

Mario Agostinelli, ricercatore ENEA Ispra

## IL PROBLEMA DELL' ENERGIA COME QUESTIONE SOCIALE E DEMOCRATICA.

Io vi sono molto grato dell'invito a partecipare all'iniziativa odierna, perché così ho la possibilità (anche se purtroppo non ho potuto conoscere Sergio) di venire in contatto con una straordinaria esperienza locale.

Normalmente si pensa che gli scienziati debbano essere rinchiusi in posti tutti loro, distaccati dalla società e dal quotidiano, perché l'isolamento renderebbe più produttiva la ricerca.

E' vero, invece, che quanto più essi sono immersi nella realtà e quanto più sentono responsabilità sociali, tanto più sono, perlomeno, ricordati con riconoscenza e con l'affetto che si riserva alle figure popolari.

Io posso in questa occasione esporre riflessioni che si occupino sia del versante sociale che di quello più propriamente tecnico-scientifico, anche in ragione della mia esperienza: anch'io ho fatto per un periodo di tempo sufficiente il ricercatore, ho affrontato, successivamente e da sindacalista, gli effetti della scienza e della tecnica nella produzione e le loro implicazioni sulla qualità dello sviluppo ed ho provato, da ultimo, a lavorare sul piano dell'informazione in una grande struttura come la CGIL Lombardia. A riguardo, la presenza qui di Piero Scaramucci, che dirige una radio che ritengo oltre che innovativa estremamente prestigiosa, mi stimola a parlarvi in maniera un po' inusuale di una delle questioni simboliche e più rilevanti non solo per il presente, ma per il futuro e che riguarda il concetto di energia.

Un concetto molto intuitivo, ma anche molto difficile da definire, perché ha a che fare con questioni collegate all'esperienza diretta, eppure complesse e di difficile definizione come sono quelle che governano la vita. Dopotutto l'energia è vita: questo rende delicata e spesso conflittuale la sua distribuzione tra gli individui, le comunità, le popolazioni; critico il suo utilizzo in condizioni di scarsa disponibilità; difficile la definizione della proprietà delle sue fonti. Essa è evidentemente assai prima un problema sociale e democratico piuttosto che un oggetto neutro dell'attività scientifica e tutti quelli che - parlo soprattutto degli scienziati - se ne occupano o se ne sono occupati, non hanno potuto farlo semplicemente chiudendosi in sé, tra alambicchi e formule, ma hanno dovuto farlo misurandosi con gli enormi problemi che un tema di questo genere pone alla democrazia, alle relazioni sociali e, soprattutto, alla cura delle generazioni che verranno.

Per esempio - e qui mi rivolgo in particolare agli studenti - quando voi andate a scuola e imparate qualcosa sull'energia, fate presente ai vostri professori che voi "ne sapete" probabilmente, almeno da un punto di vista analitico, quanto loro e che loro vi aiutano sì ad organizzare e precisare concetti e sintesi nuove, ma che le conoscenze che sono l'oggetto del vostro studio vanno maturate e cercate insieme in quanto membri della stessa comunità sociale.

Da questo punto di vista, la divulgazione dei temi connessi con l'energia andrebbe organizzata sulla base di un grande sforzo interdisciplinare.

Di questo vi voglio parlare, anche nella veste che ho ripreso da poco, essendo tornato, dopo 27 anni in CGIL, a fare il ricercatore all'ENEA.

La cultura occidentale ha un atteggiamento rispetto all'energia molto diverso dalle culture orientali o da culture di altre parti del mondo. Ogni cultura indigena primitiva, ad esempio, si è fatta un'idea dell'energia che ha a che fare con la propria immaginazione, con la propria visione di fondo della vita, con la propria interpretazione del mondo. In fondo, guardate, il pensiero occidentale, anche se oggi è così tecnicizzato, deve moltissimo all'intuizione, a cavallo tra mito e scienza, di Empedocle che aveva cercato d'isolare quattro grandi elementi - acqua, fuoco (l'energia), vento (l'aria) e terra - attraverso la cui combinazione si poteva spiegare tutto: il mondo, i pianeti, gli eventi naturali e financo la vita e la morte. Per un lungo periodo da allora la combinazione di questi quattro elementi avrebbe continuato a descrivere la natura, secondo un approccio magico e realistico insieme, dando vita ad una serie di intuizioni che avrebbero creato nell'arte, nell'immaginazione, nei racconti e nell'esperienza un modo profondo e rivoluzionario di relazionarsi con il mondo scientifico in formazione. Il fuoco, ad esempio, che è l'immagine dell'energia, è alla base del mito di Prometeo, un mito in cui scienza e società si incontrano forse per la prima volta. Prometeo infatti non si occupa tanto della produzione dell'energia, che ottiene con il furto del fuoco, ma piuttosto si affranca e si libera dagli dei e regala agli uomini un'idea di scienza laica che sarà preziosa per la società e che, non a caso, proviene già nella sua origine dalla grande questione del fuoco (dell'energia!). Conquiste, quelle della laicità e della responsabilità sociale, che si pagano anche con la fatica, il dolore e, se occorre, la morte, ma che ottengono la riconoscenza imperitura delle future generazioni. Anche nel mito il fuoco consuma, questo lo sanno tutti, distrugge ed è questa la maledizione dell'energia. Mica lo si può utilizzare per quanto si vuole, perché consuma e, purtroppo, si esaurisce. Tanto è vero che nella mitologia e nelle religioni, per scongiurare il suo esaurimento, sono frequenti i miracoli delle siepi infuocate che non bruciano mai interamente. Mosè trova un cespuglio che arde perennemente: ad esso affida la speranza che quell'energia si possa, come dire, mettere a disposizione del suo popolo per sempre, senza pagare dazio.

Sappiamo che ciò non avviene. Non è così nella realtà.

E qui passiamo dal mito alla scienza e alla società reale. Il problema sociale dell'energia sta nella constatazione che le quantità di risorse energetiche non sono infinite e che il loro degrado non è evitabile; al contrario, chi se ne appropria per un consumo sconsiderato, magari attraverso guerre e conflitti distruttivi - le guerre del petrolio - finisce col sottrarle alle future generazioni e col pregiudicare le possibilità di vita futura nel pianeta.

Alla "maledizione" di un'energia che non si può avere a disposizione all'infinito si accompagna la maledizione delle guerre che la utilizzano per fini distruttivi e contro la vita. Qui sta la sconsideratezza dell'uomo, che dovrebbe invece occuparsi di una energia durevole, rinnovabile, che favorisca il futuro e la pace.

Voi che siete giovani - mi rivolgo a questi ragazzi presenti oggi al Convegno - avete di fronte una responsabilità perfino più grande di quella che aveva Sergio Slossel quando lavorava da scienziato nel territorio di Crema. Voi siete in grado di valutare, con le conoscenze oggi disponibili, che ci troviamo di fronte alla prospettiva di un numero di generazioni future, se si continua con l'attuale modello di produzione e di consumo, che si può contare sulle dita di una mano e che dietro allo spreco di energia c'è una misura del tempo che ci rimane, prima ancora che un progresso infinito. In effetti, compenetrata all'idea di energia ci sono i concetti di entropia e di tempo.

In verità tutti i fisici, fino a metà dell'Ottocento, si erano formati dentro un quadro di riferimento che considerava infinita e incommensurabile la quantità di forze e materia messe a disposizione dalla natura. Al contrario degli antichi Greci, che si occupavano delle ragioni per cui il sole, la terra, l'energia esistevano e si erano formati e delle spiegazioni che ne rivelavano l'essenza

più profonda, gli scienziati dell'era moderna si erano dedicati a quantificare le relazioni fra le grandezze che descrivono i fenomeni fisici, a "matematizzare" la natura.

A partire da Bacone, da Galileo e, soprattutto, da Newton, si andava compiendo una straordinaria rivoluzione: la scienza non avrebbe più ricercato le ragioni per cui certe forze o certi effetti compaiono nel mondo fisico, ma si sarebbe dedicata a studiarne le relazioni quantitative.

Cioè, da un certo momento in poi ci si impossessa della matematica, che è una stupenda e potentissima strumentazione concettuale, per affrontare le questioni naturali come se fossero questioni astratte senza tempo e senza luogo. Una volta che tu scrivi ( $F = m \times a$ ) questa equazione vale 100 milioni di anni fa sulla luna come 2 milioni di anni da oggi in avanti sulla terra. Sempre con quel segno di eguale lì in mezzo a tre grandezze variabili, indipendentemente da quale lavoro abbia prodotto quella forza o dagli effetti che quella accelerazione abbia prodotto in un certo luogo o, addirittura, dalla disponibilità dell'una e dell'altra in un certo tempo della vita dell'universo.

Con la Rivoluzione Industriale e, quindi, con la più massiccia trasformazione mai subita dalla natura ad opera della produzione, queste relazioni matematiche, che avrebbero dovuto mettere a disposizione quantità infinite, sono andate in crisi. Di per sé la matematica, infatti, tratta il numero più piccolo così come il numero più grande e, quindi, non contempla la responsabilità di risparmiare risorse che non sono riproducibili e che dipendono dal tempo, dato che sono, al contrario dei numeri, finite.

Fino a prima dell'industrializzazione il tempo veniva svolto come un rotolo, secondo una idea di progresso incessante per cui il passato corrispondeva ad un periodo meno evoluto del presente ed il futuro sarebbe stato sicuramente e inevitabilmente migliore.

In quell'idea lineare del progresso, dal punto di vista della democrazia e della politica, ad esempio, bastava occuparsi del tempo ristretto tra due tornate elettorali, dato che l'attività e le scelte del presente non avrebbero sostanzialmente influito su un futuro di immancabile avanzamento. Invece, oggi ci rendiamo conto che molti sono i futuri possibili e che tutti dipendono dalle scelte che facciamo al presente.

La natura non ha disponibilità infinite come la matematica astratta e questa constatazione ragionevole e drammatica contemporaneamente è all'origine di un concetto che dalla fine dell'Ottocento viene associato all'energia: il concetto di entropia, spesso trascurato e sconosciuto ai fautori della crescita illimitata.

Credo che Sergio lo conoscesse molto bene. Perciò lui si occupava di vivere nella società e mettere a disposizione il suo genio. Perché, vedete, quando si vive con gli altri e per gli altri, ci si rende conto da soli dei limiti che hanno anche le grandi idee di cui si è pervasi e circondati e che queste grandi idee non valgono in sé, ma valgono se hanno il consenso, se possono essere vissute attraverso la democrazia e far parte del patto sociale in cui ci si riconosce.

Secondo i principi dell'entropia, l'energia messa al lavoro non viene più restituita integra come prima - usando una parola brutta "si sputtana" - degrada, fa la fine del tempo che passa e che neanche il vostro più caro amico vi può restituire. Per ripristinare l'energia di partenza bisogna spenderci una quantità di energia ancora maggiore. Detta in altri termini, per "ordinare" un certo tipo di persona, di vita, di società, bisogna assorbire energia dall'esterno e, nel contempo, creare là assai più disordine dell'ordine che qui si sta predisponendo.

Se volete vivere nel lusso, sappiate che al di fuori di voi e del vostro ambiente ci sarà un degrado inevitabilmente più grande del lusso dentro cui vivete. Se volete vivere "da Americano", sappiate che dal punto di vista energetico valete 436 Cingalesi e che quelle navi che arrivano nei nostri porti e che fanno tanto schifo a Bossi, portano in energia meno di un pullman di turisti americani.

E' così. La mappa sociale dell'energia è assai diversa dalla mappa geografica del mondo. Se voi faceste una mappa delle popolazioni, un concetto che era così caro allo scienziato Sergio Slossel, vedreste che i continenti ricchi, Europa ed America, crescerebbero a dismisura mentre l'Africa e l'Asia rimpicciolirebbero sorprendentemente. Ma chi ha mai deciso democraticamente che debba essere così e che questa generazione debba consumare anche per quelle future?

Così come dobbiamo consumare responsabilmente e preservare, dobbiamo saper vivere secondo tempi adatti ai ritmi e alle cadenze biologiche e non a quelle artificiali a cui ci spinge un uso irresponsabile della tecnologia. Noi siamo abituati ormai a correre incessantemente, a comprimere i tempi, ad utilizzare per le nostre comunicazioni la istantaneità connaturata alla velocità della luce.

Ma non tutto può essere accelerato e compresso. Puoi, per esempio, spedire per e-mail un video sulla tua giornata in un nanosecondo, ma poi ti ci vogliono tutte le ore del giorno per poterlo rivedere per intero e altre ore per rifletterci e farne un ricordo duraturo.

I tempi delle relazioni, degli affetti, dell'amore, della vita sono tempi ineliminabili e la natura li vuole inalterati. Se invece vuoi cambiare l'ordine di grandezza del tempo naturale devi rinunciare alla sua qualità, devi "desincronizzare" la tua vita.

Nello stesso modo, per il parallelo già fatto tra vita ed energia, se tu ad esempio vuoi attraverso la fissione nucleare avere con un grammo d'uranio lo stesso effetto energetico di un bacino d'acqua che precipita da mille metri per gravità su una turbina, devi sapere che gli effetti radioattivi di quel grammo d'uranio ti perseguiteranno per 40.000 o 70.000 anni e che il ricorso ad una energia così concentrata nello spazio interesserà assai a lungo nel tempo le future generazioni.

Vedete - e lo dico soprattutto ai giovani - sto ponendo il problema della responsabilità oltre che del potere: una preoccupazione che non sta purtroppo a cuore ai politici d'adesso. Noi siamo governati - e lo dico con molta serenità - da gente che non sente la responsabilità oltre il presente. La loro responsabilità dura al massimo da qui alle prossime elezioni.

Il livello della tecnica e della scienza di cui si occupava Sergio, è tale per cui gli effetti delle sue scoperte e delle sue realizzazioni sono effetti di lungo periodo. Non a caso oggi gli scienziati discutono del "principio di precauzione", che è un principio che l'Europa adotta al contrario degli Stati Uniti e che riguarda la responsabilità delle attuali generazioni nei confronti di quelle a venire.

L'accordo di Kyoto sulle emissioni di gas serra, ad esempio, è dentro il contesto del principio di precauzione. Gli scienziati che lavoreranno nei laboratori e chi andrà a studiare fisica in una università europea, dovranno elaborare programmi e conoscenze all'altezza di quell'obiettivo di responsabilità, fino a decidere che di fronte ad una tecnica di cui non siano sicuri gli effetti sia meglio non sperimentare affatto. Ciò vale, ad esempio, per l'ingegneria genetica, per l'energia nucleare, per le trasformazioni energetiche rilevanti, compresa quella famosa fusione nucleare a cui si è accostato in modo irruole ma responsabile Sergio.

In questi ultimi anni - e concludo - le imprese nella loro smania di appropriazione stanno rivendicando addirittura la commercializzazione del mondo vivente e mettendo in discussione la proprietà che noi abbiamo della nostra stessa vita. Una proprietà indisponibile ed indivisibile e finora non sottoposta ad interessi commerciali. La logica commerciale vorrebbe che la scienza si impadronisse dei tuoi geni, del tuo corpo, così come delle sementi dei contadini indiani o del segreto della musica dei nomadi del Sahara, per poi venderli e trarne profitti. Ma siamo sicuri che sia la scienza a volerlo e non invece il capitale che la comanda e a cui non si contrappone con fermezza quell'interesse sociale che noi oggi celebriamo in questo convegno?

Dato che stiamo discutendo delle ragioni stesse della convivenza e che essa è messa a repentaglio dalla ricerca degli interessi di pochi, occorre tornare all'insegnamento di questo scienziato che ricordiamo con intensità per il legame con il suo territorio, i suoi affetti, la sua gente.

Grazie per il coraggio di aver organizzato l'incontro di oggi e per aver coinvolto i giovani in una prova di memoria che sono orgoglioso di contribuire ad onorare.