

Macchina di Wimshurst

Girovagando in Internet ho scovato questa efficace spiegazione del funzionamento della macchina elettrostatica di Wimshurst.

(http://scienzapertutti.lnf.infn.it/index.php?option=com_content&view=article&id=515:23-cosa-e-la-macchina-di-whinshurt&catid=142:tutte-le-risposte&Itemid=347&highlight=WyJ3aW1zaHVyc3QiXQ==)

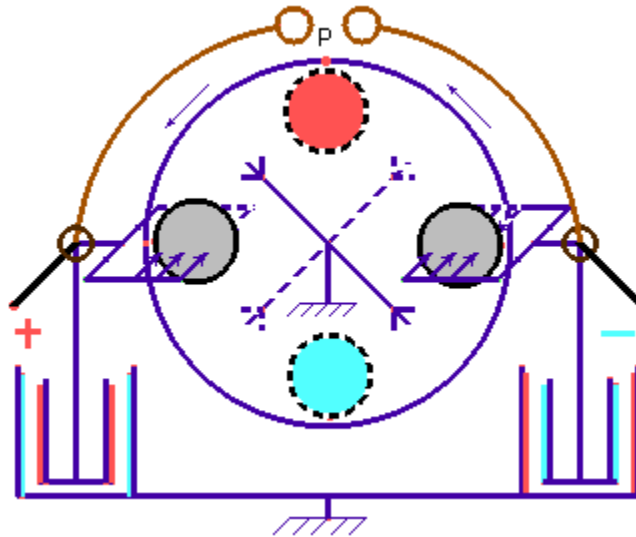
Utilizzo la sequenza di immagini tratte dall'animazione per dare qualche spiegazione del meccanismo che permette di separare le cariche.

Presuppongo che il funzionamento meccanico del dispositivo sia noto.

Nel disegno le parti a tratto pieno sono quelle del disco frontale, mentre quelle tratteggiate sono nel disco posteriore.

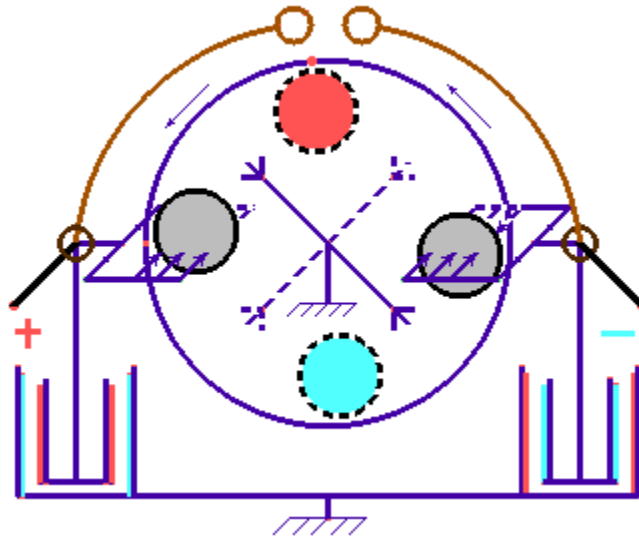
Come sappiamo, la macchina deve iniziare a lavorare da una condizione di carica. Se questa condizione non viene raggiunta (ad esempio tramite induzione esterna), non si ha alcuna generazione di potenziale. Perciò immaginiamo di essere già a regime.

Ipotesizziamo che le aree colorate in rosso siano squilibrate con un eccesso di “carica positiva” mentre quelle azzurre con un eccesso di “carica negativa”. In realtà sappiamo che le uniche cariche che si muovono, in questo caso, sono gli elettroni (cariche negative).

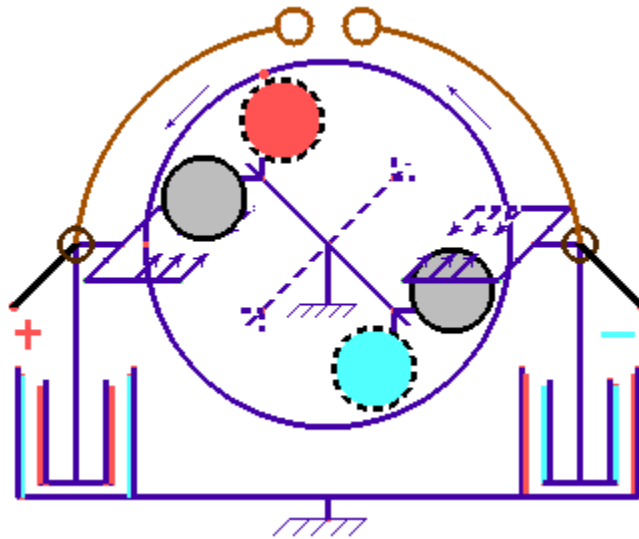


Le aree in grigio sono neutralizzate o in equilibrio. Si suppone che il condensatore di sinistra sia caricato positivamente mentre quello di destra sia caricato negativamente.

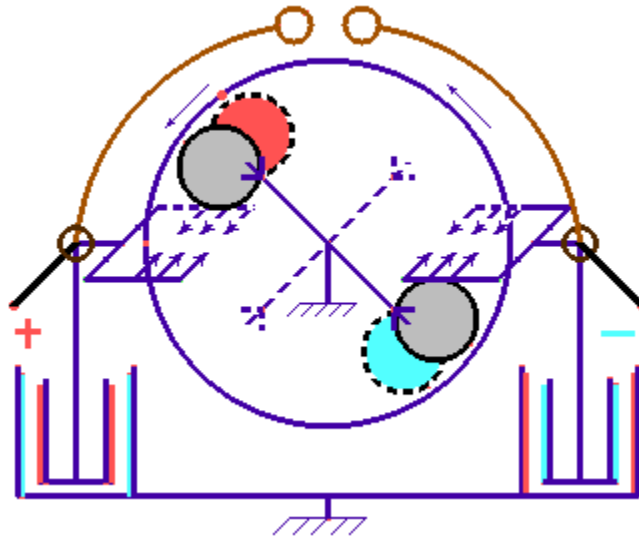
Il disco frontale ruota in senso orario mentre quello posteriore ruota in senso antiorario.



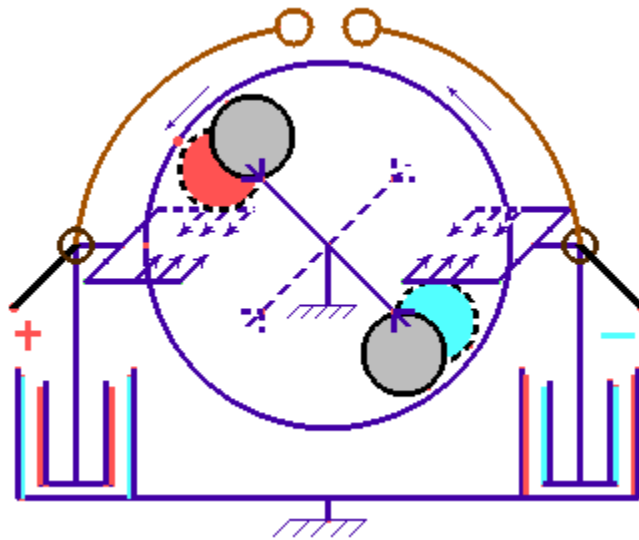
Si suppone che il settore superiore del disco posteriore sia carico positivamente mentre quello inferiore sia carico negativamente.



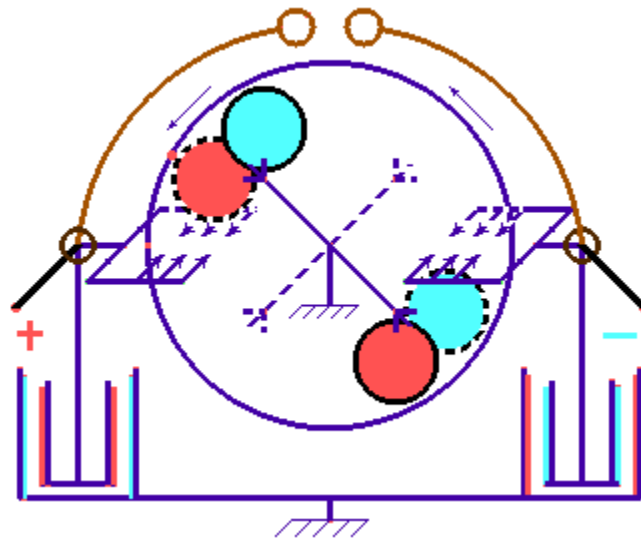
Quando il settore positivo si presenta sovrapposto al settore neutro del disco frontale, avviene una induzione che separa le cariche: negative sulla parte affacciata e positive sull'altro lato. La barra di cortocircuito sul disco anteriore (quadranti 2 e 4) annulla le cariche indotte sul settore superiore con quelle opposte indotte sul settore inferiore.



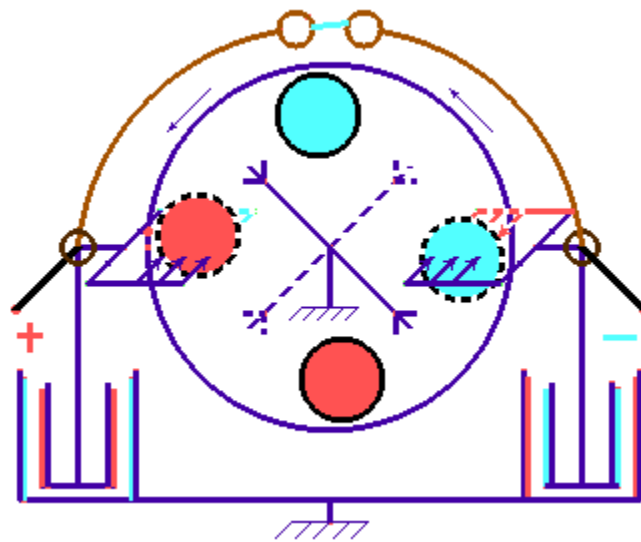
A questo punto, l'equilibrio dei settori anteriori (grigi) è garantito dal bilanciamento delle cariche del settore superiore con quelle del settore inferiore attraverso la barra di cortocircuito, ma ciascun settore, separatamente da suo antipode, è oramai squilibrato.

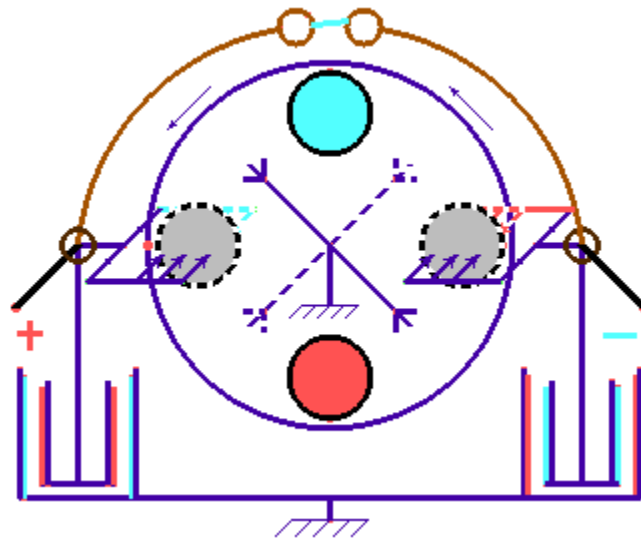


Infatti, non appena i due settori, superiore ed inferiore, escono dall'area di cortocircuito e di induzione, si ritrovano non più bilanciati e trattengono la carica indotta.



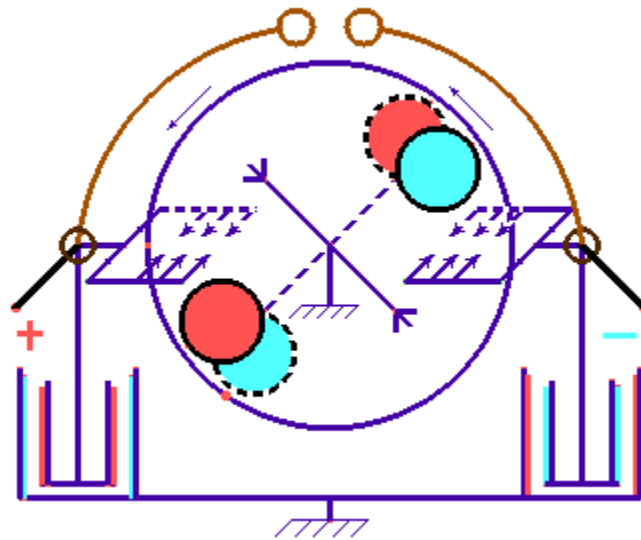
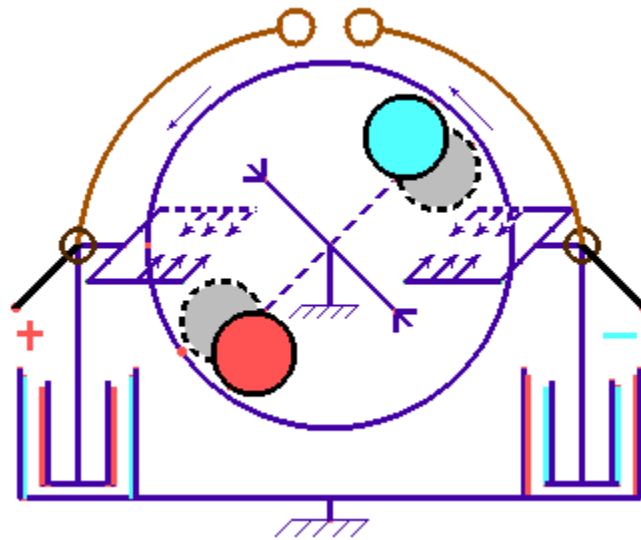
A questo punto, i due settori del disco posteriore hanno esaurito la loro funzione e cedono il loro eccesso di carica al collettore di sinistra (rosso-condensatore positivo) e al collettore di destra (azzurro-condensatore negativo) tornando neutri.

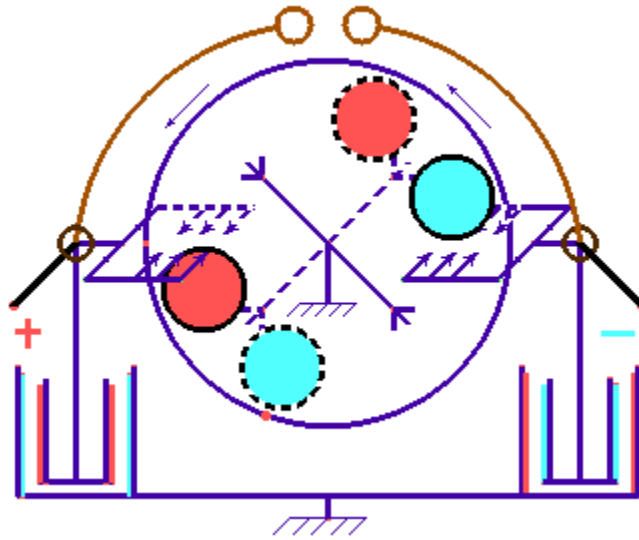




Toccherà ora ai settori del disco frontale, rimasti carichi, di agire per induzione sui settori del disco posteriore, oramai neutralizzati (grigi).

Appena i settori del disco posteriore (neutri) si affacceranno a quelli del disco anteriore (carichi), subiranno lo stesso tipo di induzione della fase precedente dei settori anteriori.





Una volta esaurita la funzione “inducente” i settori anteriori potranno cedere il loro eccesso di carica ai collettori positivo e negativo.

I settori possono essere moltiplicati lungo la circonferenza per aumentare l'efficienza di separazione delle cariche.

Gianpietro Favaro
15 Novembre 2014