



**UNIVERSITA' "MEDITERRANEA" DI REGGIO CALABRIA  
LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE**

**CORSO DI INFRASTRUTTURE FERROVIARIE**

**LECTURE 09 - TRAZIONE ELETTRICA**

Docente: Ing. Marinella Giunta



## SISTEMI DI TRAZIONE IN FERROVIA

I principali sistemi di trazione in ferrovia sono:

- TRAZIONE A VAPORE (T.V.)
- TRAZIONE TERMICA (MOTORE DIESEL) (T.D.)
- TRAZIONE ELETTRICA (T.E.).

La trazione a vapore, ha una grande valenza storica, perché sta proprio all'origine della nascita del sistema di trasporto ferroviario. E', però, oggi del tutto scomparsa.

I sistemi di trazione oggi in uso sono quello diesel e quello elettrico.

La scelta del più conveniente sistema di trazione dipende da alcuni fattori ed in particolare:

- entità del traffico sulla linea;
- caratteristiche plano altimetriche del tracciato.





## SISTEMI DI TRAZIONE IN FERROVIA

Dal punto di vista della convenienza economica dei due sistemi occorre precisare che in generale:

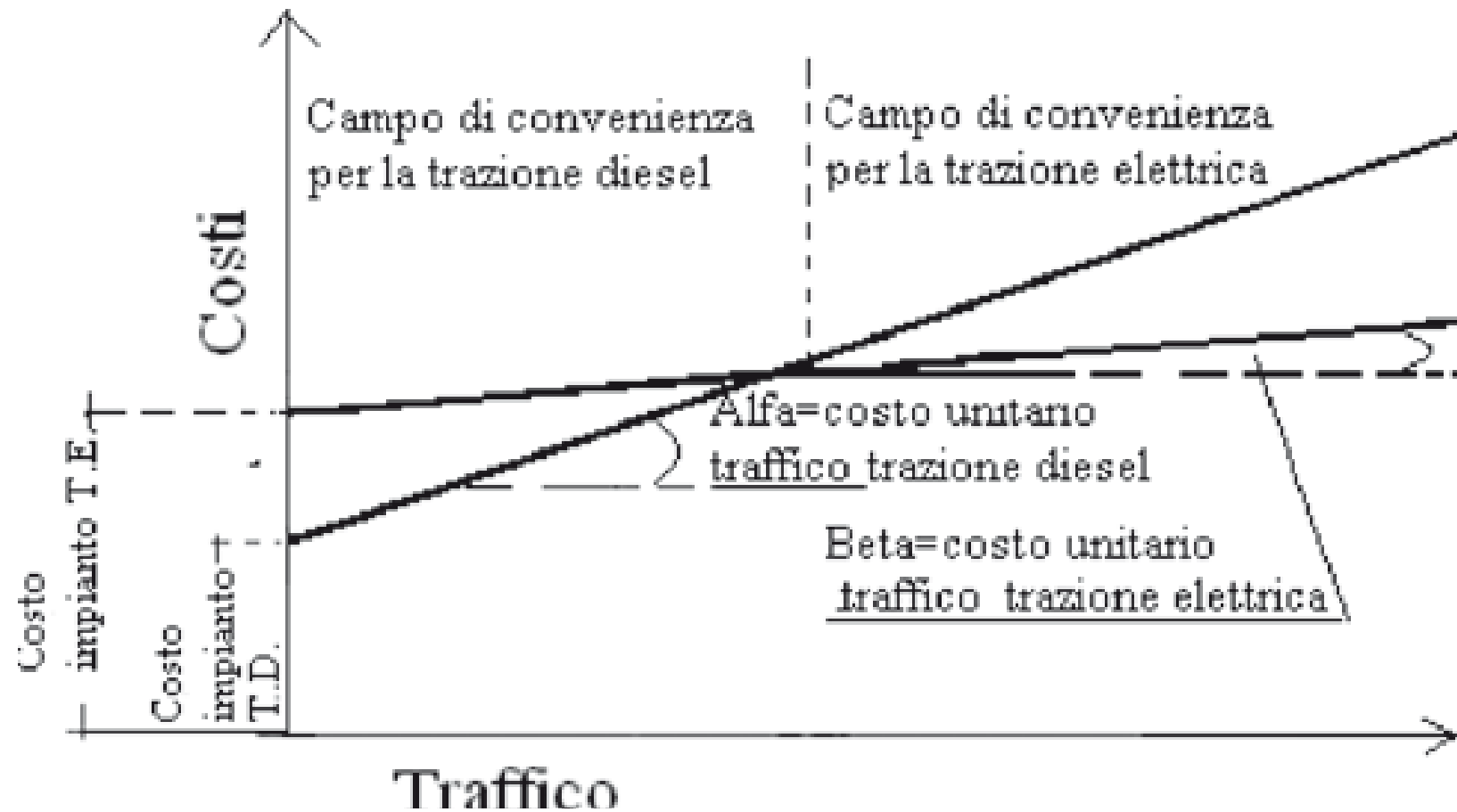
a. le spese d'impianto iniziali risultano maggiori nella T.E. rispetto alla T.D. o alla T.V. (in quanto occorre realizzare le sottostazioni elettriche e la linea aerea di alimentazione da cui i locomotori captano l'energia elettrica) mentre i costi di esercizio sono linearmente proporzionali al valore del traffico (n. dei treni al giorno);

b. I costi unitari nella trazione diesel risultano maggiori di quelle della trazione elettrica.

In base a queste considerazioni è possibile individuare una soglia di traffico al di sotto della quale è più conveniente la trazione diesel ed al di sopra della quale è più conveniente la trazione elettrica



## SISTEMI DI TRAZIONE IN FERROVIA





## SISTEMI DI TRAZIONE IN FERROVIA

Ed ancora,.....

la trazione elettrica offre:

- una maggiore velocità e coppia motrice;
- un elevato rendimento, in quanto nel motore elettrico le perdite sono assai basse;
- è ecologica perché è priva di emissioni dannose.

La trazione diesel, invece, pur essendo meno ecologica e a minore rendimento rispetto a quella elettrica, può essere giustificata sulle linee a scarso traffico e, quindi, a basse caratteristiche infrastrutturali e tecnologiche.

Con la trazione diesel-elettrica si cerca di conciliare le esigenze di economicità di esercizio ed infrastrutturali della linea a scarso traffico con la maggiore efficienza offerta dalla trazione elettrica.



## CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DI ELETTRIFICAZIONE F.S.

Per alimentare i motori elettrici dei mezzi di trazione occorre disporre di idonei impianti in grado di **produrre energia**, di **trasportarla** e di **convertirla** nella tipologia idonea ad essere utilizzata.

Gli elementi essenziali di detti impianti riferiti al sistema di elettrificazione 3000V c.c. in uso in Italia sono:

- centrali di produzione dell'energia elettrica (termiche, ad azione meccanica, solari, ecc.);
- linee primarie di alimentazione (a corrente alternata ad alta tensione);
- sottostazioni elettriche di conversione ( da corrente alternata a c.c.);
- linea di contatto, che corre sopra il binario.



## CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DI ELETTRIFICAZIONE F.S.

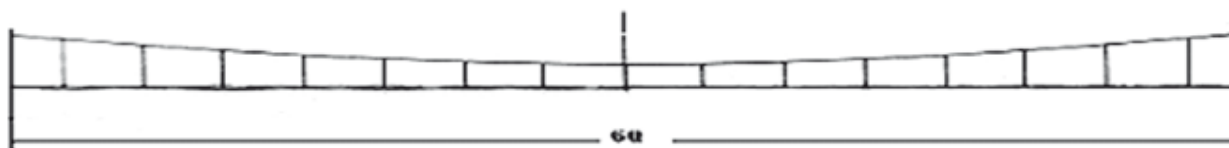
La linea di contatto a cui i treni sono elettricamente collegati con un sistema strisciante (pantografo) è alimentata dalle sottostazioni.

Per la trazione in c.c. (corrente continua) le norme sulla sicurezza impongono una distanza minima tra linea di contatto e piano del ferro di 4,40 m con valori normali di 5,20 m.

La linea di contatto ideale dovrebbe avere le seguenti caratteristiche:

- mantenere una distanza costante dal binario;
- presentare un'uguale cedevolezza al passaggio del pantografo;
- mantenere i conduttori lungo l'asse della via.

Per le linee ferroviarie si usano funi portanti che si dispongono tra gli appoggi secondo una curva detta catenaria, mentre la linea di contatto (rettilenea) è collegata a tale fune tramite connessioni denominate pendini.



## CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DI ELETTRIFICAZIONE F.S.

Il **pantografo** è la presa di corrente utilizzata nei locomotori per la captazione della corrente dalla linea di contatto. Esso **è costituito da un sistema articolato (quadro)**, montato, a mezzo di isolatori, sul tetto del rotabile e da **un archetto munito di "striscianti"**, che sono a diretto contatto con il filo o i fili della linea elettrica di contatto. Il sistema articolato consente all'archetto di spostarsi liberamente nel piano verticale senza perdere il contatto con la linea aerea.

Gli striscianti sono costituiti da **barre di materiale conduttore (rame, acciaio, alluminio, carbone)** e costituiscono la vera e propria presa di corrente in quanto sono a diretto contatto con i fili della linea. Gli striscianti sono costruiti con materiali tali da consentire un'usura minima della linea e maggiore di se stessi in quanto di più facile e, soprattutto, economica sostituzione rispetto alla linea di contatto.





## CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DI ELETTRIFICAZIONE F.S.

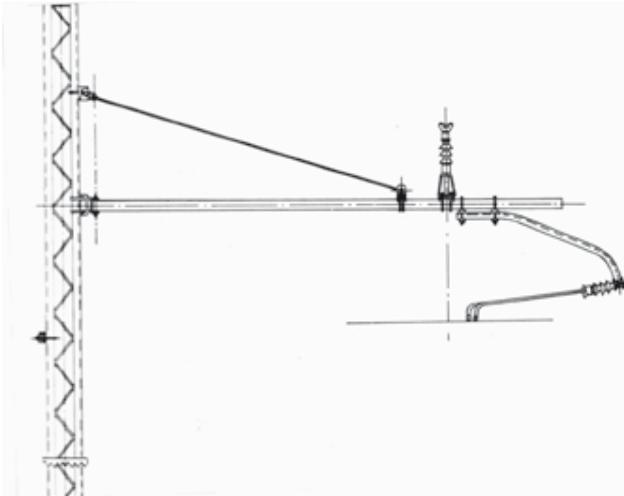
Il **pantografo**, la cui **altezza** di lavoro può raggiungere **1.0-1.5 metri**, è **alzato con dispositivi ad aria compressa** e tenuto, alla pressione stabilita, contro il filo della linea aerea, a mezzo di molle opportunamente tarate.

In **dispositivi più moderni (a spinta impressa)** il contatto con la linea elettrica è assicurato da un azionamento pneumatico che adegua il valore della spinta alla velocità di marcia, a tutto vantaggio della bontà di captazione.

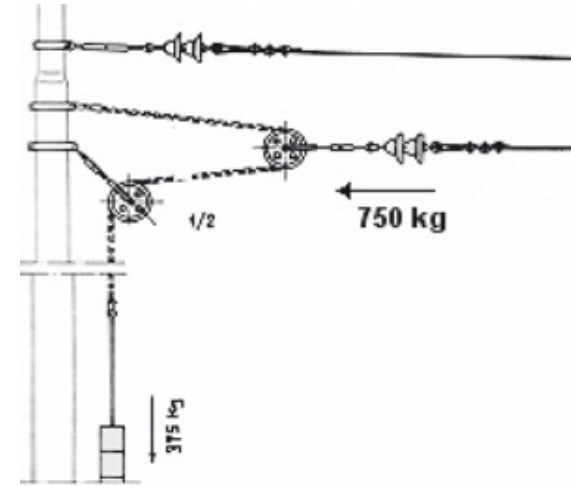
Le **buone caratteristiche del pantografo, unitamente a quelle della linea di contatto, concorrono a determinare una soddisfacente captazione di corrente**, riducendo al minimo i possibili distacchi dell'archetto e garantendo una buona conservazione sia del filo che degli stessi striscianti. Si sottolinea che **qualsiasi distacco produce un arco elettrico, che può provocare danni al pantografo, alla linea di contatto (fusione), al motore del locomotore, oltre a malfunzionamenti del sistema di ripetizione dei segnali in macchina.**



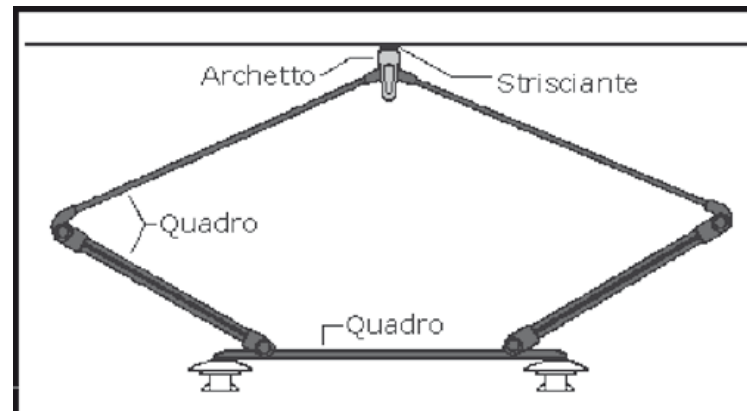
# CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DI ELETTRIFICAZIONE F.S.



*Linea di contatto*



*Ormeggio del filo di contatto*



*Disegno semplificato del pantografo*



