

Perché i motori elettrici sono meglio di quelli termici?



Perché non emettono fumi inquinanti né anidride carbonica, il principale gas-serra prodotto dalle combustioni. Inoltre i motori termici hanno un rendimento molto basso e sprecano oltre due terzi dell'energia del carburante, mentre il rendimento dei motori elettrici può superare il 90%. Il passaggio ad auto elettriche con batterie alimentate da fonti rinnovabili ci farà quindi usare meglio l'energia, renderà più pulita l'aria che respiriamo e frenerà l'aumento dell'effetto serra.



1 IL MOTORE TERMICO

Il motore di un veicolo serve per generare energia cinetica: fa girare le ruote e così mette (o mantiene) in movimento il veicolo, vincendo l'opposizione delle forze di attrito.

Nel **motore termico**, detto anche a **combustione interna** o «a scoppio», l'aria miscelata a

un carburante esplose dentro un cilindro: il calore fa espandere il gas, che così spinge un pistone (Figura 1). Il movimento del pistone fa ruotare l'albero motore, che trasmette poi la potenza alle ruote. Intanto una valvola si apre per far uscire i gas di scarico, che sono emessi nell'atmosfera.

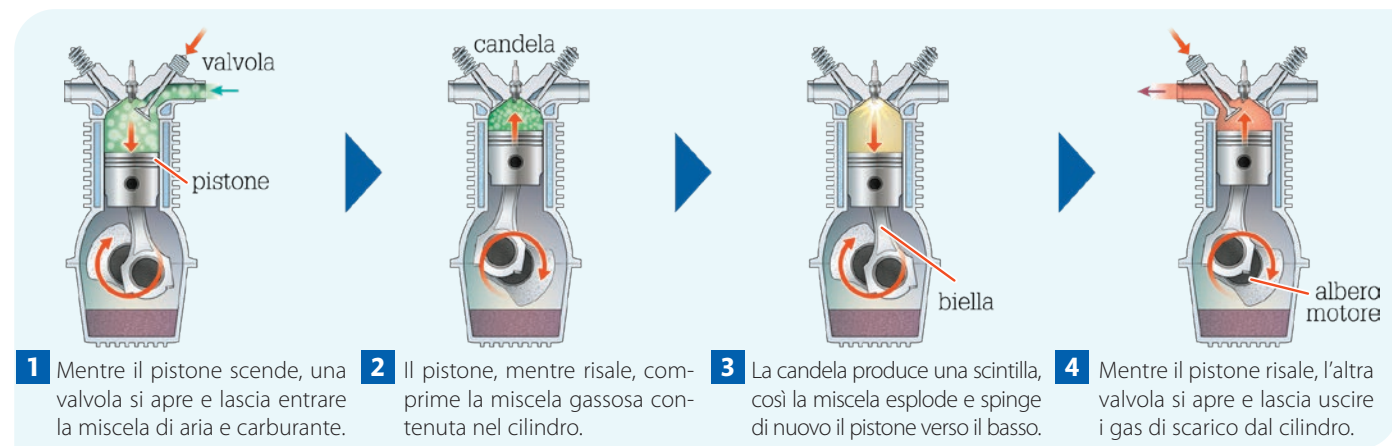


Figura 1 Il funzionamento di un motore termico, cioè a combustione interna.

2 IL MOTORE ELETTRICO

Il **motore elettrico** invece trasforma in movimento rotatorio la corrente elettrica fornita da una **batteria**. Per farlo, il motore sfrutta il fenomeno fisico dell'**induzione elettromagnetica**, come schematizzato nella Figura 2:

- lungo l'asse del motore c'è un **avvolgimento di spire** di filo conduttore all'interno di un magnete fisso detto **statore**;
- sull'asse c'è anche un **collettore** metallico che tramite il contatto con due **spazzole** collega un **generatore di tensione** alle spire, che così sono attraversate da corrente elettrica;
- la **corrente** nelle spire genera per induzione un **campo magnetico** che respinge quello dello statore e fa perciò ruotare l'avvolgimento; anche il collettore ruota, mentre le spazzole restano fisse;
- dopo mezzo giro la corrente nelle spire si inverte**, il loro campo magnetico respinge quello dello statore e così la rotazione si completa.

I motori elettrici, molto più compatti rispetto a quelli termici, possono essere associati direttamente a ciascuna ruota e non emettono gas nell'aria: un'auto elettrica non ha tubo di scappamento.

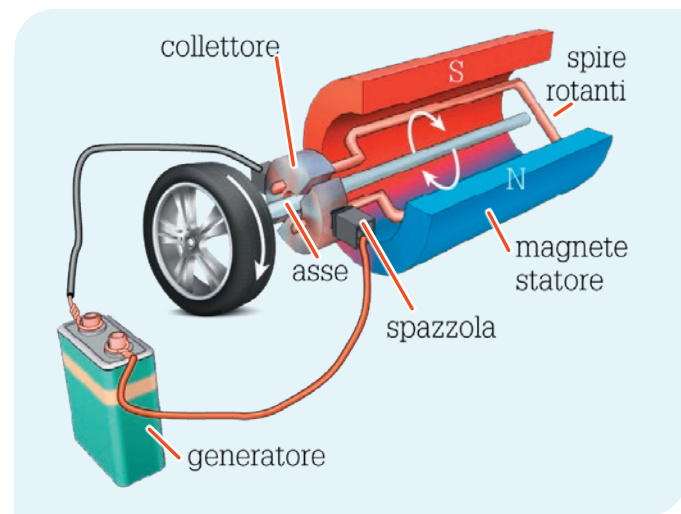


Figura 2 Il principio del funzionamento del motore elettrico.

USIAMO LA MATEMATICA



L'efficienza dei motori termici e di quelli elettrici

L'**energia elettrica** si misura in **kilowattora (kWh)**, unità che rappresenta l'energia liberata in 1 ora da una potenza costante di 1 kW. Per avere un'idea del significato di questa unità, la famiglia italiana media usa ogni giorno circa 10 kWh di energia elettrica per gli elettrodomestici e l'illuminazione.

Un'auto elettrica di medie dimensioni può avere una batteria che contiene 50 kWh di energia e percorre circa 6 km per ogni kWh usato.

Un'auto media a benzina può avere un serbatoio da 40 litri e percorre circa 15 km per ogni litro usato. Il contenuto energetico di 1 litro di benzina è circa 10 kWh.

Fai i calcoli necessari e completa le frasi seguenti.

- La batteria media di un'auto elettrica contiene l'equivalente energetico di litri di benzina.
- Un'auto elettrica media ha un'autonomia (la distanza che può percorrere con una carica della batteria) pari a circa km.
- Un'auto a benzina con un pieno del serbatoio ha un'autonomia pari a circa km.
- Un'auto a benzina percorre circa km per ogni kWh di energia usato.
- Dunque l'efficienza del motore elettrico, misurata in km percorsi per kWh usato, è superiore all'efficienza del motore termico di ben $(6 \text{ km/kWh}) / (1,5 \text{ km/kWh}) = \dots$ volte.

La bassa efficienza del motore termico è conseguenza del fatto che il calore prodotto dalle combustioni è energia disordinata, e si può trasformare soltanto in parte

in energia ordinata di movimento dei pistoni. In più, il motore e la trasmissione hanno attriti interni che fanno disperdere nell'ambiente, come calore, parte dell'energia utile. Il risultato è che un'auto a benzina spreca ben tre quarti dell'energia contenuta nel carburante: il suo rendimento, in altre parole, è soltanto il 25%.

Completa ora l'areogramma che rappresenta l'efficienza del motore termico.

Devi disegnare e colorare due «fette di torta»:

- in **verde**, con la scritta **utile**, la fetta che rappresenta la parte di energia della benzina che diventa effettivamente energia di movimento dell'auto;
- in **rosso**, con la scritta **sprecata**, la fetta che rappresenta l'energia dispersa come calore.



FISSA I CONCETTI IMPORTANTI

1 Nel motore termico:

- A** c'è sempre il rischio di esplosione
- B** non ci sono parti in movimento
- C** si bruciano combustibili fossili
- D** c'è un magnete rotante

2 Il motore delle auto elettriche:

- A** è alimentato da una corrente elettrica
- B** richiede la presenza di una batteria
- C** è molto efficiente
- D** tutte le risposte sono corrette

APPLICA I CONCETTI

3 In un'auto a benzina, ogni 10 litri di carburante bruciati, quanti vanno sprecati come calore ceduto all'ambiente? [suggerimento: pensa al rendimento del motore termico]

.....

4 Per eliminare l'inquinamento e le emissioni di gas-serra dei mezzi di trasporto non basta passare ai veicoli elettrici. Sai spiegare perché? [suggerimento: pensa alla ricarica delle batterie]

.....

