



MaxBrakeForce ( 15 )  
Adhesion ( 0.2 0 )  
DerailRailHeight ( )  
DerailRailForce ( )  
DerailBufferForce ( )  
NumWheels ( 8 )

**La Lavagna  
degli  
Specialisti**

## **DIFFERENZE TRA ALIMENTAZIONE TRIFASE ED IN CORRENTE CONTINUA NELLE LINEE FERROVIARIE DEL 1900 -I Parte-**

### **PREMESSA:**

Le prime ferrovie che furono trasformate da trazione a vapore a trazione elettrica trifase sono state quelle dalla Valtellina e del Passo di Giovi, per motivi sia di sicurezza sia di carattere economico dato che il carbone, non essendo un prodotto nazionale ma veniva importato, iniziava a costare moltissimo.

L'invenzione del motore a campi rotanti (asincrono) da parte di Galileo Ferraris, aveva avuto successo pratico al di fuori dell'Italia, infatti l'elettificazione trifase iniziò nel 1896 e fu realizzata dalla ditta ungherese GANZ, la quale si fece carico di effettuare prove su linee italiane, pur di avere in futuro l'esercizio della linea costruita.

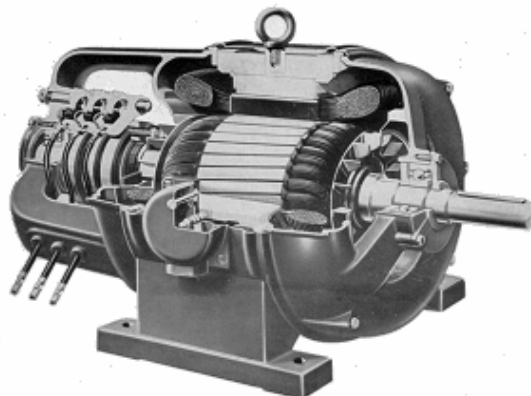
La convenienza era avvalorata anche dal rendimento delle macchine, infatti la macchina a vapore, con tutte le migliorie (preriscaldatore, ecc.) non superava il 20%, cioè su cento parti di energia fornita alla macchina, solo 20 venivano trasformate in energia meccanica per il movimento, mentre il resto usciva dal fumaiolo; il motore asincrono invece aveva superato anche il motore a corrente continua, con un rendimento del 89%, quindi non c'erano assolutamente paragoni. Inoltre per il motore asincrono l'energia veniva fornita direttamente dalle numerose centrali idroelettriche, senza necessità di costosi e ingombranti convertitrici rotanti (motore asincrono/dinamo), nel caso della corrente continua.

Inizialmente si era perplessi circa l'uso di un' alta tensione per l'alimentazione dei locomotori, a causa della pericolosità, dovuta a scarse qualità di isolanti; infatti fino allora si erano realizzate linee tranviarie alimentate a corrente continua a 500 V.

Come isolanti venivano utilizzati tasselli in legno, impregnati in olio isolante ed opportunamente trattati termicamente, ma nonostante tutto, quando esposti alle intemperie iniziavano a perdere isolamento, con le conseguenze deducibili, inoltre poiché venivano installati sulle vetture per isolare i pantografi di presa corrente, la resistenza meccanica era ridotta a causa del materiale, con ulteriori gravi danni a persone e cose.

### **IL MOTORE ASINCRONO TRIFASE CON ROTORE AVVOLTO**

Il motore asincrono trifase è una macchina molto semplice, sia come costruzione, sia come manutenzione, infatti è composta, come il motore a corrente continua, da uno statore provvisto di avvolgimento statorico, che da un rotore, provvisto anche esso da un avvolgimento rotorico che fa capo ad una terna di anelli in bronzo assiali all'albero motore, che servono per l'inserzione delle resistenze rotoriche di avviamento. La caratteristica elettromeccanica del motore asincrono trifase è tale da rendere questo motore ideale per carichi variabili e a velocità costante.



Motore asincrono trifase con rotore avvolto

**Trifase e Corrente Continua –I Parte-**

## IL MOTORE A CORRENTE CONTINUA CON ECCITAZIONE SERIE

Il motore a corrente continua invece, questi due avvolgimenti sono molto più complessi in quanto l'avvolgimento statorico è formato da una serie di bobine che generano il flusso magnetico continuo e da un'altra serie che servono come poli ausiliari di commutazione.

L'avvolgimento rotorico è ancora più complesso in quanto le bobine che formano l'avvolgimento, fanno capo al collettore, assiale con l'albero motore; questo collettore è formato da tante lamine in bronzo isolate fra loro, sulle quali strisciano le spazzole in carbone che adducono corrente continua al motore.

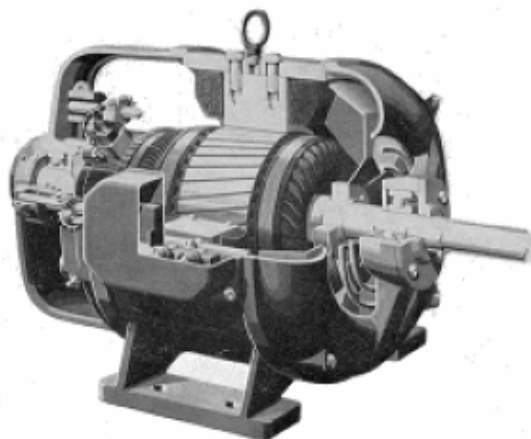
Questo è proprio il punto debole del motore in C.C. che a differenza di quello asincrono, la corrente deve essere fornita ad una parte rotante qual è il rotore e non allo statore, che in questo caso serve solo a generare il flusso magnetico, e che necessita di una corrente molto inferiore rispetto a quella rotorica circa il 5%.

Si deve tenere presente che la spazzola, durante la rotazione produce scintille molto dannose sia al collettore che a se stessa, quindi aumenta la manutenzione, mentre nel caso del motore asincrono la corrente necessaria viene inviata allo statore, che è fisso, mentre gli anelli rotorici servono solo in avviamento, infatti una volta a regime, questi anelli vengono chiusi in corto circuito e verranno riaperti solo in un successivo avviamento. Più avanti vedremo il loro utilizzo specifico.

Anche questo è il motivo per il quale venne scelta la corrente alternata trifase per l'alimentazione delle linee ferroviarie, e non la corrente continua, che rimase prerogativa delle tranvie cittadine, dove oltre alla bassa tensione di alimentazione, c'era anche una modesta corrente e quindi potenza in gioco, infatti le problematiche del motore a corrente continua aumentano all'aumentare della potenza del motore.

Ma a favore della corrente continua e più in particolare del motore a corrente continua con eccitazione serie, c'è la caratteristica elettromeccanica che soddisfa pienamente il motore di trazione, infatti lavora benissimo con carichi e velocità fortemente variabili.

Premesso che il motore a corrente continua è una macchina reversibile, cioè se invece di alimentare le armature (rotore a collettore), all'albero meccanico applichiamo una energia tale da farlo ruotare, sulle armature avremo una forza elettromotrice proporzionale al flusso magnetico dei poli statorici e alla velocità di rotazione dell'albero.



Motore a corrente continua