



Zeno Martini (admin)

BICICLETTE CONTRO IL BLACKOUT!

12 November 2003

Domanda:

In occasione dell'ultimo blackout ci si è chiesti che cosa occorrerebbe per rendere autonoma una normale abitazione nell'utilizzo dell'energia elettrica. Si è parlato di generatori a pedale, accumulatori ecc. Potrebbe chiarire le loro potenzialità?

Risponde admin

Nelle considerazioni che seguono alcuni valori numerici potrebbero essere precisati meglio, con un'analisi più meticolosa, ma lo scopo è dare un'idea del loro ordine di grandezza.

Innanzitutto ricordiamo che la potenza, espressa in watt, è l'energia sviluppata, espressa in joule diviso il tempo, in secondi, impiegato a produrla. Il lavoro meccanico si ottiene da una variazione di energia, quindi si misura come l'energia in joule (J), che è il prodotto della forza di un newton (N) per lo spostamento di un metro. Un kg peso corrisponde a 9,8 N. L'energia di un chilowattora, kWh, corrisponde a 3.600.000 J.

Consideriamo un ciclista che pesa, con la sua bicicletta, 75 kg = $9,8 \times 75 = 735$ N ed effettua una salita per un dislivello di mille metri in quaranta minuti. E' la prestazione di un ottimo scalatore. L'energia minima necessaria è quella che corrisponde allo spostamento in alto del suo peso di mille metri. Sono $735 \times 1.000 = 735.000$ J. Poiché la durata è quaranta minuti cioè duemilaquattrocento secondi, la potenza minima sviluppata è $P = 735.000 / 2.400 = 306$ W. Tenendo conto che il ciclista non deve spendere energia solo per spostare in alto il suo peso, ma deve aggiungervi l'energia necessaria a vincere gli attriti dell'aria e delle ruote sull'asfalto, il valore va incrementato. Questo incremento è piuttosto complesso da valutare teoricamente, ma potremmo stimarlo ad esempio circa il 40% del valore precedente. In totale si può ritenere che per i quaranta minuti il ciclista abbia sviluppato una potenza costante di 430 W. Durante gli scatti sviluppa certamente una potenza superiore, ma il chilowatt è una notevole potenza per un ciclista come si può intuire e, se la può sviluppare, può mantenerla solo per alcuni secondi.

Un esempio diverso. Un pesista solleva 100 kg. In mezzo secondo estende le braccia determinando un percorso del bilanciere di ottanta centimetri. La potenza sviluppata è $P = 9,8 \times 100 \times 0,8 / 0,5 = 1.568$ W. Un forte pesista può anche effettuare una sequenza di alcune alzate ma sviluppare la potenza di un chilowatt e mezzo per alcuni secondi

non è certamente impresa di tutti. Un uomo ha dunque una possibilità limitata di produrre l'energia di cui normalmente ha bisogno un'abitazione con l'attuale modo di vivere.

Per quel che riguarda la capacità degli accumulatori chimici e la loro possibilità di alimentare utenze per un determinato tempo, il calcolo può essere condotto nel modo seguente. Pensiamo ad un assorbimento medio di mezzo chilowatt per ventiquattro ore: $0,5 \times 24 =$ sono 12 kWh (chilowattora) = 43.200.000 J. La tensione di 1 V corrisponde ad 1 J per ogni coulomb (C), l'unità di carica elettrica che è fornita dall'intensità di corrente di 1 A ogni secondo. L'amperora (Ah), che è l'unità di misura più usata per la carica posseduta dagli accumulatori, corrisponde a tremilaseicento coulomb. Un accumulatore d'automobile ha mediamente una capacità di cinquanta amperora. Un accumulatore con tensione 12 V fornisce dunque ad ogni coulomb 12 J di energia. L'accumulatore deve allora fornire in ventiquattro ore $43.200.000 / 12 = 3.600.000$ C, cioè $3.600.000 / 3.600 = 1000$ Ah: sono necessari 20 accumulatori d'automobile. Senza tener conto delle inevitabili perdite nei circuiti di conversione da continua ad alternata 220 V che richiede qualche altro accumulatore.

Come si può constatare è un problema arduo alimentare un'abitazione se manca l'energia elettrica di rete ricorrendo all'esercizio fisico o agli attuali accumulatori chimici.

Ci sarebbero strade più percorribili: pannelli fotovoltaici, che devono comunque essere associati ad accumulatori per l'energia necessaria durante le ore notturne, e pile a combustibile, ad esempio, ma si deve fare ancora abbastanza strada, tecnica e forse soprattutto di politica ambientale, per renderle effettivamente praticabili.