario di Chattanooga. Lo spostamento sui 1400 km di linea fu molto laborioso e solo la metà degli uomini riuscirono ad arrivare in tempo per partecipare alla battaglia di Chickamauga Creek. La prima unità raggiunse il luogo stabilito dopo 7 giorni e 10 ore; le altre, di artiglieria e cavalleria, impiegarono da 8 a 16 giorni per percorrere le 835 miglia; i carri rifornimento furono addirittura abbandonati in Virginia.

La vittoria confederata a Chickamauga mise l'esercito nordista sulla difensiva a Chattanooga. In loro aiuto, fu deciso il trasferimento di 22.000 uomini, completamente equipaggiati e agli ordini del generale Hooker, ma la distanza da coprire era notevole: 1970 chilometri. Vi erano comprensibili e poco velati scetticismi sulla possibilità d'esecuzione di un simile trasporto: ebbene, in meno di undici giorni il Corpo arrivò a destinazione con l'artiglieria ed i cavalli; un'impresa logistica straordinaria.

Poco tempo dopo il generale Sherman condusse la campagna per la conquista di Atlanta, cominciata nel maggio 1864. Doveva essere una dimostrazione senza precedenti dell'importanza della ferrovia per i trasporti militari e per tutta la logistica: 100.000 soldati e 35.000 cavalli avrebbero dovuto essere trasportati lungo 760 chilometri, da Louisville ad Atlanta. La linea fu, per ben 196 giorni, periodicamente sabotata dai Confederati e subito riparata dal Corpo di costruzione federale. Sherman perse, nei continui attacchi, 17.000 uomini e giornalmente 600 ton. di materiale di prima necessità. Calcolò peraltro, che se non fosse stato in grado di utilizzare la ferrovia, gli sarebbero occorsi 36.800 carri trainati ciascuno da 6 muli per trasportare i rifornimenti per i suoi uomini, in

considerazione del fatto che aveva già riunito approvvigionamenti per 600.000 uomini.

Shermann commentò questa esperienza così:

*“Nessun esercito dipendente da vagoni può operare a più di 100 miglia dalla sua base, perchè i continui attacchi a cui sono sottoposti i treni rendono inutilizzabile il contenuto dei vagoni”*

Durante la guerra di secessione vide la sua nascita anche il treno blindato, di cui ci occuperemo nel paragrafo 1.11.

In Europa questo conflitto venne seguito con assiduo interesse; gli Stati Maggiori delle potenze del vecchio continente presero rapidamente coscienza dell'importanza strategica dei trasporti su ferrovia.

Gli insegnamenti furono impiegati già cinque anni dopo nel corso della guerra franco-prussiana.

### ***1.5 La guerra franco – prussiana (1870 – 1871)***

La Francia dichiarò guerra alla Prussia il 19 luglio 1870. Lo SM prussiano aveva preparato nei minimi dettagli l'uso della ferrovia quale mezzo bellico.

Avendo particolare riguardo per la difesa della città di Metz ed in particolare per la possibile distruzione della rete ferroviaria, i prussiani non esitarono a ingaggiare civili e soldati (3000 minatori e 1200 soldati del genio) per costruire linee militari. Una prima linea, di 35 chilometri, che congiungeva Remilly a Pont-à-Mousson, permise di far arrivare i rinforzi necessari durante la battaglia de Gravelotte; un'altra, di 3 chilometri, aggirava un tunnel distrutto dai francesi.

In Francia, dal 16 luglio al 4 agosto, 300.000 soldati, 65.000 cavalli, 7000 cannoni e 5000 vagoni carichi di rifornimenti vennero inviati verso est. Questo spostamento fu un tentativo di Gambetta e Bourbaki di sfruttare la vulnerabilità prussiana nell'est della Francia. La concentrazione delle truppe venne però effettuata in un modo disordinato: senza riflettere adeguatamente sui dettagli logistici, grandi unità furono spedite dalla Loira alla Senna, per poi attendere per giorni l'arrivo di treni nella zona. I soldati furono caricati su vagoni merci e in molti persero la vita. Nessun ufficio era personalmente responsabile, dal momento che i militari ignorarono o rifiutarono di aiutare il personale ferroviario nello sforzo richiesto. Alla fine vi furono soldati della cavalleria che giunsero a destinazione senza cavallo e ancora ufficiali che persero il contatto con i propri soldati.

Alla stazione di Metz vi fu un congestionamento del traffico generale con personale militare e materiali privi di destinazione. Dopo la capitolazione di Metz, i prussiani si impadronirono di 16.000 vagoni carichi di materiale.

I francesi, durante la loro ritirata, prepararono molte azioni di sabotaggio, che però non furono ben eseguite; i danni furono lievi e tali da non arrecare grossi problemi all'esercito prussiano nella sua avanzata verso la capitale Parigi. Sei settimane dopo la dichiarazione di guerra, la potente

armata prussiana comandata da Roon e da Moltke era già alle porte di Parigi e rimase assediata dal 19 settembre 1870 al 28 gennaio 1871. Ovunque, nel paese, si accendevano focolai di resistenza contro l'invasore. Gli scontri con l'esercito prussiano si prolungarono per diversi mesi e posero la direzione militare tedesca di fronte a gravi problemi. L'esercito tedesco si sentiva a disagio, bersagliato com'era dalle imprevedibili azioni delle forze della resistenza popolare. Alla fine per poter sorvegliare i circa 4000 chilometri di rete, l'esercito prussiano dovette impiegare più di 100.000 uomini. Durante l'assedio di Parigi entrò in azione anche un treno blindato (v. capitolo 1.11). La sconfitta fu dovuta essenzialmente ad una flagrante mancanza di coordinazione fra le autorità civili, con relativa notevole confusione nei trasporti, che influenzò negativamente il conflitto per la Francia.

Alla fine della guerra la Francia decise di riorganizzare a fondo il sistema dei trasporti militari, integrando le ferrovie nella pianificazione della difesa nazionale.

## ***1.6 La Transiberiana e le ferrovie prima della Prima Guerra Mondiale***

### ***1.6.1 La Transiberiana***

Desideroso di garantire la difesa militare delle province dell'est asiatico, di estendere l'influenza russa verso la Cina e di promuovere l'industria nella Siberia, lo Zar fece costruire la linea ferroviaria Transiberiana attraverso il possedimento cinese della Manciuria. Sconfitto a Porto Arturo nella guerra contro il Giappone, fu costretto a cambiare l'itinerario finale spostandolo interamente su suolo russo, nelle valli dell'Amour e dell'Oussuri. Con i suoi 9338 chilometri di binario che si stendono da Mosca a Vladivostok, la Transiberiana è la più lunga linea ferrata del mondo. Altre grandi linee furono costruite con scopi originariamente militari, come la Transcaspiana, costruita al ritmo talvolta di 1400 metri al giorno, che collega il Mar Caspio a Taschkent, nel Turkestan. Durante la guerra russo-giapponese (1904 – 1905) l'importanza della ferrovia durante un conflitto fu nuovamente posta in evidenza con la sconfitta della Russia che, seppur numericamente più forte, fu incapace di trasportare un numero sufficiente di uomini in tempo sul teatro delle operazioni.

### ***1.6.2 I preparativi per la Grande Guerra***

In Germania, grazie alla nazionalizzazione delle ferrovie, si costruirono linee strategiche senza grossi problemi. Nel 1911, 19 linee, di cui 16 a doppio binario attraversavano il Reno. In previsione dell'invasione della Francia, attraverso il Belgio, furono costruite altre linee con soli scopi militari. Queste linee vennero però dotate di stazioni di smistamento sproporzionate al bisogno del traffico normale.

## ***1.7 La Grande Guerra 1914 - 1918***

La guerra del 1914 – 1918 dimostrò l'importanza schiacciante delle ferrovie per le nazioni in guerra. In particolare in Francia dove, come un animale bicefalo, le ferrovie francesi dovettero servire a volte la Francia ed i suoi alleati, a volte la Germania nei dipartimenti occupati. Nei prossimi

capitoli analizzeremo nei dettagli i compiti multipli assicurati dalla rete ferroviaria.

### 1.7.1 La battaglia delle frontiere

Il piano di guerra tedesco (piano Schlieffen) prevedeva l'invasione della Francia attraverso il Belgio, aggirando le linee francesi. L'offensiva doveva essere rapida e si prevedeva addirittura di raggiungere Parigi in sole 6 settimane; da lì le Divisioni tedesche sarebbero state successivamente spostate sul fronte russo, in aiuto delle altre già impegnate. Il piano francese invece, prevedeva una concentrazione di truppe ad est, cioè al confine con la Germania, lasciando sguarnita la frontiera belga, dove invece avvenne lo sfondamento.

I francesi terminarono la mobilitazione delle truppe di frontiera il 3 agosto; lo stesso giorno iniziarono i trasporti di mobilitazione che terminarono il 5 agosto. Da quel momento ebbero anche inizio i trasporti di concentrazione. In pochi giorni, 80.000 tedeschi attaccarono Liegi usando la linea costruita prima della guerra. Bruxelles venne occupata in 15 giorni e quindi la strada per la frontiera francese risultava libera. Davanti a questo movimento dilagante di truppe tedesche attraverso il Belgio, i francesi decisero di rinforzare la loro sinistra. Il trasporto avvenne con la ferrovia ed in condizioni molto delicate, visto che questo movimento tagliava linee ancora in esercizio.

### 1.7.2 La battaglia della Marna

Lo scopo di questa offensiva avrebbe dovuto essere quello di accerchiare il nemico in fuga e di annientarlo. La ritirata delle truppe francesi avvenne però in modo intelligente riuscendo a sfuggire per ben tre volte all'accerchiamento tedesco e a giungere quasi "intatti" alla difesa del Marna. Se vogliamo dare una spiegazione al perché i tedeschi non abbiano portato a compimento la propria offensiva, troviamo la solita risposta: è il tipico fallimento di tutte le offensive troppo rapide; nei primi giorni di guerra, infatti, i tedeschi avevano conquistato quasi totalmente la Francia, con la stessa rapidità con cui, una generazione più tardi, i loro successori avrebbero, con lo stesso metodo, occupato la Polonia. La prima Armata tedesca spinse a marcia forzata la sua fanteria per quasi cinquecento chilometri, dalla Mosa alla Marna passando per Bruxelles, ma il servizio logistico non poté tenere il suo passo (in qualsiasi esercito l'avanzata è l'incubo dell'ufficiale di sussistenza). Mano a mano che i soldati tedeschi si allontanavano dai terminali ferroviari, il rifornimento scarseggiava. I tedeschi non riuscivano a rimettere in funzione le ferrovie danneggiate in modo celere e gli automezzi requisiti non erano sufficienti a rinforzare le colonne di rifornimento, trainate dai cavalli.

La fanteria tedesca, esausta dopo la lunga marcia e a corto di rifornimenti, indietreggiò disperatamente, ai primi segni di contrattacco. La guerra lampo del 1914 era miseramente fallita. L'errore tedesco fu decisivo. Non essendo riuscita a mettere fuori combattimento la Francia all'inizio, la Germania fu condannata a quella lunga lotta su due fronti tanto temuta dal suo SM. Le armate sul fronte occidentale adottarono i metodi della guerra d'assedio; con l'inizio del blocco navale alleato e la Germania perse ogni speranza di vittoria.

### 1.7.3 La battaglia di Verdun

Nel 1916 si svolsero diversi combattimenti durante i quali le ferrovie furono sottoposte ad un intenso sfruttamento. Dal 1° gennaio al 30

novembre vennero preparati e fatti circolare 11.789 treni costituiti da 50 vagoni ciascuno, per lo spostamento di grandi unità. Nella sola vigilia della battaglia di Verdun circolarono, sulla rete dell'est, 2588 treni. Le unità specialistiche del genio ferroviario raddoppiarono la linea Calais-Dunkerque, costruirono una seconda uscita a Dunkerque e approntarono dei miglioramenti presso i porti di Rouen, le Havre e Calais.

### ***1.8 Il periodo tra le due guerre mondiali***

Dopo la Prima Guerra, le ferrovie subirono profonde modifiche nella loro organizzazione e, come era logico aspettarsi, miglioramenti tecnici. Verso la metà degli anni '30 troviamo le premesse per un possibile altro conflitto mondiale: le società ferroviarie inglesi, con l'aiuto del governo, si stavano già preparando a questa possibilità e 73 treni furono equipaggiati per svolgere la decontaminazione contro i gas nervini. Nel 1938 le imprese furono dotate di materiali e attrezzature idonee a svolgere rapide riparazioni delle linee.

### ***1.9 La seconda Guerra Mondiale***

L'uso della ferrovia, durante la Seconda Guerra Mondiale, è stato senza dubbio aumentato rispetto a quanto osservato nei conflitti precedenti.

L'obiettivo di diverse grandi offensive fu quello di assicurarsi l'utilizzo dei terminali ferroviari e assicurarsi il controllo di tratte tra importanti installazioni, con il doppio intento di sfruttare le installazioni quali basi logistiche e di impedirne, nel contempo, l'uso all'avversario. Fu importante quindi tenere in considerazione sia le linee campali, costruite velocemente al fronte, sia la rete ferroviaria interna al paese. Dove fu possibile far funzionare la rete ferroviaria, fu possibile trasportare grandi quantitativi di materiale e rifornimenti sino al fronte. Dove invece le reti ferroviarie furono sabotate o distrutte, le truppe combattenti si trovarono subito in grosse difficoltà ed in parte andarono incontro a sconfitte.

Tutte le potenze avevano "truppe ferroviarie" per la costruzione, la manutenzione ed il funzionamento delle proprie linee ferrate. Durante le ritirate taluni eserciti avevano addirittura unità specializzate per la distruzione delle linee.

In Germania, in special modo nelle zone di confine, furono costruite, prima della guerra, linee di sorpasso e stazioni di smistamento che furono usate all'inizio del conflitto come luogo di carico e come postazioni per treni blindati.

Durante le offensive in Polonia, Francia e Unione Sovietica, i tedeschi iniziarono sistematicamente con la distruzione dei nodi ferroviari più importanti; lo stesso "trattamento" fu poi riservato ai tedeschi dagli alleati durante lo sbarco in Normandia (v. Allegato 6) e durante la battaglia in Germania. All'inizio dell'invasione circa l'80% della rete ferroviaria francese era distrutta; rimanevano in servizio solo piccole tratte. Le grandi città, Parigi, Lione, Marsiglia e Lille non erano più raggiungibili tramite ferrovia.

Nel 1940 il sistema ferroviario era ancora al centro della pianificazione militare, come accadeva peraltro sin dai tempi della guerra civile americana. Ma i movimenti degli eserciti dai propri terminali ferroviari

erano stati sempre molto limitati, in parte anche a causa delle dimensioni sempre maggiori dei magazzini di rifornimento necessari a chi attacca. Durante la Prima Guerra Mondiale depositi capaci di stoccare fino a mezzo milione di tonnellate di materiale avevano segnalato al nemico il punto esatto da cui sarebbe partito il successivo attacco. Tale limitazione venne evidenziata anche durante i preparativi tedeschi per l'invasione in Polonia, sebbene i pericoli della ricognizione siano stati evitati, dal momento che l'invasione non venne mai preceduta da una dichiarazione di guerra.

#### *1.9.1 L'importanza della rete ferroviaria nel sostegno*

Una chiara dimostrazione dell'importanza del sostegno ferroviario fu la stretta dipendenza con esso dell'aviazione, impegnata nei raid aerei sulla Germania: per un raid con 500 "fortezze volanti" e 500 "Liberator" erano necessari 11.000.000 di litri di carburante (pari a 650 vagoni cisterna, divisi su 28 treni) e 3000 t di bombe trasportate da 362 vagoni su 8 treni! Altro chiaro esempio fu l'attacco germanico contro la Russia del 1941, dove lo SM della Wehrmacht, in quattro mesi, dovette pianificare un'avanzata su un fronte di 1600 chilometri, con 105 Divisioni di fanteria e 32 Divisioni blindate, (una Panzer Division necessitava, per spostarsi, di 50 treni); ciò significò, per i tedeschi, un fabbisogno di 300.000 vagoni.

#### *1.10 La guerra di Corea*

Durante questa guerra il 98% delle truppe e della logistica fu trasportata su ferrovia. L'aviazione americana distrusse ripetutamente le linee di rifornimento cinesi, ma, dopo solo un giorno o due, i treni erano nuovamente operativi. Nei due anni di conflitto i cinesi hanno rifornito ininterrottamente le proprie truppe, testimoniando così la durabilità e la flessibilità delle ferrovie. Durante le diverse operazioni aeree i cinesi hanno dimostrato la loro abilità nel riparare i tracciati ferroviari interrotti. Essi erano in grado di ripristinare le linee, che gli alleati distruggevano, in poco tempo, creando così un circolo vizioso. Il fallimento degli sforzi alleati è forse da ricercarsi nell'impossibilità politica di distruggere le linee al di là del confine cinese, impegnandosi solamente nell'impedire l'avanzata verso sud, secondo quanto imposto dalle decisioni dell'ONU.

#### *1.11 I treni blindati*

I primi treni blindati furono costruiti durante la guerra di secessione. Il punto debole per il rifornimento su ferrovia era l'impraticabilità dei binari che paralizzavano i treni più mastodontici. Laddove i sabotaggi delle linee venivano notati in tempo, il convoglio si poteva arrestare e il personale per la manutenzione poteva iniziare i propri lavori di ripristino. Ma in tal modo diveniva impossibile non esporre al fuoco nemico gli addetti ai lavori; era dunque necessario poter beneficiare di una buona copertura al fine di consentire loro di terminare i lavori in tempi brevi e in una cornice di relativa sicurezza; da qui partì l'idea di creare dei treni blindati. Si iniziò proteggendo la locomotiva, organo di trazione vitale per il treno, contro le schegge e le armi leggere; in seguito furono costruite casematte rotabili per il fuoco d'appoggio e vagoni protetti per la truppa ed i materiali.

Come si può constatare, i treni blindati non sono da considerare armi offensive, ma piuttosto mezzi di lotta da utilizzare in zone poco sicure, dove gruppi di partigiani o sabotatori cercavano di tagliare le vie di rifornimento.

Nel paragrafo 7 troverete le tappe più importanti della storia dei treni blindati, storia che termina con la guerra in Indocina.

### **1.12 Considerazioni**

La ferrovia ha oggi perso un po' della sua importanza nella pianificazione militare, in confronto a quanto ne aveva prima, quale riflesso del favore concesso ai trasporti motorizzati ed aerei. Sarebbe, a mio avviso, opportuno che il servizio militare ferroviario riceva nuovi impulsi.

La logistica, come abbiamo visto, ha sempre giocato e giocherà sempre un ruolo importante nelle operazioni militari, in quanto capace di influenzare il modo e il momento in cui un esercito può combattere o attaccare. L'importanza del trasporto di grandi quantitativi di merci o truppe su lunghe distanze non può non essere sottolineata. I generi ed i quantitativi delle merci che vengono distribuiti hanno un'influenza altrettanto diretta sul combattimento. I trasporti ferroviari sono tuttora ineguagliabili per quanto riguarda il movimento delle truppe e della logistica in generale.

La ferrovia consente di trasportare grossi quantitativi di merci in modo molto economico e veloce: ciò significa un basso prezzo in termini di personale e "spreco" energetico. Con soli tre operatori la ferrovia può trasportare migliaia di tonnellate di materiale; con il trasporto stradale è necessario impiegare una aliquota di personale 20 volte superiore e con un consumo energetico 4 volte superiore, per il medesimo trasporto. I trasporti aerei sono anch'essi più dispendiosi: necessitano di un consumo energetico 30 volte superiore a quello ferroviario, con un impiego di personale ben 123 volte superiore.

Le capacità di trasporto sono d'importanza vitale per le grandi unità. Il generale Patton durante l'avanzata verso Parigi fece notare come le reti ferrate e rotabili fossero sempre più importanti nella pianificazione operativa. La possibilità di manovrare è di significativa importanza per tutti gli eserciti.

Dalla loro creazione, sia le ferrovie che le truppe del genio ferroviario, hanno sempre svolto un ruolo essenziale nel sostegno agli spostamenti strategici e nel rifornimento su tutti i fronti di guerra. Le ferrovie sono fondamentali, nessun'altra modalità di trasporto può prendere il loro posto: così è stato e sarà ancora in un prossimo futuro. Quando una rete ferroviaria inizia la propria attività, immediatamente le sue capacità di trasporto possono essere utilizzate su larga scala (v. guerra di secessione).

Altro punto a favore è la resistenza ai danni o alla completa distruzione. È stato dimostrato nella guerra di Corea dove gli americani non sono riusciti a distruggere le linee di rifornimento dei cinesi (in quanto ben organizzati nella riparazione e nel mascheramento delle stesse); da notare che i trasporti venivano effettuati di notte e di giorno: sia i treni sia i punti nevralgici della linea venivano mascherati.

Per l'efficienza delle ferrovie è infine importante dotare le stesse dell'autorità sufficiente a garantirne la perfetta organizzazione.

## **2. Storia dei corpi ferroviari**

### ***2.1 Introduzione***

Durante la guerra civile americana la distruzione delle linee assunse un'ampiezza tale da costringere lo Stato Maggiore di Washington a formare un'unità speciale incaricata di ricostruire le opere ferroviarie distrutte. L'unità venne equipaggiata con ponti metallici intercambiabili, di portata massima pari a 18 t; dalla sua creazione sino alla fine delle ostilità questo corpo federale ricostruì 1032 chilometri di rete e 42 chilometri di ponti.

La guerra civile americana fu seguita con molto interesse dagli Stati Maggiori europei che presero rapidamente coscienza dell'importanza strategica dei trasporti ferroviari. I diversi eserciti iniziarono la pianificazione e la formazione di unità specializzate nel costruire o ripristinare linee danneggiate, nonché unità specializzate nella distruzione delle linee nemiche.

Nel 1864 la Prussia dotò il suo SM generale di un ufficio incaricato di studiare l'ingaggio strategico di questa modalità di trasporto. Nel 1871 un Battaglione del genio ferroviario fu costituito dalla stessa Armata prussiana.

L'Italia seguì l'esempio e nel 1873 formò la Brigata Ferroviaria, articolata su due compagnie; nel 1877 nei due Reggimenti genio furono costituite due compagnie ferroviarie.

Nel 1890 anche Gran Bretagna comprese la necessità di creare delle unità del genio specializzate nella costruzione e la manutenzione delle vie ferrate. Creò così l'*Engineer and Railway Volunteer Staff Corps*, i cui ufficiali furono scelti tra i migliori ingegneri e dirigenti ferroviari.

Fu solo dopo l'inizio della Prima Guerra Mondiale che la Francia, a sua volta, si dotò di unità ferroviarie, costituendo un Reggimento genio ferroviario composto da tre Battaglioni.

### ***2.2 I corpi del genio ferroviario nella Prima Guerra Mondiale***

Nella guerra 1914-18 quasi tutti i trasporti furono concentrati sulla ferrovia. Questa assunse quindi un'importanza fondamentale per il successo nelle operazioni. Bisognava quindi assicurare a qualsiasi prezzo il funzionamento e il celere ripristino delle linee danneggiate. La Francia aveva a disposizione il 5° reggimento del genio, esperto in tutte le attività proprie dell'arma. Era un'unità fenomenale e unica, per l'imponenza numerica capace di mobilitare. Il Comandante infatti aveva a sua disposizione: 450 ufficiali e 21.500 soldati delle formazioni da attività; inoltre 2250 ufficiali e 111.000 soldati delle truppe ausiliari.

### ***2.3 Le truppe del genio ferroviario nella Seconda Guerra Mondiale***

In Italia, il genio ferroviari mobilità, per la guerra, 13 Battaglioni ferroviari e 3 gruppi di esercizio linee. Queste unità furono impiegate su tutto il territorio nazionale e sul fronte occidentale. Le opere più importanti furono la costruzione di un ponte ferroviario-stradale sullo stretto di Corinto (di una lunghezza pari ad 84 metri, posto ad 80 metri di

altezza) e il viadotto, sulla linea Salonicco-Atene (136 metri di lunghezza, poggiante su due pile di 60 metri di altezza) costruito in soli 19 giorni. Le singole unità furono anche presenti sul fronte jugoslavo, dell’Africa del nord e sul fronte russo.

Anche gli Stati Uniti diedero un forte impulso allo “sviluppo ferroviario militare”. L’unità di base, nelle zone di combattimento del Military Railway Service, era il Railway Operating battalion (ROB), forte di 850 uomini, suddiviso in 4 unità dalle mansioni ben distinte:

Cp A	Costruzione e sgombero linee ferroviarie 2 Sezioni costruzione linee e 1 sezione costruzione ponti
Cp B	Macchinari; 2 sezioni officine e una sezione manutenzione
Cp C	Personale ferroviario
Cp servizi	Sostegno + logistica, comprendeva pure telegrafisti e sorveglianti linee

Questi Battaglioni erano sostenuti dai Railway Shop Battalions (RSB’s) che si occupavano del materiale pesante e fungevano da deposito base.

Per la costruzione di ponti si poteva far capo all’ Army Corps of Engineers.

Alla fine della guerra si trovavano in servizio 46 ROB e 12 RSB’s sostenuti da 14 Railway Grand Division, unità che fungevano da direzione generale e formate da uomini provenienti dalle diverse direzioni ferroviarie americane. La maggior parte di queste unità furono sciolte alla fine del Secondo Conflitto Mondiale.

## ***2.4 Le truppe nel dopoguerra***

Nella guerra di Corea gli americani impiegarono tre Battaglioni operativi ROB e un Battaglione deposito RSB.

Durante la guerra in Indocina prestò servizio, dal 1946 al 1950, una compagnia di zappatori di ferrovia.

## ***2.5 Il genio ferroviario al giorno d’oggi***

### ***2.5.1 Gli zappatori del genio ferroviario francese oggi giorno***

Il 5° Reggimento del genio possiede una compagnia ferroviaria nel 155° Battaglione lavori pesanti.. Il compito di questa unità è di provvedere al ripristino di piccoli tratti di raccordi ferroviari militari.

### ***2.5.2 Il genio ferroviario negli USA***

Nell’esercito americano la quota parte del genio ferroviario è attualmente insignificante. Durante la Seconda Guerra Mondiale il RMS era rappresentato in tutti i continenti: 43.500 soldati erano responsabili della manutenzione della ferrovia e i soldati avevano il “controllo” di circa 35.000 chilometri di rete. Attualmente il genio ferroviario è rappresentato, nell’esercito americano, da un solo battaglione **di riserva**. Nella migliore delle ipotesi questa unità riesce a sostenere (come trasporti) una Brigata meccanizzate (1500 uomini).

### ***2.5.3 Il Genio ferrovieri in Italia***

Con l'ultima ristrutturazione dell'esercito il Reggimento (1975) assunse l'attuale configurazione, che comprende un Comando di Reggimento, il Battaglione "Armamento e Ponti metallici scomponibili", con sede a Castel Maggiore (Bologna) e il Battaglione "Esercizio", con sede a Ozzano dell'Emilia (Bologna), recentemente trasferitosi, nel corso del 2000, dalla precedente sede di Torino, presso la Caserma "Cavour".

## ***2.6 Considerazioni***

In Italia il genio ferroviario è un partner molto importante per le imprese ferroviarie, presso le quali, per comprensibili ragioni vi sono aspetti dell'emergenza che non possono essere affrontati da ferrovieri civili; al genio ferrovieri pertanto l'ente "ferrovia" fa ricorso in caso di necessità, sull'intera rete ferroviaria, per risolvere situazioni di emergenza quali quelle determinate da scioperi improvvisi o da temporanee carenze di personale. Esso dà vita, nel suo insieme, ad una complessa organizzazione che assolve funzioni di scuola professionale di elevato livello, di reparto operativo di pronto impiego e di esercizio permanente di una linea ferroviaria. Assume inoltre una funzione di elevato valore sociale che permette di assicurare un inserimento, nel mondo del lavoro, ai giovani. Duplice è pertanto l'incidenza del genio ferroviario nel tessuto sociale del paese, nel quale è inserito per l'incisività del suo ruolo: la "specialità" garantisce il suo prezioso intervento tecnico e la sua generosa solidarietà umana in tutte le situazioni di emergenza e non solo in quelle causate da calamità naturali.

## ***3. Le Linee Ferroviarie Preunitarie in Italia e il ruolo dei militari***

Notizie di impiego **di militari** nella gestione delle linee ferroviarie preunitarie si hanno nel Regno delle Due Sicilie. Infatti, nella tratta Napoli - Caserta dal 24 aprile 1844 fu impiegata una compagnia cantonieri (Corpo Militarizzato). La compagnia pur impiegando maestranze civili, si caratterizzava per la disciplina e l'organizzazione militare.

Nella sua massima estensione la *Compagnia era così strutturata: al vertice vi era un Ispettore, col compito di vigilarne l'operato e di apportarvi eventuali modifiche organizzative ed operative; al comando operativo, come diremmo oggi, vi era assegnato un capitano. La struttura operativa della Compagnia, suddivisa in quattro "sezioni", era composta da: quattro sergenti addetti a capo-sorveglianza e quattro caporali addetti a capo-cantoniere, tutti scelti tra sottufficiali o artigiani specializzati. Centocinquanta cantonieri, scelti tra sottufficiali e soldati congedati o tra gli addetti ai lavori ferroviari, erano assegnati all'armamento ferroviario, alla manovra dei passaggi a livello e degli eccentrici (scambi a mano e circolazione), alla guardia notturna. Infine, un chirurgo del Servizio Sanitario militare era addetto al controllo medico giornaliero del personale che "marcava visita", mentre occorre considerare alcuni conduttori di locomotiva preparati alla "scuola fuochisti" di Pietrarsa. In tutto la *Compagnia Cantonieri* comprendeva, quindi, oltre 171 persone per assicurare la gestione e l'esercizio di 56 Km di linea e degli impianti annessi; considerato che l'altra strada ferrata in esercizio, la Napoli-Nocera-Castellammare data in concessione a privati ed estesa per 44 Km, prevedeva 119 persone addette (compreso l'Ispettore) oltre ad un numero imprecisato di facchini, guardiaporte ed operai, si può ritenere che l'organizzazione ferroviaria statale borbonica fosse del tutto comparabile a*

quella privata tenuto conto anche della circostanza che sulla *Regia Strada Ferrata* si andavano ad aggiungere, oltre a quelli previsti per il traffico civile, i convogli speciali per il trasporto militare e quelli imprevisi per soddisfare le esigenze private di trasferimento della corte da una reggia all'altra. Questa particolarità di impiego della ferrovia procuravano maggior impegno occasionale di personale e certamente un aggravio sulla regolarità di gestione e circolazione, tanto che da parte del governo borbonico si decise subito per la realizzazione a doppio binario della linea. Il personale alla *Compagnia Cantonieri*, aveva un trattamento retributivo di poco inferiore a quello privatistico (le paghe oscillavano dai 15 ducati mensili dei sergenti ai 6 ducati mensili dei cantonieri contro i 18 ed 8,5 ducati dei corrispondenti livelli presso la società *Bayard-De Vergès*) ma in più godeva dei privilegi derivanti dall'appartenenza ad un corpo militarizzato (e cioè la stabilità del rapporto di lavoro ed il supporto assistenziale e previdenziale dell'istituzione militare borbonica, che non aveva pari presso gli altri Stati italiani). Da non trascurare poi il fatto che il personale operativo della *Compagnia*, fosse accasermato nelle stazioni o fabbricati limitrofi (*idea ripresa nel secondo dopoguerra quando il personale militare del genio ferrovieri impiegato sulla Chivasso – Aosta viveva nelle Stazioni FS con le proprie Famiglie*) con i vantaggi che questo comportava sia per il personale stesso e per le loro famiglie sia per la *Compagnia* che in tal modo si assicurava la “**reperibilità**” del personale che, per effetto della **militarizzazione**, non poteva abbandonare il posto. Naturalmente era previsto che il personale della *Compagnia Cantonieri* fosse equipaggiato di “*vestiario uniforme*”. Il regolamento del 18 maggio 1844 ne descrive le caratteristiche in una tabella annessa. Essendo la *Compagnia* un Corpo militarizzato, la divisa dei suoi appartenenti non poteva che emulare quella dei militari. Ma la storia come si sa, è un succedersi di continui mutamenti per cui nel 1861, venuto a cessare il Regno delle Due Sicilie, la *Regia Strada Ferrata* entrò a far parte del gruppo di linee possedute e gestite dallo Stato italiano mentre la *Compagnia cantonieri*, il cui ultimo comandante fu il capitano Lorenzo Perris, cessò definitivamente di esistere.

#### ***4. Storia del Reggimento Ferrovieri (Italia)***

Prima ancora della conclusione del processo d'unificazione e della costituzione del Regno d'Italia, un precedente significativo, della specialità Genio Ferrovieri del nostro Esercito, può essere individuato nella linea ferroviaria costruita dall'Esercito Sardo durante la guerra di Crimea del 1855. Tale linea, della lunghezza di 12 km, fu realizzata per garantire l'afflusso dei rifornimenti al campo delle truppe franco-britanniche che assediavano la città di Sebastopoli, partendo dallo scalo marittimo di Balaklava per giungere alla zona di Kamara. Le attività di tracciamento ed armamento ferroviario furono effettuate da truppe del Genio con l'ausilio di soldati provenienti dalle altre Armi, sotto la direzione del Maggiore Raffaele Cadorna. Per il funzionamento della linea, per tutta la durata della campagna, furono impiegati ferrovieri militari e militarizzati.

Nella seconda guerra di indipendenza italiana, si è avuto, poi, il primo esempio di impiego strategico delle ferrovie. Nella campagna del 1859 infatti Napoleone III, che aveva schierato le proprie truppe nella zona di Alessandria-Casale ed aveva effettuato alcune mosse dimostrative per

dirigere il grosso delle truppe verso Piacenza, sorprese l'avversario spostando per ferrovia (in otto giorni) la massa dell'esercito franco-piemontese nella zona di Novara-Vercelli-Mantova e disponendosi quindi per il passaggio del Ticino a Boffalora.

Nella stessa campagna del 1859, gli zappatori furono impiegati nella zona di Peschiera per riparazioni ferroviarie (armamento ferroviario e piani caricatori).

Nel 1860, durante la campagna per la conquista delle Marche, dell'Umbria e dell'Italia meridionale, la 6<sup>a</sup> Cp del 2° Reggimento Genio (divenuta poi la 1<sup>a</sup> Compagnia del 1° Reggimento Genio Ferrovieri) combatté al fianco dei fanti partecipando, tra l'altro, alla battaglia per il forzamento del passo del Macerone (20 ottobre 1860).

In tale circostanza la Compagnia sostenne e respinse un violento urto di forze preponderanti nemiche e meritò, per il suo eroico comportamento, una menzione onorevole, successivamente tramutata in medaglia di bronzo al V.M..

## ***4.1 La Brigata Ferrovieri***

### ***3.1.1 La costituzione della Brigata.***

Sull'esempio della Prussia che per prima, nel 1866, aveva costituito un corpo esclusivamente preposto al servizio ferroviario in guerra, altre nazioni europee (Inghilterra, Russia, Francia ed Austria) sentirono il bisogno di disporre di unità ferroviari. Anche in Italia, all'indomani della costituzione del "Regno unito", ed in considerazione delle esperienze di impiego della ferrovia fatte dall'esercito Sardo-Piemontese, fu avvertita la stessa esigenza; a Casale, nella sede del Corpo Zappatori, fu così costituito un drappello di 60 uomini da addestrare nell'impiego del materiale fisso delle ferrovie.

Nel 1873 il drappello fu sciolto, ma il personale fu immesso nella 10<sup>a</sup> e 14<sup>a</sup> Cp del Corpo del Genio Zappatori che, a seguito di studi effettuati sul modello prussiano, furono trasformate in compagnie ferroviari. Nacque così, nel 1873, la Brigata Ferrovieri, articolata su due compagnie, entrambe dislocate a Torino nella "Caserma della Missione".

Primo Comandante fu il Magg. Boetti che, sin dal 1871, aveva seguito l'addestramento del drappello ferroviari e gli studi sulla nuova specialità. La scelta della sede di Torino, per la Brigata, fu effettuata anche per il fatto che la città era sede della Direzione Generale delle Ferrovie Alta Italia, con la quale si intendeva instaurare una relazione di servizio tale da facilitare l'addestramento ferroviario del personale. Fu stipulata tra le parti una convenzione in base alla quale, alla Brigata, venivano ceduti in uso vagoni passeggeri e merci insieme ad altri materiali. La Brigata, per contro, si impegnava ad impartire ai militari una prima istruzione ferroviaria in poligono, per trasferirli successivamente alla Direzione Generale stessa, per impiegarli sulle linee. Gli Ufficiali e i Sottufficiali vennero istruiti nel Servizio Lavori e nel Servizio delle Stazioni: si cominciò subito a delineare una prima differenziazione fra il personale preposto alla condotta dei treni (fochisti e macchinisti) e quello addestrato per l'armamento delle linee.

Per effetto della legge 30 settembre 1873, che fissava il nuovo ordinamento del Genio, nell'organico di ciascuno dei due Reggimenti esistenti, vennero inserite due compagnie ferroviari; furono pertanto

costituite, nell'ambito del 1° Reggimento, due nuove compagnie (una nello stesso 1873, l'altra nel 1877) e quelle già presenti nel 1° Reggimento furono trasferite al 2° Reggimento. Le quattro compagnie, tutte dislocate a Torino, pur essendo inquadrare nei due Reggimenti, andavano così a costituire, nel loro insieme, la Brigata Ferrovieri, i cui compiti vennero fissati in attività di coordinamento dell'istruzione e proprie della specialità.

## ***4.2 Il Reggimento Genio Ferrovieri italiano***

### ***3.2.1 La costituzione del Reggimento***

Sulla base del R.D. 9 agosto 1910, la Brigata divenne Reggimento il mese successivo.

Il Reggimento Ferrovieri, che assunse la denominazione di 6° Reggimento Genio, era costituito da uno Stato Maggiore, due Battaglioni ferrovieri (il 1° Battaglione con la 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> Compagnia; il 2° Battaglione con la 5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> Compagnia), un Battaglione Automobilisti (con due compagnie), un Deposito ed una Sezione Esercizio Linea (in forza al Deposito).

Nella sede di Torino fu dislocato lo Stato Maggiore, il 1° Battaglione Ferrovieri, il Battaglione Automobilisti (con la 1<sup>a</sup> Compagnia), il Deposito reggimentale e la Sezione Esercizio Linea. A Roma fu invece dislocato il 2° Battaglione Ferrovieri, la 2<sup>a</sup> Compagnia del Battaglione Automobilisti ed il Deposito succursale.

Nel 1912 alle compagnie automobilisti del Reggimento venne assegnato il servizio fotoelettrico precedentemente di competenza del Battaglione Specialisti.

### ***4.2.2 La partecipazione alla guerra di Libia***

Nel 1911 il comando del Reggimento venne assunto dal Col Pietro Mirone. Nello stesso anno, scoppiata la guerra italo-turca, il Reggimento fornì alcuni reparti automobilisti al corpo d'operazione della Libia. Due drappelli della 1<sup>a</sup> Compagnia (Torino) costituirono il nucleo del Parco Automobilisti di Tripoli; in modo analogo due drappelli della 2<sup>a</sup> Compagnia (Roma) costituirono gli embrioni dei parchi automobilistici di Derna e Bengasi.

Nei bienni 1912-14 il Reggimento acquistò e collaudò, per l'Esercito, più di 600 automobili per la Libia e tutti i modelli di motociclette Frera. Inoltre nel 1912 il costituì, con il concorso di tutte e 6 le Compagnie, un drappello ferrovieri a Tripoli per l'esercizio della linea Tripoli-Ain Zara. Sempre nel 1912 fu pubblicata l'istruzione sulle lampade Wackfield che sostituirono le vecchie lampade Wells in servizio dal 1880.

### ***4.2.3 L'inizio dell'esercizio della linea Torino – Chivasso – Aosta.***

Nello stesso periodo venne prevista l'elettrificazione della linea Chivasso – Aosta; pertanto, al fine di poter continuare ad istruire il personale di truppa su una linea ferroviaria, il Reggimento cedette la linea Torino-Pinerolo-Barge (1 gennaio 1915) e, a seguito all'approvazione, da parte del Ministro, delle proposte conclusive dei predetti studi iniziò l'esercizio della linea Torino-Chivasso-Aosta, sulla base di una nuova convenzione.

#### 4.2.4 Alla vigilia della I guerra mondiale.

Arriviamo così alla vigilia della Prima Guerra Mondiale. Per quanto concerne la situazione materiale e mezzi del Reggimento, ogni Compagnia ferrovieri disponeva di un parco costituito da 2 carri modello A e B ed una “carretta” da Battaglione. Il caricamento dei carri a mod. A e B era pressoché lo stesso ed era costituito da strumenti e materiali per armamento ferroviario. I carri mod. A avevano anche strumenti per tracciamento e livellazione delle ferrovie, mentre quelli mod. B materiali per mine e demolizioni. Alle Compagnie potevano inoltre essere assegnati materiali del magazzino di reggimento per la costruzione e l’esercizio di linee a scartamento ridotto, per ponti metallici, piani caricatori scomponibili, apparati per l’illuminazione, battipali, argani, etc.

Qualora necessari, tali materiali venivano caricati su carri ferroviari, per la costituzione di un “treno parco” o di “sezioni di treno parco”.

Con i ponti metalli scomponibili potevano essere realizzate strutture di lunghezza multipla di m. 3, sino ad un massimo di 45 m.. Per la lunghezza massima, le due travi realizzate, a doppia parete, potevano raggiungere l’altezza di 5,90 m.. La posa in opera di tali pareti veniva in genere effettuata per varamento, con l’impiego di un apposito avambecco.

#### 4.2.5 La prima fase della guerra

Nel primo anno di guerra i ferrovieri operarono nel basso Isonzo per il ripristino di ponti ferroviari, per il potenziamento di stazioni, tramite la posa di scambi e binari, per la costruzione di piani caricatori, edifici e baracche, inerenti il servizio ferroviario.

Particolarmente significativi i lavori per l’ampliamento della stazione di Tolmezzo e, soprattutto, quelli effettuati nella stazione di Chiusaforte, che consentirono di “avvicinarsi” al ponte del Ferro, utilizzando la ferrovia; le artiglierie di grosso calibro, precedentemente venivano infatti scaricate presso la stazione della Carnia, proseguendo, poi, per via ordinaria, con tempi assai lunghi.

Ma spesso i ferrovieri furono anche impegnati in attività di competenza delle altre specialità: i ferrovieri della 2<sup>a</sup> Compagnia, in Val Fella, all’inizio della guerra, effettuarono perforazioni e sistemazioni di opere in caverna nonché tracciamento di mulattiere; inoltre, in occasione di un violento attacco austriaco a Sella di Solagna, imbracciarono le armi, costituendo l’unico reparto a disposizione del comando di settore.

Nel 1916 la 13<sup>a</sup> cp. del Reggimento, assegnata al Corpo di Spedizione Italiano in Albania, dopo aver superato notevoli difficoltà, riuscì a risalire con zattere il corso della Voiussa, spingendosi fino a Ciflik Idris, ove trasse in salvo alcune unità dell’Esercito serbo, giunte ormai allo stremo delle forze.

Fino alla ritirata del 1917 continuarono i lavori di armamento e di ripristino dei binari, di ampliamento delle stazioni, di prolungamento dei piani caricatori. Il personale di esercizio di linee ordinarie e Decauville fu impiegato a mantenere l’esercizio di alcuni tratti di linea della zona di operazione. Due Compagnie furono impiegate, in Albania, nell’esercizio di 60 km di binario Decauville.

Nel 1917, nel pieno della Bainsizza, i ferrovieri costruirono ponti metallici sull’Isonzo, meritando l’encomio del Comandante della 2<sup>a</sup> Armata.

#### 4.2.6 Dalla ritirata del 1917 alla conclusione di Vittorio Veneto

Nella ritirata del 1917 i ferrovieri furono impiegati nella distruzione degli impianti fissi e delle maggiori opere d'arte ferroviarie sull'Isonzo, sul Tagliamento e su altri corsi d'acqua, nelle zone cedute agli austriaci. Lavori particolarmente impegnativi di ricostruzione di binari e di impianti ferroviari furono affidati alle truppe del Genio Ferrovieri, sulla base di un programma della Direzione Trasporti.

Fra questi lavori citiamo la progettazione e la costruzione della linea Castalfranco-Asolo, di oltre 10 km, che fu intrapresa dall'8<sup>a</sup> Compagnia ferrovieri a ritmi assai sostenuti, con impiego di materiali di recupero e mezzi speditivi.

Nella stesso periodo fu dislocato a Castel Maggiore, presso Bologna, un distaccamento dell'8<sup>a</sup> Compagnia ferrovieri per la costruzione di un fascio di 15 binari per il parco ferroviario delle truppe inglesi. In tale occasione, fu messo in opera materiale d'armamento costituito da rotaie e scambi speciali a suola larga, arrivato direttamente dall'Inghilterra. La stessa 8<sup>a</sup> Compagnia fu altresì impegnata a San Cataldo (Modena) per l'armamento di fasci di binari per il progetto parco ferroviario dell'Intendenza Generale del Comando Supremo. Il materiale d'armamento utilizzato in questi casi era spesso costituito dalla demolizione di binari non indispensabili, esistenti nelle stazioni della linea Bologna-Milano. Per le notevoli esigenze di movimento dei treni connessi con la ricostituzione delle Armate depauperate durante la ritirata del 1917, numerose aliquote di personale delle Sezioni Esercizio Linee del Genio Ferrovieri furono date in rinforzo alle Ferrovie dello Stato.

L'opera svolta dal personale del genio ferrovieri a fianco dei ferrovieri civili nei grandi trasporti strategici fu notevolissima.

#### **4.3 Il Reggimento dal 1918 al 1940.**

Dopo lo scioglimento delle unità mobilitate, il Reggimento venne ricostituito con la denominazione di Reggimento Genio Ferrovieri. All'epoca l'unità era costituita da un comando, quattro Battaglioni ferrovieri, un Deposito reggimentale ed uno succursale. Una delle prime attività affrontate dal Reggimento all'indomani della guerra fu l'impiego delle unità lavoro nel recupero e riordino del numeroso materiale, di preda bellica, per ponti in ferro scomponibili, Kohn Roth-Wagner. Venuti in possesso delle "istruzioni" relative a questo materiale, fu dato inizio all'addestramento del personale nel montaggio dei ponti, sperimentando le diverse possibilità offerte dal materiale stesso. Poiché le prestazioni di questi materiali erano di gran lunga superiori a quelle offerte dal vecchio ponte Eiffel, quest'ultimo fu progressivamente abbandonato.

Nel 1921 fu costituita, per l'esercizio della linea Bolzano-Merano-Malles, la seconda sezione esercizio di linea che, nel 1923, fu riunita con la prima sezione in un gruppo di esercizio.

Nel 1926 il Reggimento assunse la denominazione di "Reggimento Ferrovieri" e venne ristrutturato con un comando (sede a Torino), due Battaglioni (sedi a Torino e Treviso), un gruppo d'esercizio (con una

sezione sulla linea Chivasso-Aosta ed una sezione sulla linea Bolzano-Merano-Malles), un Deposito reggimentale (a Torino) ed un Deposito succursale (a Treviso).

Nel 1932 il Reggimento interruppe l'esercizio della linea Bolzano-Merano-Malles e sciolse la Seconda Sezione Esercizio linee. Nello stesso anno, il 2° Battaglione venne trasferito da Treviso a Castel Maggiore, presso Bologna. Nel 1934 venne costituito, presso la sede di Torino una Compagnia meccanici elettricisti, altro esempio di specialità nata e sviluppatasi presso i reparti ferroviari e destinata, in seguito, a staccarsi definitivamente divenendo autonoma (1937), analogamente a quanto già verificatosi per le specialità automobilisti e foto elettricisti.

Il primo dopoguerra fu per il Reggimento un periodo laborioso e fecondo. Furono effettuati numerosi lavori sulla rete ferroviaria nazionale e furono incrementati e riordinati i parchi. Fra i vari lavori, alcuni furono effettuati per riattivare le linee ferroviarie interrotte da gravi calamità naturali. E' questo il caso della deviazione provvisoria di 2500 metri realizzata, in terreno accidentato lungo la linea Messina-Catania, a seguito delle interruzioni prodotte dall'eruzione dell'Etna del 1928.

L'anno successivo il Reggimento fu di nuovo interessato a costruire ponti vari per una lunghezza complessiva di 250 metri, per riattivare la linea Battipaglia-Potenza, gravemente sconvolta da un nubifragio.

Nel periodo 1927-1929 fu impegnato nella costruzione di un ponte Kohn sul fiume Adda, presso Morbegno, per il trasporto di materiale pesante destinato ad una centrale idroelettrica delle Ferrovie dello stato. Il ponte, su tre travate da 42 metri ciascuna e a due piani, fu varato su pile costruite in legno.

Nel campo delle attività effettuate a scopo addestrativo, merita di essere citata la costruzione di un ponte Kohn e di un ponte Roth-Wagner, poggiati su cavalletti in legno, effettuati per il superamento del fiume Adda (allora ampio 150 metri) nel quadro delle esercitazioni estive del Campo d'Arma del 1935 nell'area di Pizzighettone. All'esercitazione presero parte entrambi i Battaglioni del Reggimento.

Altro impiego, del periodo successivo alla Prima Guerra Mondiale, fu la progettazione e la costruzione dei raccordi ferroviari all'interno dei depositi e degli stabilimenti militari che venivano realizzati su tutto il territorio nazionale.

Anche l'esercizio di tali impianti fu assicurato, dal Reggimento, con personale abilitato alla condotta di locomotive a nafta, con personale abilitato ai freni, scambi e manovre. La manutenzione fu affidata alle compagnie di lavoro.

Per la campagna d'Etiopia vennero mobilitate, negli anni 1935-1936, due Compagnie di lavoro (30<sup>a</sup> e 31<sup>a</sup>), una Sezione esercizio (3<sup>a</sup>) ed una Compagnia di meccanici-elettricisti.

Le due Compagnie di lavoro furono rispettivamente impiegate, tra l'altro, per la costruzione di due ponti stradali sul Barca e sul Cardore, costituiti ciascuno da tre campate isostatiche da 45 metri (ponte Kohn).

Furono impiegate inoltre nel potenziamento della linea Massaua - Asmara, nella costruzione di un ponte sul fiume Carrabel, di 135 metri e di un ponte sul fiume Barca, di 129 metri. La 3<sup>a</sup> Sezione esercizio, nel 1937, si scisse fornendo gli elementi per la costituzione della Sezione Speciale Addis Abeba che, con l'integrazione del personale civile, fu preposta

all'esercizio della linea Addis Abeba-Dire Dawa-Doaunlé, alla sorveglianza della linea stessa ed ai lavori di ripristino di interruzioni. Nell'assolvimento di tali compiti la Sezione Speciale sostenne duri scontri e riportò sensibili perdite.

Dopo la mobilitazione dei reparti che avevano partecipato alla campagna etiopica il Reggimento mantenne la precedente struttura organica con i reparti schierati nelle sedi di Torino e Castel Maggiore.

In quest'ultima sede venne posta, alle dipendenze del 2° Battaglione Ferrovieri una Compagnia ponti metallici scomponibili, provenienti dal 2° Reggimento Pontieri, col compito di provvedere al montaggio di grandi ponti stradali con l'impiego di materiale da ponte ferroviario.

Nel 1938 fu concessa e consegnata al Reggimento, all'epoca comandato dal Col. Giuseppe Perotti, la Bandiera di Guerra.

#### ***4.4 Il Genio Ferrovieri durante la 2<sup>a</sup> guerra mondiale***

##### ***4.4.1 La mobilitazione***

Il Reggimento mobilità, per la Grande Guerra, 13 Battaglioni ferrovieri (di lavoro) con relative Compagnie di ponti metallici scomponibili e tre gruppi esercizio linee, con 5 sezioni esercizio. Otto Battaglioni mobilitati furono impiegati per l'ampliamento di stazioni ferroviarie del territorio nazionale, su progetto delle F.S. e svolsero un'attività estremamente intensa. Per darne un'idea basti pensare che uno solo di tali Battaglioni, nei primi mesi della campagna di Grecia (fine 1940), costruì 42 chilometri di binario normale e 2000 metri di piano caricatore.

A differenza degli altri Reggimenti dell'Arma, che si trasformarono in comando di deposito, con sole funzioni amministrative, il Reggimento ferrovieri assunse la denominazione di "Comando delle Truppe Mobilitate" e, dopo il 1943, divenne "Ispettorato delle truppe Ferrovieri", alle dipendenze del Comando Supremo, tramite l'Ispettorato dell'Arma del Genio.

Comandante delle Truppe Ferrovieri fu il Colonnello Giuseppe Perotti che, promosso al grado di Generale, ricoprì l'incarico di Ispettore delle stesse truppe.

##### ***4.4.2 Fronte Occidentale***

Sul Fronte Occidentale operarono la 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 19<sup>a</sup> Compagnia ferrovieri, una Sezione Militare Esercizio e la 18<sup>a</sup> Compagnia Ponti Metallici Scomponibili. Tali unità furono impiegate nel riadattamento delle comunicazioni ferroviarie e stradali, costruendo, tra l'altro, 228 metri di ponte ferroviario e 217 metri di ponti metallici per strada ordinaria. Per le pile che si resero necessarie, fu impiegato il materiale da ponte metallico stradale n. 3 (Hebert), all'epoca in dotazione ai reparti pontieri.

Le linee ferroviarie ripristinate furono la Ventimiglia – Nizza, la Cuneo – Ventimiglia e la Breglio – Nizza.

##### ***4.4.3 Fronte greco – albanese.***

L'opera più significativa realizzata nella campagna di Grecia fu la costruzione di un ponte stradale e ferroviario, operata dalla 9<sup>a</sup> Cp. (II

Battaglione) sul canale dell'istmo di Corinto. Col ponte metallico n. 3 (Roth – Wagner) fu costruita una travata di 84 metri a sbalzo, a circa ottanta metri di altezza sopra il canale. In soli 25 giorni, con l'impiego di 400 genieri, il montaggio fu portato a termine.

Altra imponente e spettacolare realizzazione dei ferrovieri fu il viadotto del Brallo sulla linea Atene – Salonicco. In 19 giornate, con una forza media di 100 genieri, impiegando materiale Roth – Wagner, fu realizzata una travata continua di 36 metri, poggiante su due pile di 60 metri d'altezza.

Nella stessa campagna, i ferrovieri del genio operarono anche per:

- il ripristino del raccordo a scartamento ridotto, a livello del mare, che superava il Canale di Corinto su un ponte di barche;
- l'ampliamento dello scalo ferroviario del Porto del Pireo;
- la costruzione di un ponte ferroviario di 30 metri con materiale Kohl (ponte metallico n. 2) sulla linea Atene – Corinto – Patrasso.

#### 4.4.4 Jugoslavia.

All'inizio delle operazioni furono inviate al seguito delle Grandi Unità operanti, il 2° Battaglione (5<sup>^</sup>, 16<sup>^</sup>, 18<sup>^</sup> Compagnie Ferrovieri Mobilitate), sezioni miste esercizio linee unitamente ad altri Battaglioni non inquadrati. Successivamente afflù anche l'8° Battaglione (22<sup>^</sup>, 23<sup>^</sup> e 24<sup>^</sup> Compagnia). Per esigenze di impiego, un gruppo di Battaglioni fu impegnato in lavori di ripristino di particolare importanza, sotto la Direzione del Comando Truppe Ferrovieri Mobilitati. Con altri 3 Battaglioni (il 2°, 5° e l'8°) venne costituito il Gruppo Battaglioni Slovenia – Dalmazia, poi denominato 2° Raggruppamento Ferrovieri Mobilitato, al quale furono aggiunte Compagnie autoblindo ferroviarie e 3 Sezioni esercizio linee.

Queste ultime furono impiegate per l'esercizio delle linee ferroviarie di maggiore importanza del territorio jugoslavo, con il concorso di personale civile delle ferrovie stesse e, in taluni casi, anche di personale delle nostre ferrovie dello Stato. Le linee più importanti, sotto il profilo militare, erano il tronco Postumia- Longatico – Lubiana (40 km) e quello Spalato- Meja-Fiume (450 km). L'esercizio delle linee si presentò complesso e difficile, sia per i sabotaggi dei partigiani slavi, sia per gli inconvenienti che si presentavano tra il personale preposto all'esercizio (capi stazione, capi deposito locomotive), spesso di grado non elevato, e gli Ufficiali e Sottufficiali viaggianti, che frequentemente interferivano con richieste, il cui accoglimento non era consentito dal servizio ferroviario.

Per fronteggiare piccole interruzioni di linea, in testa ed in coda ai convogli venivano posti carri chiusi blindati, con squadre di ferrovieri di pronto intervento. Nella protezione delle linee furono impiegate 5 Compagnie ferrovieri di lavoro, in aggiunta alle Sezioni esercizio e ad i civili delle F.S..

Per assicurare la continuità del servizio ferroviario fu necessario inoltre disporre di un servizio continuo di sorveglianza a vista, assolto dai Reparti ferrovieri con capacità e coraggio.

Nel settore dei lavori di ripristino delle interruzioni la 16<sup>^</sup> compagnia fu impiegata per il ripristino di ponti, generalmente in legno, sulla linea Knin – Dracac e del tronco a scartamento ridotto Knin – Drawar ove vennero

ripristinati 25 interruzioni, tra le quali quella nei pressi di Strizza, di 100 metri di lunghezza, su stilate di legno.

Ma le attività più impegnative furono quelle svolte sulla linea Postumia - Lungatico - Lubiana, interrotte da frane, sottopassaggi e tre viadotti demoliti; tra questi ultimi, il viadotto di Borownica, costituito da due ordini di 25 arcate, alto 42 metri, presentava una interruzione di oltre 180 metri, oltre a danneggiamenti e lesioni dei tronchi superstiti. Il ripristino di tale interruzione fu affidato, unitamente a quello di Stampetow, a un Raggruppamento di impiego (2°, 5° e 6° Battaglione). Il ponte della Borownica, realizzato su quattro campate di ponte metallico n. 3 (Roth-Wagner), per una lunghezza complessiva di oltre 220 metri, richiese l'infissione di 260 pali battuti a rifiuto, la costruzione di tre pile e l'incatenamento delle arcate del vecchio ponte, superstiti ma lesionate.

I lavori di costruzione del ponte furono ultimati in poco più di due mesi.

#### 4.4.5 Fronte dell'Africa Settentrionale

Nell'agosto del 1942 giunsero in Africa Settentrionale i reparti mobilitati: prima la 6ª Compagnia, poi la 5ª Sezione Esercizio, con elementi della 4ª Sezione Esercizio ed il comando del 7° Battaglione ferrovieri. Nel settembre giunse il 3° Raggruppamento Ferrovieri, che assorbì anche i reparti già presenti in Africa Settentrionale, costituiti da una Compagnia esercizio ferrovieri, preposta al funzionamento delle officine, una Compagnia lavoratori civili militarizzati, con funzione di guarda linee, un reparto di 150 pontieri e due Compagnie autonome di fanteria, utilizzati per la sicurezza delle linee ferroviarie. I reparti ferrovieri furono impiegati per la costruzione della linea BirSuesi-Tobruk. Nel settore dell'esercizio, la limitata potenza dei locomotori a nafta, rese necessario costituire convogli con un limitato numero di carri. Difficoltà ben maggiori furono rappresentate dagli attacchi degli inglesi, che costrinsero ad inserire nei convogli, carri attrezzati con mitragliatrici contraeree.

Altra insidia fu rappresentata dalle azioni dei "commandos" inglesi provenienti sia dal mare che dal deserto. Dopo El Alamein, alcune unità rientrarono in patria mentre il 7° Battaglione fu impegnato nella distruzione degli impianti e del materiale rotabile, in sabotaggi e interruzioni varie, nonché nella realizzazione di opere difensive ed infine, direttamente, nel combattimento.

#### 4.4.6 Fronte Russo

Nel 1942 il 10° Battaglione Ferrovieri partecipò alle operazioni sul fronte russo assicurando, fra notevoli disagi, i vitali rifornimenti alle truppe combattenti mediante il ripristino di ponti e tronchi ferroviari di preminente importanza strategica. Durante la battaglia del Don, i genieri del 10° Battaglione Ferrovieri si distinsero in modo particolare nella difesa di una difficile posizione a loro affidata (zona di Krasnogorowa, dicembre 1942) ottenendo, per la Bandiera di Guerra del Reggimento, una croce al Valor Militare.

#### 4.4.7 Territorio nazionale

Sul territorio nazionale, oltre all'Ispettorato delle Truppe Ferrovieri, affidato al Generale Perotti, operarono tre Raggruppamenti ferrovieri,

costituiti in tempi diversi ed impiegati in territori diversi, a seconda della situazione operativa.

Inizialmente il 1° e 3° Raggruppamento furono dislocati nel territorio nazionale mentre il 2° fu impiegato in Slovenia- Dalmazia.

Al comando del 3° Raggruppamento, reduce dell'Africa Settentrionale e dislocato a Castel Maggiore (Bologna), fu affidato l'impiego dei reparti ferroviari sul territorio nazionale a nord di Roma (territori occupati e la Sardegna) oltre al controllo tecnico della rete nazionale dell'Italia Settentrionale e Centrale. Il raggruppamento era costituito da 7 Battaglioni ferroviari di lavoro, un Battaglione ponti metallici scomponibili per strade ordinarie, un gruppo sezioni militari esercizio e un Battaglione germanico.

Il Comando del 2° Raggruppamento fu dislocato nell'Italia Centro Meridionale. In Sicilia, dall'estate del 1941 sino a quella del 1943, furono impiegati due Battaglioni: il 3° a Trapani e il 6° a Catania. Con questi due Battaglioni, una volta ripiegati dall'isola, venne costituito, in Calabria, il 1° Raggruppamento Ferrovieri. In Sicilia i due Battaglioni svolsero un'attività febbrile di ripristino delle linee continuamente colpite da attacchi aerei, soprattutto negli ultimi sei mesi.

A partire dal 1943 l'azione dell'offesa aerea interessò progressivamente tutto il territorio nazionale; l'attività dei Raggruppamenti ferroviari divenne pertanto sempre più intensa e difficile. Non appena, infatti, la ricognizione aerea segnalava l'avvenuto ripristino delle linee ferroviarie e la ripresa del traffico, nuove ondate di bombardieri tornavano sui vecchi obiettivi, effettuando nuove distruzioni ed interruzioni. Gli impianti ferroviari più colpiti dall'offesa alleata furono quelli di Milano, Bologna, Livorno e Pisa.

Con l'8 settembre del 1943 ebbe termine l'esercizio della linea Chivasso – Aosta.

#### ***4.5 Il Genio Ferrovieri durante la guerra di liberazione***

All'atto dell'armistizio, i reparti ferroviari dettero un chiaro esempio di saldezza morale e di attaccamento al dovere: non subirono sbandamenti e si mantennero in condizioni di prontezza di impiego.

Il 1° Raggruppamento, proveniente dalla Calabria, rinforzato dal 1° e dal 13° Battaglione Ferrovieri, già operanti sul versante adriatico, fu impiegato dagli alleati nella guerra di liberazione (1943-1945) per il ripristino dei ponti. Fra questi è degno di nota il ponte Roth – Wagner su due campate, ciascuna di 63 metri, costruito sul fiume Voltorno, che contribuì ad assicurare il regolare afflusso dei rifornimenti alle truppe di linea.

Ampliato negli organici, con la costituzione del 2°, 3° e 6° Battaglione Ferrovieri, tale Raggruppamento, articolato ora su due gruppi di Battaglioni operanti l'uno sul fronte tirrenico (6° e 13° Battaglione) l'altro sul fronte adriatico (1°, 2° e 3° Battaglione) operò fino al termine della guerra e fu altamente apprezzato dal Comando Alleato.

Fra gli interventi più significativi del Raggruppamento Ferrovieri possiamo citare:

- gli interventi sui ponti, sugli impianti di stazione e sui lunghi tratti delle linee Napoli – Caserta, Napoli – Reggio Calabria e Napoli –

- Roma. Su quest'ultima linea fu operato lo sgombero della galleria di Monte Marciano e la costruzione di ponti a Mignano (9 Travate), sul Volturno 8189 metri) e sull'Alatro;
- il ripristino della linea Roma-Pisa, con costruzioni di ponti sul Fiora, sul Cecina (3 Travate Roth – Wagner) e sull'Arno; la ricostruzione di impianti nelle stazioni di Livorno, Tombolo e Pisa;
  - il ripristino della linea Roma – Firenze, con costruzione di tre ponti sul Tevere a Guardia (9 campate, 181 metri), Bassano in Teverina (189 metri) e a Città della Pieve;
  - il ripristino del nodo ferroviario di Bologna effettuato dal 6° Battaglione in un mese circa e di quello di Verona effettuato dal 1° e 2° Battaglione in un tempo analogo.

Non si deve, peraltro, dimenticare il concorso fornito alla guerra di liberazione dai numerosissimi ferrovieri del genio che operarono nell'ambito delle formazioni partigiane. Fra questi ci limitiamo a citare soltanto la splendida figura del Generale Giuseppe Perotti (già comandante del Reggimento Genio Ferrovieri e, col grado di Generale, Ispettore delle Truppe Ferrovieri Mobilitate) coordinatore dell'organizzazione partigiana di Torino che, catturato il 1° aprile 1944, venne fucilato dai tedeschi il 5 aprile, meritando una medaglia d'oro al Valor Militare alla memoria. È motivo d'orgoglio ricordare, inoltre, la figura del colonnello Cordero Lanza di Montezemolo che, dopo aver prestato servizio al Reggimento Ferrovieri in qualità di Comandante di plotone, di Capo Stazione Militare di Aosta e, nel 1928, di Comandante della 1^ Compagnia, organizzò a Roma la lotta del CLN. Catturato dai tedeschi, fu trucidato alle Fosse Ardeatine, meritando la medaglia d'oro al V.M. alla memoria.

*Dopo la guerra e gli impegni post bellici*, in data 1° ottobre 1957 il Reggimento fu ricostituito su una Compagnia Comando Reggimentale, il 1° Battaglione Genio Ferrovieri in **Castel Maggiore** (Bologna) il 2° Battaglione Genio Pontieri e una Compagnia Esercizio linee. In data 29 giugno 1958, con solenne cerimonia, ricevette la Bandiera di Guerra, su cui è già appuntata la Medaglia di Bronzo al Valor Militare, una Croce di Guerra al Valor Militare al 1° Battaglione Ferrovieri, guadagnata in Russia. In data 1° gennaio 1962 il Reggimento Genio Ferrovieri assume in organico il 6° battaglione Genio Pionieri di Corpo d'Armata, che viene soppresso il 31 ottobre 1975. In data 1° febbraio 1964, il 2° battaglione Genio Pontieri torna alle dipendenze del 2° Reggimento Genio Pontieri. L'Unità viene rimpiazzata dal potenziamento della preesistente Compagnia Esercizio, che, in data 1° luglio 1965, diviene il 2° Battaglione Genio Ferrovieri Esercizio. In data 24 giugno 1984, viene concessa alla Bandiera del Reggimento una Croce di Bronzo al Merito dell'Esercito per il ripristino (costruzione del ponte SKB di Verbania) della linea MILANO-DOMODOSSOLA, danneggiata da una calamità naturale. In data 20 giugno 1998, in occasione della Festa del Genio, celebrata presso la Scuola del Genio in ROMA Cecchignola, al Reggimento è stata conferita la medaglia d'Argento al Valore dell'Esercito per il lavoro svolto in Bosnia durante la missione IFOR-SFOR. Nel corso del 2002 il Reggimento ha ceduto alle Ferrovie la tratta Chivasso-Aosta, dislocando il Battaglione esercizio nella sede attuale di **Ozzano dell'Emilia (BO)**.

**Il Reggimento Genio Ferrovieri** italianomantiene uno stretto rapporto di collaborazione con le **Ferrovie dello Stato (ora RFI e TRENITALIA)** grazie ad una apposita Convenzione tra FS e Difesa, anche per fronteggiare danni alla rete ferroviaria italiana a seguito di eventi calamitosi. Il Reggimento addestra i militari volontari ed è incaricato di eseguire la manutenzione ordinaria e straordinaria dei raccordi ferroviari militari; provvede al montaggio di piani caricatori militari scomponibili per incrementare le capacità di carico e scarico delle stazioni ferroviarie; costruisce ponti metallici stradali e ferroviari; invia in rinforzo alle Ferrovie, Volontari capistazione, macchinisti, deviatori-manovratori ed operai all'armamento. Nella **Brigata Genio**, costituita da un Reparto di Cooperazione Civile Militare a Motta di Livenza (TV), noto come CIMIC, un Reggimento Genio Pontieri a Piacenza, un Reggimento Genio Pionieri a Roma, è inserito organicamente anche il Reggimento (che dipende per quanto riguarda l'impiego ferroviario nazionale, **dall'Ufficio Movimenti e Trasporti** dell'Ispettorato Logistico dell'Esercito di Roma e dal COMFOTER per quanto concerne l'impiego "*Fuori Area*" -attività internazionali-); alimentato prevalentemente da personale volontario e strutturato su un Battaglione armamento e ponti (**Castel Maggiore –BO**) ed un Battaglione Esercizio linee (**Ozzano Emilia –BO-**) costituisce, nella zona di Bologna, un Polo Ferroviario Militare (non a caso, visto che Bologna è il nodo ferroviario e autostradale più importante d'Italia).

In questi ultimi anni il Reggimento è stato impiegato in attività operative, sia in Patria che all'estero. Le capacità professionali del reparto, unico fra gli eserciti occidentali, ha fatto sì che nelle recenti missioni balcaniche, il **Reggimento** divenisse una preziosissima pedina specialistica, sempre disponibile per i contingenti **NATO** dislocati sia in **Bosnia** che in **Kosovo**. Un'ulteriore missione tecnica ha visto personale del Reggimento impegnato nell'esecuzione di una ricognizione tecnico-militare sulla linea ferroviaria a scartamento ridotto **MASSAUA-ASMARA-AGORDAT** in **ERITREA** (1998), allo scopo di valutare i materiali necessari al ripristino dell'efficienza e consentire la riapertura al traffico ferroviario. Le attività svolte in Patria sono molteplici e fra queste vogliamo ricordare, del recente passato, l'impiego di macchinisti e capitreno nell'operazione "**VESPRI SICILIANI**" (1994) per il trasporto da Palermo a Notarbartolo dei militari impegnati in concorso con le forze di polizia, la realizzazione di un ponte ferroviario tipo "SE" di 120 mt. e di 5 pile metalliche sulla linea **ATTIGLIANO-VITERBO**, terminata nel 1999, l'impiego di Volontari in concorso alle FS per un totale di diverse decine di migliaia di giornate/uomo, la costruzione di un ponte ferroviario SE di 230 m. al km. 7+300 della linea ferroviaria **PIACENZA – CREMONA** (1998), la realizzazione di un ponte ferroviario tipo "SE" di 120 mt. sulla linea **TORINO-AOSTA**, conclusasi nel 2002 con la riapertura al traffico ferroviario civile. Il futuro vedrà il reparto impegnato dal 2004 nel ripristino della rete ferroviaria **Albanese**, attività fortemente voluta **dall'Ambasciatore Italiano a Tirana Attilio Massimo IANNUCCI, dal Generale Claudio Angelelli Comandante della Delegazione Italiana Esperti a Tirana (DIE - SMD) e dall'Agenzia UNOPS (ONU) nonché dal Comandante del Reggimento Genio Ferrovieri Col. Mario Pietrangeli**. Tale attività vedrà la collaborazione del Genio Militare Albanese e della Direzione Generale delle Ferrovie Albanesi.

*I compiti, l'addestramento e i materiali del Battaglione Armamento e Ponti di Castel Maggiore (Bologna) e del Battaglione Esercizio Linee Ferroviarie di Ozzano Emilia (Bologna) sono riportati nelle schede in Allegato "A" e "B". Inoltre la procedura di Arruolamento nel Genio Ferrovieri è riportata nella scheda in Allegato "C".*

#### **4.6 Ferrovieri Militarizzati (1<sup>^</sup> e 2<sup>^</sup> Guerra Mondiale)**

Il ruolo dell'Azienda ferroviaria nella guerra fu essenziale, tanto da far denominare le Ferrovie Italiane la "**Sesta Armata**" combattente. Durante la guerra l'Azienda fu guidata dal Direttore Generale Raffaele De Cornè, appena nominato nella carica, che riuscì malgrado le numerose esigenze di trasporto e i tanti rischi a far funzionare efficacemente l'organismo burocratico. Il dimissionario Bianchi andò invece a ricoprire dal giugno 1916 la carica di Ministro dei Trasporti Marittimi e Ferroviari nel nuovo dicastero istituito per le esigenze militare.

La tratta ferroviaria strategica **Montebelluna – Susegana**, lunga 20 Km fu realizzata in meno di un anno (a partire dall'inizio delle ostilità) inoltre furono costruiti raccordi per 150 km circa di sviluppo complessivo. Successivamente venne aperta all'esercizio **la Palmanova – Cervignano** (1° gennaio 1917). Vennero poi raddoppiati i binari su alcuni tratti di linea, si ampliarono le stazioni e gli impianti ferroviari sia per il movimento dei treni, sia per il carico e lo scarico nonché movimentazione delle merci (*in particolare combustibili e approvvigionamenti*). Inoltre vennero scavati pozzi al fine di aumentare la dotazione dell'acqua, essenziale per le locomotive e per le truppe. Le officine ferroviarie intensificarono enormemente la produzione organizzando le linee di montaggio anche con turni intensivi per provvedere anche alla costruzione di materiali da guerra, come granate e proiettili di medio o grosso calibro, nonché riparazione di mezzi per conto di arsenali e cantieri.

Nella zona delle operazioni belliche, **dal maggio 1915 al dicembre 1918**, fu effettuata una media di 271 convogli al giorno. Nella zona di guerra si trasportarono così: 15.371.000 soldati, 1.300.000 quadrupedi, 1.065.000 carri di rifornimento, 1.820.000 feriti e ammalati. A seguito dello sforzo bellico realizzato dai ferrovieri civili quest'ultimi vennero militarizzati e in buona parte rimasero nei loro posti di lavoro per far circolare i convogli, ottenendo l'esonero dalla chiamata alle armi per gli addetti ai treni, alle stazioni e alla linea. Le classi più giovani dovettero comunque rispondere alle chiamate, anche tra il personale direttamente coinvolto nel movimento ferroviario. Poiché le maggiori risorse vennero indirizzate verso il fronte del nord – est, non fu possibile conservare un regolare servizio nelle altre parti d' Italia dove le corse dei treni vennero dimezzate, conservando pochissimi convogli per linea, talvolta una coppia soltanto al giorno, necessaria per fare arrivare la posta e prodotti alimentari. Il ruolo delle ferrovie risultò **fondamentale** in occasione dell'offensiva degli altipiani **dal 17 maggio al 2 giugno 1916**: vennero effettuati in Veneto ben 653 convogli militari, con punte di 43 treni al giorno. Un altro momento culminante riguardò l'offensiva dell'Isonzo dell' agosto – settembre 1917 e la successiva disfatta di Caporetto dal 24 ottobre al 9 novembre dello stesso anno, quando i treni furono importanti anche per i rinforzi: **da Modane e da Ventimiglia** entrarono 847 treni militari francesi e 556 della Gran Bretagna. Il ripiegamento avvenne conservando un discreto ordine, lasciando una stazione dopo l'altra in mano nemica. Si riuscì in tal modo a salvare oltre 5.000 carri e 200 locomotive, che si trovavano nella zona di

operazioni. La massima intensità della circolazione ferroviaria venne comunque raggiunta durante l'offensiva austriaca del maggio – giugno 1918, quando furono trasportati in circa dieci giorni circa 240.000 uomini, 27.000 quadrupedi e 6.000 cannoni, oltre alla continua circolazione di treni sanitari per lo sgombero dei numerosi feriti. Durante la battaglia di Vittorio Veneto vennero poi movimentati 140.000 uomini e 8.000 quadrupedi, oltre a 1.600 cannoni e autocarri: un quantitativo enorme di munizioni fu spedito in treno al fronte, fino a toccare 600 carri in giorno.

**1.196 Ferrovieri morirono** nelle operazioni, assunse un carattere eroico l'esempio dato da Enrico Toti (*il fuochista delle ferrovie rimasto privo di una gamba per infortunio sul lavoro*) che si arruolò volontario e nell'agosto 1916 nei pressi di Monfalcone che si lanciò in un'offensiva nella quale alla fine, colpito a morte lanciò sul nemico la sua gruccia..

Durante le avanzate nel conflitto, si rilevò difficoltoso l'esercizio sulle linee austriache conquistate: oltre alla necessità di riparare i danni, fu infatti necessario confrontarsi con diversi sistemi di segnalamento e di manovra per scambi e segnali.

Alla fine delle operazioni belliche, il trattato di Versailles del 1919 estese i confini italiani fino a ricomprendere quelle terre per la cui liberazione l'Italia era scesa in guerra. Con la conquista di Trieste e Trento, compresa Bolzano, i precedenti transiti internazionali di Ala e Primolano in Trentino, di Cervignano, Cormons e Pontebba in Friuli, lasciarono il posto al Brennero, San Candido, a Tarvisio, a Piedicolle oltre Gorizia, nonché Venezia Giulia a Postumia e Fiume. Alla rete nazionale si aggiunsero circa 1.000 Km di ferrovie dei nuovi territori conquistati.

Concluse, idealmente, la prima guerra mondiale il trasporto della salma di un "*milite ignoto*" da Aquileia a Roma, avvenuto in treno nell'ottobre 1921. Dopo la Grande guerra furono innalzati nelle capitali degli stati belligeranti dei monumenti come ideali custodi dei resti di militari sconosciuti. In Italia si scelse l'Altare della Patria a Roma. Vennero quindi raccolte prima a Udine e a Gorizia e poi nella basilica di Aquileia, per la vicinanza con le operazioni belliche, le bare di 11 soldati. Tra queste la madre di un soldato morto e non identificato scelse la bara che doveva rappresentare le molte migliaia di commilitoni ignoti, la quale venne collocata in un carro ferroviario senza sponde realizzato appositamente affinché il feretro potesse essere visto dall'esterno. La mattina del 29 ottobre 1921 il treno che trasportava il "milite ignoto" partì da Aquileia alla volta di Roma condotto da ferrovieri decorati al valore. Il convoglio fece sosta in tutte le principali stazioni, in modo da consentire alla popolazione di rendere omaggi alla salma. La capitale fu raggiunta il 2 novembre con l'arrivo del carro a Roma Termin. La salma tumulata sull'altare della Patria il 4 novembre, alla presenza del re, delle rappresentanze dell'esercito e delle madri vedove dei caduti.

Prima del giugno 1940, quando l'Italia entrò ufficialmente nella seconda guerra mondiale, nessuna preparazione bellica venne compiuta sulle ferrovie, a differenza di quanto era accaduto nel 1915. Da notare però che in uno dei primi scontri armati venne danneggiata la stazione di Ventimiglia con un vicino tratto di linea, e che sulla riviera ligure si utilizzarono i treni armati, uno dei quali aprì il fuoco la mattina del 14 giugno, nei pressi di Albisola, contro alcune navi francesi dirette a bombardare il porto di Genova. Solo alla fine del 1942 fu emanato un decreto per dare la precedenza ai trasporti militari, a testimonianza del fatto che si continuò a ritenere la guerra di breve durata finché gli eventi

precipitarono. Gli stessi ferrovieri vennero militarizzati soltanto dal giugno 1943 in Sicilia e Sardegna, dal 30 luglio in tutto il territorio nazionale. Fino a tale data vennero effettuati circa 70.000 treni con 2.500.000 carri e carrozze, trasportando 14.500.000 soldati, 1.200.000 quadrupedi, 500.000 veicoli e cannoni, 18 milioni di tonnellate di materiali e viveri. Il treno fu utilizzato ampiamente anche per i rifornimenti dall'estero, che arrivavano tramite i valichi alpini, poiché il mare era in mano agli <<alleati>>, i quali controllavano i punti strategici di Suez e Gibilterra. L'attività ferroviaria principale fu quindi incentrata sul trasporto di tali rifornimenti, che entravano all'inizio da Tarvisio e dal Brennero, poi l'estendersi dell'occupazione tedesca pure da Modane, Piedicolle e Postumia. Durante gli anni della guerra vennero trasportati circa 194 milioni di passeggeri e 65 milioni di tonnellate di merci, mentre si realizzavano alcuni investimenti sulle linee utili alle esigenze belliche. Per esempio l'elettrificazione della linea ferroviaria da Bologna a Verona e Trento. L'apice del movimento ferroviario fu raggiunto tra la metà del 1942 e la metà del 1943, sia per gli sfollamenti di massa dalle grandi città investite dalle bombe sganciate dagli aerei, sia per la progressiva scomparsa dei carburanti petroliferi, che causò il blocco dei trasporti stradali. Dall'ottobre 1942 i viaggi nelle autocorriere vennero infatti limitati alle necessità di studio o lavoro, determinando un nuovo afflusso di viaggiatori sui treni. Mentre le truppe italo – tedesche venivano gradualmente sconfitte in Africa settentrionale, aumentavano i bombardamenti sul territorio nazionale, che rivolsero in gran parte contro le installazioni portuali e contro le ferrovie, colpite le stazioni, nei ponti e nelle gallerie. Su numerose linee fu interrotta la circolazione, mentre sulle altre viaggiare costituiva un vero pericolo, essendo sempre sotto la minaccia degli aerei alleati. Intanto i tedeschi smantellavano intere tratte per coprirsi la ritirata, utilizzando a questo scopo, oltre alle mine anche appositi <<carri erpice>>, che tagliavano le traversine rendendo inservibili i binari. Dal dicembre 1943 all'aprile 1945 si formarono due amministrazioni ferroviarie: una a nord sotto l'influenza tedesca con direzione a Verona, l'altra a sud sotto l'influenza degli Alleati, con sede a Bari, poi a Napoli, e infine a Roma. Come era avvenuto durante la prima grande guerra, sul piano sociale il treno si rilevò fondamentale, specialmente in occasioni assai tristi, come lo sbandamento dell'8 settembre 1943, quando i soldati riuscirono a rientrare a casa percorrendo chilometri e chilometri, in parte a piedi in parte con i convogli che ancora viaggiavano. Altra pagina di storia dolorosa legata alle ferrovie furono i numerosi treni dei deportati, con i quali i tedeschi spostarono non solo gli ebrei ma anche gli italiani fatti prigionieri verso i campi di concentramento in Germania.

Parecchi lavoratori delle ferrovie negli ultimi anni di guerra furono costretti, sotto la minaccia dei mitra tedeschi, ad aggiungere ai treni i carri piombati dove erano rinchiusi centinaia di prigionieri, ma allo stesso tempo i ferrovieri diedero un importante contributo alla Resistenza, esplicito peraltro in condizioni di grande difficoltà.

Fra le tante azioni di reazione all'occupazione tedesca si può ricordare il sabotaggio del 20 dicembre 1943 sulle Roma – Formia e Roma – Cassino, dove vennero distrutti due treni di tedeschi che rifornivano il fronte. Ma soprattutto nel nord Italia che si sviluppò l'attività dei partigiani ferrovieri. Dai primi mesi del 1944, per esempio, cominciarono a diffondersi tra i lavoratori dei volantini che spiegavano come sabotare il traffico ferroviario che serviva ai tedeschi, mediante errori volontari nella condotta dei veicoli, come il grippaggio delle ruote o l'avaria dei motori delle

locomotive a vapore ed elettriche; oppure tramite la rottura dei segnali e delle linee telefoniche o le grafiche. Alcuni sabotaggi – spiegava un volantino – possono essere effettuati solo da quelli di voi che sono specialisti. Pertanto devono essere compiuti solo da quelli decisi a darsi subito alla macchia.

Iniziò così un'attività spicciola di danneggiamenti ai trasporti tedeschi, che proseguì parallela alla ricostruzione dei partiti tedeschi e all'organizzazione di alcuni scioperi, e che terminò soltanto con la definitiva liberazione dall'occupazione nazista. Nella guerra partigiana caddero 407 ferrovieri, mentre altri 2.104 morirono sotto le bombe o per effetto dello scoppio di mine; inoltre si registrarono 65 caduti in combattimento, 43 dispersi e 143 deceduti per cause imprecisate: in totale 2.762 perdite di vite umane.

#### ***4.7 Il Genio Ferrovieri in BOSNIA dal 1996 al 1998.***

Uno dei scopi del trattato di DAYTON, è stato quello di assicurare, con la presenza e il lavoro di unità della NATO, il “LIBERO MOVIMENTO” delle diverse etnie presenti nella BOSNIA HERZEGOVINA. Al riguardo il Reggimento Genio Ferrovieri, nei primi mesi del 1996, ha condotto una serie di ricognizioni sulla rete ferroviaria bosniaca per individuare i tratti ferroviari che potevano essere ripristinati da unità del Genio specializzate. Il risultato delle ricognizioni condotte ha portato alla pianificazione, organizzazione ed esecuzione degli interventi illustrati nei prossimi paragrafi.

##### ***4.7.1 Tratta Ferroviaria Doboj-Bania Luka-Volinja (Missione IFOR 1996)***

I lavori di ripristino della citata linea sono stati appaltati alla Compagnia civile SRPSKA (JZTP) delle Ferrovie della Repubblica, tramite finanziamento NATO (iniziati il **22 luglio '96 sono terminati nel maggio '97**) e sono stati supervisionati da un **Project Management Team** del **Reggimento genio Ferrovieri**, che ha assicurato il controllo della qualità dei lavori eseguiti e dei materiali posti in opera. Dalla fine di marzo '97 i treni transitano secondo lo standard UIC D4 (50 km/h e 22,5 ton. per asse) ricollegando Zagabria alla BOSNIA.

##### ***4.7.2 Tratta ferroviaria Doboj - Zvornik (missione IFOR 1996)***

I lavori di ripristino sono stati assegnati, nell'ambito della missione IFOR, a Unità del Genio dei paesi Europei (della NATO e non) in particolare: **una unità del Genio Ferrovieri di Castel Maggiore (BO)**, una Compagnia Genio tratta dal contingente Ungherese e una Compagnia del Battaglione Genio Rumeno (queste ultime due impiegate solo per lavori **non tecnico - ferroviari** quali ad esempio la movimentazione di pietrisco). Alla fine del settembre 1996 la linea **ZVORNIK-TUZLA** è stata riaperta al traffico, mentre per collegare l'ultimo tratto, **TUZLA – DOBOJ**, si è dovuto attendere la fine di ottobre a causa del difficile

ripristino di un ponte ferroviario. Il collegamento Est - Ovest, cioè SERBIA-BOSNIA-CROAZIA, è stato riaperto il 6 novembre 1996.

Per quanto riguarda l'accantonamento e il supporto logistico, il reparto Genio Ferrovieri Italiano è stato distaccato alla stazione di **ZVORNIK GRAD**, proprio al confine con la **SERBIA** e alloggiato nel treno di Pronto Intervento. Il Convoglio militare (che sarà illustrato successivamente) partito da Castel Maggiore (BO) il 6 agosto alle 23:30, è arrivato alla stazione di ZVORNIK il 9 agosto alle 00:01 dopo aver percorso 1.300 km in circa 48 h, attraversando ITALIA, SLOVENIA, CROAZIA, UNGHERIA, SERBIA. Il 6 novembre '96 l'unità del Reggimento Genio Ferrovieri ha terminato i lavori.

#### 4.7.3 Linea Ferroviaria Tuzla-Brcko (Missione SFOR 1997)

La linea ferroviaria che collega TUZLA (Federazione Croato - Mussulmana) con BRCKO (Repubblica Serba di BOSNIA) percorre il nord -est della BOSNIA HERZEGOVINA, in direzione meridiana, per circa 60 km. Dei suddetti 60 km di linea soltanto 40, prima dell'intervento del Genio Ferrovieri erano percorribili. I restanti 20 km presentavano, per quanto di più rilevante interesse, le seguenti problematiche:

- una frana di circa 70 m tra le stazioni di MRAMOR e TINJA;
- la completa asportazione di 1200m di binario, la presenza di numerosi bunkers ricavati nella sede del binario e di tagli di rotaia tra le stazioni di BUKOVAC e di BRCKO, a cavallo dello IEHL. Il trasferimento del reparto in BOSNIA è stato effettuato in due fasi:
  - il 10 luglio '97, una prima aliquota, costituita dal Convoglio di Pronto Intervento Ferroviario del genio ferrovieri con circa 90 persone (U., SU., e Tr.) partita da Castel Maggiore diretta a TUZLA;
  - il 28 luglio '97 la seconda il cui trasferimento è avvenuto utilizzando il Convoglio ferroviario della CROCE ROSSA ITALIANA.

I lavori del 1° Battaglione Genio ferrovieri sono terminati alla fine di ottobre del 1997.

#### 4.7.4 Linea Ferroviaria Knin - Novi Grad (Missione Sfor 1998)

Tale linea costituiva, prima della guerra civile, una importante via di comunicazione tra il porto di Spalato e l'interno dell'ex Jugoslavia, in direzione Bihac, inserendosi sulla linea ferroviaria Zagabria - Banja Luka - Doboj all'altezza di Novi Grad (chiamata così prima della guerra Bosanski Novi). Durante la guerra, la linea ferroviaria, utilizzata prevalentemente come itinerario di arroccamento, è stata teatro di cruenti combattimenti ed è stata pertanto danneggiata in numerosi punti.

I lavori sulla linea ferroviaria KNIN - NOVI GRAD, in particolare, sono stati caratterizzati dal ripristino delle tratte:

- **STRMICA** (Croazia - regione della Kraina del Nord -) - **BIACH** (Bosnia - 300 Km nord da Sarajevo -). Tale linea ferroviaria, che si estende per 112 km parallelamente al fiume "UNA" (chiamato così dai ROMANI per la sua **unica** bellezza) presentava in numerosi punti le seguenti problematiche:
  - tratti di linea danneggiati dai bombardamenti di pezzi di artiglieria pesante, da ricostruire completamente;
  - centinaia di traversine danneggiate e da sostituire;
  - binari di curva danneggiati da esplosioni, da sostituire;

- disallineamento delle rotaie;
- bonifica da ordigni esplosivi;
- bonifica della florida vegetazione presente nei binari, la cui crescita è stata facilitata da sette anni di inattività della linea e dall'ambiente naturale estremamente umido;
- numerose frane;
- ostruzioni agli impianti di drenaggio delle acque di scolo;
- **OTOKA BOSANSKA** (Bosnia) – **BLATNA** – **NOVI GRAD** (Serbi di Bosnia).  
 La tratta ferroviaria attraversa, da Rudice, a circa 3 km ad ovest di BLATNA, la **IEBL** e supera dei campi minati regolarmente segnalati. Presentava interruzioni analoghe alla precedente tratta.  
 L'unità del Genio Ferrovieri è affluita in BOSNIA, attraversando la SLOVENIA e la CROAZIA, il 1 agosto '98 con il Convoglio militare di Pronto Intervento completato con 15 carri merci per il trasporto dei mezzi del reparto e due carrozze passeggeri FS del tipo cuccette (lunghezza totale del Treno: **640 metri**).La riapertura della linea è avvenuta il 15 ottobre 1999 alla presenza del Vice Cte di SFOR Gen. IELIE (Francia) e di numerose autorità civili e militari.

#### 4.7.5 Considerazioni

La libertà di movimento rappresentava e rappresenta uno dei principi fondamentali delle missioni di pace della NATO, perché solo attraverso il libero movimento di idee, informazioni, persone e merci si potrà sperare in una pace duratura in una BOSNIA composta da più entità.

Tale concetto trova applicazione anche in altre aree strategiche del globo, come ad esempio nel Corno d'Africa. Infatti, in Eritrea, la movimentazione merci/passeggeri dal **porto di Massaua** alla **capitale Asmara** è uno degli attuali problemi del paese. Il mezzo di locomozione impiegato ancora oggi (il cammello) permette il trasporto di pochi chili al giorno con basse velocità (3 km./h). A fronte di ciò, il ripristino del collegamento ferroviario potrebbe agevolare il trasporto di diverse tonnellate di materiale al giorno e permettere la copertura della distanza **Massaua - Asmara** in **“sole” 12 ore** a fronte degli attuali **tre giorni di viaggio**, incrementando conseguentemente gli scambi commerciali, la possibilità di nascita di nuove realtà artigianali/industriali, la diffusione di informazioni/idee/cultura e il libero movimento di persone, merci e mezzi. Al riguardo il genio ferrovieri, circa un mese prima dello scoppio del conflitto ETIOPE - ERITREO (1998) ha condotto in ERITREA uno studio per il ripristino della citata linea (realizzata dal 1897 al 1911 da unità del genio ferrovieri, con il concorso di unità degli alpini e dei bersaglieri; attualmente il tracciato della ferrovia è diventato una via di passaggio delle numerose tribù nomadi) che potrà trovare attuazione solo al termine della guerra. Per ora il reparto continuerà ad essere “precettato” per altri Teatri operativi a profilo “più basso”.

#### ***4.8 il Genio Ferrovieri in KOSOVO dal 1999 al 2002***

La situazione di crisi sociale e politica in Kosovo trova le sue origini nel 650 D.C., anno in cui la presenza slava si affermò nei Balcani, per giungere poi, al termine della Seconda Guerra Mondiale, con la migrazione in Kosovo di migliaia di serbi ed il conseguente afflusso di altrettante migliaia di albanesi, al fatto che questi ultimi costituissero la maggioranza della popolazione residente nella Regione. Il resto è storia recente. Nel marzo del 1999 la NATO, visto l'insuccesso della missione degli osservatori OSCE (Organizzazione per la Sicurezza e la Cooperazione Europea), nonché il persistere delle violenze a danno della popolazione civile, diede vita all'Operazione "Allied Force". Il 9 giugno, il Governo di Belgrado, ottemperando alla **risoluzione n.1244** del Consiglio di Sicurezza delle Nazioni Unite, accettò, mediante la firma di un Accordo Tecnico Militare (MTA), lo schieramento di KFOR (Kosovo Force) ed il conseguente ritiro delle unità serbe.

Il Comando NATO KFOR DI PRISTINA, a seguito della citata risoluzione dell'ONU n.1244, individuò, tra gli obiettivi da raggiungere, anche la necessità di garantire, nella stagione invernale, la percorribilità della rete stradale (già di fatto limitata) completamente interrotta a causa delle avverse condizioni meteorologiche e **l'afflusso, per via ferrovia, dei rifornimenti civili e militari in Kosovo**. Tra l'altro, anche le organizzazioni ONU – UNITED NATION - (coordinate dall'UNMIK) e quelle NON GOVERNATIVE - NGOs – avevano l'impellente necessità di far affluire in Kosovo milioni di metri cubi di materiale edile per la ricostruzione delle case distrutte nella recente guerra civile e di inviare aiuti umanitari sotto forma di alimenti, presidi medici, ecc..

In tale contesto il Comando Genio NATO KFOR ha chiesto nell'estate del 1999 al genio ferrovieri di effettuare una serie di ricognizioni per pianificare gli interventi necessari al ripristino dell'intera rete ferroviaria Kosovara, analogamente a quanto già avvenuto nelle precedenti missioni condotte dal genio ferrovieri in Bosnia Erzegovina nel 1996, 1997 e 1998.

In tali ricognizioni è stata redatta la seguente programmazione dei lavori ferroviari:

- Priorità uno: esercizio e gestione delle linee già idonee alla circolazione come la Skopje – Kosovo Polje (Pristina);
- Priorità due: ripristino della linea Kosovo Polje – Pec e sua successiva gestione, nonché potenziamento dello scalo merci di Kosovo Polje con la costruzione di una serie di Piani Caricatori III/9;
- Priorità tre: ripristino della Pec – Klina (Metohija) – Prizen e sua successiva gestione.
- Effettuazione di ulteriori ricognizioni per individuare gli altri lavori ferroviari da effettuare, al fine di ripristinare l'intera rete ferroviaria Kosovara.

Al loro rientro, i nuclei hanno elaborato una relazione, sulla base della quale il Comando Operativo di Vertice Interforze della Difesa ha disposto l'impiego del Genio Ferrovieri. Il comando di Reggimento, ricevuto l'ordine, ha distaccato in Kosovo, in varie aliquote, a partire dai primi di settembre 1999, un reparto composto da personale militare altamente

specializzato del 2° Battaglione Genio ferrovieri di Torino (macchinisti, capostazione, manovratori e verificatori) per la gestione e l'esercizio linee e del 1° Battaglione Genio ferrovieri di Castel Maggiore di Bologna (capi Tecnici, Tecnici e operai d'armamento ferroviario) per la riparazione e il ripristino delle citate linee.

Per quanto riguarda **l'esercizio/gestione** delle linee ferroviarie Kosovare (esclusivamente ad unico binario con trazione diesel) sono stati movimentati i seguenti convogli:

- Tratta Kosovo Polje – Mitrovica: n.444 Treni merci/passeggeri;
- Tratta Kosovo Polje – Klina - Pec: n. 333 Treni merci/passeggeri;
- Tratta Kosovo Polje – Klina – Volkovo (confine con la Macedonia): n.1284 Treni merci. In particolare tali convogli erano costituiti essenzialmente da materiale provenienti dalla Grecia, in particolare dal Porto di Salonicco, dove arrivavano (per nave, in containers) tutti i rifornimenti e aiuti umanitari internazionali.

Il totale di carri ferroviari impiegati è stato di 4000 unità, pari a circa 150mila tonnellate di merci.

Per quanto concerne **la riattivazione delle linee** da parte della Compagnia del 1° Battaglione Genio Ferrovieri, c'è da evidenziare che sono state ripristinate tutte le sopracitate tratte;

inoltre: rafforzato un ponte ferroviario metallico nei pressi di Mitrovica (danneggiato da un sabotaggio durante la permanenza in teatro della nostra unità, lavoro peraltro non previsto); manutenzionato il ponte ferroviario di Kakanic; potenziato lo Scalo merci di Kosovo Polje con un Piano Caricatore III/9.

L'unità del Genio Ferrovieri anche in tale missione (analogamente a quelle della Bosnia nel 1996, 1997 e 1998) era accantonata sul Convoglio di Pronto Impiego, che è affluito in Kosovo (con un nucleo di specialisti del genio ferrovieri), attraversando l'Austria, l'Ungheria, la Romania, la Bulgaria, la Grecia e la Macedonia (tragitto: 2600Km.; durata: n. 7 giorni, a causa delle lunghe soste doganali). Il Convoglio militare di Pronto Intervento (n.12 carrozze tipo Vad Et e n. 2 carri cisterna tipo VZ) era completato con una Locomotiva Diesel D 345 1142 e n.15 carri merci FS (n. 10 del tipo Ks, n. 1 R11, n.1 Gbs e n. 3 Elo) per il trasporto dei mezzi del reparto (lunghezza totale del Treno: circa **550 metri**).

Il termine delle attività di ripristino delle linee ferroviarie è avvenuto il 20 dicembre 1999, mentre per quanto riguarda la gestione/esercizio della rete, questa è terminata nel primo semestre del 2002 quando tale attività è stata ceduta ad una Società civile finanziata dall'ONU.

Ripercorrere l'impegno del contingente del genio ferrovieri in Kosovo vuol dire ricordare i momenti significativi di un periodo essenziale per il futuro della regione: quello della fine della guerra e del ritorno della pace. Vuol dire rivivere la consapevolezza di aver avviato in modo incisivo la ricostruzione delle strutture di trasporto della regione e la certezza di aver centrato uno dei principali obiettivi della KFOR: la libertà di movimento. Tutti noi dobbiamo credere in questi obiettivi di pace, perché in essi è riposta l'unica speranza di non rivedere in un futuro, più o meno prossimo, in quella o in altre aree, le stesse scene di sofferenza, le stesse povere colonne di profughi, prima albanesi e poi serbi, che hanno caratterizzato questa triste circostanza storica.

#### **4.9 Il Genio Ferrovieri in ERITREA**

La ricognizione in oggetto è stata effettuata nel 1998 per verificare la fattibilità dei lavori di ripristino della linea ferroviaria Massawa-Agordat in territorio Eritreo .

Per svolgere la ricognizione in argomento è stato impiegato, all'interno della missione a livello Stato Maggiore Difesa, un nucleo del 1° Battaglione Armamento e Ponti del Reggimento Genio Ferrovieri.

La costruzione della linea ferroviaria Massawa-Agordat è iniziata nell'autunno del 1887 ed è terminata nel 1928. Essa è lunga complessivamente 306,4 km.. In particolare, dal porto di Massawa la linea ferroviaria sale fino ad una altitudine di 2.394 m (nelle vicinanze di Asmara) per poi ridiscendere a 606 m. (nei pressi di Agordat).

Le caratteristiche tecniche della linea sono le seguenti:

- portata: 12 ton./asse;
- pendenza massima: 35 /1000
- raggio di curvatura minimo: 70 m;
- elettrificazione: non esistente;
- scartamento: coloniale (950 mm);
- rotaie tipo:
  - . Dogali: 22 kg/m per una lunghezza di 7,30 m;
  - . Eritrea: 24,9 kg/m per una lunghezza di 9 m;
  - . Agordat: 27,30 kg/m per una lunghezza di 9 m;
- linea ferroviaria: rotaie giuntate;
- traverse: in acciaio dei seguenti tipi:
  - . Eritrea: peso 24,9 kg per una lunghezza di 1,60 m;
  - . Agordat: peso 40,40 kg per una lunghezza di 1,80 m;
  - . Dum: peso 50 kg (0,20x0,13x1,80 m).
- attacchi: essenzialmente di tipo indiretto (piastrino e chiavarda) che variano tra loro in base all'armamento utilizzato ed ai raggi di curvatura esistenti (4 tipi per rotaie Eritree e 2 tipi per rotaie Agordat);
- pietrisco: di pezzatura variabile realizzato mediante frantumazione di rocce presso cave realizzate nei pressi della linea ferroviaria;
- ponti: le strutture sono tutte permanenti, in ottimo stato, realizzate in cemento armato, mattoni e pietre a vista. Risulta demolito il solo ponte in località Embatkalla (15 m di luce);
- tunnel: sono tutti in ottimo stato, prevalentemente rivestiti in pietra e calcestruzzo.

Per chiarezza di trattazione la linea Massawa-Agordat sarà analizzata suddividendola nelle seguenti tre tratte ferroviarie :

- Massawa Ghinda: 69,4 km.;
- Ghinda Asmara: 48,2 km.;
- Asmara Agordat: 188,8 km.

##### Massawa - Ghinda.

La linea ferroviaria doveva essere ultimata, recuperando i materiali esistenti, dalla Compagnia ferroviaria Eritrea, entro il mese di giugno 1998 (fonte Dr. GIORGIS Tekle Mikael – Assistente dell'Ufficio del Presidente per le statistiche e valutazioni nazionali nonché responsabile del progetto di ricostruzione delle ferrovie).

##### Ghinda – Asmara.

La tratta si presenta senza armamento ferroviario e necessita di lavori in terra per rimuovere corpi di frane sulla piattaforma. Inoltre, in località Embatkalla, il ponte, superante la rotabile stradale, è stato demolito (circa 15 metri di luce). Le Autorità locali dichiaravano di aver pianificato il ripristino la linea entro la fine del 1999, impiegando il materiale ferroviario recuperato e realizzando un ponte provvisorio per superare la citata demolizione. Unico problema rappresentato, la mancanza di circa 500.000 piastrini e chiavardini (300.000 strettamente connessi all'esecuzione dei lavori e 200.000 per le operazioni di manutenzione future) per cui erano già state fatte le ricerche di mercato. In tale contesto il Dr. GEORGIS aveva riferito oggettive difficoltà sia di approvvigionamento che di mancanza fondi. Sempre il Dr. GEORGIS aveva altresì dichiarato che la Compagnia ferroviaria poteva mantenere un avanzamento dei lavori pari a 300 m./gg. in condizioni ottimali. Valutate le persone impiegate e le attrezzature in dotazione, di cui si tratterà dopo, i termini sono da subito apparsi realistici, a condizione della risoluzione dell'approvvigionamento di piastrini e chiavardini.

#### Asmara – Agordat.

La linea si presentava priva di armamento ferroviario e necessitava dei lavori di smaltimento dei corpi di frana sulla piattaforma. I lavori di realizzazione erano strettamente legati al reperimento ed all'approvvigionamento dei materiali ferroviari a titolo di "aiuto" per carenza di fondi. La durata dei lavori di realizzazione della tratta ferroviaria in parola era stata stimata in circa due anni (fino al 2001).

Per i lavori ferroviari, la Compagnia ferroviaria Eritrea era in possesso dei seguenti mezzi ed attrezzature:

- 2 attrezzature leggere di sollevamento armamento ferroviario marca VAIA CAR tipo LWA106;
- 2 caricatori strada rotaia marca VAIA CAR dei seguenti tipi:
  - . mod. 704 di portata 7.100 kg.;
  - . mod. 504 di portata 3.700 kg..
- 2 pale cariatrici gommate;
- 2 carri ferroviari adattati per il trasporto del pietrisco;
- 2 locomotori di manovra realizzati in maniera artigianale adattando alla circolazione ferroviaria due camion di nazionalità russa con littorine italiane.

Per quanto riguarda i mezzi ferroviari, il parco si presentava obsoleto ed era composto da:

- 3 locomotive (2 leggere ed 1 pesante);
- 2 locomotori leggeri diesel;
- circa 100 carri per trasporto materiali (60 circa da 20 ton. e circa 40 da 15 ton..).

Le esigenze, per la realizzazione della linea ferroviaria in argomento sono state suddivise in tre gradi di priorità:

- 1<sup>a</sup> priorità (relativa alla prosecuzione dei lavori sulla tratta ferroviaria Massawa- Asmara):
  - . reperimento dei già citati 500.000 chiavardini;

- . acquisizione di una officina mobile stradale (simile alle officine di 1° anello in uso presso i Reparti dell'Esercito) munita, tra l'altro, di gruppo elettrogeno ed attrezzature per saldare;
- . acquisizione di carri tramoggia per il trasporto e lo scarico per gravità del pietrisco;
- 2^ priorità (relativa al completamento dei lavori ferroviari sulla tratta Massawa-Asmara):
  - . realizzazione di un ponte permanente in località Embatkalla (anche di tipo metallico);
  - . acquisizione di una livellatrice leggera (tipo PANDA con appositi accessori);
  - . un carrello ferroviario munito di gru della portata di 10/12 ton.;
- 3^ priorità (relativa alla realizzazione della tratta ferroviaria Asmara – Agordat):
  - . acquisizione dei materiali ferroviari necessari per la realizzazione di 188,6 km. di linea ferroviaria e per la sua successiva manutenzione (Asmara-Agordat);
  - . attrezzature leggere per l'esecuzione dei lavori di armamento;
  - . circa 40 telefoni campali e 300 km. di cordoncino telefonico per realizzare il sistema di comunicazione tra le stazioni ferroviarie.
 Peraltro, era stata evidenziata anche l'esigenza di impiegare del personale specializzato per:
  - la costruzione della linea ferroviaria sia a livello ingegneristico progettuale sia di istruzione/affiancamento nella esecuzione dei lavori;
  - la gestione e la manutenzione dei materiali ferroviari;
  - l'istruzione del personale preposto alla conduzione dei locomotori, gestione delle stazioni e l'impostazione delle misure di sicurezza e segnalazione.

I lavori per la realizzazione della ferrovia Massawa-Asmara-Agordat sono stati resi fattibili in un contesto di:

- cooperazione ed istruzione della compagnia ferroviaria locale da parte di un reparto di formazione su base del Reggimento Genio Ferrovieri rinforzato da personale con incarichi logistici;
- sicurezza nel reperimento delle risorse in termini di materiali ed attrezzature ferroviarie, tra cui i citati 500.000 piastrini e chiavardini hanno avuto prioritaria importanza, unitamente ai carri tramoggia;
- ricondizionamento delle attrezzature e mezzi necessari, in dotazione al 1° Battaglione Armamento e Ponti, per l'esecuzione dei lavori ferroviari.

La durata dell'intervento era stata valutata in tre anni.

#### ***4.10 il Genio Ferrovieri e la rete ferroviaria Albanese (2004)***

Il comando alleato internazionale di Pristina, a seguito della risoluzione dell'ONU n. 1244 (relativa alla cessazione delle ostilità in Kosovo), individuò tra gli obiettivi da raggiungere, anche la necessità di garantire l'afflusso per via ferroviaria dei rifornimenti civili e militari in Kosovo. In tale contesto, il Comando genio NATO KFOR ha chiesto, nell'estate del 1999, al genio ferrovieri di conoscere le condizioni anche della rete Albanese per favorire l'afflusso di mezzi e materiali in Kosovo.

dall'Albania come situazione alternativa al flusso di rifornimenti provenienti dalla Grecia – Porto di Salonicco. Prima di illustrare i risultati degli studi – ricognizioni si illustrerà la situazione economica organizzativa delle Società delle Ferrovie Albanesi.

Per molti anni le ferrovie albanesi hanno operato in un' economia centralmente pianificata, senza concorrenza e, in tale quadro, il traffico delle merci è stato ripartito direttamente dal governo del <<Paese delle aquile>> tra le diverse modalità di trasporto. Da quando il governo di Tirana ha cercato di intraprendere una libera economia di mercato, tale sistema è venuto meno. Il trasporto ferroviario ha subito consistenti perdite, in quanto, contemporaneamente a una rapida crescita nei servizi su gomma, che ha sottratto quote di traffico alle ferrovie, molte fabbriche e miniere di proprietà statale sono state chiuse. Alla luce di ciò, il governo ha avuto la necessità di indagare sulla convivenza economica del mantenimento in esercizio dei 447 Km di rete o parte di essa. Attraverso un prestito erogato dalla Banca mondiale, è stata finanziata una ricerca condotta, a partire da giugno 1994, dalla società irlandese << CIE Consult >> il cui obiettivo era di identificare la strategia più idonea per incrementare l' efficienza e diminuire i costi di trasporto su rotaia. Al riguardo la società di consulenza ha espresso l'opportunità di mantenere in esercizio l'intera rete, valorizzandone i servizi con investimenti nelle infrastrutture ferroviarie. In seguito a ulteriori verifiche e approfondimenti, nel giugno del 1996, le conclusioni dello studio sono state approvate dal consiglio dei ministri albanese. A seguito di ciò il governo ha definito il volume degli investimenti, l'ammontare delle sovvenzioni, nonché le esigenze di materiale rotabile fino al 2005. In relazione a quest'ultimo aspetto, sebbene sia diminuito da 8500 unità nel 1990 a 4700 nel 1995, le ferrovie albanesi restano, comunque, fortemente sovradimensionate.

Il genio ferroviario a seguito delle citate indicazioni **del KFOR, nell'agosto 2000** (studio capitanato dal **Col. Francesco Patrone** già Comandante di reggimento) effettuò una ricognizione con lo scopo di:

- valutare, dal punto di vista tecnico, le caratteristiche e le potenzialità della linea Durazzo (Durrës) – Shkoder;
- definire, in linea di massima, le risorse necessarie per il miglioramento della stessa;
- fornire indicazioni di massima a riguardo delle altre principali tratte del sistema ferroviario.

Tali ricognizioni si sono ripetute nei successivi anni 2002, 2003 e 2004 (questa ultima presieduta dal **Col. Mario Pietrangeli** 33° Comandante del Reggimento Genio Ferroviario). Il risultato di tali studi è stato (nell'ottobre 2004 – ) la realizzazione da parte del Genio Ferroviario del raccordo ferroviario del porto di Durazzo. Successivamente avverrà, fondi permettendo, la realizzazione di un tratto di binario di 8-9 KM fino al confine Macedone.

Tale lavoro è stato fortemente voluto **dall'Ambasciatore Attilio Massimo IANNUCCI** (AMBASCIATORE Italiano a Tirana) ideato dal Colonnello Mario Pietrangeli e in parte finanziato **dall'Agenzia UNOPS (ONU)** di Tirana.

#### ***4.11 Il Convoglio Di Pronto Intervento Del Genio Ferroviario***

Lo Stato Maggiore Esercito, fin dal 1978, aveva concepito l'idea di realizzare un convoglio ferroviario, attrezzato per assicurare il sostegno

logistico, a piè d'opera, ad un'unità impegnata in lavori sulla sede ferroviaria. E' da questa "idea" che un tale tipo di struttura, assimilabile ad una caserma viaggiante, ha preso forma negli anni successivi, a cavallo fra la fine degli anni settanta e la fine degli anni ottanta, mediante la ristrutturazione di 12 carrozze (del 1927) e di 2 carri cisterna (del 1935) destinati alla demolizione dalla Società FS.

Complessivamente sono state realizzate 9 diverse tipologie di carrozze con le seguenti caratteristiche:

- un carro cisterna di trasporto (capacità 28.000 litri) capace di attingere, mediante una pompa a motore, acqua alla sorgente più vicina al convoglio stesso;
- un carro cisterna di stoccaggio dell'acqua resa potabile (capacità 28.000 litri);
- una carrozza servizi ed impianti dotata di due gruppi elettrogeni (da 70 e da 100 KW) che forniscono energia a tensione 380 e 220 Volt, rispettivamente, e di un impianto di potabilizzazione, oltre a due magazzini, un'officina ed un posto medicazione attrezzato con tutte le apparecchiature mediche necessarie per il soccorso;
- una carrozza cucina, avente una capacità di 150 pasti/ora, dotata di un magazzino derrate alimentari e di una linea di distribuzione rancio del tipo self- service;
- una carrozza refettorio da 68 posti a sedere e un locale lavastoviglie;
- quattro carrozze alloggio truppa, ciascuna delle quali suddivisa in due moduli abitativi da 8 posti letto con relativa zona servizi igienici;
- una carrozza alloggio Ufficiali, Sottufficiali e Comando, dotata di un ufficio, che all'occorrenza si trasforma in sala rapporto e direzione lavori;
- una carrozza alloggio operatori, che ospita il personale che opera nella sala operativa;
- una carrozza decisionale, con un locale per lo sviluppo fotografico, le attrezzature didattiche, una sala briefing da 18 posti ed un locale dattilo- computer;
- una carrozza operativa, suddivisa in sala operativa e centro trasmissioni, dotata di centralino telefonico, telescriventi, ponti radio satellitari e radio;
- una carrozza bagagliaio avente un magazzino viveri ed un ulteriore magazzino per lo stoccaggio di materiali vari, con funzione anche di deposito del carburante necessario per l'alimentazione degli impianti.

La composizione del convoglio può variare a seconda delle esigenze che devono essere soddisfatte, siano esse lavori pontieristici o esigenze particolari, quali gli interventi ferroviari "Fuori Area" in Operazioni di Supporto alla Pace (esempio: Bosnia e Kosovo). Il convoglio, che necessita di sole 12 ore per l'approntamento, è in grado di viaggiare ad una velocità di 120 Km/h e, giunto in zona d'operazioni, può sostare lungo un tratto di binario di 300 metri circa, con possibilità di sosta anche su binari paralleli.

Un altro "treno dell'emergenza" degno di nota è il treno sanitario del **Sovrano Militare Ordine di Malta**, composto da n. 8 carrozze così suddivise:

- carrozza n. 1: sala gabinetto e gabinetti audiometrici;

- carrozza n. 2: accettazione, sale visite specialistiche;
- carrozza n. 3: laboratorio analisi;
- carrozza n. 4: radiologia;
- carrozza n. 5: pronto soccorso;
- carrozza n. 6: degenza;
- carrozza n. 7: magazzino;
- carrozza n. 8: gruppi elettrogeni.

Tale treno è attualmente parcatto presso il Deposito dell'Aeronautica Militare di Ponte Galeria nell'ultimo semestre del 2007 sarà spostato nel raccordo ferroviario Militare del Deposito dell'Esercito di **Tor Sapienza**.

#### ***4.12 Nascita ed Evoluzione delle Convenzioni per l'impiego di Personale Militare.***

Nel 1873 come abbiamo visto nei precedenti paragrafi fu costituita in Torino la Brigata Ferrovieri. Nel 1877 la Direzione Generale Ferrovie "Alta Italia" concesse alla Brigata vagoni merci e materiali per l'addestramento del personale chiedendo in cambio l'impiego di militari in rinforzo lungo le proprie linee. Questo accordo può essere considerato l'antesignano storico delle attuali convenzioni che regolano i rapporti tra il Reggimento Genio Ferrovieri e al società FS.

Nel 1888, nell'ambito della suddetta collaborazione, la ferrovia Torino – Pinerolo – Barge fu affidata ai ferrovieri militari per addestrare il personale militare alla condotta delle locomotive e al funzionamento dei "primitivi" e semplici impianti di stazione.

Nel 1912, essendo prevista l'elettrificazione della linea Torino – Pinerolo, il Reggimento fu incaricato di effettuare studi per l'assunzione dell'esercizio della linea Chivasso – Aosta al fine di poter continuare ad istruire il personale di truppa su una linea ferroviaria a tappe.

Inseguito all'approvazione da parte dei Ministeri della Guerra e dei Trasporti delle proposte conclusive dei predetti studi, il Reggimento cedette la linea Torino – Barge ( 10 gennaio 1915) ed iniziò l'esercizio della Torino – Chiasso – Aosta che, con i suoi 100 Km, le 20 stazioni e le difficoltà dovute in alcuni tratti alla pendenza, costituiva un valido e prezioso test addestrativo per tutto il personale militare.

Tale trasferimento dell'esercizio della linea dai civili ai militari fu basato anche su scelte strategiche militari. Infatti proprio nel 1915, alla vigilia della Grande Guerra, la Società Ansaldo, accogliendo le sollecitazioni del Ministero della Guerra, che realizzava una produzione strettamente connessa alle esigenze belliche. Al termine del 1949 fu stipulata tra le FS e il Ministero della Difesa Esercito una vera e propria convenzione per l'impiego del personale specializzato nella branca esercizio/circolazione treni (la n. 1055 del 21 marzo 1949).

Tale convenzione (di durata novennale ) poneva le premesse per:

- una continua e adeguata preparazione professionale del personale volontario (macchinista, capi stazione, manovratori)
- arruolamento del suddetto personale, mediante concorso pubblico e la successiva assunzione nei ruoli delle FS.

Per quanto riguarda il settore lavori, nel 1978 le FS d'intesa con la Difesa, per non disperdere l'elevata preparazione professionale acquisita dai militari (incarico pontiere – ferroviere) nel montaggio ponti ferroviari (es. ponte di Verbania) durante il servizi di leva, regolarizzavano l'impiego e la successiva assunzione del suddetto personale mediante convenzione.

Nel 1979 infatti fu stipulata una convenzione tra Difesa e FS (n. 10/79), analogamente a quanto in vigore per il 2° battaglione esercizio, che regolava l'impiego del 1° battaglione ponti metallici scomponibili. Tale convenzione, come quella relativa all'esercizio, venne rinnovata dopo 9 anni. In sede di rinnovo in tale convenzione furono introdotti importanti elementi d'innovazione, in particolare:

- l'estensione dell'attività del 1° battaglione, al campo dell'armamento ferroviario con la costituzione di unità meccanizzate per la costruzione e manutenzione di linee ferroviarie;
- la qualificazione del personale del citato reparto anche nel profilo ferroviario di manovratore (operatore alla circolazione).

#### ***4.12.1 Verso la nuova convenzione FS/Difesa***

- a) I rapporti bilaterali tra FS e Difesa erano regolati, prima dell'entrata in vigore della nuova convenzione, da due convenzioni:
  - la n. 2/85, con la quale veniva affidato al 2° battaglione genio ferrovieri l'esercizio della linea Chiavasso – Aosta e l'addestramento dei volontari del genio ferrovieri (macchinisti, capi stazione, operatori alla circolazione);
  - la n. 102/88 (scadenza 21 set. 97), con la quale veniva regolato l'impiego del 1° battaglione sia nelle operazioni di montaggio e smontaggio di “travate” e “stilate” metalliche sia nelle attività relative alla costruzione di linee ferroviarie.
- b) La prima convenzione era scaduta il 30 aprile '94 ed era stata prorogata fino al 30 ottobre '94 per consentire, su sollecitazione delle autorità politiche, l'individuazione (d'intesa fra FS e Difesa) di altra /e linea/e su cui trasferire l'esercizio del reggimento genio ferrovieri (in sostituzione dell'esercizio sulla Chivasso – Aosta). In tale contesto la FS e la Difesa hanno convenuto quindi di unificare le suddette due convenzioni in un unico articolato che prevede l'impiego del reggimento genio ferrovieri al fine di disporre un solo corpo normativo cui fare riferimento, per facilitare così l'attività di coordinamento della Difesa circa l'impiego del genio ferrovieri in attività ferroviarie. Alla formazione, in ambito militare, del personale per le varie specializzazioni ferroviarie è stata attribuita una notevole importanza nella nuova convenzione; infatti l'azienda FS si è assunta in prima persona la responsabilità dei programmi di formazione anche i relativi formatori qualificati sono della FS, coadiuvati da istruttori militari che hanno il compito di assicurare la continuità didattica. Vista l'importanza della formazione, ai fini della qualità e della sicurezza di una moderna azienda di trasporti, la FS impiegherà delle risorse finanziarie nelle nuove metodologie didattiche che saranno supportate dalle attuali tecnologie informatiche, come ad esempio i computer multimediali ed i CD interattivi.

#### **4.12.2 Sintesi della convenzione n. 64/94 Difesa/FS**

##### *Articoli 1 e 2*

Le precedenti convenzioni n. 2 del 10/05/85 e n. 102 del 22/09/94, sono sostituite dalla presente convenzione.

##### *Articolo 3*

1. La FS e l' AM stabiliscono, in base alle esigenze organizzative e professionali, il numero dei volontari del Genio Ferrovieri da arruolare di anno in anno mediante apposito bando di concorso. Qualora, a seguito richiesta FS, il numero degli arruolati ecceda l'organico previsto per il Reggimento, saranno incrementate le esigenze di personale di inquadramento (All. B); le spese saranno a carico della FS.
2. Il personale militare impiegato per servizi ferroviari, porterà appositi distintivi in cui all' Allegato C.

##### *Articolo 4*

Il personale militare viene impiegato per:

- A. L' esercizio di linee ferroviarie per scopi addestrativi assegnate dalla FS (Art. 5). In atto continua ad essere assegnata la linea "Chivasso – Aosta".
- B. Montaggio e smontaggio ponti ferroviari metallici scomponibili, compresa messa in opera del binario e delle stilate metalliche (Art.7).
- C. Lavori di costruzione e manutenzione dell'armamento ferroviario con i macchinari ed attrezzature messe a disposizione dalla FS, nella Zona Territoriale FS Centro – Nord e, previa intesa caso per caso, anche in altre zone(Art. 8).
- D. Il sussidio di personale specializzato sulla rete FS mediante accordi diretti tra la FS e lo Stato Maggiore Esercito (SME) – Ufficio Movimenti e Trasporti, nonché il concorso, in caso di necessità, alle operazioni di sgombero della neve negli impianti nel nodo ferroviario di Bologna (Art. 9).
- E. La realizzazione d'interventi d'emergenza con i mezzi dell'AM o della FS, il concorso ad attività di ricerca e sviluppo e di sperimentazione di mezzi materiali (es. simulatore di frenata, loc. elettrodiesel etc.).
- F. La formazione professionale per le mansioni ferroviarie previste dalla presente convenzione e per eventuali altre mansioni da concordare caso per caso (Art. 10)

##### *Articolo 6*

Il servizio del Genio Ferrovieri potrà essere esteso o trasferito su altre linee, previo accordo mediante appendice alla presente convenzione, sia in relazione all'introduzione di nuove tecnologie, sia in attuazione di decisioni delle Autorità Governative

##### *Articolo 10*

Il coordinamento della formazione professionale nelle varie specializzazioni ferroviarie verrà assunto, d'intesa con l'AM, dalla FS che fornirà anche i propri istruttori, coadiuvati, ai fini della continuità

didattica, dal personale militare; a carico della FS saranno anche i materiali, le attrezzature ed i sussidi didattici. I corsi di formazione professionale ferroviaria saranno organizzati dall'AM e saranno svolti secondo i piani e di programmi approvati dalla FS che fornirà le aule necessarie allo svolgimento di tali corsi.

#### *Articolo 16*

Per consentire una piena operatività del personale militare, la FS metterà gratuitamente a disposizione dei collegamenti telefonici abilitati sulla rete interzonale.

#### *Articolo 17*

La liquidazione delle spese avrà luogo alla fine di ciascun mese, direttamente tra l'AM e gli Uffici Territoriali ferroviari competenti per il 2 BTG., per il Comando del Reggimento e per il 1 BTG.

Il pagamento dei saldi sarà fatto entro il mese successivo alla presentazione della contabilità.

#### *Articolo 18*

La presente convenzione decorre a tutti gli effetti dal 31/10/94 e ha durata quinquennale. Ciascuna delle parti può, in ogni tempo, recedere dalla presente convenzione, mediante preavviso di sei mesi.

Tale Convenzione è stata sostituita alla data di scadenza (31 – 10 – 99) dalla Convenzione **15 maggio 2001** e successivamente dalla numero **13 dicembre 2004** (autore di quest'ultima sono stati stato il Col Pietro Mazzagatti e il Generale Capillo dell'Ufficio MOTRA - ISPEL) che comunque ha il solo scopo viste le continue trasformazioni delle FS e delle Forze Armate di gestire il transitorio.

### ***4.12.3 La Caserma del Genio Ferrovieri a Castel Maggiore di Bologna***

In un bel viale alberato, a poca distanza dal palazzo Comunale è situata la caserma del Reggimento Ferrovieri dove oggi vivono 700 militari. È questa una realtà di sempre per Castel Maggiore che ha vissuto, negli ultimi decenni, una radicale trasformazione sociale ed economica. Ma ancor oggi, pochi sono coloro che possono affermare di conoscere i Ferrovieri del Genio con tutto quello che deriva: compiti, funzionale sociale, educativa formativa di cittadini alle armi e, ancor di più, l'importanza del Rgt. Ferrovieri, da sempre all'apice fra i reparti dell'Esercito nella funzione più esaltante nel tempo di pace e cioè di concorso al bene della collettività nazionale. (Norme di Principio 1978).

Vediamo in queste poche pagine di colmare questa lacuna a vantaggio di tutti e soprattutto dei più giovani cittadini di Castel Maggiore, che devono convivere con altri giovani come loro, contraddistinti dalle stellette che ne determinano la condizione militare. Questo ambizioso obiettivo << della conoscenza reciproca >> è stato lo stimolo ispiratore dello scrivere questo articolo che l'amico Cremonini mi ha concesso, ed offrire così in modesto contributo alla società. Alla domanda: << Perché il Genio Ferrovieri proprio a Castel Maggiore (Bo)? >> Si deve rispondere che la scelta non è stata fatta a caso e ci si deve portare indietro nel tempo.

A Castel Maggiore i Ferrovieri del Genio fecero la loro prima apparizione nel 1917, durante la prima guerra mondiale con il compito di costruire un fascio di 15 binari, quale potenziamento di una base di carico per le truppe inglesi nostre alleate. Si trattava di un distaccamento provvisorio dell'8° Cp. fv., che aveva sede a Torino.

Per rivedere ancora i ferrovieri, questa volta di stanza a Castel Maggiore, dobbiamo risalire al 1932 quando la Caserma << Principe di Piemonte >> da poco inaugurata, divenne la sede del 2° btg.g.fv. (trasferito definitivamente da Treviso). Dall'ora, dopo la campagna Etiopica (1936), il btg. venne potenziato con una compagnia << Ponti Metallici >> proveniente dal 2° rgt. Pontieri, con il compito di provvedere al montaggio di grandi ponti stradali impiegando materiale da ponte ferroviario.

Da questo momento in poi, si evidenziano i compiti specifici del Rgt. Ferrovieri che sono identici, sia in tempo di pace che in guerra e cioè: montaggio di ponti metallici scomponibili ferroviari e stradali, condotta di convogli, esercizio di linee ferroviarie; costruzione di linee ferroviarie; potenziamento di scali ferroviari per lo scarico e il carico delle merci. Questi compiti di istituto rimarranno inalterati fino a oggi, anche se mezzi e materiali adoperati hanno subito radicali trasformazioni a seguito del progresso tecnologico. Dopo il periodo della Ricostruzione, nell'immediato dopoguerra. I Ferrovieri del Genio offrirono un contributo determinante nell'opera di ricostruzione della rete ferroviaria italiana.

Nel 1947 il Battaglione Genio Ferrovieri ritorna nella sua sede stanziale in Castel Maggiore, nella rinata caserma intitolata al Col. del Genio << Cordero Lanza di Montezemolo >> martire della barbaria nazista e trucidato nell'eccidio delle Fosse Ardeatine.

Ma l'importanza della sede di Castel Maggiore raggiunse il suo vertice nel 1957, quando il C.do di rgt., per la prima volta a Torino, si trasferì in questo paese, a poca distanza dal nodo ferroviario di Bologna, situato a ragione nel cuore del territorio nazionale. Chiaramente Castel Maggiore è sede del Rgt. Ferrovieri per l'importanza strategica che ha sempre avuto Bologna come nodo stradale nel traffico ferroviario nelle varie linee che attraverso la penisola ed ivi convergono.

## ***5. La storia delle truppe del genio ferroviario in Svizzera***

### ***5.1 Le origini dei trasporti militari in Svizzera***

Il treno, giunse in Svizzera, alla stazione di Basilea, nel 1844, venendo dalla frontiera Francese, che distava meno di 2 km. La prima linea, completamente Svizzera, fu la celebre ferrovia Zurigo – Baden, inaugurata nel 1847, proprio alla vigilia della guerra civile del Sonderbund.

La costruzione della rete ferroviaria continuò in un clima sempre "agitato", nel quale tuttavia le istituzioni nazionali stavano chiarendo i propri ruoli. Al tempo la Svizzera non aveva l'organizzazione politica attuale, risultante dalla costituzione federale del 1848. I cantoni godevano ancora di larghe competenze.

Il rumore delle armi accompagnava la vita del paese, Neuchatel era in rotta con la Prussia e il paese intero rischiava di diventare un obiettivo di guerra. Le truppe federali marciavano verso il Reno per proteggere le frontiere del Nord. Le ferrovie vennero chiamate all'esecuzione di diversi

trasporti di soldati, senza però mai incontrare la piena soddisfazione delle autorità militari. La società ferroviaria del Nord-Est, infatti, aveva assicurato la sua capacità di trasportare circa 8000 – 9000 soldati in 25 ore, ma alla fine non fu in grado di trasportare 2 Battaglioni di fanteria da Zurigo a Weinfelden.

Questi risultati obbligarono il Dipartimento Militare federale a scrivere alle differenti società ferroviarie, chiedendo che i trasporti militari fossero preparati senza interrompere il normale traffico civile garantendo la capacità di trasporto di uomini, cannoni, cavalli e carri su diverse tratte.

In un incontro tra i diversi direttori delle società ferroviarie ed il DMF si decise, fra l'altro, che nello SM dell'esercito fosse costituita una sezione responsabile per i trasporti ferroviari e che gli impiegati delle ferrovie fossero liberati dal servizio.

### ***5.2 La guerra 1870 – 1871 vista dalla Svizzera***

Il Consiglio federale seguì gli avvenimenti antecedenti alla guerra con molta apprensione, prima ancora della dichiarazione di guerra e il 16 giugno 1870 ordinò l'entrata in servizio attivo di 5 Divisioni, inviando le restanti 4 e le truppe, non entrate in servizio, delle 5 Divisioni di prima, al confine per servizi di picchetto.

Con uno scritto del Consiglio federale, il 15 luglio le società ferroviarie furono pregate di mettere a disposizione il proprio materiale e le proprie infrastrutture per il trasporto di truppe.

La “chiamata” portò ad un effettivo di 34.423 soldati, 3541 cavalli e 66 obici, la maggior parte trasportati per ferrovia. Il 19 luglio l'Assemblea federale nominò Hans Herzog Comandante in capo dell'esercito e il colonnello Paravicini Capo di Stato Maggiore generale.

Subito dopo la mobilitazione, il servizio genio si assunse tutte le responsabilità a riguardo delle “demolizioni”. Il 25 luglio 1870 venne emessa una “*Direttiva riguardante i preparativi di distruzione dei ponti sul Reno*”. La prima misura consisteva nella rimozione delle infrastrutture, la seconda nella preparazione di cariche esplosive (i ponti interessati erano quelli di Neuhausen e di Waldshut). Per il ponte di Neuhausen si pensò di caricare ogni pila con 75 chili d'esplosivo, mentre la galleria sotto il castello di Laufen sarebbe stata barricata con binari e traversine ferroviarie. Per il ponte di Waldshut si propose di far controllare al nostro esercito tutto il manufatto, anche la parte germanica, per poi prepararlo alla distruzione; nel caso che la guerra fosse già iniziata i lavori dovevano essere protetti con 2 batterie a 4 obici. Alla fine furono preparati alla demolizione solo i ponti stradali di Laufenburg, Sackingen, Rheinfelden e Basilea.

Dopo essere stati di competenza cantonale, gli affari militari ferroviari vennero successivamente diretti dalla sezione ferrovia e telegrafo direttamente subordinata al capo di SMG. Quale responsabile di questo servizio venne chiamato il direttore della ferrovia Giura Industriale, Ten Col Grandjean.

Per garantire il trasporto di truppa furono adottate fra l'altro le seguenti risoluzioni:

- Ogni società ferroviaria doveva rimanere autonoma e svolgere i compiti ricevuti dalle autorità militari sotto la propria responsabilità;

- Ogni società doveva inoltrare un inventario del proprio materiale rotabile;
- Venne proposto di utilizzare ogni impiegato ferroviario già assunto (liberandolo sì dal servizio attivo ma con l'obbligo di prestarsi sul proprio posto di lavoro, per "attività militari", pena il trattamento da disertore);
- I trasporti militari dovevano avere la precedenza sui trasporti civili.

Il desiderio di liberare il personale dal servizio attivo venne accolto dal Consiglio Federale il 22.08.1870.

Lo SM dell'esercito pianificò migliorie alle linee ferroviarie esistenti, molto importanti dal profilo militare; si trattava in particolare, del raddoppio delle linee Aarburg – Herzogenbuchsee e Olten – Aarau. A causa dei costi elevati, (circa 100.000 franchi) e dell'impossibilità della società proprietaria, la ferrovia Centrale – Svizzera, di partecipare ai costi, l'idea fu accantonata nel 1870.

Verso la metà di agosto, il Teatro di operazioni si allontanò sempre più dai confini. Il 17 agosto le truppe alla frontiera furono ridotte nell'organico e solamente a Basilea e a Porrentruy vennero lasciate ancora truppe.

Nel novembre del 1870 la situazione peggiorò, obbligando il Consiglio Federale a mobilitare nuovamente le truppe. Il 20.01.1871 il generale Herzog riprese il comando dell'esercito. Il fallimento dei francesi di sfondare verso Belfort con la susseguente ritirata di Bourbaki su Besançon, fecero spostare verso ovest la zona di pericolo per la Svizzera. Per garantire una migliore protezione della frontiera a Neuchatel, il generale decise di spostare più a sinistra la 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> Divisione. Il trasporto sino a Basilea della 5<sup>a</sup> Divisione, su ferrovia, avvenne senza difficoltà. A causa della mancanza di collegamenti ferroviari lo spostamento verso il lago di Neuchatel avvenne, invece, a piedi.

Nella seconda metà della guerra, furono riconosciuti i punti deboli del sistema ferroviario militare svizzero. Il Col. Siegfried, infatti, evidenziò come le diverse linee della Romancia e della Svizzera orientale si collegassero tutte alla linea, ad un solo binario, Herzogenbuchsee – Aarau. Facendo un'analisi della situazione calcolò in 12 treni la portata massima giornaliera della linea. Per lo spostamento di una Divisione erano necessari da 24 a 27 treni, deducendone quindi che la capacità della linea era di mezza Divisione al giorno. Prendendo in considerazione un'eventuale guerra contro la Francia, la Germania o l'Austria ogni spostamento strategico delle riserve o di qualsiasi Divisione doveva gioco forza passare tra la valle dell'Aare ed Herzogenbuchsee; il tutto in 3 – 4 giorni al massimo, un "lavoro" insostenibile con l'attuale tratta.

Si valutò che, con il materiale rotabile a disposizione, si poteva con una buona riutilizzazione, caricare simultaneamente sino a 4 Divisioni; ciò significava che il materiale rotabile era sufficiente. In sostanza fu chiaro che, dove doveva essere concentrato lo sforzo maggiore, la rete viaria era insufficiente. Il Col. Siegfried inviò al Consiglio federale un rapporto al riguardo.

Questo periodo, con le diverse prese di posizione, fu sicuramente il punto di partenza per la formazione di un corpo efficiente e per la realizzazione delle migliori ferrovie indispensabili per l'avvenire.

### ***5.3 Organizzazione militare 1874 e 1894***

Con la nuova costituzione federale del maggio 1874 venne risolto il problema giuridico; gli articoli 24 e 25, sancirono che la costruzione ed il funzionamento delle ferrovie erano "affare federale" (questo anche grazie alle esperienze avute nella guerra franco – prussiana). Con la nuova organizzazione militare del 1874, che sostituì la legge del maggio 1850, vennero costituite le prime truppe ufficiali, incaricate delle riparazioni alle installazioni ferroviarie.

La Confederazione formò 8 Battaglioni genio attivi e landwehr, subordinati a 8 Divisioni. Ogni Battaglione risultava composto da una Compagnia zappatori, una Compagnia pontieri ed una Compagnia pionieri. La Compagnia pionieri venne divisa in due distaccamenti: telegrafo e ferroviario; venne inoltre rinforzata in caso di necessità, da distaccamenti di lavoro composti da 60 uomini, non obbligati al servizio e formati dagli impiegati delle diverse società ferroviarie.

### ***5.4 La situazione antecedente la grande guerra***

Con il decreto di regolamentazione dell'organizzazione del servizio militare ferroviario del 17 maggio 1902 e con la ripartizione, in cinque circondari, delle ferrovie, si crearono 5 gruppi d'esercizio. Ogni gruppo d'esercizio era formato dal personale ferroviario e delle officine; la parte formazione era composta da 132 soldati.

In tempo di pace di questi gruppi esisteva solo l'organizzazione amministrativa e non veniva svolto nessun servizio. La dipendenza era dal Capo Arma del genio; in caso di utilizzo "effettivo" passava alle dirette dipendenze del capo SMG dell'esercito. Queste unità vennero equipaggiate con materiale delle truppe pionieri landsturm e ricevettero l'attrezzatura direttamente dalle FFS.

Nel 1911 con "l'ordinanza federale sull'organizzazione dell'esercito", avvennero nuovi e grandi cambiamenti nell'organizzazione del servizio militare ferroviario (SFM).

Il SFM rimase alle dipendenze dello SM dell'esercito, alla sezione servizio trasporti. In tempo di pace il posto di direttore del SFM veniva svolto dalla direzione generale e i direttori di circondario erano i responsabili per i gruppi d'esercizio. Con la stessa ordinanza il Battaglione ferroviario e le 4 Compagnie landsturm vennero sciolte; i soldati andarono a rinforzare le truppe del genio della 2<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> Divisione, sottratte all'influsso del SFM. Al momento la direzione militare delle ferrovie aveva ancora a disposizione i cinque gruppi d'esercizio, ma anche qui con riserve, in quanto il personale ferroviario non figurava più come personale libero dal servizio. In caso di necessità, il direttore del SFM doveva domandare rinforzo al servizio dei trasporti o al servizio territoriale.

Una disposizione federale posteriore accordò al personale ferroviario di poter entrare in servizio al 6° giorno di mobilitazione; con questa decisione si garantiva il traffico ferroviario nella fase di mobilitazione.

Per regolare la chiamata al servizio complementare, il Consiglio federale emanò, nel 1909, un'altra ordinanza. Il servizio doveva in caso di mobilitazione, sostenere, tra l'altro, anche il SFM. Furono formate 12 specialità, con i pionieri che si prestavano per l'impiego ferroviario. Vennero formati distaccamenti di massimo 250 uomini. Questi complementari entravano in servizio civile, indossavano il bracciale federale e sul copricapo la coccarda cantonale ed il segno distintivo dell'arma d'appartenenza.

### ***5.5 La prima guerra mondiale 1914 – 1918***

il 1° agosto il Consiglio federale ordina la mobilitazione generale, con inizio dal 3 agosto. L'Assemblea federale nomina quale Comandante in capo dell'esercito, Ulrich Wille.

#### ***5.5.1 Il servizio di guardia armato delle ferrovie***

Il 13 luglio 1914 si iniziò ad armare il personale predisposto alla sorveglianza della rete ferroviaria. In totale 6630 uomini, su tutto il territorio svizzero, ricevettero un moschetto mod. '89, una baionetta ed una cartucciera con 30 cartucce. Come legittimazione, chi prestava servizio come guardia armata, doveva portare il bracciale che gli conferiva gli stessi diritti della truppa. Il servizio di guardia iniziò il 4 agosto. Nelle istruzioni rilasciate, si informava il personale dell'importanza della sorveglianza, delle diverse forme di minaccia e distruzione, dei sistemi di sorveglianza da porre in atto e dell'organizzazione da implementare.

Con l'ordinanza federale del 25.08.1916, il personale ferroviario armato ricevette il compito di sorveglianza anche durante l'esercizio in tempo di pace; per la sorveglianza di ponti, gallerie e stazioni furono impiegate, a partire dal 1° agosto 1914, truppe landsturm (143 Compagnie). Dopo vari incidenti si decise che i soldati, durante il loro servizio, dovevano essere accompagnati da operai delle ferrovie.

Il servizio di guardia armato terminò nel mese di luglio del 1918.

#### ***5.5.2 Costruzioni ed acquisizioni***

Durante tutta la durata della guerra non ci furono grossi disagi per le ferrovie. Le FFS acquistarono, durante l'inverno 1914/15, 180 m di ponte semplice, di una lunghezza massima di 27 m, senza appoggio intermedio.

Nel 1917 furono acquistati 4 ponti da 30 metri e 5 da 20 metri, nonché una gru.

Durante il conflitto furono posati circa 2000 m di piani caricatori provvisori e stabili. Furono inoltre costruite nuove linee, in particolare binari per il carico di merci militari. Costoso fu lo sforzo per tenere aperta la ferrovia del Bernina anche in inverno (il costo era di circa 165.000 franchi per anno).

## ***5.6 Il servizio militare ferroviario durante la seconda guerra mondiale***

Sino allo scoppio della guerra, si era convinti che, per la riparazione dei danni alla rete ferroviaria, il personale specialistico liberato dal servizio fosse numericamente sufficiente. In caso di effettivo impiego si lasciò la possibilità di chiamare personale del servizio complementare. Finora si erano liberati dal servizio solamente impiegati specialistici, in particolare “specialisti corrente forte” e trasmissioni, in totale circa 255 operai.

Solo dopo la guerra lampo delle truppe tedesche in Polonia, si intravide l'eventualità di sfruttare un'aviazione moderna per bombardare i punti nevralgici ferroviari, non solo in vicinanza del fronte, bensì anche all'interno del paese.

Tale problematica fu alla base delle direttive federali del 3 aprile 1939 sul servizio militare complementare.

Furono formati 31 funzioni del servizio complementare, otto delle quali interessavano il servizio complementare ferroviario. Nei diversi distaccamenti trovava collocazione personale qualificato nelle costruzioni ferroviarie, linee condotta, montaggio di linee condotta ad alta tensione,.... Sulla base di tali direttive vennero formati i seguenti distaccamenti del servizio ferroviario:

3 Dist SC	ferroviario ponti
3 Dist SC	ferroviario intallazioni elettriche
33 Dist SC	ferroviari

L'istruzione avvenne con corsi d'introduzione di 3 giorni durante lo stesso anno. Corsi d'istruzione furono svolti anche durante gli anni 1941, 1942 e 1944, per una durata di 30 giorni. In questi corsi, oltre ai lavori tecnici, venne impartita anche un'istruzione militare.

I problemi maggiori, in questi distaccamenti, erano creati da Sottufficiali e soldati che avevano svolto servizio attivo e solamente dopo erano stati incorporati nel SC.

L'organico dei distaccamenti variava da 41 a 217 uomini. L'organico totale era di 4300 uomini. All'inizio i militari del SC non ricevevano alcun equipaggiamento militare e dovevano entrare in servizio con: vestiario, sacco da montagna, biancheria, coperta di lana e servizio con posate. Questi ordini vennero eseguiti in maniera insoddisfacente, per cui il direttore del SMF propose al comando dell'esercito di equipaggiare anche il SC con tunica, bonetto e tenuta usata, in prestito.

Più tardi questo equipaggiamento fu consegnato come materiale personale simile all'equipaggiamento per gli “obbligati” al servizio. Il materiale e l'attrezzatura necessaria fu fornito dalle FFS o preso in prestito dalle imprese civili.

I militari del SC non ricevettero mai armi; le sole armi disponibili all'interno del distaccamento erano le armi provenienti da altre formazioni. All'inizio, come segno di riconoscimento, il SC portava al braccio sinistro il bracciale federale e al braccio destro il bracciale del proprio distaccamento.

Con l'introduzione delle uniformi rimase solo il bracciale federale.

### 5.6.1 Il servizio guardia armata

Con l'ordine di marcia per le truppe impiegate al confine, 4165 impiegati ferroviari garantirono, già dai primi giorni di mobilitazione, una minima sicurezza sino all'arrivo delle truppe territoriali da impiegare per tale compito. Dopo lo scioglimento del sostegno delle truppe territoriali, il servizio di guardia armato ai punti nevralgici fu lasciato ai ferrovieri; solamente le opere preparate alla distruzione rimasero sotto controllo militare. Grande importanza fu data in particolare alla sorveglianza delle linee del Gottardo, del Sempione e del Lotschberg. Alla fine del 1943 erano presenti, in servizio, 13.400 uomini.

### 5.6.2 L'organizzazione ferroviaria nel ridotto nazionale

Nel concetto del ridotto vi era pure compreso il mantenimento delle linee di trasporto del Gottardo e del Lotschberg. Doveva essere possibile tenere sotto controllo queste due importanti trasversali e nel peggiore dei casi distruggerle radicalmente.

Il settore era diviso in tre gruppi:

Gottardo – Furka –Oberalp: questo gruppo aveva a disposizione 20 locomotive elettriche e 10 locomotive a vapore. Il materiale da ponte, di soccorso (1130 m), era depositato in 3 luoghi differenti. A disposizione vi erano 6 distaccamenti SC ed un distaccamento SC ponti. Per le ferrovie del Oberalp e Schollenen vi era altro materiale rotabile a disposizione.

Brunig: a Interlaken era depositato il materiale da ponte (450 m); quale personale di sostegno erano distaccati a Sachseln e Meringen 2 mezzi distaccamenti SC, un distaccamento ponti era infine presente ad Alpnach. Per assicurare l'accesso al ridotto, in particolare per garantire la mobilità delle truppe, il tunnel ferroviario della Lopper fu reso praticabile ai veicoli tramite un fondo in assame.

Lotschberg: il materiale da ponte era depositato ad Interlaken e Boningen, (circa 450 metri). Due distaccamenti SC erano stazionati a Spiez e Briga; il distaccamento ponti era a Zweisimmen mentre a Spiez vi era parte di un distaccamento elettricisti. Il carbone di riserva era depositato a Rossinère (400 t.), Gstaad (1000 t.) e Zweisimmen (600 t.).

### 5.6.3 I treni speciali della seconda guerra mondiale

nel dicembre 1940 il Consiglio federale domanda alle FFS di avere a disposizione due treni. Le FFS mettono a loro disposizione le seguenti composizioni:

Treno no 1	Treno no 2	
1 locomotiva elettrica	1 locomotiva elettrica	Il prim
1 locomotiva a vapore	1 locomotiva a vapore	o tll
1 carrozza cuccette	2 vagoni 1 / 2 classe	prim
1 vagone ristorante	1 vagone 3 classe	o
1 vagone salone	10 vagoni merci chiusi	tren
2 vagoni 1 / 2 classe		o
1 vagone 3 classe		serv
2 vagoni bagagliaio		iva
		al

Consiglio federale (CF), accompagnatori e servizio di sorveglianza. Il

secondo era per circa 200 persone e 200 t di merci, più la sorveglianza. Questi treni dovevano essere a disposizione in poco tempo. Nel giugno 1941, a seguito del cambiamento della situazione internazionale il Consiglio federale rinunciò ai due treni; il capo del DMF richiese la preparazione di un treno, possibilmente ad Erstfeld, la cui composizione doveva seguire quella del treno no 1.. Nello stesso periodo venne formato un treno stampa comprendente una tipografia completa a disposizione del CF. Questo treno doveva stazionare, se la situazione internazionale lo avesse richiesto, nella galleria di Bristen, dove furono prese tutte le disposizioni necessarie per le riserve di combustibile, gli allacciamenti per energia elettrica, acqua e servizi.

Nel novembre del 1940 furono preparati 2 treni speciali a disposizione del generale. Questi treni furono parcati a Spiez ed Erstfeld e furono soprannominati Generale Gottardo e Generale Lotschberg.

### ***5.7 Il servizio militare ferroviario dal dopoguerra al 1991***

Nel 1961 il nuovo Ordinamento sulle truppe portò ad una riduzione dei distaccamenti SC da 33 a 21.

Nel 1970 i distaccamenti ponti furono portati da 3 a 6 per poi essere sciolti pochi anni dopo il 1974. Col passare del tempo tali unità sono state sempre più ridotte fino a trasformarle tutte in unità di mobilitazione.

## ***6. Il 5° Reggimento del genio francese nella 1<sup>a</sup> guerra mondiale***

### **6 1 Composizione**

Il Reggimento era composto da 6 Compagnie attive dotate di treno parco, 16 Compagnie di riserva, di cui 12 con parco ferroviario e 4 con parco stradale e infine di 4 Compagnie territoriali. Con il costante aumento dei lavori furono create nuove unità: 4 Compagnie territoriali, 24 formazioni specialistiche, 4 Compagnie destinate alla gestione delle linee, 5 Sezioni opere murarie, 4 Sezioni opere in legno e 8 gruppi per la progettazione di nuove linee. In più il Reggimento aveva a disposizione 2 treni atelier e 5 distaccamenti fornitura materiale.

### **6 2 Impiego**

Il ruolo del genio ferroviario francese può essere così riassunto: costruzione di nuove linee strategiche e raccordi militari; ampliamento e miglioramenti delle stazioni deposito e terminali; collegamenti speciali per i diversi servizi; riparazione delle opere d'arte distrutte e ricostruzione delle linee distrutte nelle regioni liberate.

Talvolta era sufficiente per superare gli ostacoli, gittare ponti provvisori; talvolta invece si dovevano costruire delle deviazioni; in qualsiasi caso era sempre una corsa contro il tempo, dalla quale gli zappatori dovevano sempre uscire vincitori, anche se l'avversario cercava ininterrottamente di bombardare le opere costruite. Durante il conflitto le truppe del genio ferroviario francese portarono a termine i seguenti lavori:

7000 km di binari, 22.500 scambi di ogni tipo, 8000 m di ponti metallici, 24.000 di laminato, 4000 m di piloni in legno, 28 milioni di mc di lavori di sterro e 16 milioni mc di massicciata.

All'inizio della guerra, durante la "battaglia delle frontiere", la truppa fu impiegata soprattutto nelle demolizioni, per interrompere le linee e

“disturbare” l’avanzata tedesca. Dopo la battaglia del Marna, i genieri ritornarono ad essere avanguardia, dovendo d’urgenza ricostruire le opere che pochi mesi prima erano state distrutte. In prima battuta si trattava di eseguire delle riparazioni provvisorie; con il prolungarsi della guerra divennero delle riparazioni definitive. Nel 1915 la campagna prese lentamente l’aspetto di una guerra d’usura. Le quantità dei rifornimenti diventavano sempre più considerevoli. Le linee ferroviarie e i depositi non riuscivano ad assorbire tutto questo movimento. Le “truppe ferroviarie” iniziarono quindi vasti lavori di rinnovamento e ampliamento delle stazioni, costruendo nuovi raccordi diretti al fronte. Lo sviluppo dell’artiglieria su rotaia con un enorme consumo di munizioni, obbligò la creazione di depositi intermedi, linee e collegamenti speciali. L’offensiva nella Champagne, alla fine del 1915, non diede però i risultati sperati e provocò la rottura del fronte tedesco. I bisogni dell’esercito crebbero e la capacità dei trasporti ferroviari risultarono insoddisfacenti; si procedette quindi al raddoppio delle linee e alla creazione di nuove stazioni.

Durante le offensive di Verdun e della Somme, le truppe ferroviarie spinsero il loro lavoro e l’esercizio delle linee sino nei campi di battaglia stessi. Durante l’offensiva della Senne fu richiesto loro uno sforzo particolare, con la costruzione di nuove linee adibite all’artiglieria ferroviaria. Nel corso della ritirata, i tedeschi moltiplicarono le demolizioni e tutte le vie di comunicazione furono interrotte.

Le regioni liberate attesero impazientemente d’essere servite (mancavano di viveri e coperti); ciò significò nuovamente un ulteriore sforzo per le truppe del genio ferroviario.

Fu certamente quest’ultimo periodo che richiese agli zappatori di ferrovia il maggior impegno.

## ***7. Gli zappatori di ferrovia francesi durante la campagna in Indocina***

### ***7.1 La compagnia genio zappatori di ferrovia V/10***

La prima Compagnia di zappatori di ferrovia dell’Estremo Oriente fu creata il 1° luglio 1946 e venne posta alle dipendenze del 5° Reggimento con sede a Versailles.

Il suo settore d’ingaggio non era certo ristretto, comprendendo le seguenti tratte ferroviarie.

Saigon-Nha Trang – Nin Hoa	circa 320 chilometri
Saigon – loc Ninh	circa 100 chilometri
Saigon My Tho	circa 70 chilometri

La Compagnia era composta da una sezione comando, due sezioni esercizio e una sezione costruzione.

#### ***7.1.1 La sezione comando***

Questa sezione gestiva l’amministrazione dell’unità. Teneva il controllo degli effettivi, si occupava della distribuzione di viveri, armi e munizioni. Era pure responsabile per il parco veicoli e il materiale tecnico della Compagnia.

Era inoltre garante degli ingaggi dei conduttori della sezione esercizio, in collaborazione con gli ingegneri civili delle ferrovie indocinesi. Altro compito molto importante era quello di programmare i lavori per la

sezione costruzione, con sostegno di materiale e mezzi ritirati da parchi genio dell'esercito, o parchi della società ferroviaria.

Tutte queste mansioni costrinsero la sezione a creare una "stazione base" che potesse garantire collegamenti rapidi con le restanti unità, con i parchi materiale del genio o con i depositi ferroviari. La località prescelta fu quella di Nha Trang dove si stabilì tutto il PC della Compagnia.

### 7.1.2 Le sezioni esercizio

Queste due sezioni erano dislocate l'una a Nha Trang e l'altra a Saigon. Il loro ruolo era quello di fornire nuclei di 3 uomini (un aiuto macchinista, un macchinista ed un meccanico) per assicurare il movimento dei treni, in collaborazione con civili, 24 ore su 24. Questa presenza militare costante sulle locomotive permetteva allo SM di dare ordini mantenendone il segreto, cosa che non era possibile con il personale civile.

Le sezioni d'esercizio assicurarono anche la sicurezza del traffico durante gli scioperi del personale civile. I militari potevano rimpiazzare in tempi brevi agenti civili, malati o feriti. Durante alcuni attacchi ai convogli, da parte Viet-minh, si è constatato come il personale civile rifiutasse di continuare o abbandonasse per paura il proprio posto; grazie a questi distaccamenti misti questo rischio venne colmato e l'esercizio delle linee garantito.

### 7.1.3 La sezione costruzione

Questa sezione, logicamente, non aveva una dislocazione fissa; si spostava da cantiere a cantiere, secondo i bisogni, a bordo di un convoglio parco.

La sezione si divideva in due settori ben distinti e con i seguenti compiti:

#### *Linee e opere:*

Ristabilire il traffico dopo atti di sabotaggio, eseguire i lavori di sminamento e ricostruire o riparare le opere del genio civile distrutte.

#### *Esercizio:*

I compiti di questi zappatori di ferrovia non erano compiti tranquilli. Uomini sempre disponibili, pronti a lavorare di giorno e di notte con il solo scopo di ripristinare linee ferroviarie, di ricostruire ponti distrutti dopo azioni di sabotaggio, tra l'altro sotto la costante minaccia di attacchi Viet-Minh. La loro missione si può riassumere nel "far passare i treni a qualsiasi costo". La Compagnia genio ferroviari V/10 assolse fedelmente la missione, mantenendo alta la tradizione dei zappatori di ferrovia.

## **8. Breve storia dei treni blindati**

### ***Guerra di secessione 1861 – 1865***

I primi treni blindati, durante la guerra di secessione, erano vagoni piattaforma lunghi 9 metri, con un blindaggio formato da placche di ferro normalmente impiegate per la costruzione delle caldaie delle locomotive, fissate su un rivestimento di legno a circa 6 cm; l'arma principale era un cannone da 15,2 cm montato su una piattaforma girevole. Con il passare degli anni e con l'aumento della potenza di fuoco i treni blindati divennero delle vere fortezze d'assalto.

### ***Francia, 1871***

Nella guerra Franco – Prussiana nessuno usò i treni blindati sino al gennaio 1871, durante l’assedio di Parigi. Un treno blindato fu costruito negli ateliers di Orleans (composto da una locomotiva completamente blindata e due tipi di vagone, il primo consistente in un parallelepipedo nel quale si trovava un cannone con un equipaggio di 11 uomini, il secondo formato da due cassoni sovrapposti con 13 serventi per il pezzo d’arma).

#### ***Gran Bretagna***

Nel 1891 un treno blindato fu costruito per la difesa costiera del Sussex, composto da una locomotiva, un vagone con cannone da 12 cm e vetture blindate. Il vagone con il cannone aveva dei piedi estraibili stabilizzanti. L’idea d’utilizzo di questo treno era quella di avere un’artiglieria mobile, che non potesse essere scoperta dall’avversario.

#### ***Guerra dei Boeri***

Impiegando binari montati orizzontalmente furono blindati dei vagoni merci. Alla locomotiva furono agganciate delle piastre d’acciaio. Quale armamento erano presenti tre mitragliatrici Maxim, che potevano sparare sia lungo l’asse che di fianco. Durante la prosecuzione della guerra, i treni blindati furono migliorati e si costruirono vagoni per la fanteria e per l’artiglieria. Nel 1900 si raggiunsero le 20 unità.

#### ***Guerra 1914 – 1918***

In Gran Bretagna il War Office comandò due treni blindati composti da locomotiva, 2 vagoni a piattaforma di 30 t. con 2 mitragliatrici Maxim e un cannone 76 mm e due vagoni per il trasporto della fanteria, con aperture laterali. Questi treni chiamati Norma e Alice, furono impiegati nella difesa della costa occidentale, uno nel settore di Norfolk e l’altro a nord di Edimburgo. La Francia invece utilizzò, a partire dall’aprile 1915 dei pezzi di marina di 19 cm montati su telai ferroviari.

#### ***Guerra 1939 – 1945***

L’Inghilterra a partire dal 1940 riprese l’idea di far pattugliare da treni blindati la sua costa est; questi treni erano composti da:

Al centro: una locomotiva blindata.

In testa ed in coda: vagoni piatti di protezione comprendente materiale rotabile di riserva.

Il resto: comprendeva due vagoni artiglieria con un cannone 57 mm, recuperato dai carri della grande guerra e due vagoni fanteria con mitragliatrici Lewis e Bren. Quale DCA furono montati sui vagoni di fanteria una piattaforma equipaggiata da Bofors gemelle da 40 mm.

La Germania impiegò, in particolare nelle vaste steppe russe, i suoi treni blindati; questi furono principalmente utilizzati per proteggere le linee di sostegno delle armate del Terzo Reich sul fronte est contro attacchi dei partigiani. All’inizio la Wehrmacht utilizzò materiale ferroviario blindato russo e polacco “catturato” durante le proprie offensive. In seguito impiegò i suoi convogli di combattimento, conosciuti con la sigla EP 42 ed EP 44 (Eisenbahn Panzerzug mod. 42 e 44).

Questi mostri d’acciaio furono costruiti a Breslau ed erano capaci di trasportare circa 120 uomini; la loro potenza di fuoco era considerevole: torrette DCA armate da canne quaduple da 20 mm, un obice da 105 mm, un cannone da 75 mm, un cannone anticarro da 75 mm. Uno o due vagoni piattaforma con rampe d’accesso, che permettevano di sbarcare carri d’assalto per l’appoggio della fanteria. La protezione d’acciaio era da 20 mm e il peso medio di un vagone d’artiglieria blindato equivaleva a 32 t.. A completare il convoglio, un vagone officina comprendente le attrezzature necessarie per le ripartizioni sulle linee e per la ricerca delle mine.

Durante l'ultimo periodo della guerra, sia in Russia che in Italia, la Wehrmacht utilizzò diversi sistemi di distruzione delle linee ferrate al fine di fermare o ritardare l'avanzata nemica. Uno di questi, il *Gleiszerstorergerat*, di un'ingegnosa semplicità, consisteva in un grande gancio mobile che veniva posto all'ultimo vagone del convoglio. Una volta abbassato questo mostro agganciava e distruggeva tutte la linea ferrata.

### **Indocina**

Nel 1947, i Viet-Minh, operanti a Sud-Annam, resero la strada coloniale costiera praticamente inutilizzabile tra Phian Thiet e Nah Trang. La sola via di rifornimento verso le postazioni militari e le località di questa zona rimase la ferrovia. I vietnamiti si concentrarono quindi, con sabotaggi e attacchi, su queste linee. Dopo il massacro di Phian Thiet la legione concepì e costruì un treno blindato, "*Le Rafaele*", il cui blindaggio provenne da un vecchio mezzo da sbarco giapponese. L'armamento originale consisteva in un cannone Bofors 40 mm, mortai da 60 mm e 81 mm, 8 mitragliatrici gemelle Rebel e 6 lancia granate MAS 36 per il combattimento ravvicinato.

La composizione mobile del "*Rafaele*" consisteva in due locomotive blindate a deposito materiale e 8 di combattimento.

## **9. CONCLUSIONI**

La Storia ci ha dimostrato l'importanza dei trasporti ferroviari. Per il futuro è opportuno confidare e sperare nella saggezza dell'umanità; essa solo può permettere alla ferrovia di svolgere la missione per la quale è stata creata: unire gli uomini oltre le frontiere e portare il suo contributo nel trasporto e nello scambio internazionale. La vera vocazione dell'uomo è applicabile ugualmente alla ferrovia: se deve essere soldato, essa lo diventa, Ma non sarà mai questa la sua vera faccia e la sua vera missione.

### **Bibliografia:**

**Pietrangeli Mario**, Il Genio Ferrovie in Albania. 2005 informazione Difesa n. 3 – Febbraio-Marzo.

**Borghetti, Manaro**, "Storia dell'Arma del Genio dalle origini al 1914 "Rivista d'Artiglieria e del Genio 1931;

**Castro**, "I ferrovieri del Genio dal 1940 al 1943" settembre 1971 Bollettino dell'Istituto Storico e di Cultura dell'Arma del Genio;

**Menicucci, Maragno**, Articoli Tecnici – Storici Vari sul Genio Ferrovieri "Tecnica Professionale" Edizione Speciale CIFI 1987;

**Menicucci**, "Briefing sul Reggimento Genio Ferrovieri" 1989;

**Schiariti**, "Briefing sul Reggimento Genio Ferrovieri" 1990;

**Ferrari, Pietrangeli**, "I Trasporti all'Emergenza e il Genio Ferrovieri" "Rivista Militare" n. 3/1991;

**Rizzo**, “La Pianificazione dei Trasporti all’Emergenza” “-AF- Amministrazione Ferroviaria del CAFI” 1992;

**Rota, Pietrangeli** “La Mobilità Strategica” “Rassegna dell’Esercito supplemento di Rivista Militare” “edizione 1995;

**Ventura**, “Briefing sul “2° Battaglione Esercizio di Torino del Reggimento Genio Ferrovieri” 1993;

**Pietrangeli**, “Briefing sul 1° Battaglione armamento e ponti Genio Ferrovieri e gli interventi in Bosnia nonché la ricognizione in Eritrea” 1999;

**Patrone**, “Briefing sul Reggimento Genio Ferrovieri e gli interventi in Kosovo e le ricognizioni in Albania” 2000;

**Ispettorato dell’Arma del Genio**, “Storia dell’Arma del Genio” Edizione 1991;

**Comando Rgt Genio Ferrovieri**, “Il Reggimento Genio Ferrovieri” edizione 1989, ristampa aggiornata 1995;

**Comando 5° Regiment**, “Reportage 5° Regiment di Genie” 1993 Parigi – Versailles;

**Monticelli**, “Storia e Futuro del Servizio Militare delle Ferrovie Svizzere” Edizione 1994 della Scuola Militare Superiore della Confederazione Elvetica.

**Antonilli, Pietrangeli** “Mezzi e Materiali per le Emergenze nei Trasporti” “Rassegna dell’Esercito” Edizione n. 1/2003.

**Pietrangeli, Garrisi** La Convenzione FS/Genio Ferrovieri n. 2/febbraio 1995 Tecnica Professionale - CIFI -pagine considerate da pag. 39 a pag. 42.

**Maggi Stefano**, “Le Ferrovie” Edizione il MULINO 2003 pagine considerate, da pagina 141 a pagina 147, e da pagina 195 a pagina 198.

**Pavone Giuseppe**, “La prima Ferrovia Statale Italiana”, Linea Diretta della Soc. FS n. 5 Novembre – Dicembre 2003 considerate le pagine da pag 41 a pag 45.

**Pietrangeli Mario**, “Il Genio Ferrovieri e il Sistema Ferroviario in ERITREA” Ingegneria Ferroviaria del CIFI ottobre 1999.

**Pietrangeli Mario**, “Impiego del Genio Ferrovieri in Kosovo” Informazione Difesa periodico di SMD marzo 2000.

**Pietrangeli Mario**, “Missione IFOR E SFOR in BOSNIA ripristino della rete ferroviaria da parte del genio ferrovieri” Ingegneria Ferroviaria del CIFI aprile 1999.

**Cremonini Lorenzo** “Com’era e com’e’ Castel Maggiore” pagina considerata: 387, Editore Alinea, Edizione 1988.

*Allegato A*

## **Il 1°Battaglione Genio Ferrovieri Armamento e Ponti di Castel Maggiore di Bologna (1° Btg.g.arm.pt.)**

### **1. Premessa**

Il Battaglione Armamento e Ponti è, in ambito nazionale, l’unica unità del genio preposta ad assolvere compiti inerenti la viabilità ferroviaria (oltre, ovviamente, a quella ordinaria).

Il suddetto reparto è ubicato unitamente al Comando di Reggimento, nella Caserma “Montezemolo” in Castel Maggiore presso Bologna. La

particolare localizzazione del reparto è ispirata al preciso criterio di occupare un'area di sensibile importanza nazionale dal punto di vista del traffico sia ferroviario che stradale.

## **2. Compiti**

I compiti del Battaglione Armamento e Ponti sono molteplici. In tempo di pace esso, oltre alle attività addestrative proprie del genio militare, concorre a favore delle Ferrovie dello Stato SpA nel ripristino della viabilità ferroviaria. Inoltre, il battaglione assicura la manutenzione dei raccordi ferroviari militari sulla base di una pianificazione annuale o su richiesta degli enti che utilizzano i raccordi stessi. Nelle grandi linee i compiti del battaglione in oggetto possono essere sintetizzati nel modo seguente:

- montaggio di ponti metallici scomponibili per il ripristino della viabilità ferroviaria in corrispondenza delle opere d'arte interrotte;
- montaggio di pile con materiale da ponte e stilate marca "L" e di altri tipi;
- montaggio piani caricatori militari scomponibili per incrementare le capacità di carico e scarico delle stazioni ferroviarie, costruire scali provvisori lungo le linee, riattivare scali ferroviari danneggiati e agevolare le operazioni di passaggio dal movimento per ferrovia a quello per via ordinaria;
- costruzione di tratti di binario connessi con i ponti e piani caricatori di cui sopra.

Come impiego eventuale il battaglione genio ferrovieri può assolvere compiti di:

- montaggio di ponti metallici scomponibili per il ripristino della viabilità ordinaria in corrispondenza di interruzioni di grande luce e dove non risulti possibile o conveniente l'adozione di altre soluzioni (ponti da interruzione o di equipaggio, deviazioni, ecc.);
- impiego di materiali da ponte da interruzione (es. ponte Bailey) per il ripristino della viabilità ordinaria in genere;
- adeguamento di ponti ferroviari al traffico promiscuo (ferroviario ed ordinario).

A ciò è doveroso aggiungere la possibilità, seppur estrema, di assolvere i compiti devoluti normalmente a reparti del genio con caratteristiche di operatività più accentuate (pionieri, guastatori, ecc.).

## **3. Attività per la realizzazione di un ponte ferroviario**

### **a. Generalità**

La storia del 1° Battaglione Genio Ferrovieri, come già accennato nella prima parte, annovera il nel suo passato costruzioni di ponti di legno che, per la mole, la complessità, le caratteristiche costruttive e la rudimentalità delle attrezzature disponibili, hanno rappresentato dei veri e propri capolavori d'ingegneria. Col passare del tempo, grazie alle tecnologie siderurgiche, il legno è stato sostituito dal metallo e gli elementi modulari costitutivi dei ponti metallici vengono direttamente dimensionati dalle ditte fornitrici. Potrebbe sembrare allora che il montaggio di un ponte sia rappresentato dal semplice assemblaggio di pezzi, ma gli addetti ai lavori sanno che non è

così. Alla base della delicata movimentazione di elementi da ponte che arrivano a pesare anche Kg 4950 (traversa pesante ponte S.K.B.) vi sono dei lavori preliminari che richiedono perizia ed impegno. Non esistono due ponti costituiti dallo stesso tipo di materiale che presentino uguali difficoltà. Il ponte ed il cantiere, devono infatti essere adattati al terreno su cui si opera. Si possono quindi verificare drastiche limitazioni nella disponibilità di spazio per la zona di montaggio, possono rendersi necessari adattamenti alle spalle del ponte, spostamenti trasversali dei ponti con materiali di circostanza, con particolari accorgimenti per permettere al personale di operare in avverse condizioni atmosferiche (impalcati aerei, gabbie di sicurezza, ecc.) e così via.

#### b. Attività preliminari

La costruzione di un ponte ferroviario in tempo di pace è ultimo atto di una serie di operazioni che hanno come punto di partenza la richiesta, inoltrata allo S.M.E. da parte delle FS SpA, di un intervento di ripristino, sostituzione o rimozione di strutture pontieristiche. Lo S.M.E. – Ufficio Movimento e Trasporti – provvede affinché tale richiesta giunga al Reggimento Genio Ferrovieri e successivamente al 1° Btg. arm.e pt. Che designa un proprio reparto per lo svolgimento del compito in oggetto, tenendo conto, ovviamente, dei vari impegni del personale. A queste operazioni fanno seguito accordi diretti tra i funzionari delle FS SpA e gli uffici designati ed una ricognizione tecnica volta a definire e concordare le competenze delle parti interessate. In genere i lavori di competenza delle FS SpA riguardano la rimozione degli ostacoli che impediscono il corretto impianto del cantiere e la predisposizione di linee elettriche, telefoniche e idriche, nonché la costruzione o il ripristino di strade di accesso e di aree adeguate per i servizi vari (parcheggi, refettorio, magazzini). La FS SpA si fa anche carico della costruzione degli appoggi per il varamento del ponte allorché questi vengano realizzati in cemento armato.

#### b. Progetto

Il battaglione, una volta ricevuto l'ordine di intervento, effettua una ulteriore ricognizione allo scopo di determinare le modalità particolari per il ripristino dell'interruzione, l'organizzazione del cantiere, nonché la quantità e la qualità dei materiali da impiegare. Nell'effettuare tale ricognizione si prendono in esame, tra l'altro, tutti gli elementi previsti dall'Ispettorato del Genio nella pubblicazione n. 8500 "Il Battaglione genio ferrovieri (arm.e pt.)". A seguito dei dati rilevati in sede di ricognizione e dalla stima dei carichi (sia accidentali che permanenti), si procede alla formulazione di una ipotesi sul tipo di struttura e sul tipo dell'impalcato, e, successivamente, in base alla tipologia e alla luce, si calcola il peso proprio della struttura (risultante anche dalle apposite tabelle), considerando anche il peso dell'avambecco e dell'eventuale zavorra. Alla

quantificazione di tali dati fa seguito la schematizzazione della travata considerando i carichi e le relazioni di appoggio. Si calcolano, quindi, le peggiori condizioni di sollecitazione del ponte sia in esercizio che durante di varamento. Tenendo conto di opportuni coefficienti di sicurezza si procede poi alla verifica della struttura riferita sia al ribaltamento che allo schiacciamento. Va fatto notare che, in funzione della lunghezza dell'interruzione e dei carichi, esistono tabelle in grado di fornire in maniera precisa la tipologia da adottare. In tal modo si è sicuri dell'esito positivo delle verifiche citate. Nel caso di esito negativo si dovrà considerare globalmente il progetto ipotizzando una differente struttura. Fanno parte del progetto, oltre ai calcoli per il dimensionamento degli appoggi, anche diversi elaborati grafici riguardanti la zona d'intervento: alcuni particolari sulle cataste d'appoggio delle rulliere, la pianta del piano di varamento, la pianta del cantiere nel suo complesso, la cartografia della zona, la pianta e il profilo della travata, le fasi di varamento, il piano d'impiego del reparto ed altro.

c. Organizzazione del cantiere di lavoro

Stabilito il tipo struttura da realizzare si procede all'approntamento del materiale, all'eventuale parziale premontaggio ed al caricamento su carri ferroviari per la spedizione in zona d'intervento. Una volta portate a termine queste operazioni si può procedere al lavoro vero e proprio. Esso vede impegnato il reparto in varie attività: organizzazione del cantiere, predisposizione della zona di carico dei materiali, approntamento della zona di premontaggio e predisposizione del piano di varamento, consistente, quest'ultimo, nella sistemazione delle varie rulliere, dei meccanismi di sollevamento e dei piani d'appoggio. Va fatto notare che tutte queste operazioni procedono contemporaneamente. Per tale motivo diverse squadre sono impegnate simultaneamente in diversi settori d'intervento. Tale simultaneità d'impiego si riscontra anche, in un secondo tempo, tra le operazioni di premontaggio a terra ed il montaggio delle pareti, operazioni che possono procedere in modo ottimale solo se tutto il personale è impegnato razionalmente e senza intralcio nelle varie attività. Si fa uso, in questa fase, di un cospicuo numero di mezzi ed attrezzature. Si crea quindi una catena di montaggio che inizia con il prelevamento mediante autogrù dei vari pezzi e che termina col lavoro delle squadre di assemblaggio dei campi da ponte e avambecco.

e. Operazioni conclusive

Una volta effettuato il varo della travata, con l'ausilio di argani elettrici e l'eventuale preventiva realizzazione di alcuni campi di manovra (zavorra), hanno inizio le operazioni per la sistemazione del ponte sugli appositi definitivi: l'intera struttura viene sollevata con martinetti idraulici (mentre sono già in atto "catastine di sicurezza"), le rulliere di varamento vengono rimosse, l'avambecco e i campi di manovra vengono smontati. A questo punto, tramite i suddetti martinetti, il ponte viene

abbassato sugli appoggi definitivi ed è pronto per la posa, su di esso, dell'armamento ferroviario. Sarà quindi competenza delle FS SpA provvedere al collegamento dell'opera con la linea ferroviaria e alla realizzazione della line elettrica aerea. Le operazioni si concludono con il passaggio in consegna del ponte alle FS a seguito di un collaudo da organi tecnici delle FS stesse con la presenza del Direttore dei lavori (o di un Ufficiale Superiore designato dal Comando Genio Ferrovieri).

#### **4. Principali Materiali del 1° btg. G. Fv.**

##### **a. Ponte a”S.E. (Strasse Eisenbahn)**

Materiale di fabbricazione tedesca in dotazione al 1° Btg. g. fv. dal 1973. È costituito da materiale metallico (acciaio tipo St 52 ad alta resistenza alla rottura) progettato per realizzare ponti scomponibili ferroviari, stradali e promiscui e relative pile per ancoraggi intermedi. Consente il traffico ad una via di scorrimento senza limiti di velocità al “treno tipo” più pesante circolante sulla rete ferroviaria italiana denominato treno di tipo “B”. Il ponte può essere realizzato con il traffico a via superiore o inferiore. Quelli a via inferiore, a 1 o 2 pareti e fino a 6 piani, raggiungono luci massime di m. 77,07. Quelli a via superiore, a due piani, da 2 a 5 pareti, raggiungono luci massime di m. 52,59.

La struttura del ponte è costituita da:

- travi portanti di tipo reticolare formate con la connessione modulare di “telai” di forma quadrangolare;
- traverse di collegamento;
- impalcato;
- controventature;
- apparecchi di appoggio fissi e mobili;
- materiale per il varamento longitudinale;
- elementi di rampa.

L'assemblaggio della struttura, realizzato con autogrù, avviene con i bulloni ad alta resistenza stretti con avvitatori pneumatici. Il posizionamento del ponte sull'interruzione viene attuato facendo scorrere la travata su un piano di varamento costituito da rulliere fino a raggiungere la sponda opposta dove un'avanzatura chiamata “avambecco” trova appoggio su altre rulliere. Il movimento viene determinato da un argano comandato elettricamente oppure, per le strutture più leggere, con autocarro o apripista. Il trasporto può avvenire per ferrovia con carri alte sponde o per via ordinaria su autocarri pesanti(6x6).

##### **b. Ponte “S.K.B.” (Schaper – Krupp – Bundesbahn).**

Materiale di fabbricazione tedesca acquistato dalle Ferrovie dello Stato italiano ed impiegato dal Reggimento Genio Ferrovieri, su ordine dello SME –Ufficio Movimento e Trasporti, nel quadro di una convenzione stipulata con le FS. È costituito da materiale metallico (evoluzione dell'ormai vetusto ponte S.K.R.) progettato per realizzare ponti scomponibili ferroviari, stradali e promiscui, anche di ampia luce,

adattabili a tutte le esigenze della tecnica e con caratteristiche di montaggio semplice e rapido.

Risponde alle seguenti esigenze:

- attitudine a superare luci di notevole entità (vedasi il ponte di Verbania dove per la prima volta, nel 1978, è stato montato e sperimentato il materiale su una luce di 120 metri);
- possibilità di realizzare la via di transito superiore ed inferiore;
- costruzione di ponti obliqui (pareti sfalsate).

Il ponte S.B.K. è di massima preferito ad altri:

- dall'Amministrazione Ferroviaria per la perfetta planarità delle rotaie al momento del transito dei convogli. Tale condizione viene realizzata in fase di montaggio facendo assumere al ponte una controfrecchia, in condizione di riposo;
- dal Reggimento Ferrovieri per la possibilità di superare grandi luci con unica campata evitando la realizzazione di stilate intermedie, sempre difficoltose, talvolta impossibili nell'ambito dell'unità.

Il ponte viene montato con ausilio di autogrù di media portata (15–20 t.) e varato verso l'interruzione sfruttando una struttura alleggerita (avambecco) costruita nella parte anteriore della travata. A causa della notevole lunghezza di alcuni pezzi (montati e diagonali di m .6) il trasporto avviene normalmente per ferrovia con carri alte sponde.

La struttura del ponte è costituita da:

- travi portanti di tipo reticolare formate con la connessione di briglie, montanti e diagonali ;
- traverse;
- longarine;
- montanti corti per l'appoggio;
- controventatura inferiore e superiore;
- pannelli d'impalcato laterali;
- pannelli interni;
- coprigiunti verticali per traverse;
- coprigiunti angolari per traverse;
- appoggi;
- rulliere.

La struttura del ponte è complessa. Per darne un'idea le intersezioni delle travate (nodi) sono tutte realizzate in modo differente. Per ogni nodo si rendono necessarie anche oltre 100 chiavarde (bulloni di 41,65 mm. di diametro del peso di circa Kg. 2).

#### c. Armamento ferroviario

Altra fondamentale attività del 1° Btg. g. fv. è la costituzione, revisione e manutenzione di tratti di linee ferroviarie. Tali lavori comprendono il progetto del tracciato, la costruzione della massicciata e della posa dell'armamento (compresi gli scambi e gli apparecchi di binario). L'armamento che viene impiegato è quello posato sulla rete ferroviaria italiana (dal vecchio RA 36 S con attacco diretto orami in disuso, all'attuale 60 UNI). Le rotaie vengono applicate su appoggi di legno, cementizi o in acciaio.

Le principali macchine ed attrezzature in dotazione sono le stesse che adoperano le FS per lavori di piccola e media entità quali:

- motosega: per il taglio delle traverse e traversoni;
- foratraverse: per i fori sulle traverse per l'alloggiamento delle caviglie;
- forarotaie: per i fori sulle rotaie per l'applicazione delle ganasce alle giunzioni;
- imbullonatrice: per lo stringimento dei bulloni alle ganasce ad alle piastre;
- segarotaie: per il taglio delle rotaie;
- troncatrice leggera: per il taglio di materiale metallico di piccola sezione;
- martelli rincalzatori: per la costipazione della ghiaia sotto gli appoggi;
- calibri per scartamento: per il controllo della distanza tra due lembi interni dei funghi delle rotaie (m. 1,435);
- alzatraguardo con livella: per la sopraelevazione della rotaia esterna in curva;
- livello a cannocchiale: per la costruzione della massicciata e livellamento del binario;

Il 1° Btg. g. fv. opera ed impiega suddette attrezzature, ogni qualvolta se ne presenta la necessità, nei raccordi militari esistenti all'interno di numerose strutture operative e logistiche (arsenali, depositi, stabilimenti)

d. Piano caricatore militare scomponibile

Il piano caricatore scomponibile III/9 è una struttura metallica costituita da un piano ed una rampa. Viene impiegato per il carico e lo scarico, dai carri ferroviari, dei mezzi e materiali lungo una linea ferroviaria, raccordo o deposito ove non esistono, o siano insufficienti, appositi manufatti od opere d'arte. Esso deriva dal p.c.m.s.1927 che aveva una portata di 12 t. e quindi una struttura più debole. Il tipo attuale, modificato nella struttura resistente con l'aggiunta di alcuni pezzi, ha una portata di Kg. 60.000 ed ha assunto la denominazione III/9 per specificare che la struttura portante di ogni elemento è composta di tre (III) travi e di nove (9) gambe. In relazione a come viene montato rispetto al binario esso può assumere due denominazioni: laterale di testa. In relazione alla larghezza possono essere: semplici (m. 2.50) e doppi (m. 5.00). Il p.c.m.s. III/9, anche se sorpassato a causa della sua notevole pesantezza (un elemento di tavolato pesa 294 Kg.) e bassa velocità di montaggio (per il collegamento dei vari pezzi esistono 6 tipi di chiavarde), è l'unico tipo attualmente in dotazione alle unità ferroviarie e, con le citate limitazioni, risponde alle necessità per cui è stato costruito.

e. Materiale di circostanza

Materiale marca "L". Allo scopo di sostenere travate provvisorie o normali travate poggiate su basamenti divenuti precari, è possibile impiegare il materiale di tipo anglo-americano marca "L". Questo materiale è impiegato anche per la costruzione di stilate per la realizzazione di piani varamento ad una certa quota rispetto al piano di campagna. Fasci di rotaie e travi laminate: talvolta occorre eseguire

riparazioni (o rifacimenti) di piccole opere d'arte o di parte delle opere di maggior portata e scavi di attraversamento per deflusso acque nella massicciata ferroviaria. La maggior parte di questi lavori deve essere eseguita d'urgenza in quanto interessanti la sicurezza d'esercizio delle linee interrotte. Di qui la necessità di sostenere provvisoriamente il binario, sopra i vani creati per le lavorazioni programmate, con materiali di circostanza disponibile presso i tronchi di linea e nello stesso tempo di facile montaggio e smontaggio. I fasci di rotaie, a seconda della loro messa in opera, sono di due tipi: sottoposti e sospesi. I fasci sottoposti possono essere semplici e doppi. In questi casi si possono impiegare fino a 20 rotaie. Il dispositivo di fasci di rotaie viene solitamente impiegato quando l'ampiezza dei vani da praticare sotto il binario non supera i 7 metri. Per luci maggiori o per creare una struttura di maggiore portata vengono impiegate travi di ferro laminate a doppio T di profilo IPE.HE-DIN di qualsiasi dimensione a seconda della disponibilità.

## *Allegato B*

### **Il 2° Battaglione Esercizio di Ozzano Emilia (BO)**

#### **1. Premessa**

Il 2° battaglione Genio Ferrovieri (esercizio) è stato costituito il 1° luglio 1965, a seguito di ristrutturazione e potenziamento della già esistente Compagnia Esercizio Linee Ferroviarie. Nel settembre 2001 dalla caserma Cavour di Torino il 2° battaglione è stato trasferito ad Ozzano nel 2001 acquisendo il nome di Battaglione Esercizio (**ha perso il il numero 2**).

#### **2. Compiti**

L'esercizio della linea Chivasso – Aosta è stato attuato fino al settembre **2001** data di riconsegna della linea alle FS. Tale servizio comunque era regolato da apposita convenzione, stipulata tra l'Amministrazione Militare e le FS SpA. In virtù di questa il battaglione provvedeva all'esercizio della linea per quanto attiene ai seguenti servizi :

- **movimento** (titolarità di n. 20 stazioni, Dirigenza Movimento, Servizi Ausiliari di Stazione);
- **scorta** treni, limitatamente alle qualifiche di Capo Treno e di Ausiliario Viaggiante;
- **condotta** locomotive, per quanto concerne le qualifiche di 1°e 2° agente di Macchina, per treni circolanti sulla linea.

Un aspetto importante dell'impiego del personale militare è costituito dalla utilizzazione dello stesso in **concorso alle Ferrovie dello Stato** in tutti i Compartimenti della rete, soprattutto per fronteggiare momentanee carenze di organico (in special modo, nel periodo estivo e nelle festività natalizie e pasqua-li) per consentire un più regolare svolgimento del traffico sia merci che viaggiatori.

Inoltre, importanti, sono stati gli impegni del reparto nell'esercizio/gestione delle linee ferroviarie ripristinate dal battaglione armamento e ponti in **Bosnia e Kosovo (dal 1996 al 2001)** assicurando in tal modo l'afflusso di migliaia di tonnellate di aiuti umanitari dell'ONU, UE, NGO ecc.ecc. (ancora in corso in **Kossovo**);

#### **3. “Interventi di particolare importanza effettuati dal Battaglione (esercizio)**

- Ottobre 1970 – Marzo 1971:  
noti fatti di “Reggio capoluogo” con l'impiego di 150 militari per un totale di 18.600 giornate/uomo.

- Gennaio – Maggio 1975:

Sicilia – Campagna Agrumaria nella provincia di Catania con circa 6.200 giornate/uomo al fine di favorire la corrente di traffico dei treni merci verso i Paesi Europei;

- Agosto 1975:

Intervento “Sicilia” , con l’impiego di n. 270 militari del Btg. (n. 3.500 giornate/uomo);

- 10 Maggio – 10 Luglio 1976:

Terremoto del Friuli – con l’impiego di n. 53 militari delle varie qualifiche per un totale di 4.000 giornate/uomo;

- Novembre 1976 – Marzo 1977:

Terremoto Campania e Basilicata, per un totale di 8.300 giornate/uomo;

- 1975 -1976:

Condotta dei treni “Civetta”, con l’impiego di personale di macchina sulla linea Bologna – Firenze ogni qualvolta è stato ritenuto opportuno dalle SS.AA. allo scopo di evitare le disastrose conseguenze di attentati dinamitardi ai convogli viaggiatori (circa 2.000 giornate/uomo);

- 1977:

Intervento nei compartimenti di Palermo, Bari, Napoli e Reggio Calabria, con l’impegno di 150 militari delle varie qualifiche e n. 1.350 giornate/uomo;

- dal 1977 fino al **2006**

Il Btg. è intervenuto in concorso alle FS SpA con circa **13.000** giornate/uomo al mese più i vari concorsi per astensione al lavoro a livello nazionale e locale;

- 1996 – 1998

**Bosnia** esercizio delle linee ferroviarie ripristinate dal Battaglione armamento e ponti di Castel Maggiore di Bologna;

- 1999 – 2006

**kossovo** esercizio gestione linee ripristinate dal battaglione;

**dal 2008: possibile gestione – esercizio delle linee Pesaro – Urbino e Sulmona – Carpino.**

**“Scheda tecnica per l’attivazione della Procedura selettiva per l’attribuzione ai volontari in ferma breve di incarichi nella specialità Genio Ferrovieri dell’Esercito con possibilità di assunzione nelle Ferrovie dello Stato al termine dei relativi corsi di formazione”.**

**1. Posti:**

- a) Blocco A con:  
Macchinista  
Capo Stazione
  
- b) Blocco B con:  
Manovratore / Deviatore  
Pontiere per unità ferroviari

**2. Requisiti:**

- a) Anzianità:  
VFB con almeno un anno di servizio alla data di scadenza del termine di presentazione delle domande e che non abbiano ultimato il sesto mese antecedente la data di fine ferma triennale;
  
- b) Titoli di studio:
  - Blocco A:** diploma di istruzione di secondo grado o titolo equipollente di durata quinquennale;
  - Blocco B:** titolo di studio di scuola media inferiore o titolo equivalente integrato obbligatoriamente da uno dei seguenti titoli:
    - diploma di qualifica rilasciato dagli istituti professionali statali nei seguenti indirizzi: elettronica, telecomunicazioni, edilizia, meccanica di precisione, industrie meccaniche;
    - attestato di qualifica rilasciato dalle Regioni attinenti agli indirizzi sopra citati;

- superamento dei primi tre anni presso gli Istituti Tecnico-Industriali negli indirizzi sopra citati.

c) Profilo sanitario:

possedere un profilo sanitario non inferiore a 222222211;

d) Valutazioni:

aver riportato nell'ultimo specchio valutativo o rapporto informativo una qualifica non inferiore a "nella media"/"sufficiente" o un giudizio equiparabile a tale qualifica

### **3. Procedura selettiva:**

a) Blocco A:

- prova di selezione culturale consistente in una prova scritta sulle materie specificate nel bando da espletare in tempo preordinato e da svolgersi presso il Centro di Selezione e Reclutamento Nazionale dell'Esercito sito in via Gonzaga, 2 - 06034 Foligno (PG);
- Valutazione dei titoli;
- Accertamenti fisio-psico-attitudinali da svolgersi presso il Servizio Sanitario FS in via Pigafetta - 00100 Roma;

b) Blocco B:

- prova di selezione culturale consistente in una prova scritta sulle materie specificate nel bando da espletare in tempo preordinato e da svolgersi presso il Centro di Selezione e Reclutamento Nazionale dell'Esercito sito in via Gonzaga, 2 - 06034 Foligno (PG);
- Valutazione dei titoli;
- Accertamenti fisio-psico-attitudinali da svolgersi presso il Servizio Sanitario FS in via Pigafetta - 00100 Roma;

c) Tempistica:

le citate prove di selezione culturale si svolgeranno secondo un calendario alfabetico prestabilito;

### **4. Carriera:**

I Volontari arruolati, dopo aver ultimato i previsti iter formativi nella specializzazione, ed aver assolto i periodi di tirocinio pratico negli impianti e sulla rete FS, potranno essere assunti nei ruoli della Società FS Spa.

ALLEGATO D

**MATERIALI E MEZZI FERROVIARI PER LE  
EMERGENZE CIVILI E MILITARI**

*Mario Col PIETRANGELI*

**Premessa**

Scopo di questa memoria è far conoscere alcune tipologie di materiali e mezzi ferroviari essenziali per fronteggiare situazioni di emergenza dovute a calamità naturali o eventi bellici.

E' proprio in questi difficili frangenti, infatti, che il sistema ferroviario deve essere garantito nella sua piena funzionalità anche attraverso rapide attività di ripristino e ricostruzione.

Tale obiettivo sarà facilmente raggiungibile solo utilizzando quei materiali e mezzi idonei all'emergenza, che di seguito saranno descritti.

Questi ultimi, tra l'altro, sono utilizzati anche dal Genio ferroviari in attività di concorso alla Società FS, nell'ambito dei compiti istituzionali riportati nella tabella 1, e in attività di ricostruzione "post - bellica" di strutture ferroviarie danneggiate, ne sono testimonianza i lavori brevemente rammentati nella tabella 2.

**Tabella n.1**

<b>Compiti del genio ferroviari in attività di concorso con la Soc. FS</b>
Montaggio e smontaggio di ponti ferroviari metallici scomponibili in corrispondenza delle opere d'arte interrotte (materiali di tipo "SE" e "SKB" di proprietà della Società FS e realizzati dalla Soc. <i>Krupp Mann</i> ;
Montaggio e smontaggio di pile realizzate con materiale da ponte (di tipo Marca "L" e "SE") per sostenere ponti o travate temporanee;
Montaggio e smontaggio di piani caricatori e rampe scomponibili (di tipo "III/9" e "SE"; rampa "RM" e rampa <i>Cipolla</i> ) per incrementare le capacità di carico e scarico delle stazioni ferroviarie, per realizzare scali provvisori lungo le linee, per riattivare scali ferroviari danneggiati e per agevolare il passaggio dal movimento ferroviario a quello stradale;
Costruzione di tratti di binario connessi con i ponti scomponibili ed i piani caricatori anzidetti e di binari di manovra negli scali merci d'emergenza.

Tabella n. 2

<p>Attività ferroviarie post belliche</p>
<p><b>BOSNIA (1996÷1998)</b>          Uno degli obiettivi della NATO in Bosnia, è stato quello di assicurare il libero movimento fra le entità presenti nella regione della Bosnia. In tale contesto, al Genio Ferrovieri nel 1996 è stato dato il compito di ricostruire la rete ferroviaria regionale. In particolare sono stati ripristinati i seguenti tratti di linea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Volinja (confine Croato) - Banjaluka – Doboï (settore d'ingresso a Sarajevo Zvomik (Missione IFOR 1996);</li> <li>– Tuzla - Brcko (Missione SFOR 1997);</li> <li>– Kninn (Croazia) - Biach (Bosnia) – Otoka - Novi Grad (Serbia di Bosnia)Banjaluka (Missione SFOR 1998).</li> </ul> <p>Il reparto in tali missioni ha utilizzato come caserma il Convoglio di Pronto Intervento.</p>
<p><b>KOSSOVO (1999)</b>          Nell'ambito del ristabilimento della pace condotto dal Comando NATO KFOR di Pristina, una tra le priorità più impellenti è stata quella di garantire, anche nella stagione invernale in cui la rete stradale kossovara risulta completamente interrotta causa le avverse condizioni meteorologiche, l'afflusso per via ferrovia dei rifornimenti nella regione. In tale contesto il Genio Ferrovieri ha avuto il compito:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dal 6 settembre 1999 di esercire e gestire la linea Skopje (MACEDONIA) - scalo merci di Kossovo Polje (a 3 Km da Pristina);</li> <li>– Dal 7 ottobre di ripristinare, esercire e gestire le linee: Kossovo Polie - Aeroporto di Pristina; Kossovo Polje - Pec (sede del Comando Italiano) – Prizen; Kossovo Polje - Mitrovica .</li> </ul> <p>Recentemente (agosto 2000) è stata effettuata anche una ricognizione alla rete ferroviaria dell'<b>ALBANIA</b> al fine di favorire il transito dei rifornimenti per il Kossovo. Da tale studio è emerso in sostanza l'estrema precarietà di numerose tratte ferroviarie albanesi.</p>
<p><b>ERITREA (1998, 2001 e 2005)</b>          I Ministeri degli Esteri e della Difesa italiani, al fine di attuare nel Corno d'Africa nuove metodologie di sviluppo economico e professionale, hanno disposto una serie di ricognizioni in Eritrea. In tale contesto, un Team del Genio Ferrovieri si è recato più volte in Africa per valutare la potenzialità del sistema ferroviario. Da tale studio è emersa la possibilità di ripristinare l'asse ferroviario principale del paese che collegava Massaua, Asmara ad Agordat (asse di penetrazione nel Mar Rosso) di lunghezza 361 Km a scartamento ridotto (0,95 m), idoneo per carichi assiali di 12 tonnellate.</p>

## ***1. PONTI SCOMPONIBILI E STRUTTURE FERROVIARIE METALLICHE PROVVISORIE***

### **1.1 Generalità**

La tabella n. 3 riporta le diverse tipologie dei ponti e delle strutture metalliche provvisorie.

Tabella n. 3

### Tipologie dei ponti provvisori

Tipo	Ingombro
Fasce di rotaie inferiori	lunghezza 7 m
Fasce di rotaie superiori	lunghezza 7 m
Travi laminate o saldate sciolte	Lunghezza 30 m (massima)
Travi laminate o saldate calastrellate (gemelle)	Lunghezza 25 m
Ponti scomponibili "SE" a semplice parete	Lunghezza 50 m
Ponti scomponibili "SE" a doppia parete	Lunghezza 70 m
Ponti scomponibili "SKB" composti a maglia triangolare (1 piano)	Lunghezza 84 m
Ponti scomponibili "SKB" composti a maglia triangolare (2 piano)	Lunghezza 120 m
Ponti marca "D" e "S"	Lunghezza 40 metri
Stilate marca "L" e "T"	altezza 10 m
Stilate materiale Bailey	altezza 4 m

Nei paragrafi che seguono viene fornita una rapida illustrazione di tali tipologie.

#### 1.2 Fasce di rotaie

I fasce di rotaie sono strutture di sostegno (*estremamente note e utilizzate nel campo ferroviario, pertanto se ne dà solo un doveroso "cenno" per completezza di informazione*) costituite da un adeguato numero di rotaie disposte affiancate le quali, mantenute insieme da staffe di acciaio opportunamente sagomate, vengono a formare il cosiddetto "fascio" portante. Caratteristica importante di questo sistema costruttivo è la ridotta quota tra il piano ferroviario e la sotto trave, al fine di consentire una completa agibilità al di sotto del binario.

#### 1.3 Ponti provvisori con fasce di travi laminate

Per ponti provvisori con una luce maggiore di quella superabile con i fasce di rotaie (7 m), si ricorre all'impiego di travi laminate per sostenere il binario.

Queste possono essere: di tipo NP (scarsamente utilizzabili e reperibili), di tipo HE (alte 60 cm, di utile impiego quando è disponibile una limitata altezza sotto i binari) oppure DIN (alte fino a 60 cm e lunghe fino a 27 m).

Le travi laminate DIN, rispetto agli altri tipi di strutture metalliche, presentano, a parità di momento resistente, un'altezza notevolmente minore; tale caratteristica tecnica si dimostra di notevole utilità in quanto, molto spesso, lo spazio disponibile al di sotto delle traverse del binario per interporvi il ponte provvisorio risulta assai ridotto.

Le strutture costituite da travi laminate, trovano impiego sia come travi sciolte sia come travi gemelle.

- *Travi sciolte*: questo sistema viene realizzato disponendo sotto ciascuna rotaia una coppia (o una terna) di travi rigidamente collegate tra loro; successivamente ciascuna coppia (o terna) viene collegata, mediante un sistema di controventi, con quella posta sotto l'altra rotaia; sia il collegamento sia la controventatura sono realizzati con particolari piastrine di stringimento, senza

forare le travi. La tabella n. 4 a riporta i profili normalmente utilizzati con le relative lunghezze.

Tabella n. 4a

*Travi laminate sciolte*

<b>Profilo</b>	<b>Dimensioni [mm]</b>
HEB	300x10.000
HEB	360x12.000
HEB	600x16.000
HEB	800x19.600
HEB	1000x25.000
DIN	600x14.000
DIN	800x19.600
DIN	1000x25.000
DIN	1000x25.000

- *Travi gemelle*: tale sistema viene realizzato disponendo sotto ciascuna rotaia una coppia di travi laminate calastrellate tali da consentire, secondo lo schema classico, l'alloggiamento dei longheroni di legno e/o della piastra per l'attacco diretto della rotaia. Con la travata gemella si ha il vantaggio, rispetto alla soluzione che utilizza travi sciolte, sia di una migliore rigidità trasversale, sia di diminuire di 350 mm circa la quota piano ferroviario - sottotrave. La tabella n. 4b riporta i profili normalmente utilizzati con le relative lunghezze.

**Tabella n. 4b**

*Travi laminate gemelle*

<b>Profilo</b>	<b>Dimensioni [mm]</b>
HEB	600x16000
HEB	800x19600
HEB	1000x25000
DIN	600x14000
DIN	800x16000
DIN	1000x25.000

**1.4 Ponti metallici scomponibili “SE” e “SKB”**

I Ponti in titolo sono stati già ampiamente presentati nei precedenti numeri di Ingegneria Ferroviaria (n.4/96, n.1-2/97 e n.7/99) pertanto di seguito si indicano, *rispettivamente*, solo i principali elementi e la tecnica di montaggio del:

– **Ponte “SE”:**

- travi principali (di tipo reticolare realizzate mediante pannelli modulari romboidali connessi fra loro); travi trasversali; impalcato e controventature;
- l'assemblaggio della struttura, viene realizzato con l'ausilio di autogrù, mentre il suo posizionamento viene fatto mediante il varamento di “punta”

della travata a mezzo di rulliere alloggiare su di un apposito piano di varo, fino a raggiungere la sponda opposta dove un'avanstruttura "avanbecco" trova appoggio su altre rulliere di accoglimento.

– **Ponte "SKB":**

- travi principali (formate da: montanti -sezione a doppio T- e diagonali -normali e rinforzati ); travi trasversali (di sezione a doppio "T" e di lunghezza 4.980 mm ed altezza 1.007 mm); longherine (di forma a cassone, presentano altezza 623 mm e lunghezza 5.970 mm); elementi di impalcato per ponti stradali (costituiti da pannelli di acciaio di dimensioni 6x3 m);
- la tecnica di assemblaggio/varamento/posizionamento è analoga a quella del Ponte "SE".

**1.6 Marca "L" e "T".**

*Tale tipo di materiale come anche quello delle marche "D" e "S", successivamente descritti, sono materiali metallici scomponibili da ponte residuati dell'ultima guerra 1940-1945 e di fabbricazione Anglo – Americana.*

La Marca "L" e la Marca "T", sono costituite da pezzi aventi struttura e funzioni analoghe, ma che si distinguono l'uno dall'altro per la diversità delle dimensioni. Le stilate sono costituite essenzialmente da elementi verticali ed orizzontali, disposti a maglie rettangolari con controventatura nei diagonali. L'altezza e la larghezza di ciascuna maglia sono definite dal modulo delle altezze e da quello delle distanze, aventi i seguenti valori:

- modulo delle altezze:
  - materiale marca "L": metri 1,219;
  - materiale marca "T": metri 1,625;
- modulo delle distanze:
  - materiale marca "L": metri 1,524;
  - materiale marca "T": metri 1,829;

Tali strutture vengono appoggiate su adatte sottostrutture costituite da una palificazione in legno oppure da una base a strati multipli di legni o blocchi in c.a..Le stilate servono per il sostegno dei ponti provvisori e delle travi laminate (esempio: Ponti SE e SKB, e Marca "D" nonché "S") e sono formate da. colonne, collegamenti, controventi e travi.

**1.7 Travata tipo "D".**

I ponti tipo 23 o travate marca "D" sono costituiti da travate principali e trasversali, longherine e controventi. A differenza dei pezzi composti dal materiale **marca "S"**, quelli del materiale **marca "D"** sono generalmente **costituiti con chiodatura di pezzi laminati**. Le travate sono sempre del tipo a passaggio inferiore e sono costituite dalle seguenti parti:

- **travi principali**, costituite da briglie superiori ed inferiori, diagonali e montanti:
  - 1) **le briglie superiori si distinguono in:**
    - briglie superiori di testata, comprendenti tre scomparti e mezzo e della lunghezza di metri 11,066;
    - briglie superiori di zona centrale, comprendenti tre scomparti e della lunghezza di metri 9,373;
  - 2) **le briglie inferiori si distinguono in:**
    - briglie inferiori di testata, comprendenti il tratto fra il primo secondo nodo inferiore e della lunghezza di metri 3,226;

- briglie inferiori di zona intermedia, comprendenti tre scomparti e mezzo e della lunghezza di metri 11,467;
- briglie inferiori di zona centrale, comprendenti tre scomparti e della lunghezza di metri 9,372;
- 3) **le diagonali si distinguono in** diagonali di testata, estreme e di zona centrale;
- 4) **i montanti si distinguono in** montanti estremi, intermedi e di zona centrale;
- **travi trasversali:** costituite da travi a doppio T costituite da un'anima e da due cantonali, senza tavolette. Sono collegate alle briglie inferiori ed ai montanti delle travi principali mediante due angolari ed un rinforzo triangolare. Su ciascuna faccia delle travi trasversali vi sono tre montanti di rinforzo e due mensoline di sostegno e due squadre di attacco per le longherine;
- **longherine:** costituite da un tratto di ferro laminato a doppio T; le due longherine di una stessa specchiatura sono collegate da un tratto di ferro a c laminato;
- **controventi** orizzontali: costituiti da tratti di cantonali che collegano i nodi inferiori delle travi principali con la mezzeria delle travi trasversali.

### **1.8 Travata tipo “S”**

Le travate tipo 22 o marca “S” sono costituite essenzialmente dalle seguenti parti:

- travi maestre, che possono essere del tipo leggero o normale e sono impiegate nel numero di 2 o 3 nelle travate a passaggio superiore e nel numero di 2 o 4 nelle travate a passaggio inferiore e sono composte da:
  - tronconi di briglia, superiori e inferiori, formati da una tavoletta orizzontale e da due anime distanziate fra loro in modo da potervi collocare i montanti;
  - montanti normali e diagonali;
  - montanti di testata che si impiegano alle estremità delle travate sugli appoggi, formati da tre montanti, collegati nel piano assiale verticale della trave, da due tratti di lamiera;
- controventi e collegamenti orizzontali sono costituiti da ferri ad L di varia lunghezza, a secondo del numero di travi maestre da impiegare nella travata, da collegare alle briglie mediante apposite squadrette d'attacco. Nelle travate a passaggio superiore sono previsti anche controventi verticali, a croce di S. Andrea da collegare alle travi maestre mediante apposite squadrette d'attacco; sono costituiti da ferri ad L nelle travate a due travi e dall'unione di due piatti saldati in modo da formare un ferro di sezione variabile da L a T, nelle travate a tre travi maestre;
- travi trasversali. Sono di due tipi e precisamente del tipo leggero (metri 4,640 x 0,673x0,216) e del tipo normale (metri 3,530x0,622x0,234); esse sono costituite da travi laminate che portano saldate alle estremità gli attacchi ai montanti delle travi maestre;
- longherine. Sono collegate all'anima delle travi trasversali mediante apposite squadrette di attacco ( saldate sull'anima nel caso delle travi leggere); esse possono anche poggiare sopra piastre saldate sulle ali superiori delle travi trasversali di tipo normale;
- controventature verticali, per le sole travi a passaggio superiore.

I pezzi composti costituenti le singole parti sono ottenuti quasi esclusivamente con *saldature* di larghi piatti.

### **1.9 Pile in materiale da ponte Bailey**

Questo materiale viene utilizzato:

- nella versione “ponte” esclusivamente per il ripristino di interruzioni stradali;
- nella versione “stilata” (nella forma di catasta di materiale) anche per il sostegno di travi laminate di limitata luce (solo in casi estremi ove non è disponibile materiale più idoneo).

Le strutture realizzabili con tale materiale, sono caratterizzate dal numero delle pareti, con riferimento al numero di pannelli affiancati o in verticale.

Ogni unità Bailey è costituita da due sezioni di 24 m di ponte doppio - singolo, più una sezione supplementare di 9 m per la costruzione di pile.

## **2. I PIANI CARICATORI**

### **2.1 Generalità**

I piani caricatori sono aree sopraelevate che consentono il carico e lo scarico di veicoli (sia a ruote sia a cingoli), materiali e merci dai carri ferroviari.

A secondo del materiale impiegato per la loro costruzione, i piani caricatori possono essere:

- *fissi*, realizzati in muratura;
- *scomponibili*, realizzati in metallo e/o legno.

I piani caricatori, con riferimento alla loro posizione di montaggio rispetto al binario e, conseguentemente, ai carri merci, vengono considerati:

- *di testa*, per il caricamento - scaricamento di mezzi ruotati o cingolati dai “pianali” ferroviari;
- *lateral*i, per il caricamento - scaricamento di materiali e/o merci da carri del tipo “E” - alta sponda, oppure “K” - pianale;
- *misti*, sia laterali sia di testa.

### **2.2 I piani caricatori fissi**

I piani caricatori fissi, sono fiancheggiati da un lato da un piazzale per l'accosto, la manovra, la sosta dei veicoli stradali e/o cingolati, dall'altro da un binario per l'accosto di fianco dei carri ferroviari.

La loro altezza rispetto al Piano Ferrovia è fissata in 1.05 m, in pratica coincide con quella del piano interno dei carri.

Il bordo dei piani caricatori deve distare 0.93 m dal lembo interno della più vicina rotaia, in modo che i carri ferroviari vi si possano accostare lasciando uno spazio assai breve facilmente superabile durante le operazioni di carico e scarico.

### **2.3 I piani caricatori scomponibili**

Questi piani caricatori, in dotazione esclusivamente al Reggimento Genio Ferrovieri, possono essere impiegati:

- negli scali merci privi di attrezzature di carico e scarico permanente;
- negli impianti ferroviari ove le attrezzature di carico e scarico risultino inadeguate;
- in qualsiasi scalo ferroviario per aumentarne l'effettiva capacità di carico e scarico.

Attualmente ne vengono adottati tre tipi, rispettivamente indicati come: “SE”, “III/9” e “RM”. I primi due sono montati da personale specializzato del Reggimento Genio ferrovieri, l’ultimo, poiché non richiede particolari specializzazioni, dai reparti militari che ne hanno necessità.

**a. Piano caricatore tipo “SE”**

Viene realizzato con elementi del ponte “SE” (in particolare le rampe stradali) e consente la realizzazione dei piani caricatori di testa. In virtù della possibilità di preassemblare alcuni componenti, presenta tempi di completamento piuttosto ridotti. Il montaggio richiede autogrù del genio di tipo ISOLI o SCM (strada - rotaia), mentre il materiale può essere facilmente trasportato mediante autocarri oppure pianali ferroviari di tipo K5.

**b. Piano caricatore militare scomponibile “III/9”**

Consta di una struttura in metallo e in legno, costituita da una parte in piano e da una rampa. La portata è di 60.000 kg, mentre la denominazione “III/9” specifica che la struttura è composta da n. 3 (III) travi e da n. 9 (9) gambe.

Con riferimento alla sua posizione rispetto al binario, questo piano caricatore può essere definito *laterale* oppure *di testa*; con riferimento alla larghezza, invece, può essere definito *semplice* (2.50 m) oppure *doppio* (5 m).

La costruzione del “III/9” è interamente manuale ed il tempo di montaggio medio richiesto è di 5 ore con una squadra composta da n. 1 sottufficiali e da n. 23 militari di truppa.

Nelle tabelle nn. 5, 6 e 7 sono state riportate, rispettivamente, le caratteristiche di impiego, le parti costitutive del piano caricatore “III/9” e della rampa.

**Tabella n. 5**

Caratteristiche di impiego del Piano Caricatore Militare Scomponibile “III/9”

<b>Personale addetto</b>	<b>Materiali impiegati</b>	<b>Mezzi Attrezzature</b>	<b>Tempi di Montaggio</b>
n. 1 sottufficiale  n. 23 militari di truppa	Elementi di tavolato  Coppie di controventi  Travi portanti  Puntoni  Gambe  Piedi	n. 1 Astra BM 109  n. 2 Astra BM 20  n. 1 Autogrù del Genio	5 ore

**Tabella n. 6**

*Parti costitutive dell’elemento di Ponte Militare Scomponibile*

<b>Parte costitutiva</b>	<b>Peso</b>
Elementi di tavolato	294 kg
Travi portanti	193 kg
Puntone centrale corto	20 kg
Puntone centrale lungo	25 kg
Puntone modificato	20.8 kg
Gamba fissa	52 kg
Piedi	17 kg
Coppie di controvento modificati	12 kg
Bilanciere di testata	2.8 kg
Bandelle di unione trasversale	1.85 kg
Bandelle di unione longitudinale	0.45 kg

**Tabella n. 7**

*Pezzi aggiuntivi per rampa*

<b>Parte costitutiva</b>	<b>Peso</b>
Gamba snodata	54 kg
Tirante con collana	7.6 kg
Staffa di collegamento tavolato rampa e piano	7.6 kg
Dormienti in essenza forte m 2.6x 0.5x 0.3	300 kg
Paraurti	345 kg

### **c. Piano caricatore scomponibile “RM”**

Viene utilizzato per il caricamento di emergenza. Questo piano caricatore è montato secondo uno schema prefissato e richiede circa n. 300 traversine ferroviarie; per il suo montaggio sono impiegati n. 35 militari, mentre il tempo medio richiesto per l’operazione è 1 h..

Il piano caricatore “RM” presenta, rispetto ai piani precedentemente esaminati, il vantaggio di poter essere anche montato direttamente sui binari.

### **3. CONVOGLIO DI PRONTO INTERVENTO FERROVIARIO**

Lo Stato Maggiore Esercito fin dal 1978 aveva concepito l'idea di realizzare un convoglio ferroviario attrezzato per assicurare il sostegno logistico, a piè d'opera, ad un'unità impegnata in lavori sulla sede ferroviaria. Questo tipo di struttura, assimilabile ad una caserma viaggiante, è stato realizzato mediante la ristrutturazione di 12 carrozze (del 1927) e di 2 carri cisterna (del 1935) che erano stati destinati alla demolizione dalla Soc. FS.

Complessivamente sono state realizzate 9 diverse tipologie di carrozze con le seguenti caratteristiche:

- un carro cisterna di trasporto (capacità 28.000 litri) capace di attingere, mediante una pompa a motore, acqua alla sorgente più vicina al convoglio stesso;
- un carro cisterna di stoccaggio dell'acqua resa potabile (capacità 28.000 litri);
- una carrozza servizi ed impianti dotata di due gruppi elettrogeni (da 70 e da 100 KW) che forniscono energia a tensione 380 e 220 Volt, rispettivamente, e di un impianto potabilizzatore, oltre a due magazzini, un'officina ed un posto medicazione attrezzato con tutte le apparecchiature elettromedicali necessarie per il soccorso;
- una carrozza cucina, avente una capacità di 150 pasti, dotata di un magazzino derrate alimentari e di una linea di distribuzione rancio del tipo a self- service;
- una carrozza refettorio da 68 posti a sedere e un locale lavastoviglie;
- quattro carrozze alloggio truppa ciascuna delle quali suddivisa in due moduli abitativi da 8 posti letto e relativa zona servizi igienici;
- una carrozza alloggio Ufficiali, Sottufficiali e Comando, dotata di un ufficio che all'occorrenza si trasforma in sala rapporto e direzione lavori;
- una carrozza alloggio operatori che ospita il personale che opera nella sala operativa;
- una carrozza decisionale, con un locale per lo sviluppo fotografico, le attrezzature didattiche, una sala briefing da 18 posti ed un locale dattilo-computer;
- una carrozza operativa, suddivisa in sala operativa e centro trasmissioni. quest'ultimo è dotato di centralino telefonico, telescriventi, ponti radio satellitari e radio;
- una carrozza bagagliaio avente un magazzino viveri ed un ulteriore magazzino per lo stoccaggio di materiali vari con funzione anche di deposito del carburante necessario per l'alimentazione degli impianti.

La composizione del convoglio può variare a seconda delle esigenze che devono essere soddisfatte, siano esse lavori pontieristici o esigenze particolari quali gli interventi ferroviari "Fuori Area" in operazioni di Supporto alla Pace (esempio: Bosnia e Kosovo). Il convoglio, che necessita di sole 12 ore per l'approntamento, è in grado di viaggiare ad una velocità di 120 Km/h e, giunto in zona d'operazioni, può sostare lungo un tratto di binario di 300 metri circa, con possibilità di sosta anche su binari paralleli.

#### **4. MEZZI STRADA-ROTAIA**

Sono dei mezzi assai versatili che consentono, con un numero assai limitato di manovre, di essere utilizzati sia in ambito stradale sia ferroviario. Il Genio ferrovieri ha a disposizione, per questo tipo di esigenze, il *Trattore strada-rotai Mercedes-Benz UNIMOG tipo 416*, l'*Escavatore-Caricatore strada-rotai COLMAR*, l'*Autogrù SCM Strada-Rotai*.

##### **4.1 Trattore strada-rotai Mercedes-Benz UNIMOG tipo 416**

E' un normale autocarro dotato di sterzo e pneumatici che con poche manovre sale sui binari e, abbassate le ruote di tipo ferroviario, diventa un locomotore in grado di trainare decine di vagoni.

“**Unimog**” è l’acronimo di *Universal Motor Gerat*, mezzo motorizzato d’impiego universale. Il progetto venne sviluppato dalla casa tedesca subito dopo la seconda guerra mondiale. Il Genio ferrovieri ne ha due esemplari del 1974, costruiti dalla casa di Stoccarda modificando due “Unimog 416” con cabina chiusa a cinque posti, in modo da avere un mezzo destinato, in tempo di guerra, alla riparazione delle strade ferrate e, in tempo di pace, al ripristino di linee colpite da calamità naturali.

Alle estremità degli autocarri sono state installate due coppie di ruote di tipo ferroviario: in posizione alzata si viaggia normalmente su strada; abbassandole, il mezzo corre su rotaia. Un sistema idraulico aziona i carrelli che una "centralina" rende autolivellanti; la trazione è assicurata dalle gomme, mentre l’aderenza viene “incrementata” da una zavorra in cemento sul cassone.

Le caratteristiche di tale mezzo in dotazione al Genio sono riportate nella **tabella n. 8**.

**Tabella n. 8**

<b>Motore</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mercedes-Benz «OM 352», ciclo Diesel a 4 tempi con iniezione diretta, 6 cilindri in linea, verticali;</li> <li>▪ alesaggio 97 mm, corsa 128 mm;</li> <li>▪ cilindrata 5675 cm<sup>3</sup>;</li> <li>▪ potenza 59.2 kW (80 CV DIN) a 2550 giri/min.</li> </ul>
<b>Trasmissione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ cambio a 4 marce avanti sincronizzate più riduttore a due velocità;</li> <li>▪ frizione LUK bidisco a secco con comando meccanico-idraulico;</li> <li>▪ presa di forza accoppiata al compressore dei freni pneumatici ferroviari;</li> <li>▪ pneumatici 10.5/20-10 PR.</li> </ul>
<b>Dimensioni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ passo 2900 mm; lunghezza 4840 mm ( + 430 mm del carrello anteriore. delle ruote ferroviarie);</li> <li>▪ larghezza 2050 mm;</li> <li>▪ altezza 2430 mm.</li> </ul>
<b>Pesi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ peso totale 6500 Kg;</li> <li>▪ peso frenato 4100 Kg;</li> <li>▪ portata utile 1850 Kg.</li> </ul>

#### **4.2 Escavatore-caricatore strada-rotaia COLMAR**

E' un mezzo impiegato su piazzale ferroviario (zona di manovra nella stazione o nello scalo merci) e su linea per lo scavo ed il caricamento in opera. Il Genio ferrovieri ne ha in dotazione dal 1997 due tipi indicati, rispettivamente, *T 3500 FS* e *T 7000 FS* che si differenziano fra loro principalmente per la capacità di portata. Il COLMAR viene utilizzato essenzialmente:

- nel ripristino di linee che richiedono la demolizione e la ricostruzione del binario;
  - per il sollevamento la movimentazione e la posa del materiale costituente l'armamento ferroviario;
  - per l'automazione di alcuni lavori specialistici lungo la linea.
- Le principali caratteristiche di questo mezzo sono riportate nella **tabella n. 9**.

**Tabella n. 9**

***Caratteristiche dell'Escavatore-caricatore strada-rotaia COLMAR***

<b>Motore</b>	Modello 1056 P SAME con aspirazione naturale, iniezione diretta, quattro tempi diesel; vano motore insonorizzato con motore montato su supporti elastici antivibrazione
<b>Velocità</b>	Velocità di lavoro in trasferimento 20 Km/h (III marcia)
<b>Pneumatici</b>	Pennellati anteriori e posteriori
<b>Sterzo</b>	a comando idrostatico con idroguida e valvole di sicurezza; alimentato da pompa ad ingranaggi
<b>Serbatoio</b>	Per gasolio con una capacità di 130 litri.

**4.3 Autogrù SCM Strada-Rotaia**

Questo mezzo, (caratteristiche nella **tabella n. 10**) in dotazione al Genio ferrovieri dal 1970, viene impiegato:

- per il montaggio dei ponti *SE* sia nella versione stradale che in quella ferroviaria;
- nell'assemblaggio dei piani caricatori scomponibili.

**Tabella n. 10**

**Caratteristiche dell'Autogrù Strada-Rotaia SCM**

<b>Dimensioni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lunghezza 8200 mm</li> <li>▪ Larghezza 2500 mm</li> <li>▪ Altezza 3700 mm (con braccio abbassato)</li> <li>▪ Peso totale 23500 kg</li> </ul>
-------------------	---

<b>Motore</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 4 tempi iniezione diretta</li> <li>▪ 6 cilindri raffreddato ad acqua</li> <li>▪ Cilindrata 7412 cm<sup>3</sup></li> <li>▪ Potenza max 106 kW (143 CV)</li> <li>▪ Capacità serbatoio 180 litri</li> <li>▪ Olio motore 21.5 kg</li> </ul>
<b>Torretta grù</b>	Girevole di 360 <sup>0</sup>
<b>Braccio</b>	Telescopico a comando idraulico (3 prolunghe pari a 19 m; possibilità di estensione fino a 24 m con una quarta prolunga)

## Conclusioni

Una conoscenza adeguata, non solo dei mezzi e materiali sopra descritti, ma di tutte le risorse disponibili necessarie ad assicurare la *continuità della mobilità* ferroviaria, garantisce agli "specialisti dell'emergenza" (Protezione Civile, Soc. FS, Militari, Volontari ecc.) di poter rapidamente approntare una pianificazione di contingenza al fine di predisporre ordinati e razionali interventi quali: lo sgombero e l'evacuazione dei feriti; il mantenimento della continuità dei rifornimenti; l'afflusso dei materiali di prima necessità per una concreta attività d'accoglienza ed altro.

Al riguardo, si può affermare che la *continuità dei trasporti* risulta facilitata dai "Trasporti Plurimodali", vale a dire quei corridoi di strade, autostrade ferrovie, canali fluviali e linee aeree che collegano in parallelo e, quindi, con reciproca sostituibilità, le stesse zone. Infatti, ogni modalità di trasporto aiuta ad assorbire l'eventuale stato di crisi delle altre, e la disponibilità di itinerari e vettori alternativi consente alle "unità dell'Emergenza" di intervenire con prontezza evitando interruzioni, blocchi o ingorghi determinati, ad esempio, dal flusso dei profughi in senso contrario alla direttrice aiuti-rinforzi-rifornimenti.

Quanto esposto è la caratteristica intrinseca di "*riservatezza*" della ferrovia, nonché la possibilità del suo regolato ed esclusivo impiego in caso di necessità per raggiungere, ad esempio, una zona disastata senza "*interferenze*" sia da parte dei profughi sia da parte di alcuni soccorritori che potrebbero intervenire caoticamente, devono indurre le autorità preposte all'"Emergenza" a valorizzare la rete ferroviaria, una potenzialità di trasporto ancora non sufficientemente sfruttata a livello nazionale.

La concretizzazione delle citate nozioni e tecniche e il reale impiego dei sopra menzionati mezzi e materiali per l'emergenza è possibile riscontrarlo anche, ad esempio, nel recente potenziamento della linea FS Viterbo – Attigliano – Orte – Roma che è descritto in modo dettagliato nella scheda n.1 allegata.

<b>BIBLIOGRAFIA</b>		
n.	AUTORE	TITOLO/EDIZIONE
1	TRAINI	Costruzione e manutenzione delle travate metalliche. Strutture per ponti provvisori n. 2 /1986 di Ingegneria Ferroviaria;

2	TRAINI, TISALVI	L'impiego di giunzioni saldate nell'evoluzione delle diverse tipologie di travate metalliche ferroviarie n. 3 /1987 di Ingegneria Ferroviaria;
3	RABAIOLI	Controllo dei ponti ferroviari a struttura 1989 Edizione di Ingegneria Ferroviaria;
4	DE MIRANDA	Ponti Ferroviari a struttura in acciaio 1989 Edizione Società IRI
5	Società FS	Istruzioni d'uso del materiale da ponte ferroviario Anglo – Americano (marca L e marca T) Edizione 1947;
6	ZACCARIA, GADDINI	Costruzioni metalliche Edizione scuola Centrale FS 1970;
7	PIETRANGELI, ANTONILLI	Ponte Ferroviario Scomponibile "SE" n. 1-2/1997 di Ingegneria Ferroviaria;
8	PIETRANGELI	Ponte Ferroviario "SKB" n. 4/1996 di Ingegneria Ferroviaria;
9	PIETRANGELI	Evoluzione dei Ponti Ferroviari in dotazione al genio ferroviari n. 9/1994 di Ingegneria Ferroviaria;
10	ISPEGENIO	Istruzione sui Ponti Provvisori Ferroviari e sulle gallerie. Pubblicazione n. 2923 del 1947.
11	PIETRANGELI	Il Ponte Ferroviario "SE" di Borghetto di Piacenza realizzato dal Genio Ferroviari. Ingegneria Ferroviaria n. 7/1999
12	MENICUCCI, MARONI, MARAGNO	Articoli tecnici sulle attività del genio ferroviari di Tecnica Professionale 1987.
13	Società Krupp - Mann	Manuali d'uso dei materiali da ponte tipo "SE" e "SKB" del 1970.
14	PIETRANGELI, ANTONILLI	Ponti Scomponibili e strutture ferroviarie metalliche provvisorie anno 5 n. 7-8 luglio Agosto 1998 di Tecnica Professionale;
15	PIETRANGELI, ANTONILLI	I Piani Caricatori , caratteristiche tecniche di impiego dei vari tipi di piani caricatori. Anno 6 – n. 2 –febbraio 1999 di Tecnica Professionale;
16	PIETRANGELI	Il genio ferroviari in Bosnia n. 3/1998 di Ingegneria Ferroviaria;
17	PIETRANGELI	Le génie ferroviaire italien en Bosnie – 1998 de la Vie du RAIL (Francia);
18	PIETRANGELI	La ricostruzione della rete ferroviaria in Bosnia – Erzegovina dal 1996 al 1997. N. 4 aprile 1998 di Tecnica Professionale.
19	PIETRANGELI	La Missione IFOR e SFOR in Bosnia Erzegovina da parte del genio ferroviari N. 4/ 1999 di Ingegneria Ferroviaria;
20	MAMBRIANI	Un camion che va come un treno (UNIMOG – Mercedes Benz). Ruote Classiche n. 123. Dicembre 1998. –pagine da 120 a 123- Soc. Editoriale Internazionale Milano s.p.a.
21	POCATERRA	L'ultima littorina (Eritrea), settembre 1998 di Linea Diretta della Soc. FS – Funzione Relazioni Esterne ROMA -.
22	MASCHERPA	Il Genio in Bosnia e in Eritrea, di "I TRENTI" n.4/1999.
23	SANTAVECCHI	Impero ultima fermata (Eritrea) n. 3/1998 Edizione Venerdì di Repubblica.
24	PIETRANGELI	Il genio ferroviari e il sistema ferroviario in Eritrea, ottobre n. 10/1999 di Ingegneria Ferroviaria.
25	IF	La ferrovia eritrea Massaua – Asmara – Argodat. L'Ingegneria Ferroviaria volume IX, n.5, Roma 15 marzo 1912, pp 65-71.
26	WRIGHT	Le ferrovie eritree. Ingegneria Ferroviaria n. 3/2000
27	PIETRANGELI, D'EMILIO	La Policy Infrastrutturale della Difesa negli Anni Futuri, n. 1 /2002 Informazione della Difesa periodico dello SMD.

## SCHEDA n. 1

### POTENZIAMENTO DELLA VIABILITA' FERROVIARIA SULLA LINEA ATTIGLIANO – VITERBO AL KM 3+726 MEDIANTE LA RISTRUTTURAZIONE DEL PONTE FERROVIARIO SUL TEVERE

La città di Viterbo è collegata alla Capitale attraverso due linee ferroviarie: la Viterbo-Bracciano-Roma e la Viterbo-Attigliano-Orte-Roma. Essendo previsto nel 1998 il completo rifacimento della prima linea per le esigenze del Giubileo 2000, si è reso indispensabile potenziare la secondata tratta, in due fasi successive di lavoro (nel 1997 la prima fase, 1999 la seconda fase), in quanto le caratteristiche strutturali delle travate metalliche sul fiume Tevere, obbligavano i convogli ad un forte rallentamento in prossimità del citato ponte e non permetteva il transito delle moderne carrozze viaggiatori. Il ponte ferroviario sul fiume Tevere fu costruito nel 1886. La configurazione originaria era quella di una trave continua reticolare su tre campate. Durante la seconda guerra mondiale fu ripetutamente danneggiato vista l'importanza che rivestiva per i rifornimenti del deposito militare esplosivi e munizioni di Bassano in Teverina. Nell'aprile del 1944, durante la ritirata verso nord delle forze tedesche, il ponte fu demolito tramite l'abbattimento della pila lato Viterbo. I segni della ricostruzione della pila sono tuttora visibili. Alla fine della guerra il ponte fu ripristinato nella configurazione seguente (a partire dal lato di Attigliano-Terni-):

- travata reticolare originaria lunga 58.80 m;
- travata “marca D” lunga 48.44 m.;
- 4 travate “marca S” lunghe complessivamente 60.00 m.,

ed in questa sistemazione è rimasto in esercizio fino al febbraio 1997; il 3 marzo 1997 ha avuto inizio la prima fase dei lavori di potenziamento del ponte che si è conclusa il 28 giugno 1997. L'inizio della seconda fase è avvenuto il 13 giugno 1999 e si è concluso il 13 settembre.

Alla prima e seconda fase dell'intervento hanno preso parte:

- il 1° Battaglione Genio Ferrovieri di Castelmaggiore di Bologna;
- l'impresa di Costruzioni “SCIARRETTA” di ROMA per le opere in cemento armato e per i movimenti di terra;
- l'impresa di Sollevamenti e Trasporti “TILLI” di Caserta per la rimozione delle vecchie travate e la collocazione delle nuove;
- la Squadra Ponti di Roma (FS) per la sistemazione degli appoggi delle travate;
- il Servizio Lavori di Viterbo (FS) per gli interventi sul binario;
- il Servizio Impianti Elettrici di Viterbo (FS) per gli interventi sulla linea aerea.

#### 1. Descrizione dei Lavori di Potenziamento.

Tali lavori (realizzati ai sensi della **Convenzione FS / DIFESA n.64/94**  
**Articolo 4-** e disposta dalla Soc. FS – Divisione Infrastruttura, Direzione

Tecnica, Servizio Armamento e Opere d'Arte-) sulla linea a trazione elettrica ad unico binario di corsa ATTIGLIANO-VITERBO km 3+726 sono stati necessari al fine di poter incrementare il traffico dei treni merci e passeggeri sulla suddetta linea.

Il potenziamento della linea, sia nella prima fase (1997) che nella seconda (1999), è stata preceduto da una parte ricognitiva, una concettuale, un'organizzativa e in infine una esecutiva.

Durante le ricognizioni, effettuate alcuni mesi prima dell'inizio dei lavori, sono state definite le principali attività e i relativi compiti di competenza della Società FS spa e del Rgt.g.fv..

**Nella parte concettuale** si è provveduto a redigere congiuntamente all'Ufficio Ponti del Servizio Armamento ed Opere d'arte della Divisione Infrastruttura della Soc. FS i progetti dei ponti SE e ad effettuare il computo dei materiali occorrenti. Alla fase concettuale è seguita la **parte organizzativa**, sicuramente la più impegnativa durata complessivamente sessanta giornate lavorative (sia nel 1997 che 1999), che è stata caratterizzata dal preassemblaggio delle travate SE e delle pile rompitratta, queste ultime in materiale marca "L". In pratica si è prelevato presso il campo materiali FS di CASTELMAGGIORE (attiguo al poligono militare ferroviario della caserma del genio ferrovieri) il materiale necessario e successivamente si è preassemblato lo stesso. Sempre nella fase organizzativa si è provveduto al caricamento del materiale preassemblato sui pianali ferroviari RGS. Questa operazione è stata possibile utilizzando entrambe le autogrù ORMIG da 60t e LOCATELLI da 55t in dotazione al Rgt.g.fv..

Successivamente, composto il convoglio merci, si è provveduto a spedirlo alla stazione di

SIPICCIANO (2 Km. dal cantiere pontieristico).

Per quanto riguarda la parte **esecutiva** della **prima fase dei lavori** (1997- ) di seguito sono descritte le attività svolte:

- impianto del cantiere di lavoro e della organizzazione logistica;
- modifica dell'appoggio intermedio della travata "marca D", a ridosso della pila in muratura lato ATTIGLIANO, per consentire il sollevamento della stessa;
- costruzione delle tre stilate lato VITERBO (due a ridosso della pila in muratura lato VITERBO, una a ridosso della spalla) per consentire il sollevamento delle travate "marca S";
- sollevamento della travata "marca D" e delle travate "marca S" al fine di liberare le sommità di pile e spalle per l'esecuzione dei lavori di adeguamento dei pulvini;
- montaggio e varo della travata SE (a via inferiore, controventata superiormente e composta da tre piani e mezzo, con una lunghezza di circa 59 metri) in sostituzione della travata rimossa;
- abbassamento delle travate precedentemente sollevate;
- smontaggio delle tre stilate lato VITERBO;
- smontaggio della stilata posta sotto la "marca D";
- smontaggio della ex stilata rompitratta;

Per quanto riguarda la parte **esecutiva** della **seconda fase dei lavori** di seguito sono descritte le attività svolte:

- realizzazione Ponte SE da 32,5 metri a via inferiore, nell'area golenale lato VITERBO (ai piedi della travata preesistente);
- realizzazione stilata marca L sotto travata marca D;
- sistemazione travata marca D con relativo taglio delle due estremità e successiva traslazione longitudinale con le relative travi di traslazioni in dotazione al reparto;
- sistemazione sugli appoggi della marca D;
- varo con l'ausilio di autogrù civili della marca SE e sistemazione dei relativi appoggi;
- smontaggio e recupero stilate di sostegno provvisorie;
- rimozione della vecchia travata marca "S" e successivo varo delle travate "Tagliamento" (in acciaio di forma scatolare) con intervento dell'autogrù civile.

## 2. **Organizzazione del Cantiere Pontieristico**

Il cantiere ( sia nella prima fase che nella seconda) era organizzato ( ai sensi del DL.

n.494 del 14/08/96 "Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni

minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei") su:

- posto comando;
- posto medicazione(secondo quanto stabilito dall'articolo 30 del DPR 303/56 "Norme generali sull'igiene del lavoro del lavoro");
- corpo di guardia;
- tenda briefing per visitatori;
- magazzino materiali da ponte;
- posto manutenzione mezzi;
- posto distribuzione carburanti e lubrificanti (ai sensi della pubblicazione Stato Maggiore Esercito Ufficio Movimenti e Trasporti n.6107 edizione 1997 "Manuale dei trasporti militari di sostanze e manufatti pericolosi").

Nel citato corpo di guardia era presente un telefono collegato alla rete di comunicazione ferroviaria che oltre a consentire il collegamento con i vari utenti delle ferrovie, dava la possibilità di comunicare con le Forze dell'Ordine e i Vigili del Fuoco.

Per quanto riguarda l'alloggiamento (articolo 13 convenzione FS/DIFESA n.64/94 "Impiego del personale militare in attività ferroviarie" ), il personale impiegato era ubicato:

- una parte presso la Base Militare dell'Aeronautica Militare di Bassano in Teverina di ORTE;
- la restante parte presso una struttura alberghiera locale;

Per quanto concerne il servizio di vettovagliamento (citata convenzione), questo era assicurato:

- dalla Base dell'Aeronautica Militare per la colazione e la cena;

- da una trattoria locale, a circa km. 8 dal cantiere, sulla base di un contratto stipulata dalle ferrovie, per il pranzo.

L'assistenza sanitaria era assicurata, da un Ufficiale medico fornito a turno settimanale dal Centro Aviazione Esercito di Viterbo che tra l'altro ha anche assicurato lo sgombero di eventuali feriti con elicottero. Il citato Ufficiale medico era coadiuvato da un ASA (infermiere militare) e aveva a disposizione un'ambulanza (articolo 27 citato DPR 303/56). Nei mesi di vita del cantiere si è registrato un solo leggero infortunio.

A fattore comune di tutte le attività di cantiere e al fine di ricordare a tutto il personale la primaria importanza degli aspetti antinfortunistici sono stati posizionati nel cantiere stesso e nelle vicinanze della travata del ponte specifici cartelli monitori, peraltro previsti dai DPR N.547/55 ART.4 e DPR 524 del 09 giugno 1980 allegato 1.

## ALLEGATO E

### ***PONTI METALLICI PER LE EMERGENZE***

Colonnello Dott. Mario PIETRANGELI <sup>(\*)</sup>  
Dott. Ing. Michele ANTONILLI <sup>(\*\*)</sup>

#### ***1 Generalità***

*Lungo la rete ferroviaria italiana, su uno sviluppo complessivo di oltre 16000 km., si dispiegano ponti, viadotti e sottovia per una lunghezza globale di circa 500 Km. Ma a fronte di una dotazione di opere di attraversamento vasta, l'età media delle strutture esistenti risulta piuttosto elevata e le tipologie strutturali cui esse appartengono risultano spesso di antica concezione. Giova rammentare inoltre che dall'epoca dell'impianto delle linee, i treni teorici di calcolo hanno avuto un incremento di oltre il 100% passando dalla V categoria al treno tipo A/1945. Tale incremento è molto più sentito dalle travate metalliche che non dai ponti in muratura. Conseguentemente, è molto più sentita per i ponti in ferro l'esigenza dell'adeguamento o della sostituzione di vecchi ponti per nuove esigenze di carico o di aumento di velocità. Vista l'importanza di tale tipologia di materiali si ritiene "utile" presentare una panoramica di **ponti metallici, materiali metallici per ponti***

---

<sup>(\*)</sup> **Già** Comandante del Reggimento Genio Ferrovieri **2003-2005**

<sup>(\*\*)</sup> Socio C.I.F.I. e specialista di trasporti.

(cavi in acciaio), travi e ponti provvisori che possono essere utilizzati per il rinnovo delle linee, preceduta da una sintetica illustrazione dei più significativi ponti metallici (in parte o completamente metallici) costruiti nel mondo.

## 2 I PIÙ CELEBRI PONTI METALLICI REALIZZATI NEL MONDO

Per meglio evidenziare l'importanza di questa tipologia di costruzioni metalliche, vengono ricordate le principali strutture realizzate nel mondo.

- Iron Bridge (1779, ). L'Iron Bridge di Coalbrookdale (Shropshire – UK) fu il **primo** grande ponte realizzato interamente in ferro. Progettato nel 1779 da T. F. Pritchards, è un ponte ad arco unico in ferro composto da cinque centine quasi semicircolari a sostegno di un piano stradale di larghezza 7 m. Per la sua realizzazione sono state impiegate circa 363 tonnellate di ferro, la sua campata è di 30.5 m e la lunghezza totale è di 60 m. Nel 1934 l' "Iron" fu chiuso al traffico e attualmente è considerato "Monumento Nazionale" utilizzato dai pedoni.
- Viadotto Garabit (1884, ). Il viadotto Garabit (Massiccio Centrale – Francia), dovuto all'opera di Gustave **Eiffel**, progettista della celebre Torre, è una realizzazione ad arco parabolico che attraversava la stretta e ripida vallata in 5 punti. Le due corte campate sulle sponde erano sostenute da pilastri metallici su basi in muratura a forma di piramide tronca, il più alto dei quali misura 90 m. La campata centrale era retta da un arco a forma di luna crescente. Ciascuna metà dell'arco veniva sospesa a cavi in acciaio, mentre i suoi componenti erano saldati e portati fino a metà campata. Innalzandosi fino a 122 m oltre il pelo dell'acqua, questo viadotto rimase per molti anni il ponte più alto del mondo.
- Il Ponte di Paderno (1889, **figura 3**). Il primo obiettivo nel 1880 della costruzione di un **ponte ferroviario** a Paderno d'Adda fu il miglioramento e lo snellimento del traffico commerciale, che fino ad allora gravava completamente sui trasporti fluviali. Il fiume non era più sufficiente a smaltire il continuo traffico di prodotti finiti e il "tappo del Naviglio" creava non poche difficoltà. Il Progettista del ponte fu lo Svizzero Roethlisberger che perfezionò la "**teoria dell'ellisse di elasticità**", teoria che venne sempre utilizzata nella progettazione dei ponti fino al secondo decennio del nostro secolo. S'iniziarono i lavori del ponte con la costruzione delle due spalle in muratura. Nel frattempo presso le vicine Officine meccaniche di Savigliano si fabbricavano gli elementi metallici che, assemblati, avrebbero formato il **grande arco**. I lavori durarono 28 mesi (dal gennaio 1887 al maggio 1889). Alcuni dati bene evidenziano la complessità e l'imponenza del manufatto: lunghezza della travata metallica stradale e ferroviaria 266 m, altezza del piano stradale sul fiume circa 80 m, corda dell'arco 150 m, freccia dell'arco 37,5 m, 2.515 tonnellate di ferro per l'intera struttura reticolare, 110 tonnellate di fusioni e fucinati vari, 100.000 chiodi per il solo **arco**, gli scavi per la fondazione dell'arco si spinsero fino a 10 m di profondità. Le prove di stabilità del viadotto furono fatte con 6 locomotive del peso di 83 ton. ciascuna, in 4 prove successive. Altre opere progettate dal Rothlisberger sono i ponti sul Po di Casalmaggiore e di Cremona.
- Forth Bridge (1890,). Nel 1800 erano iniziati gli studi in Scozia per il superamento con un Tunnel del Fiume Forth tra le sponde di Edinburgo e Dundee. Nel 1806 fu abbandonata l'idea del Tunnel per perseguire molto dopo quella della costruzione di un ponte metallico **ferroviario**. Il Forth Bridge fu il più grande ponte ferroviario ad essere costruito interamente in acciaio, e tuttora rimane il ponte più lungo del tipo "a mensola" (cantilever). Progettato nel 1887 dagli ingegneri Baker e Fowler, è un ponte ferroviario in acciaio in grado di resistere ad una pressione del vento di 80 Kg/m. In questa tipologia di strutture, una trave rigida si proietta da una base, come un ramo dal tronco dell'albero, per sostenere la campata centrale. L'isoletta di Inchgarrie, al centro del fiume

*Forth (UK), fu utilizzata come fondazione per una delle tre massicce travi, mentre gli altri due pilastri vennero issati sulle sponde di Fife e Queensferry. Le mensole sono collegate da due campate sospese a travi maestre di 107 m ciascuna, innalzate “in loco” una alla volta. Inaugurato nel 1890, il Forth Bridge costituisce una tappa significativa della volontà dell’uomo di dominare la forza del vento.*

- *Ponte Ludendorff (1918, ). Costruito in Germania durante la I<sup>a</sup> Guerra Mondiale e propugnato dal Generale Ludendorff comandante delle armate tedesche, era uno dei ponti ferroviari che attraversavano il fiume Reno per facilitare il trasporto di truppe e materiali bellici da est a ovest. Esso venne realizzato dalla Soc. Grun e Bilfinger come un arco di acciaio con campate laterali a capriata trasversale. Ad ogni estremità erano state poste due torri - fortezze di pietra con feritoie per cannoni. I treni transitavano sul ponte (lungo 326 m) e, dopo aver attraversato una galleria ferroviaria di 365 m, giungevano nella località di **Remagen**. Il 7 marzo del 1945, per evitare agli alleati l’attraversamento del Reno, i militari tedeschi tentarono di far brillare il ponte senza riuscirvi, causando vari danni, in quanto la parziale esplosione sollevò temporaneamente la struttura facendola tornare, seppure alleggerita, alla posizione di partenza. Il 17 marzo successivo, nonostante le riparazioni, le cariche esplosive tedesche ed il costante attraversamento alleato fecero crollare il ponte che si inabissò nel Reno causando la morte di 28 soldati USA. Lo scrittore americano Ken Hechler nel 1957 scrisse un libro sugli eventi descritti, oggetto nel 1958 anche di un film prodotto da David L. Wolper “The bridge at Remagen”.*
- *Ponte Akashi Kaikyo (a sei corsie autostradali, 1998,). Realizzato in Giappone, con la sua campata maestra di 1990 m sospesa realizzata facendo ampio uso di varie tipologie di **cavi** in acciaio (dei quali in un paragrafo seguente si daranno delle nozioni tecniche generali), viene considerato un vero e proprio gioiello della tecnologia (lunghezza totale 3910 m). Completato nel 1998, per un costo di 7.6 miliardi di dollari, è il ponte sospeso più lungo e costoso del mondo. Data la recente realizzazione, questa struttura ha beneficiato dei progressi dei materiali, il più notevole dei quali è stato l’impiego di un **cavo in acciaio** ad alta resistenza mai adoperato in precedenza per un ponte sospeso. In virtù dell’accresciuta forza tensile di questo **cavo**, è stato possibile l’impiego di **due**, anziché quattro, cavi maestri. Tale ponte collega la città industriale di Kobe con la zona industriale di Awaji.*

*Per maggior completezza vengono di seguito riportate le tabelle contenenti i dati numerici significativi dei ponti metallici più lunghi del tipo: a cavi, con capriata a mensola in acciaio, arco in acciaio, con capriata e campata in acciaio, a travata in acciaio.*

Tabella n. 1  
*Ponti metallici a cavi*

<b>Nome</b>	<b>Luogo</b>	<b>Paese</b>	<b>Data del completamento</b>	<b>Larghezza campata [m]</b>
Ponte di Öresund	Malmö-Copenaghen	Danimarca/Svezia	2000	1092
Tatara	Onomichi-Imabari	Giappone	1999	890
Pont de Normandie	Le Havre	Francia	1995	856
Quingzhou Minjiang	Fuzhou	Cina	1996	605
Yangpu	Shangai	Cina	1993	602
Xupu	Shangai	Cina	1997	590
Meiko-Chou	Nagoya	Giappone	1997	530
Skarnsudet	Trondheim	Norvegia	1991	530
Tsurumi Tsubasa	Yokoama	Giappone	1994	510
Ikuchi	Onomichi-Imabari	Giappone	1991	490
Higashi-Kobe	Kobe	Giappone	1992	485

Tabella n. 2  
*Ponti metallici con capriata a mensola in acciaio*

<b>Nome</b>	<b>Luogo</b>	<b>Paese</b>	<b>Data del completamento</b>	<b>Larghezza campata [m]</b>
Québec	Québec City	Canada	1917	549
Forth	Queenferry	Scozia	1890	521
Nanko	Osaka-Amagasaki	Giappone	1974	510
Commodore Barry	Chester, PA	USA	1974	501
Greater New Orleans	Louisiana	USA	1958	480
Greater New Orleans II	Louisiana	USA	1988	480
Fiume Howrath	Calcutta	India	1943	457
Gramercy	Gramercy, LA	USA	1995	445
S. Francisco/Oakland Bay Bridge	S. Francisco, CA	USA	1936	427
Baton Rouge	Baton	USA	1968	376

	Rouge, LA			
--	-----------	--	--	--

Tabella n. 3

*Ponti metallici ad arco in acciaio*

<b>Nome</b>	<b>Luogo</b>	<b>Paese</b>	<b>Data del completamento</b>	<b>Larghezza campata [m]</b>
New River Gorge	Fayetteville, WV	USA	1978	518
Bayonne	New Jersey-New York	USA	1931	504
Sydney Harbor	Sydney	Australia	1932	503
Fremont	Portland, OR	USA	1973	383
Port Mann	Vancouver, BC	Canada	1964	366
Thatcher	Balboa	Panama	1962	344
Trois Rivières	Québec	Canada	1967	335
Runcorn-Widnes	Fiume Mersey	UK	1961	330
Zdákov	Lake Orlik	Rep. Ceca	1967	330
Birchnough	Fiume Sabi	Zimbabwe	1935	329

Tabella n. 4

**Ponti metallici con capriata e campata in acciaio**

Nome	Luogo	Paese	Data del completamento	Larghezza campata [m]
Astoria	Fiume Columbia, OR	USA	1966	376
Francis Scott Key	Baltimora, MD	USA	1977	366
Oshima	Yanai City-Oshima	Giappone	1976	325
Kuronoseto	Akune City-Nagashima	Giappone	1974	300

Tabella n. 5

**Ponti metallici a travata in acciaio**

Nome	Luogo	Paese	Data del completamento	Larghezza campata [m]
Costa e Silva	Rio de Janeiro-Niteroi	Brasile	1974	300
Neckartalbrueche	Weitingen	Germania	1978	263
Sava I	Belgrado	Serbia	1956	261
Ponte de Vitoria III	Espirito Santo	Brasile	1989	260

**3 TRAVATE TIPO LANGER (Sistemi Collaboranti Arco – Trave, figura 10 ).**

*Qualora nell'impalcato del ponte non esistano giunti, la rigidità flessionale dello stesso non è più trascurabile, specie per luci medio – piccole, ed i carichi esterni vengono portati parte dalla trave e parte dall'arco. I Sistemi Collaboranti Arco – Trave vengono impiegati sia nel caso di strutture metalliche nei Ponti Langer sia nel caso del cemento armato.*

*La “trave Langer” (citata **figura 10** ) è costituita, dall'accoppiamento di un arco sottile (parabolico) e di una trave orizzontale “rigida”, collegati da tiranti verticali: i carichi vengono trasmessi attraverso la sospensione a cortina dalla trave all'arco in modo uniforme in virtù della notevole rigidità della trave. Questo tipo di struttura, estremamente valida anche dal punto di tipo estetico, per quanto molto diffusa all'estero, non ha visto in Italia che poche applicazioni in ponti stradali, quali il ponte stradale sul torrente Mallero a Sondrio e il ponte per tubazioni a Taranto, mentre per le strutture ferroviarie essa è di assoluta novità. La trave Langer è particolarmente adatta per **ponti ferroviari** a struttura metallica su luci comprese fra gli 80 ed i 160 m; inoltre, tale tipologia di travate è utilizzata per i sovrappassi pedonali come la passerella realizzata nel 1974 a Pontedera sul fiume Erzi. Di seguito si riportano le principali caratteristiche della struttura. Lo schema strutturale adottato è del tipo combinato arcotrave, con arco sottile e trave irrigidente collegati da tiranti verticali. All'arco parabolico, di modesta rigidità flessionale, sono affidati il peso proprio della struttura e i carichi di servizio distribuiti; la trave oltre*

*alla funzione di tirante dell'arco, assolve a quella di assorbire le flessioni dovute a sovraccarichi non uniformi. I dati significativi di questa passerella sono:*

- altezza sul livello di magra 10.0 m;*
- luce netta 68.70 m;*
- larghezza utile 3.00 m.*

*Le travi hanno il triplice compito di: irrigidire l'arco, assorbirne la spinta e servire da parapetto; sono alte 1.50 m e sono disposte all'estradosso della soletta. La sezione della trave, composta da due anime laterali, una nervatura centrale e la controsoletta di fondo, collabora interamente alla resistenza alle sollecitazioni di tensoflessione presenti. La soletta di calpestio gettata in seconda fase, delimita un cassone che collabora alla rigidità torsionale dell'impalcato. Per realizzare la precompressione, sono stati impiegati 20 cavi composti, rispettivamente da 12, 20 e 32 fili di diametro 7 mm, con andamento parallelo all'asse del ponte e cavo risultante baricentrico.*

#### **4. PONTI SISTEMA NIELSEN**

*Nel ponte ad arco sottile e trave irrigidente a sospensione verticale (ponte tipo Langer), la trave – catena è sollecitata a tensoflessione e viene verificata nelle più sfavorevoli condizioni di distribuzione dei carichi accidentali con procedimento analogo a quello relativo ai ponti sospesi a travata irrigidente. Allorché la sospensione è invece ad elementi inclinati (ponte Nielsen,) tutto il sistema si comporta come trave reticolare parabolica. Normalmente viene impiegato un tipo d'impalcato pesante. Questa precauzione consente dal punto di vista tecnologico e costruttivo di realizzare l'ordito di impalcato in calcestruzzo precompresso trasversalmente e reso collaborante con le briglie inferiori e con il graticcio di traversoni e longherine; oppure in assenza delle traverse e delle longherine metalliche, reso solidale alle sole piattabande superiori delle briglie inferiori delle travi principali. Operando in questo modo si conseguono costi bassi, ed elevate rigidzze grazie all'impiego razionale di un materiale relativamente economico (il calcestruzzo). A ciò si associano ottime prestazioni statiche e un piano di posa per l'armamento ferroviario che garantisce una buona continuità meccanica del piano di scorrimento dei carichi mobili. Le travate tipo Nielsen, conseguentemente, sono adatte anche per luci medio – grandi (80÷160 m) e si prestano assai favorevolmente ad essere realizzate in struttura composta.*

Tabella n. 6

**Raffronto tra ponti ferroviari a struttura di acciaio per attraversamenti con luci di 60÷120 m**

<i>Parametri Caratteristici</i>		<i>Ponte Langer</i>	<i>Ponte Nielsen</i>
<i>Numero degli elementi costruttivi</i>	<i>n° di elementi prefabbricati formanti le travi principali</i>	44	64
	<i>n° di elementi strutturali costituenti i traversoni</i>	12	12
	<i>n° di elementi strutturali costituenti le longherine</i>	22	22
	<i>n° di aste formanti la controventatura principale superiore</i>	28	25
	<i>n° totale di elementi prefabbricati in officina da montare in opera</i>	106	126
<i>Collegamenti fra gli elementi infrastrutturali</i>	<i>n° dei collegamenti di forza fra gli elementi delle travi principali</i>	64	68
	<i>n° dei giunti fra traversoni e travi principali</i>	24	24
	<i>n° dei giunti fra longherine e traversoni</i>	44	44
	<i>n° dei giunti fra le membrature delle controventature principali</i>	56	50
	<i>n° dei giunti fra le aste dei diaframmi trasversali</i>	-	-
	<i>n° totale dei connettori a taglio per solette collaboranti</i>	2.300	2.500
	<i>n° totale dei collegamenti da chiudere in opera</i>	188	186
	<i>n° totale dei chiodi o dei bulloni in fori calibrati da applicare in opera</i>	18.000	19.000
<i>Pesi strutturali</i>	<i>Peso delle travi principali o della travata principale [Kg]</i>	285.000	256.000
	<i>Peso degli elementi strutturali secondari (traversoni, longheroni, controventi) [Kg]</i>	30.300	30.300
	<i>Peso degli elementi di collegamento (coprigiunti + chiodi o bulloni) [Kg]</i>	63.000	57.300
	<i>Peso totale della struttura in acciaio [Kg]</i>	378.300	343.600

## **5 PONTI MAILLART (Sistemi Collaboranti Arco – Trave)**

*I ponti Maillart sono costituiti dall'accoppiamento di una travata irrigidente con un arco sottile impostato direttamente al suolo, tramite proprie fondazioni. Una tale tipologia è impiegata in attraversamenti di gole rocciose profonde, per ponti a via superiore di media e grande luce ( $80 \div 280$  m), ed anche per ragioni estetiche connesse ad un valido inserimento nell'ambiente. Costruttivamente può convenire realizzare l'arco in un sistema composto acciaio – c.a., mentre la tipologia della travata orizzontale, realizzata in acciaio, può essere sia reticolare che a cassone, purché dotata di sufficiente rigidità flessionale e torsionale. In sostanza, l'Ingegnere Svizzero Robert Maillart (1872 – 1940) ha fatto ampio uso delle sorprendenti proprietà fisiche della catenaria rovesciata (anche nella progettazione delle sue rivoluzionarie costruzioni in cemento armato). Infatti la catenaria rovesciata è l'unica curva tale che la tensione del peso applicato su di essa si distribuisce lungo la tangente, scaricando tutto il peso sugli estremi. Ne è un esempio il ponte Salgina – Tobel in Svizzera. L'arco portante, avendo appunto la forma di una superficie catenaria capovolta non subisce alcun sforzo di flessione, ma trasmette solo forze di compressione pura. Di fatto, in conseguenza delle proprietà geometriche menzionate, per Maillart le due parti principali di cui la costruzione si compone, l'impalcato stradale e l'arco portante (ossia il ponte) che sostiene il piano viabile sul vuoto, costituiscono un'unità inscindibile: l'impalcatura non è un peso morto che grava sulla struttura di sostegno ma, fondendosi con questa, a causa della sua forma, contribuisce concretamente alla resistenza della compagine reagente.*

## **6 TRAVATE A SEZIONE SCATOLARE**

*Una forma di soluzione razionale e moderna ed ampiamente applicata all'Estero in numerose realizzazioni, è rappresentata dalla adozione di schemi a piastra ortotropica (metallica o in calcestruzzo armato) per il piano di posa dell'armamento ferroviario. In tal modo la lamiera d'impalcato ha non soltanto il compito di riportare sulle sottostanti nervature ad essa solidarizzate i carichi agenti sull'impalcato stesso, ma costituisce, assieme alle suddette nervature, una vera e propria piastra strutturalmente ortotropica che trasmette le azioni alle strutture principali portanti, di cui, peraltro essa è parte integrante assieme alle sue nervature longitudinali di irrigidimento. Infine, la lamiera irrigidita dell'impalcato, assieme a quella costituente la piattabanda inferiore, svolge un'efficacissima funzione controventante sotto l'azione di forze orizzontali, conferendo peraltro all'intero impalcato una notevole rigidità.*

*Le travate a cassone in lamiera irrigidita rappresentano dunque una soluzione moderna e innovativa. Tuttavia, se è vero che questa tipologia è stata adottata in molti ponti stradali, nel campo ferroviario italiano essa è abbastanza inconsueta. Mentre in Germania è stata ampiamente utilizzata, in quanto le esigenze della ricostruzione dopo la 2<sup>a</sup> Guerra Mondiale imponevano restrizioni ai tempi di esecuzione e ai costi, spingendo i progettisti alla ricerca delle soluzioni che maggiormente consentissero di risparmiare sia nei primi, sia nei secondi. Le ragioni del sempre crescente successo delle travate metalliche a cassone sono da ascrivere al fatto che le seguenti caratteristiche, proprie del sistema:*

- adozione di lamiere sottili irrigidite;*
  - forma chiusa della sezione trasversale,*
- consentono di affidare ai singoli elementi strutturali non più nettamente scomponibili sotto l'aspetto costruttivo, più funzioni resistenti, col risultato di attivare un sistema che in ogni sua parte funzioni tridimensionalmente. Le sezioni scatolari necessitano di alcune precauzioni riguardo al trasporto e l'assemblaggio in situ dei vari conci*

che compongono la travata: in **figura 14** sono rappresentati i collegamenti che è necessario predisporre qualora le dimensioni del cassone superino i limiti di trasporto. E' evidente che devono essere previsti elementi di controventatura della sezione metallica per le fasi transitorie relative al trasporto, montaggio e getto della soletta.

## **7 CARATTERISTICHE GENERALI DEI CAVI DI ACCIAIO**

Come detto, il **Ponte Akashi Kaikyo** è costituito da una campata maestra di 1990 m sospesa ad una nuova tipologia di **cavi** in acciaio. In sostanza questa struttura ha beneficiato dei progressi dei materiali, il più notevole dei quali è stato l'impiego di un **cavo in acciaio** ad alta resistenza mai adoperato in precedenza per un ponte sospeso. In virtù dell'accresciuta forza tensile di questo cavo, è stato possibile l'impiego di **due**, anziché quattro, cavi maestri. I cavi impiegati nelle costruzioni pontieristiche possono essere raggruppati in due categorie:

- quelli costituiti da singoli elementi (fili o trefoli) avvolti **a spirale** (del tipo chiuso o aperto);
- quelli in cui le unità elementari sono **parallele**.

Per quanto riguarda le funi spiroidali chiuse, c'è da evidenziare che i fili esterni hanno una sezione speciale, generalmente a z, che fa sì che ciascuno di essi per effetto dell'avvolgimento eserciti una pressione radiale su quello adiacente. Nelle funi spiroidali aperte, invece tutti i fili sono circolari.

**Le funi spiroidali in generale:**

- grazie alla loro buona flessibilità e capacità di sopportare pressioni trasversali localizzate sui fili possono essere "rinviate" su apposite selle poste sulle torri dei ponti strallati;
- hanno il vantaggio di poter essere avvolte in bobine di raggio relativamente contenuto. Ciò ne rende possibile la prefabbricazione in officina e quindi il trasporto in cantiere già nella configurazione finale;
- hanno lo svantaggio di avere un modulo di elasticità apparente relativamente basso,  $140000 \div 170000 \text{ N/mm}^2$ , dovuto all'avvolgimento dei fili;
- vanno presollecitate in officina per permettere l'assestamento dei fili (va fatta una sorta di rodaggio della fune che, se molto lunga, richiede attrezzature costose e complesse).

Inoltre, la resistenza statica ed a fatica di una spiroidale è piuttosto bassa in quanto nei fili si hanno sollecitazioni parassite dovute all'avvolgimento ed alle forze trasversali trasmesse tra i fili adiacenti; infine i fili non sono egualmente sollecitati, per cui il coefficiente di sicurezza si assume elevato.

Per quanto concerne i **cavi ad elementi paralleli**, questi sono generalmente formati da trefoli, ma si hanno anche cavi costituiti da fili o di barre di acciaio speciale. Tali cavi, molto simili a quelli utilizzati per il c.a.p. ma con portate maggiori, devono necessariamente essere confezionati in cantiere in quanto il parallelismo dei trefoli (o fili) non ne permette l'avvolgimento e quindi il trasporto. Essi, inoltre, non possono essere rinviiati in testa alla torre del ponte strillato dove devono essere necessariamente ancorati. Per contro, hanno il modulo di elasticità coincidente con quello dei singoli elementi costituenti, cioè  $195000 \div 205000 \text{ N/mm}^2$ , ed il coefficiente di sicurezza a rottura, per carichi statici, può essere assunto pari ad 1,75 mancando sollecitazioni trasversali parassite ed essendo tutti i fili egualmente sollecitati.

## **8 PONTI SCOMPONIBILI E STRUTTURE FERROVIARIE METALLICHE PROVVISORIE**

E' nei difficili frangenti della totale emergenza, che anche il sistema ferroviario deve essere garantito nella sua piena funzionalità attraverso rapide attività di ripristino e ricostruzione.

Tale obiettivo potrà essere facilmente raggiunto anche utilizzando quei materiali all'emergenza, che di seguito saranno descritti.

### 8.1 Generalità

La tabella n.7 riporta le diverse tipologie dei ponti e delle strutture metalliche provvisorie.

#### Tabella n. 7

##### *Tipologie dei ponti provvisori*

<b>Tipo</b>	<b>Ingombro</b>
Fasce di rotaie inferiori	lunghezza 7 m
Fasce di rotaie superiori	lunghezza 7 m
Travi laminate o saldate sciolte	lunghezza 30 m (massima)
Travi laminate o saldate calastrellate (gemelle)	lunghezza 25 m
Ponti scomponibili "SE" a semplice parete	lunghezza 50 m
Ponti scomponibili "SE" a doppia parete	lunghezza 70 m
Ponti scomponibili "SKB" composti a maglia triangolare (1 piano)	lunghezza 84 m
Ponti scomponibili "SKB" composti a maglia triangolare (2 piano)	lunghezza 120 m
Ponti marca "D"	lunghezza 48,4 m
Ponti marca "S"	lunghezza 15 m
Stilate marca "L" e "T"	altezza 10 m
Stilate materiale Bailey	altezza 3 m

Nei paragrafi che seguono viene fornita una rapida illustrazione di tali tipologie.

### 8.2 Ponti provvisori con fasce di travi laminate

Per ponti provvisori con una luce maggiore di quella superabile con i fasce di rotaie (7 m), si ricorre all'impiego di travi laminate per sostenere il binario.

Queste possono essere: di tipo NP (scarsamente utilizzabili e reperibili), di tipo HE (alte 60 cm, di utile impiego quando è disponibile una limitata altezza sotto i binari) oppure DIN (alte fino a 60 cm e lunghe fino a 27 m).

Le travi laminate DIN, rispetto agli altri tipi di strutture metalliche, presentano, a parità di momento resistente, un'altezza notevolmente minore; tale caratteristica tecnica si dimostra di notevole utilità in quanto, molto spesso, lo spazio disponibile al di sotto delle traverse del binario per interporvi il ponte provvisorio risulta assai ridotto.

Le strutture costituite da travi laminate, trovano impiego sia come travi sciolte sia come travi gemelle.

- *Travi sciolte*: questo sistema viene realizzato disponendo sotto ciascuna rotaia una coppia (o una terna) di travi rigidamente collegate tra loro; successivamente ciascuna coppia (o terna) viene collegata, mediante un sistema di controventi, con quella posta sotto l'altra rotaia; sia il collegamento sia la controventatura sono realizzati con particolari piastrine di stringimento, senza forare le travi.
- *Travi gemelle*: tale sistema viene realizzato disponendo sotto ciascuna rotaia una coppia di travi laminate calastrellate tali da consentire, secondo lo schema classico, l'alloggiamento dei longheroni di legno e/o della piastra per l'attacco diretto della rotaia. Con la travata gemella si ha il vantaggio, rispetto alla soluzione che utilizza travi sciolte, sia di una migliore rigidezza trasversale, sia di diminuire di 350 mm circa la quota piano ferroviario - sottotrave.

### 8.3 Ponti metallici scomponibili "SE" e "SKB"

Questa tipologia di Ponti rientra nella grande "famiglia" delle **Travate Reticolari**.

Una trave reticolare può essere definita come un insieme di aste rettilinee, collegate tra loro in modo da formare una struttura a maglie triangolari, capace di sopportare i carichi esterni principalmente con forze assiali nei suoi membri. L'impiego delle travi reticolari è limitato quasi esclusivamente al caso di ponti in acciaio. Attualmente alcuni tipi strutturali più moderni, quali i ponti strallati, tendono a sostituire le travi reticolari, specie in Europa, mentre sono ancora molto usate negli USA; peraltro il notevole risparmio di materiale che si ha con queste strutture potrebbe portare ad un loro rilancio anche in Italia, come già sta accadendo per le coperture degli edifici industriali. In contrapposizione all'economia di materiali, rispetto alle travi a parete piena, si ha in genere un maggior numero di giunzioni da effettuare ed una maggiore difficoltà di manutenzione; l'impatto visivo delle strutture reticolari può inoltre non piacere anche perché, essendo le aste di parete molto più leggere delle anime a parete piena, conviene avere travi relativamente alte. D'altro canto questa maggiore altezza porta ad una minore deformabilità, e ciò spiega il loro frequente uso nel caso di ponti ferroviari.

In un *ponte a trave reticolare* si distingue, in genere:

- l'impalcato a piastra ortotropa;
- le travi trasversali che sopportano l'impalcato e riportano i carichi ai nodi delle strutture principali;
- le travi reticolari propriamente dette che portano i carichi verticali e che costituiscono la struttura principale;
- le strutture di controventamento che resistono a tutte le azioni orizzontali e garantiscono la stabilità di forma del ponte.

Di seguito si indicano, rispettivamente, i principali elementi e la tecnica di montaggio del:

- **Ponte "SE"** (nella scheda n. 1, la sintesi dell'ultimo intervento – 2002- del genio ferrovieri nel montaggio di un ponte SE) :
  - elementi: travi principali, travi trasversali; impalcato e controventature;
  - assemblaggio della struttura: viene realizzato con l'ausilio di autogrù, mentre il suo posizionamento viene fatto mediante il varamento di "punta" della travata a mezzo di rulliere alloggiate su di un apposito piano di varo, fino a raggiungere la sponda opposta dove un'avanstruttura "avanbecco" trova appoggio su altre rulliere di accoglimento.
- **Ponte "SKB"**:
  - elementi: travi principali (formate da: montanti -sezione a doppio T- e diagonali -normali e rinforzati ); travi trasversali (di sezione a doppio "T" e di lunghezza 4.980 mm ed altezza 1.007 mm); longherine (di forma a cassone, presentano altezza 623 mm e lunghezza 5.970 mm); elementi di impalcato per ponti stradali (costituiti da pannelli di acciaio di dimensioni 6x3 m);
  - la tecnica di assemblaggio/varamento/posizionamento è analoga a quella del Ponte "SE".

#### 8.4 Marca "L" e "T".

La Marca "L" e la Marca "T", sono costituite da pezzi aventi struttura e funzioni analoghe, ma che si distinguono l'uno dall'altro per la diversità delle dimensioni.

Le stilate sono costituite essenzialmente da elementi verticali ed orizzontali, disposti a maglie rettangolari con controventatura nei diagonali.

Tali strutture vengono appoggiate su adatte sottostrutture costituite da una palificazione in legno

oppure da una base a strati multipli di legni o blocchi in c.a..

Le stilate servono per il sostegno dei ponti provvisori e delle travi laminate (esempio: Ponti SE e SKB, e Marca “D” nonché “S”) e sono formate da: colonne, collegamenti, controventi e travi.

### 8.5 Travata tipo “D”

I ponti tipo 23 o travate marca “D” sono costituiti da travate principali e trasversali, longherine e controventi. A differenza dei pezzi composti dal materiale **marca “S”**, quelli del materiale **marca “D”** sono generalmente **costituiti con chiodatura di pezzi laminati**. Le travate sono sempre del tipo a passaggio inferiore e sono costituite dalle seguenti parti:

- **travi principali**, costituite da briglie superiori ed inferiori, diagonali e montanti:
  - 5) **le briglie superiori** si distinguono in:
    - briglie superiori di testata, comprendenti tre scomparti e mezzo e della lunghezza di 11,066 m;
    - briglie superiori di zona centrale, comprendenti tre scomparti e della lunghezza di 9,373 m;
  - 6) **le briglie inferiori** si distinguono in:
    - briglie inferiori di testata, comprendenti il tratto fra il primo secondo nodo inferiore e della lunghezza di 3,226 m;
    - briglie inferiori di zona intermedia, comprendenti tre scomparti e mezzo e della lunghezza di 11,467 m;
    - briglie inferiori di zona centrale, comprendenti tre scomparti e della lunghezza di 9,372 m;
  - 7) **le diagonali** si distinguono in diagonali di testata, estreme e di zona centrale;
  - 8) **i montanti** si distinguono in montanti estremi, intermedi e di zona centrale;
- **travi trasversali**: costituite da travi a doppio T costituite da un’anima e da due cantonali, senza tavolette. Sono collegate alle briglie inferiori ed ai montanti delle travi principali mediante due angolari ed un rinforzo triangolare. Su ciascuna faccia delle travi trasversali vi sono tre montanti di rinforzo e due mensoline di sostegno e due squadre di attacco per le longherine;
- **longherine**: costituite da un tratto di ferro laminato a doppio T; le due longherine di una stessa specchiatura sono collegate da un tratto di ferro a c laminato;
- **controventi** orizzontali: costituiti da tratti di cantonali che collegano i nodi inferiori delle travi principali con la mezzera delle travi trasversali.

### 8.6 Travata tipo “S”

Le travate tipo 22 o marca “S” sono costituite essenzialmente dalle seguenti parti:

- **travi maestre, che possono essere del tipo leggero o normale e sono impiegate nel numero di**

**2 o 3 nelle travate a passaggio superiore e nel numero di 2 o 4 nelle travate a passaggio**

**inferiore e sono composte da:**

- tronconi di briglia, superiori e inferiori, formati da una tavoletta orizzontale e da due anime distanziate fra loro in modo da potervi collocare i montanti;

- montanti normali e diagonali;
  - montanti di testata che si impiegano alle estremità delle travate sugli appoggi, formati da tre montanti, collegati nel piano assiale verticale della trave, da due tratti di lamiera;
  - **controventi e collegamenti orizzontali** costituiti da ferri ad L di varia lunghezza, a secondo del numero di travi maestre da impiegare nella travata, da collegare alle briglie mediante apposite squadrette d’attacco; nelle travate a passaggio superiore sono previsti anche controventi verticali, a croce di S. Andrea da collegare alle travi maestre mediante apposite squadrette d’attacco; sono costituiti da ferri ad L nelle travate a due travi e dall’unione di due piatti saldati in modo da formare un ferro di sezione variabile da L a T, nelle travate a tre travi maestre;
  - *travi trasversali*: sono di due tipi e precisamente del tipo leggero (m 4,640 x 0,673x0,216) e del tipo normale (m 3,530x0,622x0,234); esse sono costituite da travi laminate che portano saldate alle estremità gli attacchi ai montanti delle travi maestre;
  - *longherine*: sono collegate all’anima delle travi trasversali mediante apposite squadrette di attacco ( saldate sull’anima nel caso delle travi leggere); esse possono anche poggiare sopra piastre saldate sulle ali superiori delle travi trasversali di tipo normale;
  - *controventature verticali*, per le sole travi a passaggio superiore.
- I pezzi composti costituenti le singole parti sono ottenuti quasi esclusivamente con *saldature* di larghi piatti.

### **8.7 Ponti metallici militari “Bailey”**

Dovuti all’opera di Sir Donald Coleman Bailey, ingegnere capo del Military Engineering Experimental Establishment di Christchurch (Dorset – UK), vennero elaborati nel corso di soli sette mesi durante la 2<sup>a</sup> guerra mondiale per rispondere a pressanti esigenze in termini di manodopera necessaria, di trasporto, di flessibilità di linea e resistenza. Il “Bailey” viene impiegato:

- nella versione “ponte”, esclusivamente per il ripristino di interruzioni stradali;
- nella versione “stilata”, (qualora non fossero disponibili materiali più consoni) anche per il sostegno di travi laminate di limitata luce e ad una quota modesta dal terreno per il ripristino di interruzioni ferroviarie.

Questa tipologia di ponti è costituita con una serie di pannelli a tralicci d’acciaio tenuti insieme a ciascuno degli angoli da perni ad alta resistenza. Utilizzati per la prima volta durante la campagna nordafricana nel 1942, divennero presto il principale equipaggiamento pontieristico degli eserciti alleati. Per tutta la durata del conflitto e fino ai giorni nostri, il “Bailey” ha trovato numerosi impieghi (anche in campo civile) nelle più svariate configurazioni: galleggiante (con barconi), sospeso, con pile intermedie.

### **Conclusioni**

L’evoluzione tecnica e le soluzioni considerate nel presente articolo, evidenziano le potenzialità e, soprattutto, la flessibilità di impiego dei ponti metallici, sia nelle strutture “permanenti”, sia in quelle di emergenza. Tutto ciò ha contribuito a formare una solida cultura tecnico-professionale che vede le società e le imprese ferroviarie partecipi e custodi. Fra i molti esempi, è doveroso ricordare l’apporto tecnico fornito dalla società italiana COINFRA alla realizzazione delle parti metalliche (impalcato, cavi, viadotto) del Great Belt Bridge (Danimarca), inaugurato il 14 giugno 1998.



## NOTE BIBLIOGRAFICHE

Nelle brevi note che seguono sono richiamati per esteso i riferimenti bibliografici che più direttamente sono presenti nel testo. Poiché la letteratura tecnica sul tema dei ponti ferroviari è estremamente vasta, si è preferito richiamare essenzialmente voci di stretta attinenza al problema trattato.

1. A. CONTI PURGER, G. TRAINI Censimento Ponti FS (1981), in “Attuali orientamenti nella progettazione e costruzione e costruzione di travate metalliche per i ponti FS”, in “Ingegneria Ferroviaria” Aprile 1984.
2. G. TRAINI, M. TISALVI “L’impiego delle giunzioni saldate nell’evoluzione delle diverse tipologie di travate metalliche ferroviarie”, in “Ingegneria Ferroviaria”, Gen-Feb 1987.
3. F. DE MIRANDA Ponti Ferroviari in esecuzione saldata sulla linea Catania – Siracusa”, , in “Acciaio”, 5/1961; F. DE MIRANDA E. PITTO, “Il ponte stradale e ferroviario tra i due stabilimenti Italsider di Novi Ligure, in “Costruzioni Metalliche”, n. 6/1963.
4. F. DE MIRANDA, M. MELE “Su alcuni fondamentali criteri di progettazione di travate da ponte a cassone in lamiera irrigidita”, in “Costruzioni Metalliche” 6/1972 e 1/1973.
5. F. DE MIRANDA “Sulla determinazione della sezione metallica di peso minimo di travi inflesse in acciaio con soletta in calcestruzzo collaborante”, in “Costruzioni Metalliche”, 4/1967.
6. “Alcune considerazioni sulla sospensione ad elementi inclinati del ponte ad arco a via inferiore e nei ponti sospesi”, in “Costruzioni Metalliche”, 6/1955.
7. F. DE MIRANDA ”Ponti Ferroviari a Strutture di Acciaio, Moderne Tipologie Strutturali “Società ILVA Gruppo IRI”, Genova Edizione 1989 (pagine considerate: 12, 53, 54 , 65, 69 e 74).
8. G. TRAINI, Costruzione e manutenzione delle travate metalliche. Strutture per ponti provvisori n. 2/1986 di Ingegneria Ferroviaria.
9. Soc. FS Istruzioni d’uso del materiale da ponte ferroviario Anglo – Americano (marca L e marca T) Edizione 1947.
10. ZACCARIA, GADDINI, “Costruzioni metalliche” Edizione scuola Centrale FS 1970;
11. M. PIETRANGELI, M. ANTONILLI “Ponte Ferroviario Scomponibile “SE”” n. 1-2/1997 di “Ingegneria Ferroviaria”.
12. M. PIETRANGELI, “Ponte Ferroviario “SKB”” n. 4/1996 di “Ingegneria Ferroviaria”.
13. M. PIETRANGELI, “Evoluzione dei Ponti Ferroviari in dotazione al genio ferrovieri” n. 9/1994 di “Ingegneria Ferroviaria”.
14. A. NELLI, “Il Ponte SE di Montestrutto sulla linea Chivasso Aosta”, “Informazione Difesa” n. 1/2003 e “Il Ferroviere News” Gennaio / Febbraio 2003.
15. A. DI BELLO “Le Nuove Frontiere del Genio Ferrovieri” “Rassegna dell’Esercito” n. 4 /2003 considerate pagine 60, 61 e 62.
16. MARIO PAOLO PETRANGELI, “Progettazione e Costruzione di Ponti” 4<sup>a</sup> Edizione, 1996 Casa Editrice Ambrosiana (pagine considerate: 213, 214, 215, 373, 374 e 375).



**IL RIPRISTINO DELLA CIRCOLAZIONE FERROVIARIA SULLA CHIVASSO  
\_AOSTA  
REALIZZAZIONE PONTE SE A MONTESTRUTTO  
2002**

Dal 12 novembre al 20 dicembre 2002 i ferrovieri del genio hanno ultimato il varamento di un ponte ferroviario tipo SE sulla tratta ferroviaria Chivasso – Aosta. La necessità dell'attività del concorso in argomento originata dagli eventi alluvionali dell'autunno del 2000 che hanno duramente colpito le regioni del Nord – Ovest e che hanno distrutto alcune delle più importanti infrastrutture di quell'area come, appunto, il ponte ferroviario sul fiume Dora al Km. 42 + 820, presso la località di Monestrutto, nelle vicinanze di Ivrea. E' così che la linea ferroviaria che collega Aosta con Chivasso – Torino, è stata interrotta, causando un grave e prolungato disagio per le centinaia di viaggiatori pendolari che quotidianamente usano il treno su tale linea.

L'intervento è stato attuato mediante:

- il montaggio a terra di due travate metalliche “SE” di m. 60 ciascuna;
- la traslazione delle travate mediante particolari carrelli realizzati dalla Soc. FS;
- il montaggio delle avambecco e il varamento nonché il posizionamento delle travate.

Di particolare rilievo è stata l'adozione di una particolare procedura per il montaggio delle travate che sono state avvicinate alla posizione di varamento mediante carrelli. In particolare:

- **1<sup>a</sup> travata** da posizionare sulla spalla (lontana) e pila centrale. E' stata costruita, a parte, la struttura di avambecco; successivamente tale struttura è stata sollevata, movimentata e collegata alla travata mediante l'ausilio di gru. Ne è seguito il varamento della travata e smontaggio dell'avambecco. In tale contesto, la travata ha raggiunto una posizione parallela a quella definita ma sul piano di campagna. Nel frattempo è stata ultimata la pila centrale. Quindi la prima travata è stata sollevata con le gru e appoggiata sulla spalla (lontana) e sulla pila centrale;
- **2<sup>a</sup> travata** da posizionare sulla spalla vicina e la pila centrale. Il varamento della 2<sup>a</sup> travata si è sempre presentato relativamente più semplice, in quanto tra la spalla vicina e la pila non c'era il fiume, e si è potuto disporre del piano di campagna. Una volta avvicinata la travata con i carrelli, la stessa è stata sollevata con le gru e appoggiata sulla spalla (vicina) e la pila centrale.

Posizionate le travate, l'infrastruttura è stata ultimata mediante la posa dei binari.