



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

CORSO DI INFRASTRUTTURE FERROVIARIE

LECTURE 08 - 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, che 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) poiché i costi di esercizio sono linearmente proporzionali al valore del traffico (n. dei treni al giorno);
- b. I costi unitari nella trazione elettrica risultano maggiori di quelle della trazione diesel.

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.

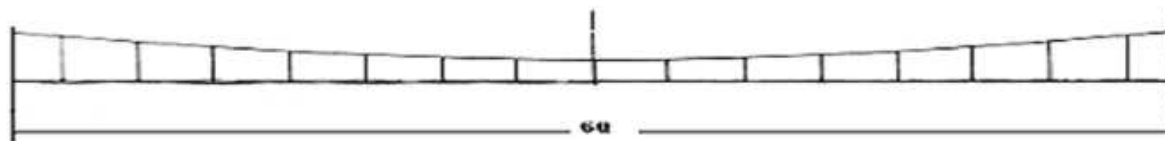
La linea di contatto a cui i treni sono elettricamente collegati con un sistema strisciante (pantografo) è alimentata dalle sottostazioni.

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.

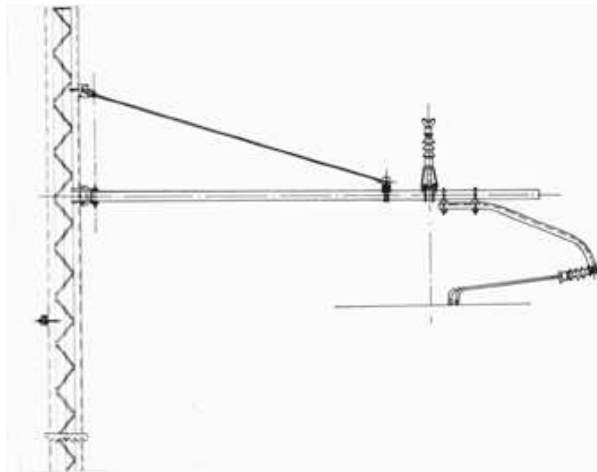
Il pantografo, la cui altezza di lavoro può raggiungere 1-1.5 metri di altezza, è alzato con dispositivi ad aria compressa e tenuto, alla pressione stabilita, contro il filo della linea aerea, a mezzo di molle opportunamente tarate.

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.

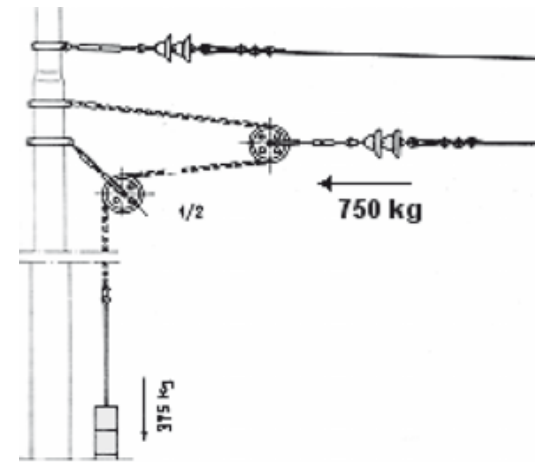
In definitiva, le buone caratteristiche del pantografo, unitamente a quelle della linea di contatto, concorrono a determinare una soddisfacente captazione di corrente, riducendo al minimo i possibili distacchi dell'archetto e garantendo una buona conservazione sia del filo che degli stessi striscianti. 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



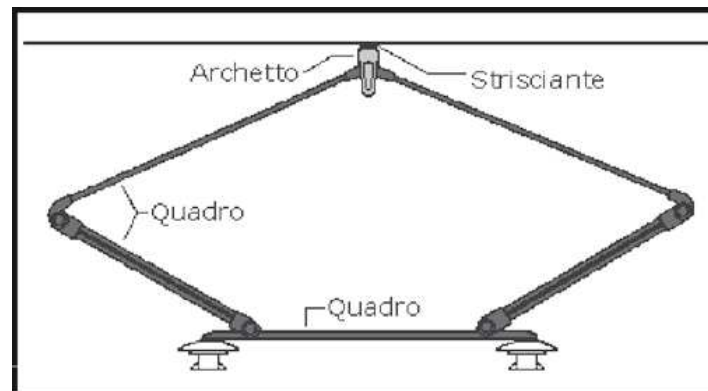
CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DI ELETTRIFICAZIONE F.S.



Linea di contatto



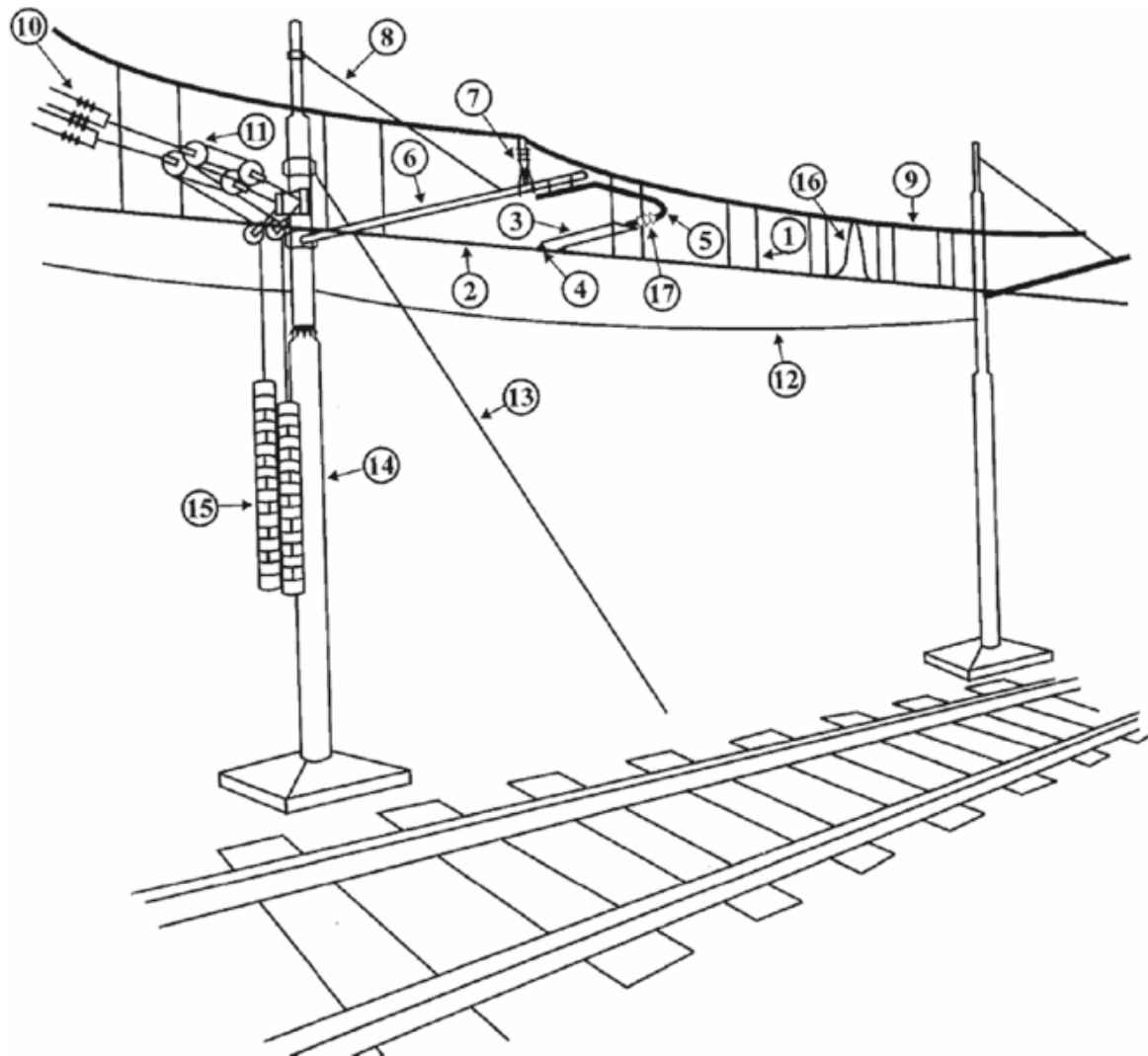
Ormeggio del filo di contatto



Disegno semplificato del pantografo



CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI DI ELETTRIFICAZIONE F.S.



- 1 Pendino,
- 2 Conduuttori
- 3 Tirantini di poligonazione
- 4 Morsetti di fissaggio
- 5 Braccio di poligonazione
- 6 Mensola
- 7 Isolatore della fune portante,
- 8 Tirante palo mensola
- 9 Fune portante
- 10 Isolatore di ormeggio
- 11 Dispositivo di regolazione,
- 12 Trefolo di protezione
- 13 Tirante a terra
- 14 Palo T.E
- 15 Contrappesi
- 16 Cavallotto di continuità,
- 17 Isolatore di poligonazione