

ranti i trasporti in salita poichè una gran parte delle materie prime arriva dal mare e viene consumata nell'entroterra e inoltre il territorio è assai accidentato.

Si è quindi dovuto ricorrere a linee con andamento altimetrico molto vario, ma si deve riconoscere che si sono superati troppo spesso, anche per la costruzione di linee importanti, quei limiti di pendenza che sarebbero consigliabili nel riguardo dell'economia dell'esercizio. Non intendo qui criticare i tecnici che si sono occupati in passato di tali questioni, tecnici i quali non disponevano delle possibilità che si hanno ora per la costruzione delle ferrovie e non potevano prevedere nè la concorrenza degli automezzi nè i grandiosi sviluppi che si sono verificati nel traffico, ma è un fatto che la necessità di mantenere in esercizio linee con pendenze forti a traffico intenso costituisce un grave onere per le ferrovie.

Infatti quando il movimento avviene in salita un veicolo deve vincere, oltre la solita resistenza normale caratteristica di quel tipo di veicolo quando si muove in orizzontale, una ulteriore resistenza di valore uguale alla componente della forza di gravità nella direzione parallela al movimento. Tale resistenza, del tutto indipendente dal tipo di veicolo, ha il valore di 1 chilogrammo per ogni tonnellata di peso e per ogni metro di dislivello superato su un percorso di 1000 metri.

In conseguenza di ciò la resistenza del veicolo ferroviario su una salita, ad esempio del 35 per mille, risulta uguale a circa 55 Kg. per tonnellata (tenendo conto beninteso anche di una quota parte della resistenza dovuta alla locomotiva, quota che assume sempre maggiore importanza perchè coll'aumentare della pendenza diminuisce il peso di treno che può essere trainato dalla stessa locomotiva).

All'identico valore di 55 Kg. sale la resistenza per tonnellata relativa ad un automezzo sulla salita del 35 per mille; siccome poi anche in questo caso si verifica il fatto che la stessa quantità di merce o lo stesso numero di persone viene trasportato dagli automezzi con un peso lordo molto minore di quello ferroviario è evidente che, su percorsi di questo genere, gli automezzi si trovano avvantaggiati.

I costi dei trasporti sulle linee pianeggianti e su quelle in salita.

Da quanto finora esposto risulta che per i trasporti su linee di montagna l'Amministrazione Ferroviaria incontra una spesa per viaggiatore-chilometro molto più elevata di quella che si ha sulle linee di pianura. In un articolo pubblicato recentemente su *Ingegneria Ferroviaria* ho dimostrato che le spese di trazione e di scorta dei treni riferite all'unità di traffico sulla Bussoleno-Modane (con pendenze fino al 30 per mille) sono da sei ad otto volte quelle che si hanno sulla linea pianeggiante Torino-Alessandria esercita cogli stessi mezzi di trazione. Tenuto conto delle altre spese (personale di stazione, manutenzione linee, ecc.) tale differenza si attenua alquanto, ma si può affermare che sulla prima linea la spesa per unità di traffico è all'incirca quintupla di quella relativa alla seconda linea. Per il costo dei trasporti automobilistici invece la influenza delle salite si fa sentire in misura molto minore.

Può stupire pertanto che gli automezzi, il cui esercizio risulta più economico di quello ferroviario sulle linee di montagna, preferiscano invece svolgere la loro concorrenza sui percorsi pianeggianti,

sui quali essi risulterebbero meno economici dei treni, ma tale apparente anomalia si spiega se si considera il sistema tariffario in uso presso le ferrovie.

E' noto infatti che mentre le tariffe ferroviarie specialmente per le merci fanno moltissime distinzioni fra qualità e qualità di merci, fra piccola e grande velocità, fra spedizioni a carro completo e spedizioni in collettame, ecc. ecc. non tengono però alcun conto delle difficoltà diverse dovute all'andamento altimetrico delle linee percorse. Si deve quindi tener presente che quanto ho esposto finora si riferisce alle spese che devono sostenere le ferrovie oppure gli autotrasportatori per effettuare materialmente i trasporti, ma non è vero, almeno per il traffico ferroviario, nei riguardi del pubblico. Per esso il costo è determinato dalla tariffa, la quale è indipendente dal genere del percorso (in piano, in salita, in discesa, ecc.).

Per pareggiare il bilancio le ferrovie fissano per le tariffe dei valori intermedi fra i costi delle diverse linee, valori che risultano alquanto maggiori delle spese relative alle linee pianeggianti e notevolmente minori di quelle che si verificano sulle linee di montagna; nello specchio seguente ho sintetizzato il confronto fra i costi ferroviari e quelli automobilistici e le tariffe ferroviarie, facendo uguale ad uno la spesa relativa al trasporto ferroviario in pianura:

	Costo effettivo		Tariffe
	in pianura	in montagna	ferroviarie
Servizi ferroviari	1	5	1,6
Servizi con automezzi	1,3	3,5	—

E' evidente che gli autotrasportatori possono far concorrenza alle ferrovie sulle linee pianeggianti, perchè la spesa di 1,3 che essi incontrano è inferiore alla tariffa ferroviaria di 1,6, mentre su linee di montagna non possono battere la tariffa ferroviaria, se non lavorando fortemente sotto costo.

Naturalmente il caso che ho prospettato è un caso particolare; in pratica si passa gradatamente da percorsi su cui sarebbe più economico il servizio ferroviario a percorsi su cui si verifica l'opposto. Mi premeva però mettere bene in evidenza che la tariffa ferroviaria fissa, indipendentemente dalle condizioni altimetriche delle linee, facilita grandemente la concorrenza da parte degli autotrasportatori sulle linee pianeggianti, *senza che essi ne abbiano alcun merito*. Non intendo, naturalmente, fare agli autotrasportatori alcuna colpa se essi approfittano di tale circostanza, ma mi sembra che si debba tenerne conto nel giudicare sulla superiorità economica di uno o dell'altro dei due sistemi di trasporto in discussione.

A qualche lettore sembrerebbe assai facile rimediare a questo inconveniente, creando delle tariffe differenti a seconda delle difficoltà che si presentano nell'esercizio delle diverse linee; tale soluzione soddisferebbe anche tutti coloro i quali sostengono che ogni utente di un servizio pubblico dovrebbe pagare in misura del costo del servizio richiesto. Tutto ciò sarà vero in pura linea economica, ma è ben noto che in questi problemi assumono importanza preponderante elementi politici e sociali che, nel nostro caso particolare, sconsigliano tale differenziazione. Sta il fatto, del resto, che anche tutte le Reti ferroviarie estere esercite a carattere nazionale e non da Enti privati evitano una soluzione del genere.

Per il lettore che desideri dati più concreti in-