

La Ferrovia elettrica Roma-Civitacastellana-Viterbo

Ing. ENRICO DALLARCI PRETE

(Vedi *Tec.* XV a XVIII fascicoli testati)

Riassunto. — La vecchia linea - Progetti e concessioni per la trasformazione - La nuova linea - La Stazione sotterranea di Roma - Il tracciato fino a Viterbo - Le opere d'arte principali - La cava di ghiaia - L'armamento - Gli impianti fissi - Le sottostazioni di trasformazione e conversione - La linea di contatto - Il materiale rotabile - L'esercizio.

Il 27 ottobre u. s. è stata solennemente inaugurata la Ferrovia Roma-Civitacastellana-Viterbo con l'intervento di Sua Eccellenza il Capo del Governo, che ha



Fig. 1. — Passaggio del treno inaugurale a Vignanello.

percorso la linea fra l'entusiasmo delle popolazioni, giungendo fino a Viterbo, ove una folla di autorità e di popolo plaudente gli si stringeva intorno, in segno di omaggio e di esultanza per il compimento di quest'opera della quale Egli è stato assertore e animatore fervido.

La vecchia e la nuova linea. — Con l'apertura all'esercizio di questa Ferrovia, che ha realizzato un'antica aspirazione delle operose popolazioni dell'Alto Lazio, si è venuta a colmare una grave lacuna nel campo delle comunicazioni ferroviarie fra la Capitale e le ridenti, ubertose regioni del Soratte e del Cimino.

Come è noto, fin dal 1905 venne aperta all'esercizio una tramvia a scartamento

di un metro, che da Roma, seguendo la Via Flaminia, giungeva a Civitacastellana, e che venne prolungata poi fino a Viterbo con una ferrovia pure a scartamento ridotto. Col trascorrere degli anni, tanto la tramvia che il prolungamento si dimostrarono insufficienti alle accresciute esigenze dei tempi moderni, sia perchè il materiale rotabile era vetusto e di tipo non confortevole, sia per la limitata potenzialità e velocità dei treni.

Venne allora progettata la sostituzione della tramvia con una ferrovia in sede propria, ma sempre a scartamento ridotto, giusta la concessione in data 14 marzo



FIG. 2. — Arrivo del Duce a Viterbo.

1916, che non ebbe però seguito per effetto della guerra. La costruzione venne ripresa nel 1925, in base ad altro atto addizionale, e nuovamente interrotta nel 1928 in seguito all'opportuno intervento del Governo Nazionale Fascista, che decise lo scartamento normale per l'intera linea, anche allo scopo di rendere così possibili gli allacciamenti diretti con la Rete dello Stato.

Fu allora allestito il nuovo progetto esecutivo per lo scartamento ordinario ed il relativo atto di concessione venne stipulato il 31 gennaio 1931. (Tav. XV).

Tale progetto prevedeva un tronco di penetrazione in Roma, che da Tor di Quinto, lungo il Viale del Lazio, il Viale Angelico e la sponda destra del Tevere, faceva capo alla Stazione terminale da costruirsi nel Piazzale Monte Grappa, in prossimità del Ponte Risorgimento, con scalo merci in prossimità del Piazzale di Ponte Milvio.

Ma il nuovo Piano Regolatore « Mussolini » approvato nell'aprile 1931, prevedendo a Nord della città la creazione di importanti arterie stradali e la sistemazione della rete delle Ferrovie dello Stato, che avrebbero intersecato il tronco di penetrazione rendendo questo tecnicamente e praticamente incompatibile con le esigenze della nuova viabilità, rese necessario lo studio di un nuovo progetto che modificasse il tracciato del tronco suddetto. (Tav. XV).



Il progetto fu studiato dal Comm. Ing. Ernesto Besenhanica che, avvalendosi della sua non comune esperienza di costruzioni e problemi ferroviari, seppe escogi-

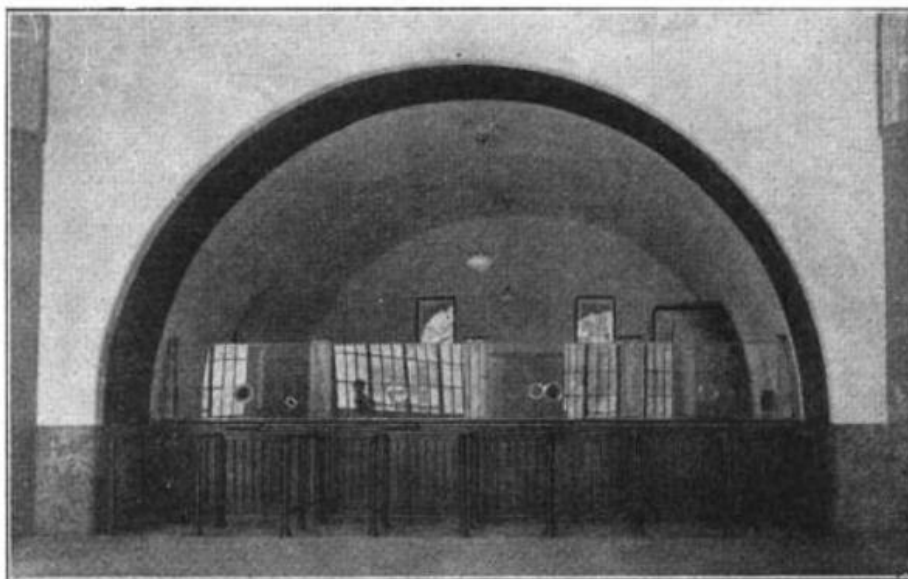


FIG. 3. — Ufficio biglietti della stazione sotterranea.

tare la brillantissima soluzione che ha consentito di ubicare la stazione terminale della linea a Piazzale Flaminio, centro vitale delle comunicazioni interne di Roma,



FIG. 4. — Vista del salone sotterraneo, arrivi e partenze, al Piazzale Flaminio.

con un tracciato di penetrazione tutto in sede propria e tale da poter essere percorso da treni a velocità elevata.

Questo tracciato presentava non lievi difficoltà costruttive per un complesso di

opere, quali l'attraversamento del Fiume Tevere e lo scavo di oltre due chilometri di galleria fra l'Acquacetosa e il Piazzale Flaminio, da realizzare in brevissimo tempo.

La stazione di Roma. (Tav. XVI). — La stazione terminale in galleria è una delle più caratteristiche tra le esistenti, per la sua vastità, la sua lunghezza, e per i modernissimi impianti.

L'aver potuto tenere il piano di marciapiede dei binari allo stesso livello del piazzale esterno, costituisce una novità per le stazioni sotterranee, novità resa possibile dalla demolizione di un vasto fabbricato industriale, che occupava l'area dell'at-



FIG. 5. — Prospetto fabbricato di accesso alla stazione sotterranea di Piazzale Flaminio.

tuale Piazzale esterno; la demolizione è stata eseguita dal Governatorato, che ha così iniziata la sistemazione del Piazzale Flaminio in armonia col nuovo Piano Regolatore.

L'ingresso di questa stazione è costituito da un ampio edificio, la cui parte artistica e decorativa è stata studiata dall'Arch. Ariodante Bazzero, che, intonando il fabbricato al suo carattere industriale, ha saputo armonizzare lo stile classico ad una sobria architettura moderna.

I piani superiori dell'edificio sono stati predisposti per uso di uffici. Il piano terreno è adibito ai servizi ferroviari: ad un ampio atrio centrale fanno capo, da un lato i locali per i servizi accessori, dall'altro un elegante ristorante in stile moderno. Di fronte all'ingresso si trova l'Ufficio Biglietteria e simmetricamente si ha l'accesso al salone degli arrivi e partenze dei treni. Il salone sotterraneo ha 100 metri di lunghezza, metri 11,60 di larghezza e 7,50 di altezza, con due binari laterali e marciapiede centrale di m. 4,20 di larghezza.

La elegante e semplice decorazione dell'atrio, degli uffici e del salone, offre nell'insieme un aspetto particolarmente suggestivo, per le sue armoniche proporzioni e per la razionale illuminazione, eseguita dalla Soc. An. Apparecchi a Relais. Sulla parete di fondo del salone spicca un grande Fascio in bronzo sormontato dalla fati-

dica parola « Dux »: è il simbolo che ricorderà come l'alto influsso del Duce abbia imperato nella realizzazione dell'opera magnifica.

Al di là del salone la stazione sotterranea prosegue con due gallerie parallele di 170 metri di lunghezza, aventi ciascuna doppio binario per le manovre dei treni, e continua con una galleria di metri 215 di lunghezza con binari per stazionamento dei treni. Il complesso delle gallerie a doppio binario forma la più lunga stazione sotterranea esistente, che ha uno sviluppo di 485 metri.

La linea fino a Viterbo. — Dalla Stazione di Roma la linea con un tronco di galleria a semplice binario di circa 1600 metri sbocca alla Stazione dell'Acqua Acetosa

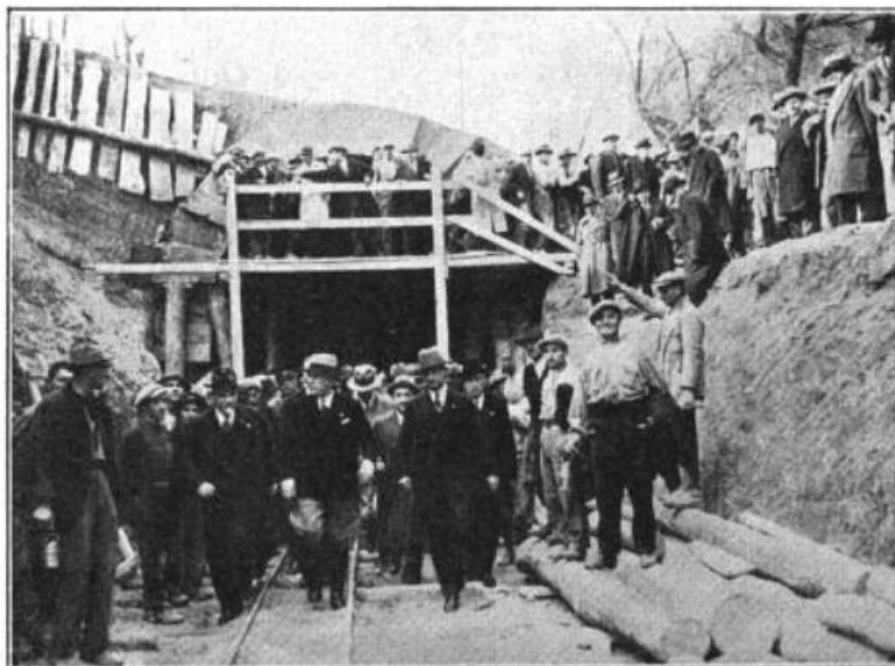


Fig. 6. — Il Duce allo sbocco di Acqua Acetosa (15 marzo 1932-X).

(Tav. XVI) dove, oltre ad un ampio fabbricato viaggiatori, sono stabiliti importanti impianti per il servizio merci ed il deposito del materiale rotabile.

Dopo Acqua Acetosa la ferrovia sottopassa con opera d'arte lunga circa metri 80 il Viale dell'Acqua Acetosa e costeggiando Villa Savoia e le pendici di Monte Antenne, sottopassa la linea di circonvallazione delle Ferrovie dello Stato.

Presso Monte Antenne è previsto un allacciamento con la stazione Salaria della ferrovia di circonvallazione. Dopo il sottopassaggio delle Ferrovie dello Stato la linea sale con breve rampa al 32 per mille e attraversa il fiume Tevere alla progressiva 3.900 con un ponte a cinque luci.

Dal ponte sul Tevere alla fermata dell'Arcoporto del Littorio, da questa a Grotta-rossa la linea si svolge su di un terrapieno di circa 120.000 metri cubi; prosegue con andamento pianeggiante ad ampie curve fino a Prima Porta, e sottopassa la Via Flaminia; poi il tracciato diventa spiccatamente sinuoso con profilo accidentato e rampe al 30 per mille. Per poter meglio regolare la marcia dei treni le curve strette sono state riunite in gruppi a raggio costante: e i raggi sono stati segnalati con apposite fasce bianche nei pali della linea di contatto.

Nei pressi di Riano la ferrovia sovrappassa la Via Flaminia salendo verso Castelnuovo. In seguito il tracciato, sempre accidentato, ha frequenti pendenze e contropendenze. Si toccano importanti centri tra cui Morlupo e S. Oreste alle falde del caratteristico Soratte.

Dopo S. Oreste la linea, allontanandosi dalla Flaminia, scende verso il Treja, che viene attraversato alla quota 55. Da qui la linea risale verso Civitacastellana, svolgendosi lungo le falde scoscese della sinistra del Treja. All'uscita dalla Stazione di Civitacastellana la ferrovia attraversa a livello la via Flaminia; è questo il passaggio a livello di maggiore importanza che si riscontra sull'intero percorso. Con ascesa massima del 32 per mille si giunge alla fermata di Catalano dove sorge l'ampio deposito del materiale rotabile con officina di riparazione. Il tracciato, con lunghi rettifili e curve a grande raggio, prosegue quindi per Vignanello toccando Fabbrica di Roma, dove si dirama un

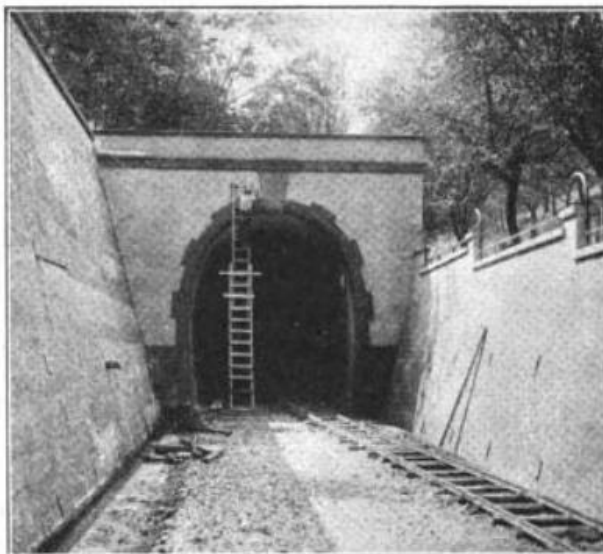


FIG. 7. — Sbocco della galleria all'Acqua Acetosa.

secondo allacciamento con le Ferrovie dello Stato.

Poi la ferrovia attraversa una pittoresca zona, che, per il fascino delle sue bellezze naturali e per l'aria balsamica delle ricche e lussureggianti boscaglie dei Monti Cimini, è destinata ad esercitare una forte attrattiva sul movimento turistico della Capitale.

La linea in questa zona spiccatamente accidentata assume di nuovo andamento alquanto sinuoso, specie fra Vi-



FIG. 8. — Stazione di Acqua Acetosa.

gnanello e Bagnaia; nel qual tratto sono frequenti le curve e controcurve a raggio metri 100, le livellette raggiungono pendenze del 30 per mille e si incontrano viadotti e gallerie.

La regione è assai popolata e molto ubertosa, ricca di prodotti agricoli di notevole esportazione; si susseguono a breve distanza ed in prossimità della ferrovia gli abitati di Vignanello, Vallerano, Canepina e Soriano, centri ricreati di villeggiatura e punti di accesso agli estesissimi boschi del Cimino. Si toccano poi Bagnaia e La Quercia e quindi si giunge alla Stazione di Viterbo, che è allacciata con apposito tronco alle Ferrovie dello Stato.

Il tracciato della Ferrovia ha vari culmini: raggiunge a Castelnuovo di Porto la quota 285 per scendere alla quota m. 55 all'attraversamento del Treja; risale a Fabrica alla quota 248; a Soriano alla 421 ed a Bagnaia tocca il culmine massimo di m. 440 per scendere a Viterbo alla quota m. 344.



FIG. 9. — Magazzino merci di Acqua Acetosa.



FIG. 10. — Rimessa del materiale rotabile ad Acqua Acetosa.

Lo sviluppo del Linario di corsa tra Piazzale Flaminio e Viterbo è di Km. 102, oltre a Km. 12 di binario di raccordo e Km. 2 per i tre allacciamenti alle Ferrovie dello Stato.

Opere d'arte principali. — Le opere d'arte del tronco di penetrazione urbana meritano di essere particolarmente descritte, per la loro importanza, la loro mole, le difficoltà costruttive via via ri-

scontrate e principalmente per il brevissimo tempo impiegato per la loro esecuzione.

Come è stato accennato, il primo tratto di tracciato da P.le Flaminio ad Acqua Acetosa per 2080 metri si svolge in galleria, e comprende la stazione sotterranea e un successivo tratto di galleria a semplice binario.

L'esecuzione di quest'opera ha presentato notevoli difficoltà per la natura del terreno incontrato, oltrechè per la presenza di abbondanti acque freatiche e di gas. Ven-



FIG. 11. — Costruzione del cavalcavia del viale Acqua Acetosa (m. 82 di lunghezza).

nero attraversate zone di terreno vegetale intercalate fra strati di travertino in formazione ed altri strati pure di travertino compatto. Queste formazioni si appoggiano su depositi alluvionali, sabbie e ghiaie sciolte fortemente acquifere, che in più tratti vennero intersecati dallo scavo della galleria a semplice binario.

I primi lavori della galleria ebbero inizio nell'ottobre 1931 e vennero rapidamente eseguiti mediante l'uso di estesi impianti meccanici ed il contemporaneo impiego di armature e di moderni mezzi d'opera in grande quantità.

Dapprima si è proceduto alla perforazione del cunicolo di base, lungo tutta la galleria: il lavoro è stato condotto rapidamente attaccando lo scavo, oltre che dai due imbocchi, anche da una serie di 13 pozzi intermedi profondi variabilmente da 10 a 35 metri.

Perforato il cunicolo di base, che venne completamente armato, è stato possibile ripartire in molti punti i cantieri per le varie fasi di esecuzione dell'opera, suddividendo la galleria in una serie di tronchi di limitata lunghezza, nei quali i lavori sono



FIG. 12. — Il Duce fra le maestranze al cantiere di Acqua Acetosa (15 marzo 1932-X).

proceduti col metodo ordinario, in quanto, mediante fornelli opportunamente distanziati, si è risalito dal cunicolo di base a quello di calotta, e da questo con avanzamento, si è svolta la costruzione della parte superiore della galleria completando lo scavo e procedendo al rivestimento murario della calotta. In un secondo tempo veniva abbattuto il diaframma sovrastante il cunicolo di base e si procedeva allo scavo dello strozzo ed alla costruzione della muratura dei piedritti sottomurando la calotta già costruita.

Analogo metodo costruttivo è stato seguito per le gallerie a doppio binario che fanno parte della stazione.

Per il salone di testa si è adottato un diverso metodo costruttivo, che si allontana da quelli normalmente praticati nello scavo di ordinarie gallerie, e reso necessario dalla maggiore ampiezza della volta e dalle speciali esigenze determinate dalle sfavorevoli condizioni di stabilità e uniformità del terreno.

Va notato al riguardo come sotto la collina di Villa Ruffo, ove il salone è stato costruito, si è trovata una estesa rete di antiche gallerie, che intersecavano in varie direzioni la massa da scavare, diminuendone notevolmente la consistenza. Inoltre lo strato inferiore del salone era per quasi l'intera superficie costituito da banchi di sabbie leggermente impregnate da infiltrazioni superiori, in più zone del tutto incoe-

renti. Queste diverse ragioni imposero di costruire in precedenza i piedritti fino al piano di appoggio della volta. Dal già perforato cunicolo di base si è proceduto, con opportune cautele, allo scavo di cunicoli di penetrazione divergenti da quello centrale, frazionando la costruzione dei piedritti in brevi tratte di lunghezza variabile da 5 a



FIG. 13. — Il Duce assiste alla calata in acqua del cassone della terza pila (15 marzo 1932-X).

no, già di per sé poco uniforme, e pertanto si è dovuto controbilanciare tale deficienza mediante armature di legname estese all'intero salone.

Il rivestimento murario, ad esclusione del salone, è stato eseguito con conglomerato di cemento, con spessori variabili in chiave da m. 0,40 a m. 0,75 per la galleria ad un binario.

Per il salone il rivestimento è costituito da uno strato di 0,75 di spessore in cemento armato con relativo rinforzo di conglomerato fino a raggiungere lo spessore di m. 1 a metri 1,20 in chiave e di metri 1,50 ad 1,80 alla base del piedritto. Questi forti spessori sono giustificati dalle condizioni statiche degli strati di terreno superiori alla volta, che sono risultati fratturati da fenditure interessanti la massa in varie direzioni. Ciò ha portato anche a dover creare dei piedritti di dimensioni notevoli specie nella prima parte del salone, congiunti con archi di scarico di notevole spessore.

La sezione normale della galleria ad un binario ha la larghezza libera di m. 4,50

10 metri. Raggiunto con lo scavo dei cunicoli il limite della parete da murare, si è eseguito in un primo tempo lo scavo della base del piedritto e la relativa muratura di fondazione e di elevazione per una altezza di circa due metri sopra il piano di risega, poi si è rialzata la zona di scavo in corrispondenza della sottostante tratta già murata e si è costruito il rivestimento fino all'altezza di circa 4 metri.

Sucessivamente è stato eseguito lo scavo della calotta mediante apertura di cunicolo centrale e abbattaggi fino a raggiungere il piano delle murature già eseguite.

Le grandi anfrattuosità create alla base del salone dai numerosi cunicoli scavati e dalle antiche gallerie preesistenti hanno grandemente diminuito la resistenza della massa di sostegno del terreno.

e l'altezza di m. 5,55 tra il piano di piattaforma e l'intradosso della volta. Nei tratti in terreni poco stabili i piedritti della galleria poggiano sopra solettoni in cemento armato



FIG. 14. — Ponte di servizio sul Tevere. Visita del Duce (15 marzo 1932-X).

di 50 cm. di spessore. Nelle gallerie a doppio binario la larghezza fra le facce dei piedritti è di m. 8,40 e l'altezza sopra il piano di piattaforma dell'intradosso è di m. 6,40.

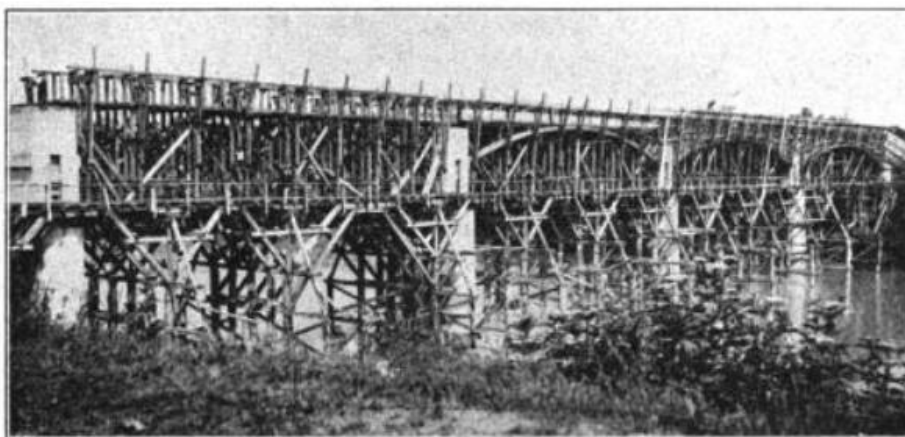


FIG. 15. — Armature in legname per la costruzione della soprastruttura del ponte sul Tevere.

Durante la costruzione dei rivestimenti della calotta delle gallerie furono annegati, a distanza variabile da due a tre metri, dei tubi passanti l'intero spessore del rivestimento, che servirono successivamente per praticare iniezioni di cemento liquido sotto pressione fino a completo rifiuto, allo scopo di riempire anche i più piccoli vuoti for-

matasi negli strati del terreno più prossimo alle murature, e per ridare ad esso la maggiore e possibile consistenza.

È interessante notare che, per il trasporto del calcestruzzo occorrente al rivesti-

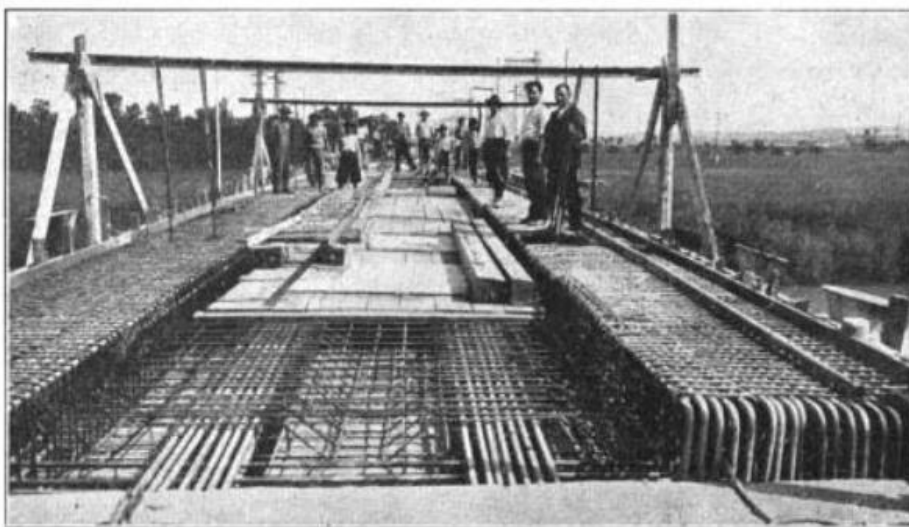


FIG. 15. -- Messa in opera della parte metallica delle travate del ponte sul Tevere.

mento della calotta, sono stati impiantati dei potenti elevatori, che dal cunicolo di base sollevavano i vagoni decauville carichi di calcestruzzo fino al piano di calotta, da

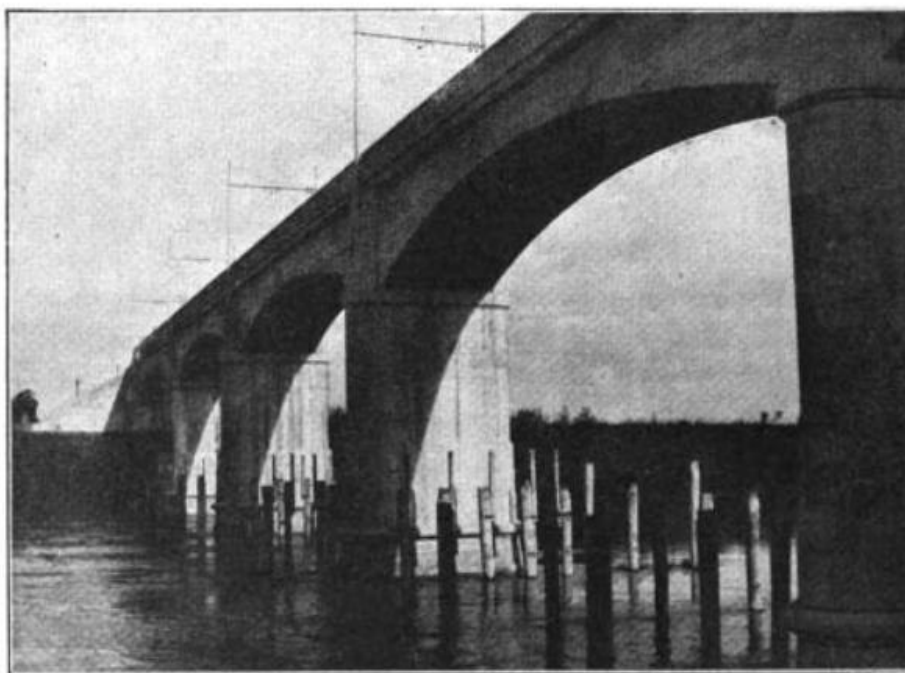


FIG. 17. — Ponte sul Tevere Vista della sottostruttura delle travate.

dove venivano rapidamente diretti ai vari anelli in costruzione, con grande vantaggio per la celerità di esecuzione.

La perfetta organizzazione dell'Impresa costruttrice ing. Ernesto Besenianica è

messa in risalto dalla grande rapidità con la quale furono condotti i lavori di scavo; in un solo mese furono scavati metri lineari 1630 di cunicoli, con una media giornaliera di 55 metri.

Nel marzo 1931-X, in occasione della visita di S. E. il Capo del Governo, il cu-

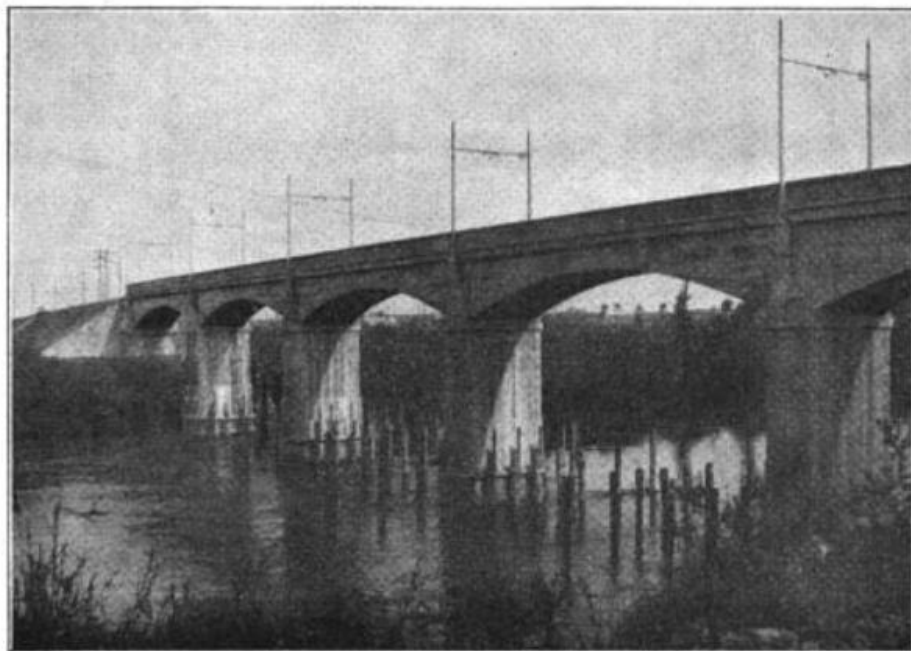


Fig. 18. — Vista prospettica del ponte sul Tevere.

nicolo di base era tutto perforato, il lavoro nell'interno della galleria era già in pieno fervore e l'imbocco dell'Acqua Acetosa era in via di ultimazione.

Tutta la galleria ad un solo binario è stata completata alla fine di maggio u. s. La costruzione della stazione sotterranea, incominciata nel mese di giugno, è stata portata a termine il 15 agosto u. s. L'intera costruzione dei 2080 metri di galleria e stazione sotterranea è stata eseguita in undici mesi circa.

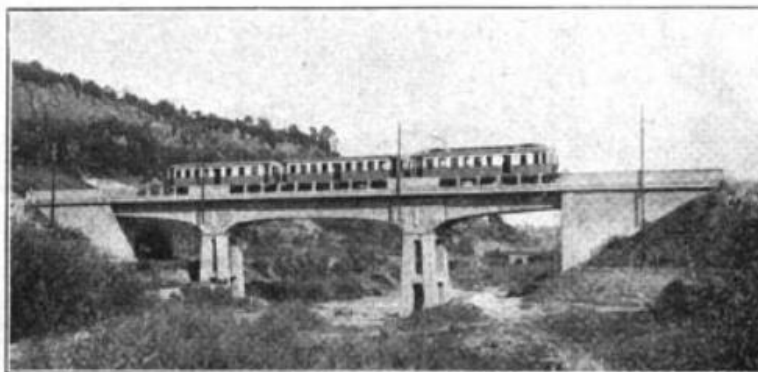


Fig. 19 — Ponte sul Treja in cemento armato.

L'andamento altimetrico della galleria, in lieve discesa da Piazzale Flaminio (quota m. 19,00) fino alla progressiva 0+650 (quota m. 17,00), risale poi fino alla progr. 1+300 (quota m. 21) creando un punto di depressione, dal quale è stato dato sfogo alle acque della galleria, mediante apposito cunicolo di 180 metri seguito da 200 metri di condotta, che immette nella fogna di Via Flaminia.

Lo scavo della galleria ha reso necessario la deviazione dell'Acquedotto Vergine che veniva intersecato presso il Museo Nazionale di Valle Giulia; questa deviazione,

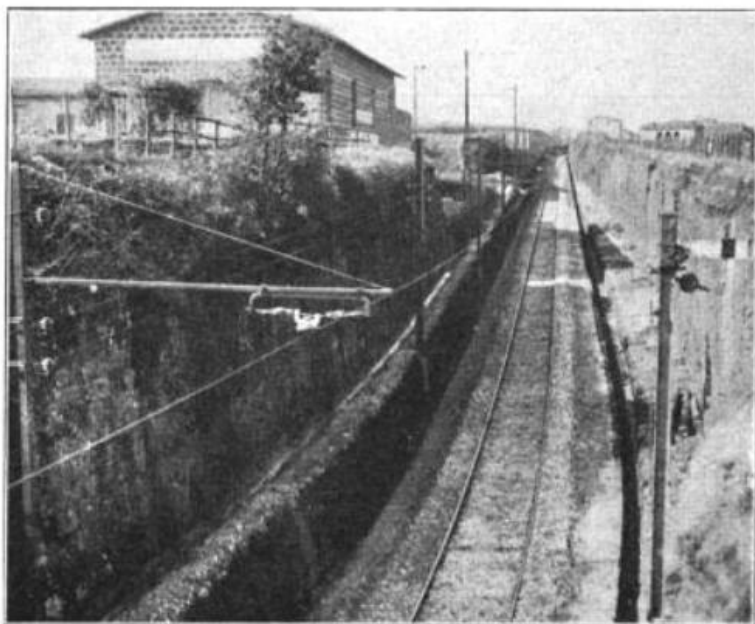


FIG. 20. — Trincea di Catalano.

in galleria di circa 100 metri, ha presentato non brevi difficoltà per gli aggettamenti delle abbondanti acque d'infiltrazione, dovuti al dislivello di circa m. 2 tra il piano della galleria di deviazione e il pelo d'acqua del canale in piena efficienza anche durante i lavori per la deviazione.

costruito a sostegno della detta strada; il muraglione ha inizio allo sbocco della galleria e si estende per m. 480 fino alla testata di detto cavalcavia. Di chiara linea costruttiva è la passerella pedonale le cui mura-
ture in cemento armato sono state calcolate come telaio a 7 luci incastrato alle estremità.

Altra opera imponente è il Ponte sul Tevere che ha stabilito, per la rapidità di esecuzione, un vero record costruttivo. (Tav. XVII).

Per limitare le erosioni provocate dal rigurgito delle acque di piena costrette a scor-

rere in una sezione libera ristretta dalle pile e dalle spalle, è stato progettato un ponte con luce libera di scolo di m. 120, che si riduce a m. 75 al livello di massima piena (quota m. 20,35), molto più ampia quindi di quelle dei ponti costruiti a valle.

Il ponte è formato da cinque travate in cemento armato, rettilinee, indipendenti,

Tra le principali opere d'arte va pure segnalato un importante cavalcavia di 80 metri di lunghezza per il Viale di Acqua Acetosa ed il muraglione di controripa

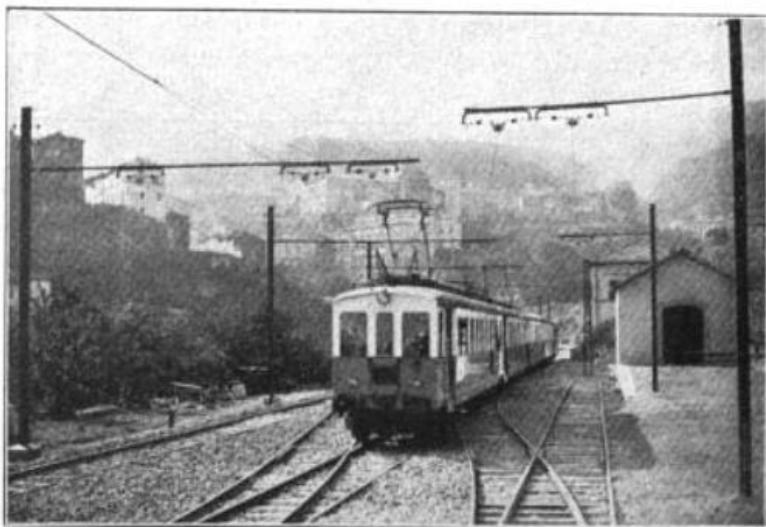


FIG. 21. — Veduta della Stazione di Soriano al Cimino.

Lo scavo della galleria ha reso necessario la deviazione dell'Acquedotto Vergine che veniva intersecato presso il Museo Nazionale di Valle Giulia; questa deviazione,

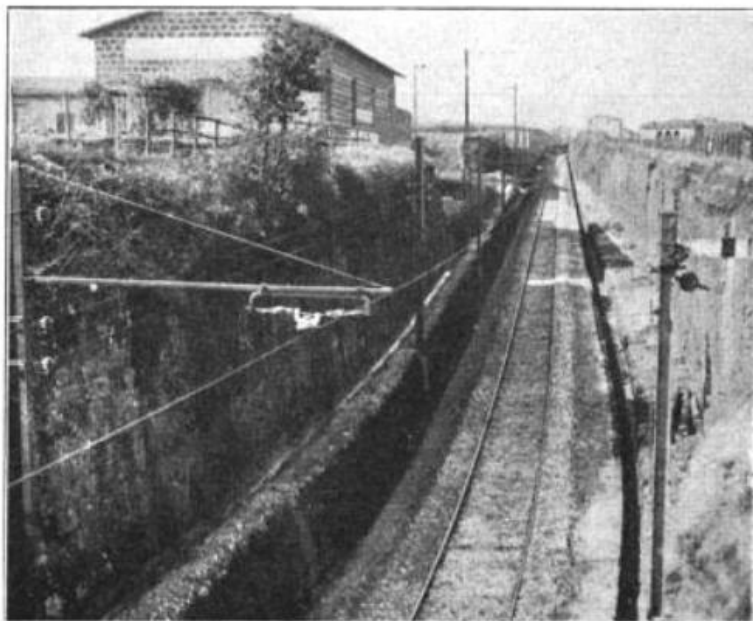


FIG. 20. — Trincea di Catalano.

in galleria di circa 100 metri, ha presentato non brevi difficoltà per gli aggettamenti delle abbondanti acque d'infiltrazione, dovuti al dislivello di circa m. 2 tra il piano della galleria di deviazione e il pelo d'acqua del canale in piena efficienza anche durante i lavori per la deviazione.

costruito a sostegno della detta strada; il muraglione ha inizio allo sbocco della galleria e si estende per m. 480 fino alla testata di detto cavalcavia. Di chiara linea costruttiva è la passerella pedonale le cui mura-
ture in cemento armato sono state calcolate come telaio a 7 luci incastrato alle estremità.

Altra opera imponente è il Ponte sul Tevere che ha stabilito, per la rapidità di esecuzione, un vero record costruttivo. (Tav. XVII).

Per limitare le erosioni provocate dal rigurgito delle acque di piena costrette a scor-

rere in una sezione libera ristretta dalle pile e dalle spalle, è stato progettato un ponte con luce libera di scolo di m. 120, che si riduce a m. 75 al livello di massima piena (quota m. 20,35), molto più ampia quindi di quelle dei ponti costruiti a valle.

Il ponte è formato da cinque travate in cemento armato, rettilinee, indipendenti,

Tra le principali opere d'arte va pure segnalato un importante cavalcavia di 80 metri di lunghezza per il Viale di Acqua Acetosa ed il muraglione di controripa



FIG. 21. — Veduta della Stazione di Soriano al Cimino.

semplicemente appoggiate sulle spalle e su quattro pile, con interasse tra pila e pila di m. 26,00 e luce libera di m. 24,00. Le travate sono costituite da quattro nervature longitudinali, fra loro collegate rigidamente da robuste traverse di ripartizione.



FIG. 22. — Il Duce visita i primi lavori di scavo di Piazzale Flaminio (15 marzo 1932-X).

Sul livello di max piena del fiume (quota m. 20,35) le travate del ponte dovevano avere un franco di almeno un metro, mentre la quota del piano del ferro sul ponte (m. 23,45) doveva essere tale da consentire di sottopassare la linea di circconvallazione delle Ferrovie dello Stato, distante solo 130 metri dalla testata del ponte con una rampa a pendenza max del 32 %. Ne è risultata una forzata limitazione dell'altezza delle travi rispetto alla luce e quindi la necessità di impiegare per queste conglomerato di cemento ad alta resistenza ed una



FIG. 23. — Muro di controscarpa. Passerella pedonale all'Acqua Acetosa.

doppia armatura metallica. Per corrispondere poi alle richieste fatte dalla Commissione del Consiglio Superiore delle Belle Arti, le travate esterne terminano inferiormente con una appendice atta a dare alle travate stesse l'aspetto di arco ribassato di 1/10.

Inoltre per la necessità imprescindibile dipendente dall'urgenza del lavoro, di costruire le travate appena finite le pile e di eseguirle in serie, si è dovuto escludere la trave continua per i pericoli dipendenti dai cedimenti non uniformi degli appoggi e le travi Gerber per la maggiore difficoltà di esecuzione.

Il calcolo della sopra-struttura in cemento armato è stato fatto dall'ingegnere Aristide Giannelli, che ha brillantemente risolto il complesso problema sovraccennato.

Le fondazioni delle 4 pile sono state eseguite dalla Soc. Imprese Costruzioni e

Fondazioni con cassoni ad aria compressa. Con ardimento giustificato dall'urgenza, il lavoro fu iniziato il 5 gennaio, nonostante la stagione invernale, e già, il 15 marzo successivo, il Duce poteva assistere all'affondamento del cassone della 3ª pila.

L'area della base dei cassoni è di mq. 42.

La compressione unitaria alla base delle pile è risultata di 4 Km/cmq.

Le sollecitazioni unitarie della soprastruttura sono:

per le travi laterali:

$$\sigma_c = 47 \text{ Kg/cmq.}$$

$$\sigma_f = 1040 \quad »$$

e per le travi centrali:

$$\sigma_c = 45 \text{ Kg/cmq.}$$

$$\sigma_f = 854 \quad »$$

La parte in elevazione del ponte è stata eseguita con cura scrupolosa dall'Impresa

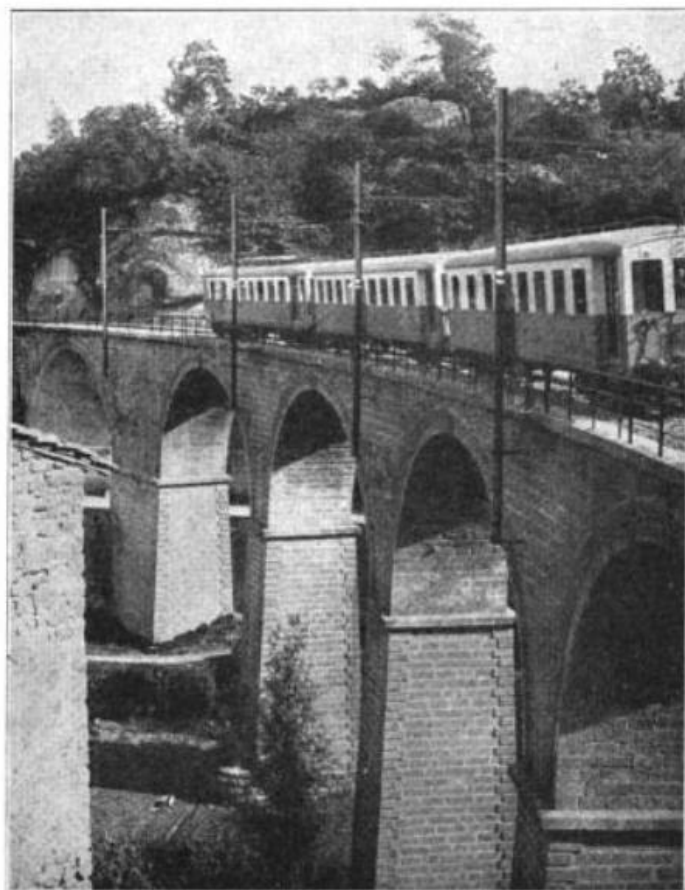


FIG. 24. — Viadotto delle Selve.

Ing. Besenhanica che ha messo in opera tutti quegli accorgimenti tecnici esecutivi, non ultimo l'uso di una batteria di vibrator meccanici ad aria compressa, ottenendo magnifici risultati confermati dalle prove ufficiali che hanno dato per le travate una freccia elastica di 3 m/m mentre la freccia prevista dai calcoli era di circa m/m 10.

Sulla linea non mancano altre opere d'arte notevoli: tra questi il ponte sul Treja in cemento armato le cui travate sono state calcolate dal Prof. Ing. Anselmo Ciappi come travi continue appoggiate su due pile intermedie, con le estremità a sbalzo; il viadotto delle Selve, quello di Bagnaia e di Fornacchia, il cavalcavia della Quercia.

La cava di Civitacastellana. — Merita speciale menzione la cava di ghiaia di Civitacastellana, dalla quale è stato ricavato il materiale per la massicciata di quasi tutta

la linea, nonchè gran parte della ghiaia impiegata per le murature del tronco di penetrazione. La cava, il cui fronte di scavo ha una estensione di circa 200 metri e 40 me-

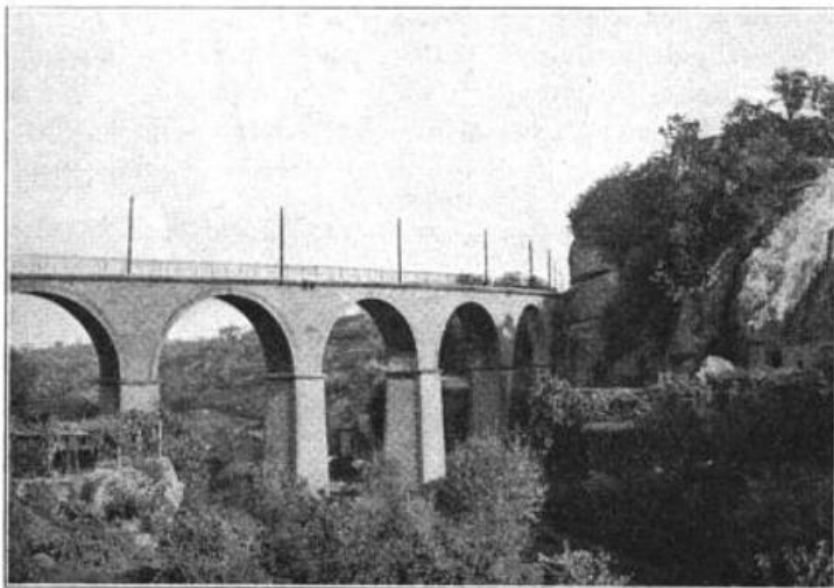


FIG. 25. — Viadotto di Fornacchia

tri di altezza, è stata dotata di canali a tramoggia, dai quali il materiale, ben grigliato, veniva caricato su treni già pronti per effettuarne il trasporto lungo la linea.

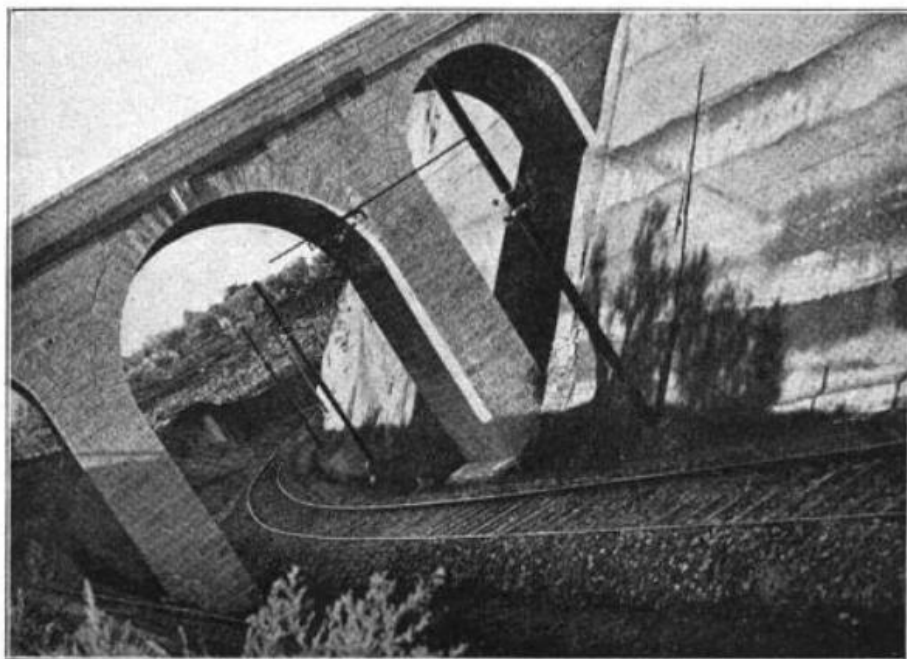


FIG. 26. — Cavalcavia presso Quercia.

A questo trasporto erano adibiti quattro locomotive a vapore a scartamento ordinario; cinque a scartamento ridotto, nonchè otto locomotori elettrici a scartamento di un metro; erano, inoltre, utilizzati 120 carri di vario tipo, essi pure di due scartamenti.

Con questa organizzazione è stata ottenuta una media giornaliera di circa 650 metri cubi di ghiaia grigliata o lavata, che veniva trasportata in gran parte ad Acqua Acetosa, a cinquanta chilometri di distanza dalla cava, e trasformata in muratura nel breve spazio di 24 ore.

Armamento. — Non meno interessante è la rapidità con cui sono state eseguite le opere di soprastruttura e gli impianti elettrici dell'intera linea.

In meno di un anno sono stati costruiti 115 Km. di armamento del tipo con rotaie da 30 Kg. Ogni campata di binario, di 12 metri di lunghezza, è armata con 15 traverse



FIG. 27 — Viadotto di Bagnaia

in quercia rovere nei rettili e nelle curve di raggio superiore a 260 metri; con 16 traverse nelle curve di raggio tra 260 e 200, con 17 in quelle tra 200 e 160 m. e con 18 in quelle di raggio inferiore.

Gli attacchi sono muniti di piastrine con caviglie; le giunzioni fra rotaie sono fatte con ganasce a sei chiavarde; nelle curve di raggio non superiore a 160 metri l'attacco è rinforzato da una terza caviglia sulla rotaia esterna. Gli scambi hanno tangente 0,15 e raggio 100.

Tutta la parte metallica dell'armamento è stata fornita dalla Soc. An. Ferrotaie di Milano; le rotaie sono state laminate dalle Acciaierie Ilva di Piombino, ed il materiale minuto è stato in parte costruito dalla Soc. Terni.

Impianti fissi. — Le stazioni di Roma-Piazzale Flaminio, Roma-Acqua Acetosa, Roma-Aeroporto del Littorio, e Viterbo sono dotate di apparecchi centrali elettrici del tipo in uso FF. SS. pel comando dei segnali di partenza e di ingresso in stazione, nonchè per la manovra degli scambi. È interessante, nella stazione sotterranea di Piazzale Flaminio, il quadro luminoso che riproduce il dispositivo dei segnali, dei bi-

nari e degli scambi della stazione. In detto quadro viene automaticamente indicata ogni variazione nella disposizione dei segnali con l'accensione di apposite lampadine colorate, nonché la posizione dei treni mediante l'oscuramento della corrispondente zona occupata.

Le stazioni di Castelnuovo di Porto, S. Oreste, Civitacastellana, Catalano, Fabrica di Roma e Soriano sono dotate di apparati centrali a doppio filo per il comando degli scambi e dei segnali. È stato adottato il dispositivo della serratura centrale, che in ogni stazione racchiude le chiavi dei fermascambi e blocca le leve di controllo degli scambi con l'apposita chiave di comando, raggiungendosi così la

massima sicurezza nella circolazione dei treni col sistema del Dirigente Unico del Movimento. Tutte le stazioni e fermate sono dotate di semafori tipo FF. SS. comandati da trasmissioni a doppio filo e situati alla distanza di circa 250 metri dagli scambi estremi.

I suddetti impianti di segnalamento e manovra sono stati forniti dalle Officine Meccaniche di Savona.

Le stazioni più importanti sono dotate di ponte a bilico della portata di tonnellate 40, costruiti dalla Ditta Buro-ni e Opessi di Torino, di tipo molto perfezionato, che permette il controllo automatico della esattezza nella pesatura dei carri.

La ferrovia è servita

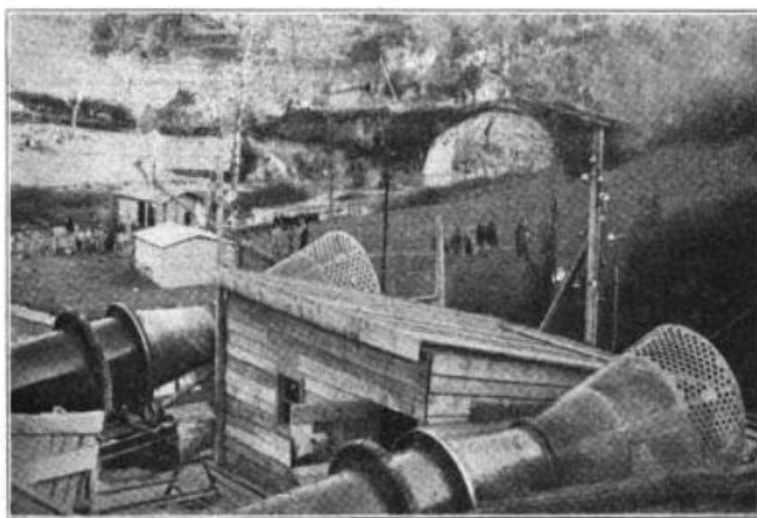


FIG. 29. — Impianto delle lavatrici nella cava di Civitacastellana.

da una doppia linea telefonica — omnibus e diretta — a circuiti completamente metallici costituiti da fili di bronzo fosforoso del diametro di 3 m/m sostenuti dalla stessa palificazione della linea di contatto. È stata adottata la disposizione dei fili ad elica per combattere i fenomeni di induzione prodotti dalla corrente di trazione. Con tale disposizione, si è così dimostrato, come anche senza l'uso di filtri, si possa

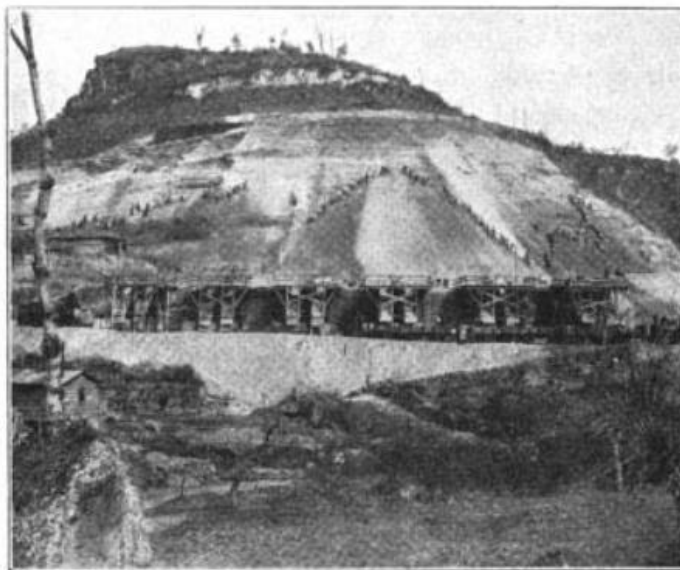


FIG. 28. — Cava di ghiaia a Civitacastellana.

ottenere un favorevole risultato nonostante la corrente pulsante dei raddrizzatori esafasi. Gli apparecchi telefonici impiegati sono del tipo a chiamata selettiva decentrata forniti dalla Soc. An. Perego. Questo impianto telefonico, sia per la lunghezza della linea, sia per il quantitativo di apparecchi installati, costituisce una delle più importanti applicazioni di telefoni al servizio ferroviario. Tale impianto ha reso possibile il funzionamento dell'esercizio col regime del Dirigente Unico del Movimento.

Impianti per la trazione elettrica. — Per l'elettificazione è stato prescelto il sistema della corrente continua alla tensione media di 3000 Volt, con tre sottostazioni



Fig. 30. — Sottostazione elettrica e fabbricati viaggiatori all'Aeroporto del Littorio.

di conversione situate nelle stazioni di Roma-Aeroporto del Littorio, Catalano e Vitorchiano.

L'energia elettrica di alimentazione viene fornita dagli impianti della Società Romana di Elettricità.

La sottostazione di Aeroporto riceve corrente trifase dalla Centrale di Tor di Quinto al potenziale di 8,5 KV convogliata alla sottostazione con doppio cavo, ognuno dei quali è formato da tre condut-

tori di 50 mmq. di sezione. Quella di Catalano riceve la corrente dalla cabina di Civitacastellana a mezzo di due linee aeree trifase a 30 KV: quella di Vitorchiano è alimentata da una linea trifase a 30 KV, che parte essa pure dalla cabina di Civitacastellana. E, però, alimentata anche da una cabina locale della Società Volsinia che funziona da riserva, mentre per le due precedenti alimentazioni la riserva è costituita da una delle linee di alimentazione. La sottostazione di Catalano dista Km. 52 circa da quella di Aeroporto del Littorio, circa 36 da quella di Vitorchiano e le tre sottostazioni funzionano in parallelo. Ciascuna di esse comprende due gruppi di trasformazione e conversione, di cui uno di riserva, formati ciascuno da un trasformatore trifase-esafase e da un cilindro raddrizzatore a vapori di mercurio. La potenza dei gruppi delle prime due sottostazioni è di 1200 KW. Quella di Vitorchiano di 800 KW. (Vedi Tav. XVIII).

I dispositivi delle sottostazioni regolano automaticamente l'entrata in servizio al mattino e la cessazione del funzionamento dopo l'ultimo treno, nonché il cambio giornaliero dei gruppi e l'entrata in servizio del gruppo di riserva in caso di guasto dell'altro gruppo. Avvengono inoltre automaticamente le segnalazioni delle eventuali anomalie nel funzionamento. Sono stati installati interruttori extra rapidi, per corrente continua del tipo più perfetto finora costruito. In caso di scatto di detti interruttori, la richiusura avviene automaticamente per le due volte consecutive, dopo di che l'interruttore resta aperto e l'anormalità viene segnalata.

In queste sottostazioni sono stati introdotti tutti i perfezionamenti suggeriti dall'esperienza, in modo che esse costituiscono quanto di meglio è stato costruito. Questo è il primo caso di linee secondarie nel quale tre sottostazioni del tipo a raddrizzatori funzionino in parallelo e pertanto questa linea rappresenta una prima im-

portante applicazione del principio che potrà essere attuato anche su più estese reti ferroviarie.

Tutte le apparecchiature sono sistemate in modo da essere contenute in un fabbricato di limitate dimensioni, pregio questo importantissimo dato il costo dei fabbricati.

Le sottostazioni alimentano la linea di contatto che è rinforzata da un feeder nel tratto Aeroporto Littorio fino a Catalano.

Il tipo prescelto per la linea di contatto è quello a sospensione trasversale, che in conseguenza della forte sinuosità della ferrovia, è più consigliabile della catenaria. Il filo e il feeder hanno sezione circolare di mmq. 95.

La fornitura del rame è stata fatta dalle Trafilerie di Villa C'ogozzo.

I pali sono costituiti da ferro a doppio T situati alla distanza di m. 25 l'uno dall'altro, ridotta a 19 metri nelle curve di raggio 100. Il filo di contatto è amarrato

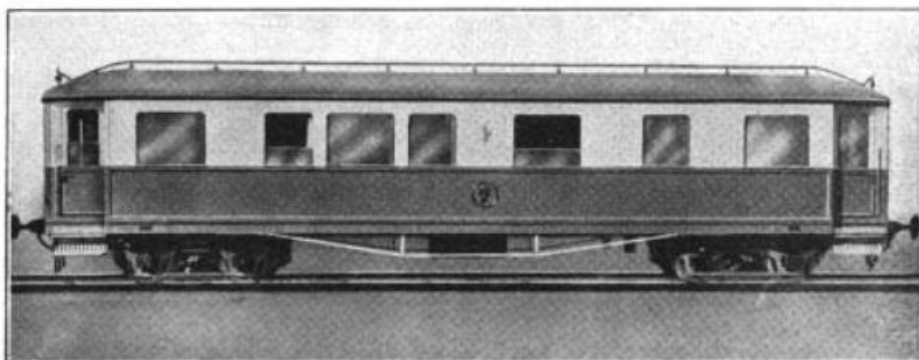


Fig. 31. — Vettura salone.

ogni due chilometri ai pali quadri a traliccio. Tutti i pali sono collegati al binario con filo di messa a terra saldato elettricamente; anche il ritorno di corrente nel binario è assicurato con connessioni saldate elettricamente.

Gli impianti della linea di contatto e le apparecchiature elettriche nonché gli equipaggiamenti elettrici del materiale rotabile, sono stati eseguiti e messi in opera dalla Soc. Tecnomasio Italiano Brown-Boveri.

Materiale rotabile. — L'esercizio dispone di una abbondante dotazione di materiale rotabile per servizio viaggiatori e merci, costituita da: 10 Automotrici per treni viaggiatori, 4 Locomotori per treni merci, 8 carrozze a carrelli miste di I e III Classe, 12 carrozze a carrello di III Classe, una Carrozza-Salone e circa cento carri merci.

Pur trattandosi di una linea di interesse locale, il materiale rotabile è stato costruito secondo i più recenti perfezionamenti della tecnica ferroviaria. Particolarmente proporzionata ed elegante è risultata la sagoma del materiale adibito al servizio viaggiatori, la cui parte carrozzeria è stata costruita dalle Officine Della Stanga di Padova. Gli arredamenti interni dei compartimenti di I Classe sono elegantissimi, ed anche quelli di III Classe presentano un aspetto assai decoroso ed offrono al viaggiatore un *confort* veramente apprezzabile. La vettura Salon è arredata con molto gusto.

L'accesso e la discesa dei viaggiatori è resa molto agevole da due piattaforme

estreme e una centrale, dotate di ampie porte la cui apertura e chiusura è comandata a distanza dal guidatore, con sistema elettro-pneumatico. Esso offre la massima garanzia per il pubblico, anche perchè un apposito controllo permette al guidatore di accertarsi che le porte siano effettivamente chiuse prima della partenza, e comunque, nel caso che il guidatore tentasse di mettere in marcia il treno inavvertita-

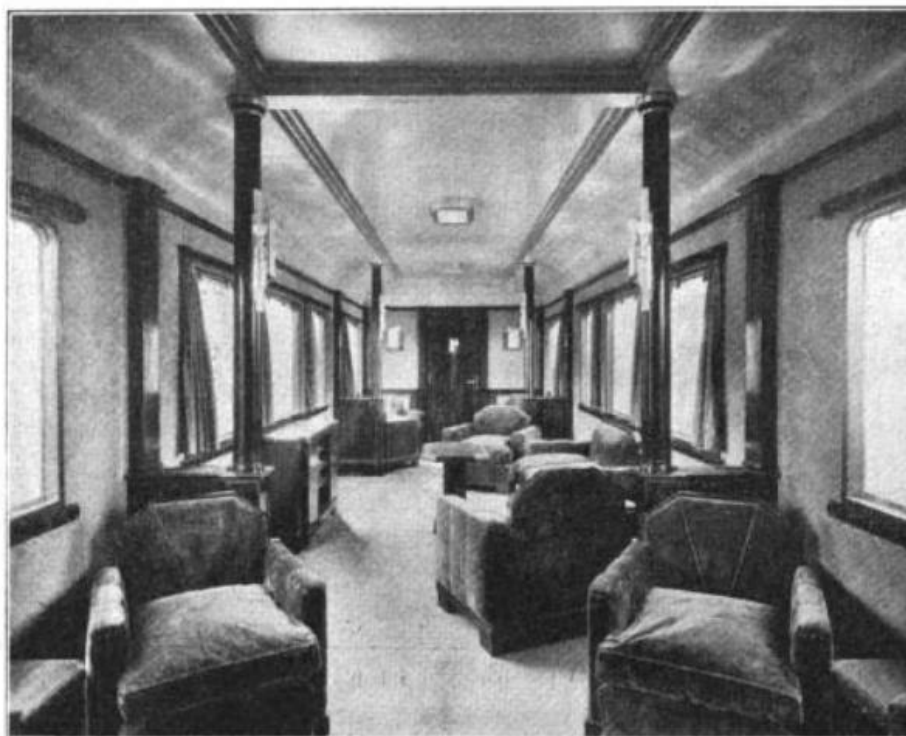


FIG. 32. — Interno della vettura salone.

mente senza che una porta qualsiasi sia chiusa, l'interruttore dei motori di trazione, aprendosi automaticamente, impedirebbe la partenza intempestiva.

Le automotrici e i locomotori sono a due carrelli del tipo Brill. Ciascun asse è comandato mediante ingranaggi da un motore di 164 HP orari. Il rapporto degli ingranaggi è di 1:3,69 per le automotrici e di 1:5,35 per i locomotori. La velocità di marcia dei treni viaggiatori varia dai 40 ai 75 chilometri all'ora e quella dei treni merci dai 25 ai 45 chilometri.

Nelle cabine estreme sono situati i dispositivi per la manovra del controller e dei freni ad aria compressa automatico e moderabile: vi sono collocati inoltre il comando del freno a mano e delle sabbie, gli strumenti di misura della corrente, i tachimetri, i comandi di chiusura ed apertura delle porte e controllo relativo, nonché l'apparecchio detto « Uomo morto ». Esso consiste in un dispositivo di sicurezza, che determina l'arresto automatico del treno mediante l'apertura dell'interruttore e la chiusura del freno ad aria automatico, nel caso di abbandono da parte del guidatore del suo posto di manovra.

La cabina degli apparecchi ad alta tensione è provvista di maniglia di blocco che ne impedisce l'accesso quando il pantografo è alzato. Le automotrici ed i loco-

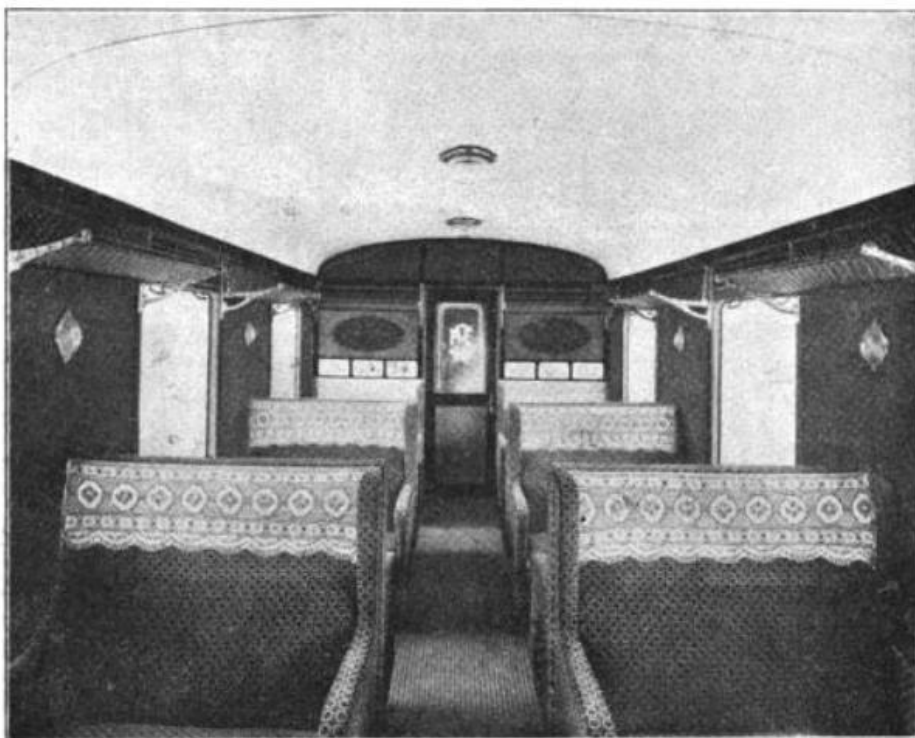


FIG. 33. — Compartimento di 1^a classe

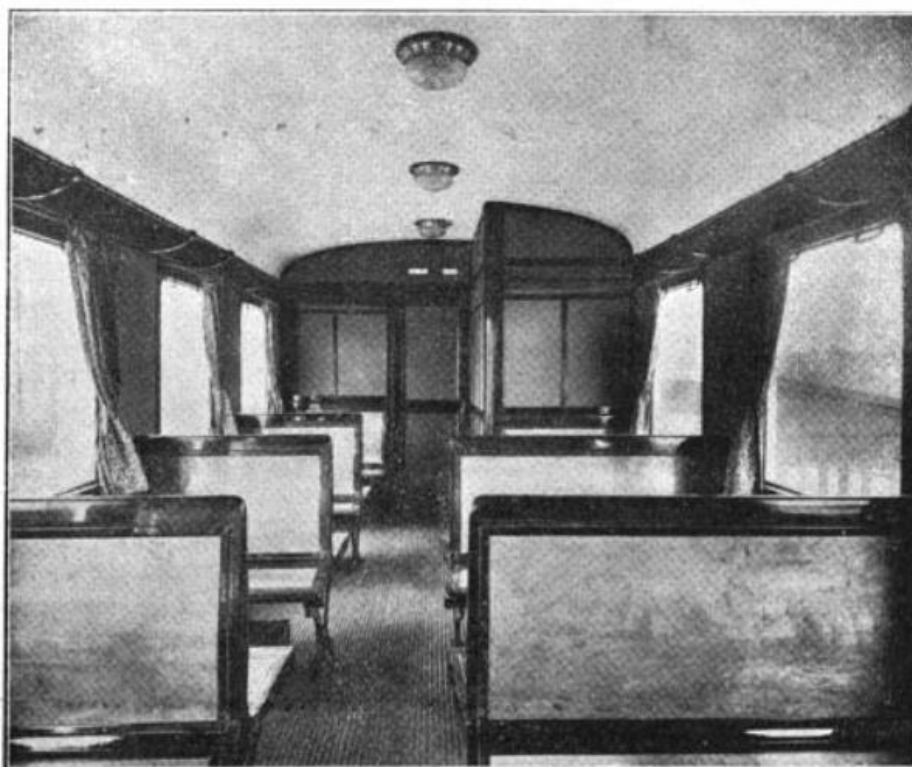


FIG. 34. — Compartimento di 3^a classe.

motori sono dotati di una dinamo con regolazione automatica per la carica degli accumulatori, destinati a fornire l'energia per l'illuminazione dei treni e per l'apertura e chiusura elettropneumatica delle porte delle automotrici stesse e delle rimorchi.

I treni hanno il riscaldamento elettrico mediante una serie di radiatori a 3000 Volts. Le automotrici e le vetture hanno la cassa ed il tetto completamente metallici.

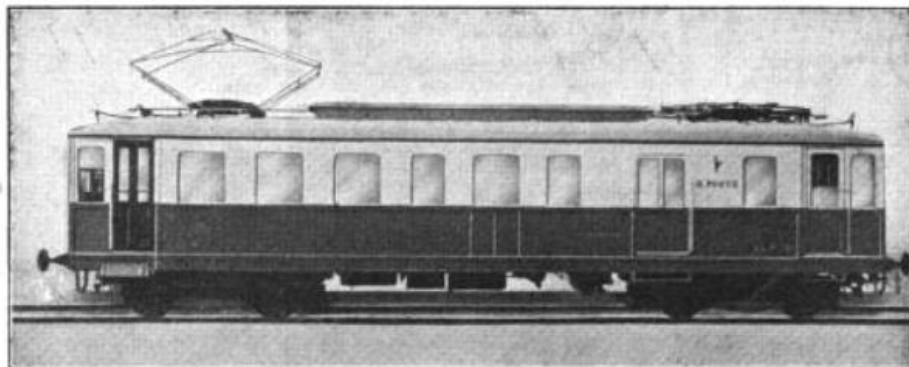


FIG. 35. — Automotrice.

L'iscrizione nelle curve di piccolo raggio è grandemente facilitata, oltrechè dai raccordi parabolici del binario, anche dai respingenti coningati che, attutendo l'ur-

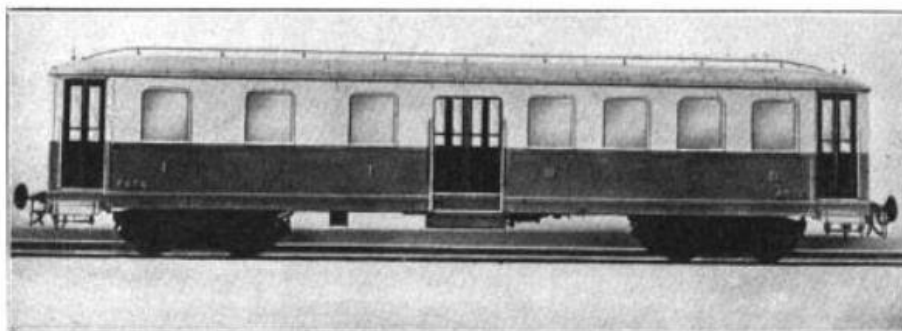


FIG. 36. — Vettura mista.

to nei cambiamenti di direzione, contribuiscono a dare elasticità e dolcezza alla marcia dei treni.

I carri merci sono del tipo FF. SS. e rispondono alle più recenti prescrizioni per essere ammessi al servizio cumulativo ed internazionale. I 75 carri coperti e a sponde alte sono stati costruiti dalla Ditta Carminati & Toselli di Milano, e quelli a sponde basse, in numero di 18, dalla Ditta Cecchetti di Portocivitanova. La dotazione dei carri merci è completata da 10 carri speciali con tramogge per il servizio di manutenzione.

Alla stazione di Catalano, punto centrale della linea, è situato un grande deposito di materiale rotabile, con ampia officina di riparazione, largamente attrezzata di adeguati impianti.

Esercizio. — Concessionaria della Ferrovia è la Società Romana per le Ferrovie

del Nord della quale è Presidente l'On. Ing. Prof. Anselmo Ciappi e Consigliere Delegato il Comm. Ing. Guido Ronchetti.

Essa ha rivolto ogni sua cura alla migliore organizzazione dell'esercizio della ferrovia, allo scopo di rendere questo mezzo di trasporto sempre più e meglio rispondente ai bisogni del traffico.

L'orario iniziale prevede otto coppie giornaliere di treni fra Roma e Viterbo, invece delle quattro obbligatorie prescritte dall'atto di concessione.

In considerazione però degli obiettivi della linea, che ha uno spiccato carattere turistico, e dato altresì che essa è a trazione elettrica è da augurarsi che, in un prossimo avvenire, possa essere convenientemente aumentato l'attuale numero delle coppie dei treni. Sarà pure di grande interesse per la Capitale che il servizio locale fra Roma e Prima Porta venga intensificato al massimo grado: ne trarranno notevoli vantaggi le popolazioni del suburbio, e il fatto gioverà a dare impulso al sorgere di nuovi quartieri lungo la ridente zona della via Flaminia.

Questa ferrovia, avente caratteristiche di tracciato simili a quelle di una linea a scartamento ridotto, in virtù degli espedienti costruttivi sopra menzionati e delle speciali caratteristiche del materiale rotabile e degli impianti di esercizio, offre la dimostrazione che lo scartamento ordinario può essere esteso anche a costruzioni di ferrovie a tipo economico, il cui costo verrebbe, così, sensibilmente diminuito, pur mantenendo alle linee la dovuta efficienza.

Alla vasta e complessa organizzazione sia della costruzione sia dell'esercizio hanno presieduto con superiore competenza gli organi preposti alla sorveglianza governativa sotto l'alta egida di S. E. il Ministro Ciano.

Questo sforzo realizzatore di una così ardita iniziativa, compiuto con disciplina perfetta, ha trovato il suo più alto e solenne riconoscimento nello storico discorso del Duce al Popolo di Viterbo, subito dopo il trionfale arrivo del treno inaugurale. Egli disse:

« La ferrovia che abbiamo inaugurato stamane costituisce una delle opere più imponenti del Decennale Fascista, ed è anche la prova dell'altezza tecnica raggiunta dall'ingegneria italiana ».
