

Energia e vita

di Luigi Togliani

Parliamo spesso di energia: la associamo alla forza muscolare o alla bolletta della luce. Ma non dimentichiamo che l'energia è una grandezza fisica. Si misura in J (Joule), unità ammessa dal Sistema Internazionale, ma poco conosciuta dalla gente; oppure si esprime in kWh (chilowattora), unità familiare a chi legge la fattura dell'energia elettrica; oppure in cal (caloria) o in kcal (chilocaloria), unità molto gettonate da chi vuole stare a dieta. Per avere un'idea di quanto sia piccolo un J, faccio presente che 1 kWh è pari a 3,6 milioni di J. Invece 1 cal vale circa 4,19 J. Per questo motivo si usano multipli del J: MJ (un milione di J), GJ (un miliardo di J), ...

Propongo alcuni esempi tratti dalla nostra esperienza quotidiana, per chiarire meglio il pensiero.

- Se uso un ferro da stiro di potenza 1,5 kW per un'ora, mi servono 1,5 kWh di energia elettrica.
- Secondo la bolletta ENEL del bimestre 6 giugno-5 agosto 2020, la mia famiglia (3 persone) ha fruito di 247 kWh di energia elettrica per l'uso degli elettrodomestici, della rete wifi e del climatizzatore.

- La dieta alimentare di una persona adulta dovrebbe fornire almeno 2100 kcal di energia al giorno.
- Il serbatoio della mia automobile (poco più di una utilitaria) contiene al massimo 53 L (litri) di benzina, che, durante la combustione, libera circa 29 milioni di J per ogni L di benzina. L'energia che si sviluppa nel bruciare la benzina del serbatoio pieno è pari a circa 1,5 miliardi di J, cioè 0,43 milioni di kWh. Ma quanta di questa energia viene impiegata per muovere l'auto? E la restante energia dove finisce?

Come risulta anche dalla nostra esperienza, ci sono varie *forme di energia*. Parliamo di: energia cinetica, che caratterizza gli oggetti in movimento; energia potenziale gravitazionale, tipica della posizione nello spazio degli oggetti soggetti alla gravità; energia elastica, ben presente in oggetti come le molle; energia termica o calore; energia elettrica; energia dovuta alla radiazione, ecc.

Due proprietà caratterizzano l'energia:

- 1.- l'energia globalmente si conserva;
- 2.- l'energia si trasforma o si converte,

passando da una forma all'altra; ma questa conversione non sempre è possibile nello stesso modo: l'energia tende spontaneamente a trasformarsi in energia termica.

Pertanto espressioni come 'produzione/consumo/risparmio di energia' sono, a rigore, fuori luogo, proprio perché l'energia si conserva e quindi non si crea né si distrugge; semplicemente si trasforma. Ma queste espressioni vengono normalmente usate, a tutti i livelli.

Nel nostro corpo avvengono continue conversioni energetiche che ci consentono di vivere e di svolgere le nostre attività quotidiane. Da qui capiamo che l'energia è presente nella nostra vita, in ogni istante. Di quanta energia ha bisogno ciascuno di noi ogni giorno?

Dall'alimentazione ognuno ricava almeno 2100 kcal, cioè circa 8,8 milioni di J, ossia 2,4 kWh che gli servono per la vita quotidiana. Gli servono anche circa 4 kWh di energia elettrica domestica. Se percorre 15 km in auto gli occorre circa 1 L di benzina che, bruciata, sviluppa circa 8 kWh di energia termica. Altra energia occorre per il riscaldamento della casa, per la fornitura dell'acqua, per gli usi sanitari e per la cottura dei cibi; per il trasporto e per gli usi agricoli; per produrre i vestiti che indossiamo e per tutti gli oggetti o i servizi che abbiamo a disposizione a casa o nel posto di lavoro; per le vacanze e il tempo libero; per produrre e trasportare gli oggetti necessari per le costruire le nostre città e le strade; per smaltire i rifiuti che produciamo...

Quindi anche le tantissime cose, utili o meno, di cui ci serviamo nella vita quotidiana 'contengono' energia: è noto

che per produrre il cotone necessario per un paio di jeans occorrono dai 7 mila ai 10 mila litri d'acqua!

Dove troviamo tutta questa energia? Sono disponibili varie *fonti energetiche* da cui attingere:

- le *fonti non rinnovabili* (soggette ad esaurimento in tempi più o meno brevi) come il carbone, il petrolio, il gas, l'uranio usato per il nucleare da fissione;
- le *fonti rinnovabili* (disponibili ancora per molto tempo) come la geotermia, le biomasse, l'idroelettrico, il solare termico, il fotovoltaico, l'eolico.

Al momento circa l'80% del fabbisogno mondiale di energia è soddisfatto dalle fonti non rinnovabili.

Il nostro più importante fornitore di energia resta comunque il Sole che determina direttamente o indirettamente la più parte delle fonti energetiche disponibili; per esempio, con la fotosintesi, l'energia del Sole fa crescere i vegetali che, degradati in tempi lunghissimi, formano i giacimenti di combustibili fossili (carbone, petrolio, gas).

Come si evince dal grafico (fig.1), il consumo mondiale totale annuo di energia è passato dai circa 370 EJ nel 1994 ai circa 580 EJ nel 2019; 1 EJ (exajoule) è pari a un miliardo di miliardi di J.

Questa enorme quantità di energia non è divisa equamente nel mondo: nel 2019 un nord-americano ha avuto mediamente a disposizione 236 GJ di energia, un russo o un cittadino della CIS (Confederazione Stati Indipendenti dell'ex URSS) 158 GJ, un medio-orientale 151 GJ, un europeo 124 GJ, un asiatico/oceanico 61 GJ e un africano solo 15 GJ. Nel 2019 la media mondiale

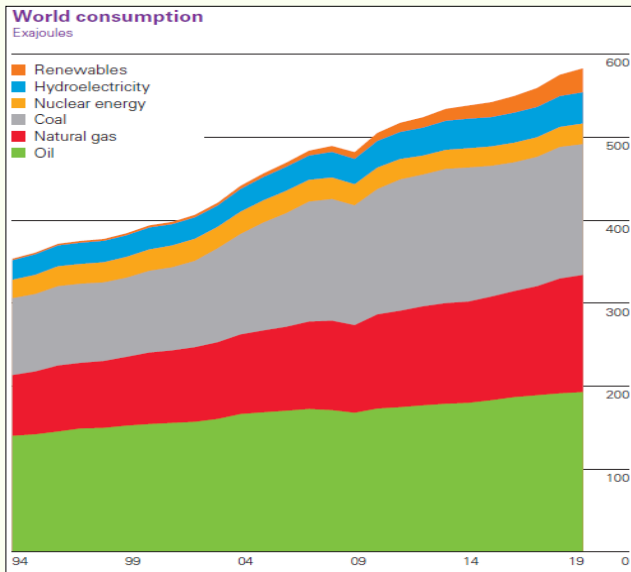


Fig. 1 - Consumo mondiale annuo di energia, suddiviso per fonti, dal 1994 al 2019 (BP Stats Review 2020).

è stata di 76 GJ pro capite. Da questi dati e da quelli degli ultimi 34 anni riportati nel grafico seguente (fig. 2), emerge un profondo squilibrio nell'accesso all'energia tra le diverse regioni nel mondo. Questo comporta enormi differenze tra le possibilità di sviluppo di una nazione e quelle di un'altra: se un cittadino del Canada può disporre in un anno di circa 380 GJ di energia, un abitante dell'Africa sub-sahariana ha soltanto 7 GJ di energia disponibili! L'economia mondiale si basa su questo vistoso squilibrio energetico. Fino a quando si potrà andare avanti così? È pensabile un diverso modello di sviluppo?

Mantova, 21 ottobre 2020

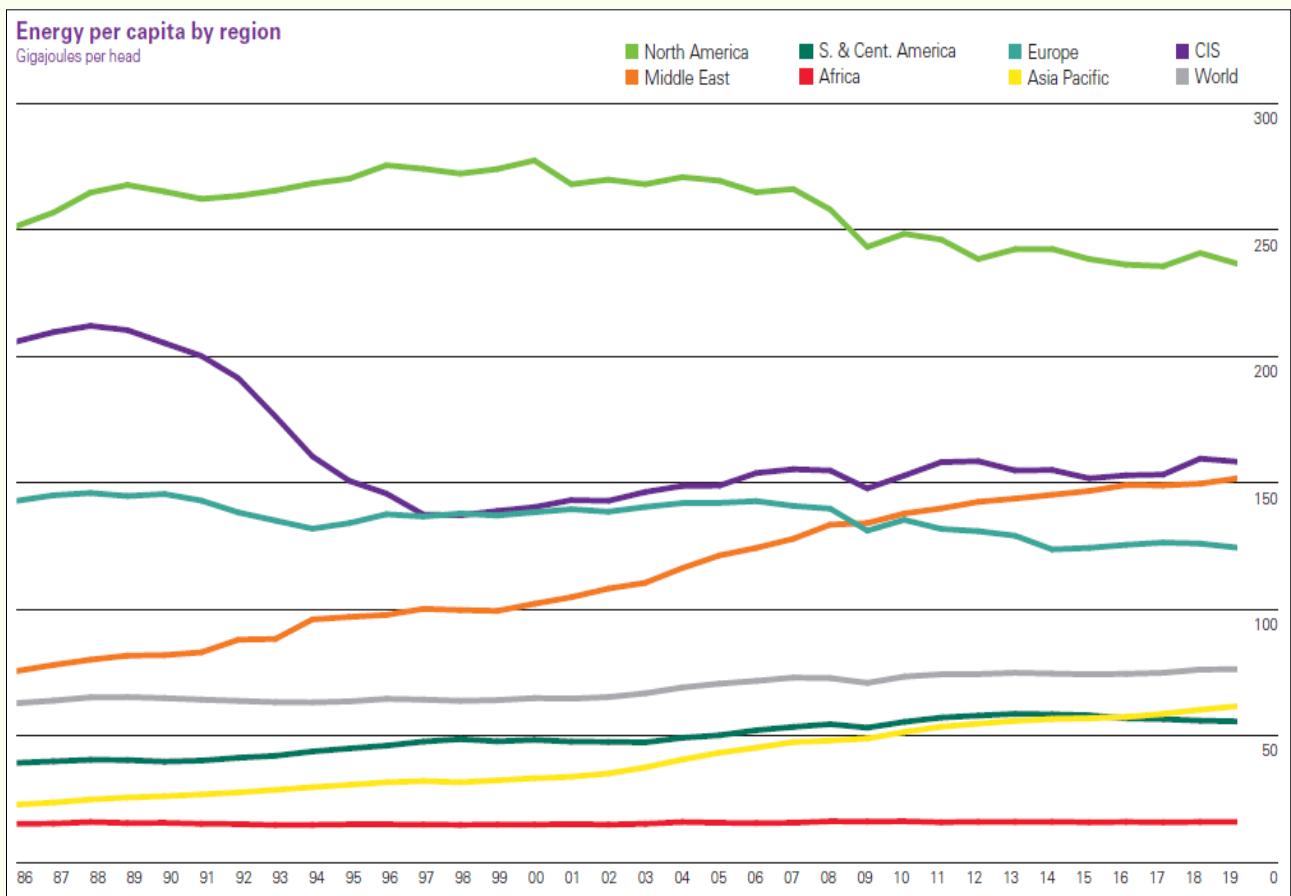


Fig. 2 - Consumo mondiale di energia pro capite dal 1986 al 2019, differenziato a seconda delle 7 aree geografiche in cui è stata suddivisa la terra abitata dall'uomo (BP Stats Review 2020).