



MaxBrakeForce (15)
Adhesion (0.2)
DerailRailHeight ()
DerailRailForce ()
DerailBufferForce ()
NumWheels (8)

**La Lavagna
degli
Specialisti**

DIFFERENZE TRA ALIMENTAZIONE TRIFASE ED IN CORRENTE CONTINUA NELLE LINEE FERROVIARIE DEL 1900 -III Parte-

Il problema del motore asincrono trifase come si è visto era la regolazione della velocità, per lo meno in avviamento, allora tra studi vari e prove empiriche si tentò di “addomesticare” la fase d’avviamento.

Fu costruita allora la E 361 che montava due motori doppi da 300 kW e l’avviamento era stato realizzato col collegamento cascata-parallelo. Questi motori erano collegati a tre assi accoppiati del carrello centrale, mentre altri due erano portanti (carrello italiano).

Il vantaggio di questa locomotiva, oltre all’avviamento un po’ artificioso, era di essere più leggera a causa della mancanza di due carcasse statoriche dei motori e minor apparecchiatura elettrica per il comando.

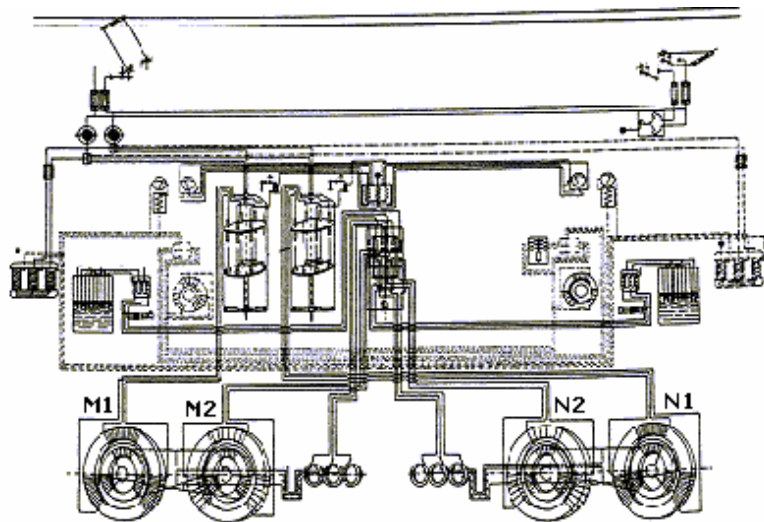
All’avviamento si aveva il collegamento in cascata e si raggiungeva la velocità di 32 km/h, mentre successivamente i motori venivano collegati in parallelo alla linea trifase, per raggiungere poi la velocità di 64 km/h.

Il collegamento in cascata verrà utilizzato per diverso tempo, e consisteva nel collegare lo statore del primo motore M1 alla linea di alimentazione, il suo rotore invece alimentava lo statore del secondo motore M2, mentre il suo rotore era collegato alle resistenze rotoriche di avviamento. Da premettere che i due alberi motori erano vincolati meccanicamente e la tensione statorica del motore M1 era uguale alla tensione rotorica del motore M2.

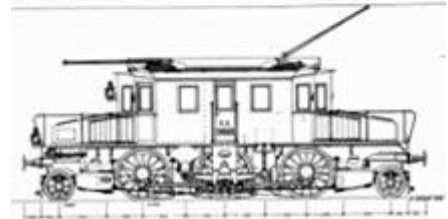
All’avviamento, si dava piena tensione allo statore del motore M1, quindi sul suo rotore c’era piena tensione rotorica che alimentava lo statore di M2, mentre il suo rotore, collegato alle resistenze che venivano man mano escluse, prendeva velocità ma ostacolava la rotazione del rotore M1, essendo collegato meccanicamente a questo, rendendo l’avviamento molto dolce.

Ma ad un certo punto la tensione rotorica di M1 era troppo bassa per alimentare lo statore di M2 e questo, anziché motore diventava generatore, e ciò avveniva alla meta della velocità massima di M1, cioè 32 km/h. A questo punto, opportuni teleruttori, staccavano il collegamento tra rotore di M1 e statore di M2 e questo ultimo veniva scollegato completamente, permettendo al motore M1 di sviluppare la piena potenza e portarsi alla velocità di 64 km/h.

Questa è stata la prima vera locomotiva elettrica potente del mondo, costruita a Budapest dalla Ganz nel 1904; nel 1906 l’Italia prestò alla Svizzera le locomotive E361/2/3, che divennero E364/5, per essere utilizzate nella galleria del Sempione, allora elettrificata, insieme ad altre tre concesse sempre in prestito. Quindi vennero restituite, dopo le prove positive del Sempione e sostituite con due locomotive E 366 e 367, che avevano la caratteristica di montare motori con rotore a gabbia di scoiattolo, e statore a 4 polarità (16,12,8 e 6 poli), quindi a 4 velocità, per un totale di 1900 HP (1400 kW circa). Si passava quindi ad una nuova concezione dell’avviamento e della regolazione della velocità, con questi nuovi motori prive di avvolgimento rotorico.

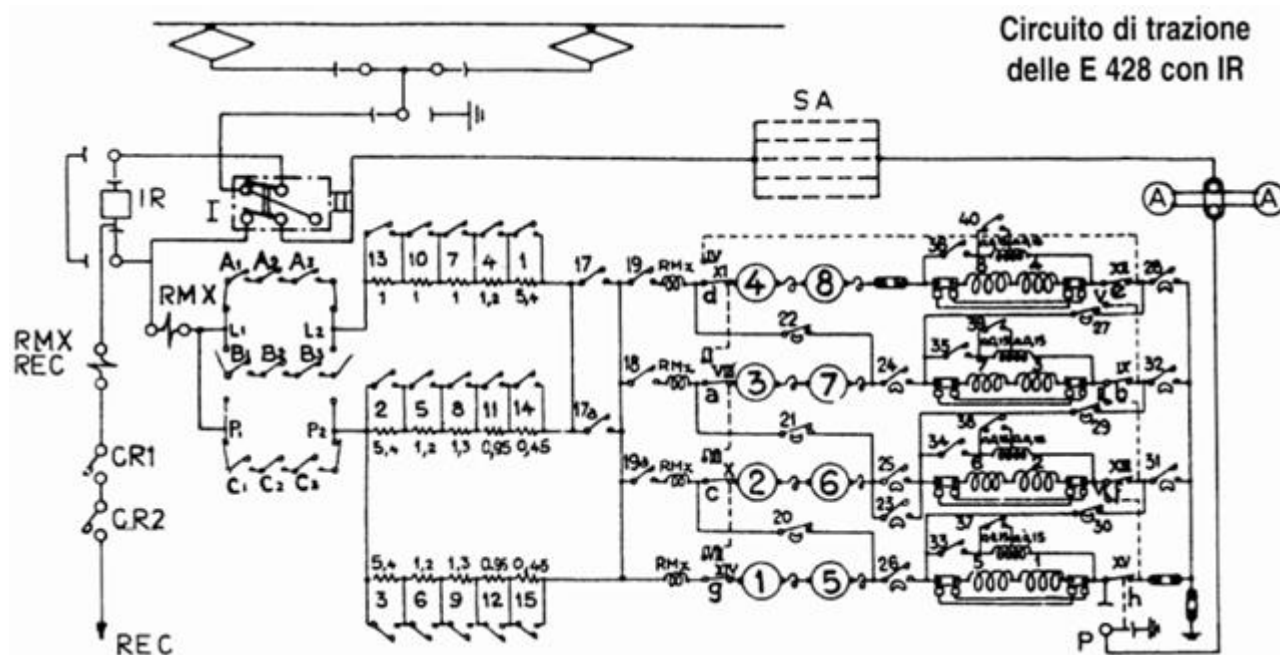


Schema dei 4 motori trifase dell' E361 (600kw totali)

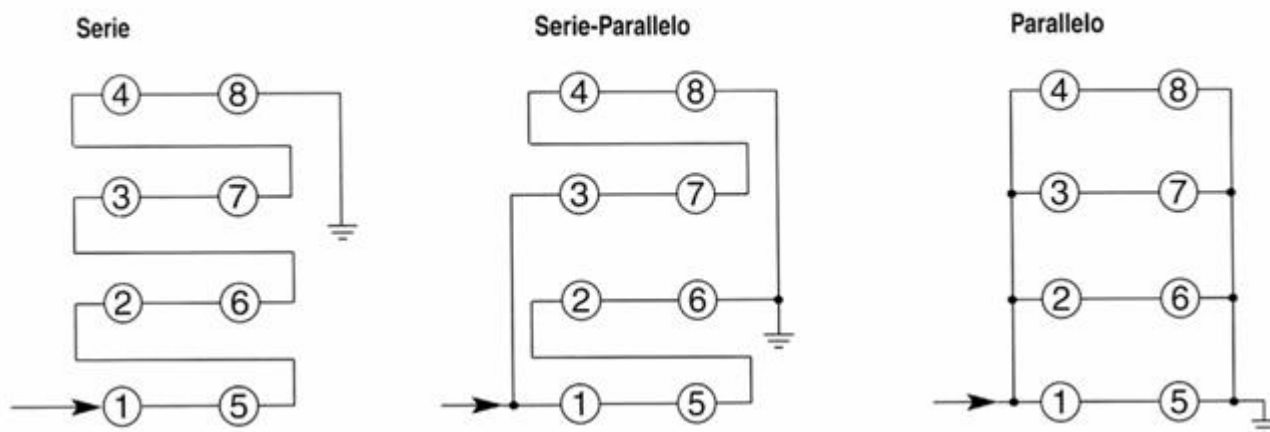


Il locomotore RA361, poi FS-E361

Superate le prove di affidabilità, economia e robustezza, le E 625/626 si dimostrarono insufficienti per il traffico passeggeri data la loro bassa velocità commerciale, quindi le FS, dopo la negativa riuscita delle E 326, prodotte in pochi esemplari, nel 1934 ordinarono alle aziende nazionali le E 428, per il traino dei treni rapidi e direttissimi. Esse montavano 4 motori tetrapolari doppi, a corrente continua con eccitazione in serie, da 350/315 kW (potenza oraria/continuativa) e nelle varie combinazioni di collegamento, venivano alimentati a 375, 750 e 1500 V. Come si vede dallo schema elettrico, la corrente captata dal pantografo, dopo le varie protezioni, arrivava alle resistenze di armatura, con possibilità di by-pass per l'avviamento, quindi, dopo gli inseritori di serie-parallelo, arrivava ai motori doppi ed infine alle bobine di eccitazione, che avevano la possibilità di essere shuntate per l'indebolimento di campo, necessario sia per l'avviamento che per dare la piena velocità, una volta scattato il parallelo dei 4 motori.



Schema semplificato delle combinazioni dei motori



Infatti il motore a corrente continua ad eccitazione serie, ha la caratteristica della velocità, che è inversamente proporzionale alla quantità di flusso magnetico dei poli induttori, quindi le bobine che componevano i poli del motore, presentavano delle prese intermedie che venivano shuntate (cortocircuitate) tra loro, in modo da diminuire il flusso magnetico che attraversava il rotore (armature), provocando un aumento delle velocità dell'albero motore. Il flusso magnetico non doveva essere mai nullo, in quanto ciò portava il motore alla velocità di fuga, con danni irreparabili, sia al motore che al convoglio.

Nella I serie di locomotori E 428 l'indebolimento di campo era unico e fu raddoppiato nel dopoguerra, mentre per la II, III, e IV serie fu previsto lo shuntaggio a due gradini per le combinazioni serie e serie-parallelo con regolazione del 30 e 45%, ed un gradino per la combinazione parallelo, con regolazione del 30%, per un totale di 8 velocità configurabili.

Le prestazioni di questo storico locomotore erano:

Rapporto 29/103 (corto) : 137Kn a 70Km/h - 700t a 95Km/h sul 12‰

Rapporto 31/101 (medio): 126Kn a 76Km/h - 540t a 80Km/h sul 12‰

Rapporto 34/98 (lungo) : 116Kn a 86Km/h - 430t a 125Km/h sul 5‰

