

Mario Agostinelli

22. Emergenze

Cercare il Sole, allungare il futuro

*“Coloro che sognano di giorno fanno molte cose
che sfuggono a chi sogna soltanto di notte.”*
(Edgar Allano Poe)

Il Sole occupa un posto così decisivo nella esperienza di ciascuno, nell'origine e nel mantenimento della vita, nelle scienze naturali, nella storia e nelle religioni da essere da sempre connaturato a immagini e concetti utopici (definendo l'Utopia come una meta intesa come ideale e concettualmente coerente, anche se non effettivamente raggiungibile). Nella storia alcuni degli slanci umani più arditi sono convissuti, tra realtà e leggenda, con il Sole: le ombre proiettate al solstizio dalle pietre megalitiche di Stonehenge, trascinate ed erette secondo le storie di Artù da Mago Merlino per far riconoscere ai Bretoni la volta stellata; i cunicoli delle piramidi illuminati solo in certi giorni dell'anno a guisa di riprodurre e misurare il pigreco; il monito terribile dello scioglimento delle ali di Icaro volato troppo in alto; il riflesso dell'astro a mezzogiorno nel pozzo di Alessandria per consentire a Eratostene di calcolare la circonferenza della terra; l'invenzione degli specchi ustori da parte di Archimede nell'illusione che il Davide siracusano sconfiggesse il Golia romano; la Città del Sole che da Campanella in poi ammalierà tutta l'epoca moderna.

Oggi il Sole è collegato ad una nuova grande utopia: un mondo solare in cui l'approvvigionamento di energia, lo smaltimento delle scorie, i consumi, le produzioni, l'evoluzione della biosfera si integrino pienamente nei cicli naturali e nei tempi biologici. Il mondo non ha più tempo da perdere. Siamo nel mezzo della crisi energetica più rilevante nella storia dell'umanità. Se per gioco volessimo rappresentare con personalità conosciute le generazioni che succedendosi hanno “plasmato la memoria” su cui risiede la nostra civiltà occidentale – a scelta da Pitagora a Pericle a Cesare a Carlo Magno a Marco Polo a Napoleone a Marx, ad Einstein a Feynman, fino ad Obama – sarebbe sufficiente spalmare su un grande palco una novantina di illustri individualità - (90 personalità x 25 anni a generazione = 2250 anni di storia). Ma se volessimo prevedere *quanti nuovi personaggi* potranno salire d'ora in avanti su quel palco, dovremmo riflettere che, almeno a detta del mondo scientifico più responsabile e accreditato, non potremmo andare oltre alle quattro o cinque unità, se i nuovi “leader” si limitassero a replicare il *business as usual*, con i conseguenti effetti irreversibili e devastanti sul clima e la temperatura del pianeta. Molti e molti di più, invece, se risulteranno dall'interpretazione di una svolta radicale, che assegna priorità alle ragioni della biosfera su quelle della geopolitica e al Sole il ruolo di protagonista.

La nostra utopia concreta, per estendere il futuro desiderabile per la specie umana, sta nell'approvvigionamento diretto dell'energia solare in tutte le forme in cui si presenta, si meta-

bolizza, si trasforma in attività vitale. In fondo, il Sole è l'unica *energia nucleare a debita distanza*, collocata naturalmente a misura di vita.

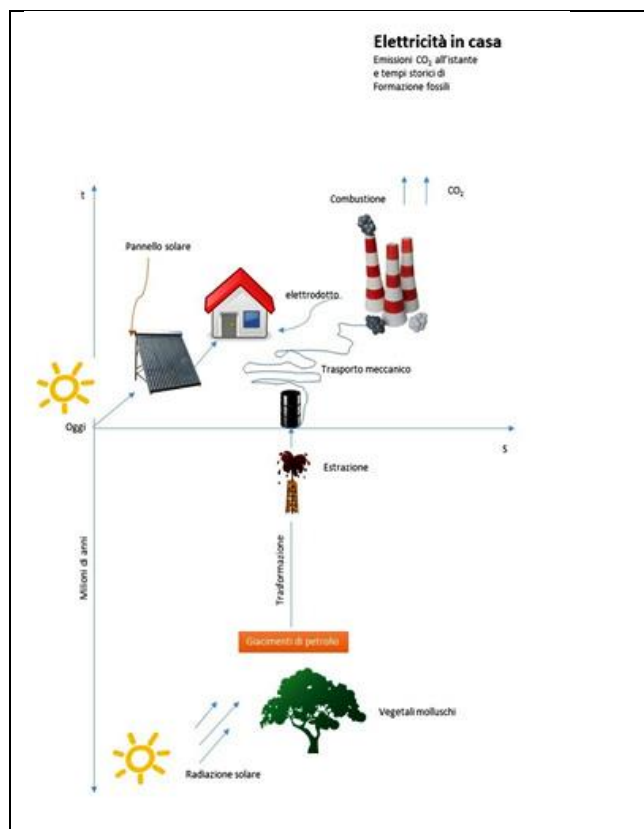
Niente cattura l'attenzione quanto l'accostamento delle parole vita e universo. La grandezza dell'universo è legata alla sua età – circa 15 miliardi di anni – ma questa longevità non è affatto una coincidenza separata dalle nostre potenzialità di osservare il cielo. Ci vogliono miliardi di anni per formare i mattoni necessari a qualunque forma di complessità chimica come quella del fenomeno che chiamiamo “vita”. Tali mattoni si formano in seguito a una lenta sequenza di reazioni nucleari all'interno delle stelle: dall'idrogeno all'elio e, su su per peso atomico, fino al carbonio, all'ossigeno, all'azoto (componenti essenziali per la vita), e più su al ferro, fino all'uranio. Se l'universo non avesse così tanto tempo alle spalle sarebbe così denso di energia in tutti i suoi punti da non consentire pianeti raffreddati come la Terra e stelle assai distanti come il Sole che li irradiano e li illuminano. Il fatto che ci siano esseri viventi e, quindi, osservatori come noi, risulta possibile perché l'universo, puntiforme ai tempi del big bang, ha raggiunto col trascorrere di un enorme lasso di tempo dimensioni pari a miliardi di anni luce. L'universo attuale, infatti, è grande, freddo e scuro; la vita di cui facciamo parte, prendendone coscienza, è un fenomeno recente, fragile che si nutre di energia esterna che viene dal Sole per mantenersi e riprodursi come vivente che si auto organizza e si riproduce.

Ma un'altra peculiarità del Sole è la quasi contemporaneità con cui alimenta - attraverso un'energia radiante continuamente rigenerata e con una componente termica assorbita da molteplici fasi di biodiversità che convivono sulla Terra - tutte le relazioni, l'ordine manifestato dal vivente lontano dall'equilibrio, l'organizzazione biologica di cui siamo osservatori spesso imprudenti. Finora la combustione ha costituito la trasformazione per eccellenza delle fonti e la termodinamica se ne è occupata scoprendo quanto e in che modo l'energia, mentre si conserva, contemporaneamente si degrada. Si è anche dovuto constatare, bruciando i combustibili fossili, che la natura ha immagazzinato quell'energia su una scala temporale diversa da quella in cui gli uomini portano a termine i processi di combustione. Ma, per stare coi piedi per terra e richiamare con degli esempi le reiterate affermazioni sulla necessità di ricorrere alla interpretazione della realtà fornita dalla scienza più aggiornata, proviamo a considerare più da vicino le trasformazioni energetiche, prendendo in considerazione anche quelle sfruttabili con le tecnologie **fotovoltaiche** più recenti. Einstein, che non ha soltanto previsto la più nota equivalenza tra energia e massa ($E=mc^2$) alla base della ricerca nucleare, ma ha altresì associato un potenziale sfruttabile alle frequenze della luce del Sole che arriva sulla Terra ($E=hf$), ci obbliga a riflettere sulla differenza profonda tra le fonti fossili e quelle rinnovabili. Per farlo, bisogna porsi in uno spazio, come richiesto dalla teoria della relatività, che sarebbe irriconoscibile senza l'aggiunta di un orologio (si tratta dello spazio-tempo a quattro dimensioni, tra loro indistinguibili). Poniamo allora di osservare l'accensione di un motore elettrico allacciato ai morsetti della corrente in due diverse configurazioni:

- a) con alle spalle un sistema di produzione di elettricità alimentato a petrolio o da altre fonti fossili
- b) o un sistema alimentato dalla radiazione solare che incide su un pannello fotovoltaico.

Chi attacca la spina del motore ad una presa posta su un pannello che impedisce la vista oltre di esso non osserva differenze tra l'elettricità che proviene da una centrale a petrolio o da un pannello solare. L'effetto nello spazio dove arriva l'elettricità è il medesimo, ma, anche se stiamo osservando il fenomeno nel medesimo luogo, in un grafico che invece rappresenti lo spazio-tempo, i percorsi che lo descrivono divergono profondamente e non coincidono affatto.

Nel primo caso, l'elettricità che si consuma proviene dalla combustione in centrale di fossili formati per l'attività del Sole milioni di anni fa; nel secondo caso, deriva dall'incidenza della luce del Sole, generata solo otto minuti prima, su un pannello posto sopra la nostra testa. I percorsi e le velocità dei due fenomeni considerati nel loro ciclo intero (v. figura sotto), anche se si congiungono al punto finale nello spazio e nel tempo hanno andamenti ben distinti e sono separati da un tempo grandissimo. Di conseguenza, quando petrolio o carbone vengono bruciati, è come se, nello spazio-tempo di Einstein, si attraversasse in un batter di ciglia la storia della vita sulla Terra. Naturalmente, l'ambiente attuale viene turbato e i cicli naturali, coi loro tempi biologici "lenti", non riescono a smaltire l'effetto odierno della combustione di quella "energia antica". Per questo diciamo che le fonti naturali danno "energia pulita", senza corpose e ineliminabili tracce di riscaldamento e inquinamento della biosfera. Per estensione, si pensi che l'uranio si è formato nell'universo in tempi ancora più lontani rispetto al petrolio: l'effetto del ricorso alla fissione artificiale risulterà perciò ancora più pesante e più duraturo perfino dei fossili sul nostro ambiente.



N.B. I fenomeni sono illustrati nello "spazio degli eventi" con linee di universo (https://it.wikipedia.org/wiki/Linea_di_universo), dove la velocità della luce è rappresentata da una retta inclinata a 45°.

La nostra stella è una fornace che fornisce in un giorno energia su un quadrato di 200 Km di lato corrispondente a tutta quella prodotta nel mondo dal petrolio in un intero anno. La Terra ha poi un'altra particolarità: ha una dimensione che comporta una gravità che consente la vita a organismi della nostra dimensione e struttura, senza schiacciarli o farli lievitare. Per questo sistema che chiamiamo biosfera, il Sole è *un bene comune*; con l'acqua, il vento e la terra costi-

tuisce una componente che non può essere sostituita da alcun apparato artificiale, ma, anzi, si propone come dispensatore esaustivo (al 100%!) dei bisogni di una specie umana che intende sopravvivere il più a lungo possibile. Per noi razionali sognatori fatti di carne, ossa, pancia e cervello, fa bene pensare che se possiamo abitare, comunicare, amare, muoverci, lo dobbiamo alla possibilità di guardare il cielo buio con tante stelle alla notte e di rimanere impressionati dalla vastità dell'orizzonte illuminato dal Sole di giorno. Perché tornare indietro sprecando e trasformando l'energia accumulata nel carbone e nell'uranio formati in tempi in cui la vita era impossibile, con la presunzione di guardare avanti, mentre la CO₂ delle combustioni e gli scarti nucleari ucciderebbero l'intreccio meraviglioso della biosfera?

Nikola Tesla afferma che ci sono tre maniere con le quali l'energia che determina il progresso umano può essere aumentata. “In primo luogo, noi possiamo aumentare la massa. Questo, nel caso dell'umanità, significherebbe il miglioramento delle condizioni di vita, la salute, la sconfitta di malattie endemiche... In secondo luogo, noi possiamo ridurre le forze di attrito che impediscono il progresso, come l'ignoranza, l'insanità e il fanatismo religioso. In terzo luogo, noi possiamo moltiplicare l'energia della massa umana imbrigliando le forze dell'universo, come quelle del Sole, dell'oceano, dei venti e delle maree. Il primo metodo aumenta la quantità di cibo e il benessere. Il secondo metodo porta alla pace. Il terzo metodo aumenta la nostra capacità di lavorare e di raggiungere risultati. Non ci può essere progresso che non sia costantemente diretto verso un incremento del benessere, della pace e dei risultati”.

Con il ricorso a fonti solari distribuite e ripristinate in tempi biologici dai cicli naturali, la politica energetica verrebbe ricondotta a quel complesso di sistemi di autogoverno e di auto-organizzazione del territorio che sta alla base della crescita delle esperienze partecipative e di uno sviluppo locale con una impronta ecologica verificabile nella sua compatibilità. Il potenziale di energie rinnovabili, disponibile autonomamente, potrebbe così essere attivato senza accordi con i fornitori di energia primaria e poiché il mercato delle rinnovabili è orientato al soddisfacimento della domanda locale, per la sua attuazione e gestione basterebbero strategie comunali e regionali. Ciò rappresenterebbe un vantaggio enorme, ad esempio, per il Terzo Mondo e per le zone rurali dove vivono due miliardi di persone senza collegamento alla rete elettrica e, quindi, ancora senza dipendenze obbligate dalle multinazionali dell'energia. Proprio per le sue peculiarità, la nuova energia potrebbe essere pianificata diffusamente nell'ambito dell'autogoverno comunale con la partecipazione della popolazione locale. Utopie? dipende da noi. Come dice un proverbio cinese: “Quando il vento cambia direzione, qualcuno si mette a costruire muri e qualcuno mulini a vento”