

LA SCIENZA PRESA A CALCI, OVVERO ALLA RICERCA DEL DIAVOLO



di P. Seneci
Aracne Editrice (Roma)
Pag. 200, brossura, 14 €

Va subito precisato che questo non è un libro contro la scienza, come potrebbe dedursi dal titolo: al contrario, si tratta di un originale approccio al mondo della ricerca scientifica, che non è poi così distante dal nostro vivere quotidiano, ma anzi può essere “preso a calci” e confrontato con il mondo del pallone. Quanto al Diavolo, non si tratta di Satana ma del Milan, la squa-

dra di cui è da anni convinto sostenitore Seneci, che dichiara apertamente che le due grandi passioni della sua vita sono appunto il calcio (giocato e parlato) e l'attività di ricerca pratica e teorica, svolta in ruoli diversi sia nell'industria che nell'università. Pertanto il libro nasce da esperienze vissute intensamente e si basa su un continuo confronto fra i due diversi settori, con paragoni ed accostamenti inattesi ed analisi puntuali, con riferimenti alla storia del calcio e della scienza. I primi capitoli trattano delle regole del gioco e definiscono i concetti di scoperta, invenzione ed innovazione, come vengono intesi nei due settori a confronto, sottolineando l'importanza dei “fuoriclasse”, personalità eccezionali che hanno portato avanti idee nuove, a volte precorrendo i tempi. Se si considera il gioco di squadra è facile capirne l'importanza per il successo sia dei team sportivi che di quelli di ricerca. Nei successivi capitoli si discute dettagliatamente di partite, ruoli, allenatori, società, avversari, voglia di vincere e vittorie. Divertenti le descrizioni di finalizzatori, faticatori e bidoni. Un'originale definizione è quella dei “vivaisti”, che nel calcio coltivano i giovani talenti, mentre per la scienza sono i docenti capaci di trasmettere la passione della ricerca ai propri studenti. Apparentemente arduo il confronto quando si parla degli avversari: nel campo scientifico la partita si svolge ad armi impari (si affrontano le malattie, la povertà, le guerre, l'oscurantismo, etc.). Le organizzazioni vincenti ovviamente sono quelle che si rafforzano e se ben dirette si fregiano di un gran numero di titoli, come dimostrano sia i grandi club calcistici che i grandi istituti di ricerca. L'entusiasmo va bene ma se è eccessivo si possono gonfiare delle bolle che inevitabilmente scoppieranno prima o poi. Il capitolo dedicato alla fortuna ed alla sfortuna è uno dei più intriganti: forse la vera sfortuna non esiste e comunque bisogna saper imparare dagli errori guardandoli con occhio critico. Si distingue dagli altri il capitolo che presenta gli strumenti per effettuare un'autoanalisi per capire quanto si è professionisti, dilettan-

ti, appassionati e tifosi: si scoprirà con sorpresa che i risultati non sono troppo diversi tra calcio e ricerca. Si discutono poi i problemi legati a trasferimenti e comunicazione. Cambiare squadra e sede è utile per la maturazione di calciatori e ricercatori. In tutto ciò è determinante la comunicazione per evitare l'isolamento e stimolare la crescita. Ci si concentra poi sulle “esagerazioni”: è inutile dilungarsi sui compensi dei calciatori e degli allenatori, mentre è assai istruttivo meditare sugli emolumenti dei ricercatori e sugli investimenti in ricerca dei vari Paesi. Infine si tratta dei comportamenti esagerati o scorretti: anche in campo scientifico sembra indispensabile esagerare per difendere i propri progetti, soprattutto al fine di ottenere i finanziamenti necessari. Per concludere, il libro di Seneci è certamente fuori dal comune per gli accostamenti audaci tra mondi tanto diversi. Si usa un linguaggio semplice e diretto e pertanto si tratta di un testo che può piacevolmente essere letto da tutti coloro che hanno una sia pur minima conoscenza dei due universi messi a confronto. Si apprezza molto la passione dell'Autore, che ha saputo trasferire sulla pagina scritta tante sue esperienze di vita vissuta sui campi di calcio e nei laboratori di ricerca.

Luigi Zerilli

REAZIONI TRICOLORI ASPETTI DELLA CHIMICA ITALIANA NELL'ETÀ DEL RISORGIMENTO



di M. Ciardi
Franco Angeli Edizioni (Milano)
Pag. 188, brossura, 23 euro

Ci si lamenta talvolta che dal Risorgimento non siano scaturiti valori condivisi dall'intera comunità nazionale. Le ragioni sono molteplici ma occorre realisticamente prendere atto che per tanti cittadini gli eventi risorgimentali sfumano nelle nebbie dei ricordi scolastici. Per questo i festeggiamenti per il 150° della proclamazione del Regno d'Italia hanno il merito non trascurabile di rinfrescare la memoria storica.

La cultura dell'italiano medio in tema di Risorgimento non manca di sentimentalismo e retorica, ma resta didascalica, lacunosa e vaga. Quasi tutti sarebbero in grado di collegare il nome di Silvio Pellico a “Le mie prigioni”, il libro che secondo Metternich aveva danneggiato l'Austria più di una guerra perduta. Se ne parlava soprattutto alle elementari, con l'aiuto dei libri di lettura, dove qualche illustrazione, fantasiosa ma efficace, riusciva quasi a trasmetterci i patimenti del prigioniero rinchiuso nella tetra fortezza di Spielberg. Quando invece si scava alla ricerca di conoscenze più soli-

de relative a quegli avvenimenti, anche di ordine contestuale, si fatica di più e si scopre tristemente di possedere prevalentemente informazioni frammentarie. Sono quindi benvenuti i libri che affrontano il contesto storico risorgimentale nei diversi aspetti, non ultimo quello scientifico. Marco Ciardi, già allievo di Paolo Rossi e ora docente di Storia della Scienza all'Università di Bologna ha deciso, con le sue *Reazioni Tricolori*, di concentrarsi sulla chimica italiana del periodo. Ha fatto bene, perché negli anni '50-'60 del secolo XIX la chimica (anche la nostra) visse un periodo straordinario. Nel 1858 fu pubblicato il *Sunto di un Corso di Filosofia Chimica* di Cannizzaro, nel 1860 si tenne il primo Congresso Internazionale di Chimica a Karlsruhe, tra il 1859 e il 1861 Bunsen e Kirchhoff fecero le scoperte nel campo della spettroscopia atomica che li resero famosi e nel 1869 Mendeleev pubblicò la prima versione del suo "sistema periodico". Tornando al Risorgimento Italiano e ai suoi protagonisti, proprio da Ciardi apprendiamo che anche Silvio Pellico (chi l'avrebbe mai detto) fu costretto ad acquisire alcune competenze in campo chimico per tradurre, su incarico di Luigi Porro, l'opera *A Practical Treatise on Gas-Light* (1815). Lo fece tramite la *Bibliothèque Britannique* e il suo lavoro vide la luce due anni dopo (1817) con il titolo *Trattato pratico sopra il gas illuminante*. Questo è interessante perché testimonia l'impegno del "Conciliatore", il giornale diretto da Pellico e finanziato da Porro, a favore del progresso tecnico e del trasferimento tecnologico. La storia di Pellico, con quella di Xavier de Maistre e Leopardi appartiene al capitolo *La chimica e gli uomini di lettere*. Negli altri troviamo i resoconti delle Riunioni degli Scienziati Italiani, i profili di Francesco Selmi, Ascanio Sobrero, Stanislao Cannizzaro, Macedonio Melloni, Raffaele Piria, Vincenzo Gioberti e notizie sul contributo di tanti loro colleghi. Il capitolo conclusivo è dedicato a Borodin e Mendeleev e ai loro rapporti con la chimica italiana. L'Autore ha attinto all'insieme di precedenti studi sfruttando al meglio le sue competenze. La massa d'informazioni e citazioni di lettere che testimoniano dei rapporti fra i chimici, potrà sembrare sproporzionata rispetto al numero di pagine e forse qualche lettore non gradirà, preferendo notizie di tipo scientifico. Ma è bene allargare lo sguardo. Il libro è la sintesi di lunghe ricerche e il risultato del lavoro di molti anni sulla storia della chimica italiana nel periodo compreso fra il tardo Settecento e l'Unità nazionale. Il titolo scelto è in linea con le celebrazioni odierne benché le *reazioni*, intese come eventi chimici che da determinati reagenti conducono a prodotti, talvolta sono un po' sacrificate. Un esempio è quella di Cannizzaro che dall'essenza di mandorle amare portava, attraverso la dismutazione dell'aldeide benzoica, all'alcool benzilico (non tricolore ahimè). Pubblicata nel 1853 sugli *Annalen der Chemie und Pharmacie* e l'anno dopo sugli *Annales de Chimie* è l'unica che porta il suo nome e forse meritava qualche riga in più. Ma questo è un libro di storia, non di chimica. Marco Ciardi, autore di formazione umanistica, ha fatto uno sforzo apprezzabile a vantaggio anche di coloro che dedicandosi a teoria e pratica delle *reazioni* chimiche non hanno molto tempo per il resto.

Marco Taddia

Istruzioni per gli Autori

La Chimica e l'Industria è una rivista di scienza e tecnologia e di informazione per i chimici. Nella rubrica "Attualità" ospita articoli o comunicati brevi su argomenti di interesse rilevante per tutti coloro che operano nella chimica, richiesti dalla redazione o ricevuti come lettere al direttore. Nella sezione "Science and Technology" pubblica in inglese monografie scientifiche di chimica, ingegneria chimica e tecnologie farmaceutiche, concordate o richieste dal comitato scientifico o dalla redazione. Nella sezione "Chimica e..." ospita articoli in italiano o in inglese di carattere applicativo, tecnologico e informativo per tutti i settori rilevanti della chimica.

Testi

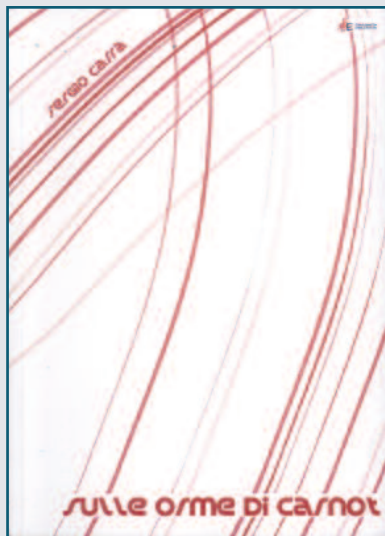
I testi possono essere trasmessi via e-mail, completi di tabelle e figure, con chiara indicazione dei nomi degli autori, scrivendo per esteso anche il nome di battesimo, gli Istituti o Enti presso i quali svolgono la loro attività e relativo indirizzo. Va allegato inoltre un breve riassunto del testo sia in italiano sia in inglese (max 300 battute). I testi dovranno essere contenuti in non più di 30.000 battute per quanto riguarda la sezione "Science and Technology", e non più di 16.000 battute per quanto riguarda la sezione "Chimica e...". Il numero complessivo di tabelle e figure non dovrebbe essere superiore a 10 per la sezione "Science..." e a 5 per la sezione "Chimica e...". Tutti gli articoli dovranno essere corredati di un'immagine esplicativa dell'argomento da poter utilizzare come foto di apertura. Il titolo non dovrà essere lungo più di 30 battute.

Immagini, schemi, figure vanno inviate in formato jpg, tiff o gif in file separati. Si raccomanda di uniformare la lingua delle immagini a quella del testo.

I richiami bibliografici (*non più di 30-35*), da citare all'interno del testo, devono essere numerati progressivamente, con numeri arabi tra parentesi quadre. La bibliografia va riportata in fondo al testo secondo gli esempi:

- [1] D.W. Breck, *Zeolite Molecular Sieves*, J. Wiley, New York, 1974, 320.
 - [2] R.D. Shannon, *Acta Crystallogr.*, 1976, **32**, 751.
 - [3] *U.S. Pat.* 4.410.501, 1983.
 - [4] Chemical Marketing Reporter, Schnell Publ. Co. Inc. (Ed.), June 15, 1992.
 - [5] G. Perego *et al.*, *Proceedings of 7th Int. Conf. on Zeolites*, Tokyo, 1986, Tonk Kodansha, Elsevier, Amsterdam, 129.
- La redazione invita inoltre gli Autori ad inviare in allegato (fuori testo) con gli articoli anche fotografie o illustrazioni relative al contenuto, sia di tipo simbolico sia descrittivo, per migliorare l'aspetto redazionale e comunicativo (la direzione se ne riserva comunque la pubblicazione). Tutto il materiale deve essere inviato per e-mail a: dott. Anna Simonini, anna.simonini@soc.chim.it

SULLE ORME DI CARNOT



S. Carrà

Fondazione Eni Enrico Mattei
Pag. 245, brossura

Questo agile volume esordisce in modo quasi dimesso proponendosi di dare una risposta alla domanda su che cosa sia l'energia e su come avvengano gli scambi fra le sue diverse forme, soggette ad un rigoroso principio di conservazione.

Ma subito la trattazione si impegna coinvolgendo il concetto più arcano ed elusivo di entropia, indispensabile però per

dare una risposta adeguata ai problemi connessi alle diverse trasformazioni energetiche.

Ci sono diversi libri sull'energia che ne approfondiscono i risvolti politici, e sociali, ma questo privilegia gli aspetti scientifici e tecnologici. Il suo titolo "Sulle orme di Carnot" non è stato dato solo in omaggio allo scopritore del secondo principio della termodinamica, riportato nel suo libro pubblicato nel 1824 intitolato "La potenza motrice del fuoco" e che ha giocato un ruolo di primo piano negli studi sui processi di trasformazione dell'energia. Soprattutto viene evidenziato che Carnot è stato, il primo a porsi il problema dell'efficienza delle trasformazioni energetiche, offrendo l'approccio per poterla perseguire. Come si evince dal libro, Carrà ritiene che la prima azione da intraprendere per risolvere i problemi energetici del futuro è quella di aumentare l'efficienza dei processi di trasformazione dell'energia, traendo ispirazione dal teorema di Carnot, che ha offerto per la prima volta la relazione per calcolare il massimo rendimento di una macchina termica, giustificando così un percorso che partendo dalle sue orme ne sappia trarre i più utili insegnamenti.

Pur privilegiando gli aspetti scientifici che lo inducono ad approfondire le leggi della termodinamica e le loro applicazioni il libro concede ampio spazio alla storia dell'energia rendendo molto piacevole la sua lettura. Sono citati molti personaggi, famosi e meno per chi non è esperto nel settore, e sono riportate anche diverse loro frasi emblematiche. È incredibile il numero di personaggi ricordati nel libro e che non posso fare a meno di elencare: Dalton, Lord Kelvin, Einstein, Schroedinger, Fahrenheit, Celsius, Maxwell, Boltzmann, Reynolds, Joule, Leonardo da Vinci, Georgecu, Drake, Heisenberg, Helmholtz, Erone di Alessandria (matematico ed ingegnere del 200 dC), Papin, Newcomen, Stephenson, Watt, Fourier, Fick, Onsanger, Barsanti, Matteotti, Langen, Otto, Daimler, Benz, Bernardi, Bosch, Ford, Cugnot, Mangiotti, Laplace, Feynman, Szilard, Oersted, Ampere, Fara-

day, Edison, Volta, Galvani, Gramme, Pacinotti, Planck, Davy, Planté, Leclanché, Perry, Fermi, Compton, Wheeler, Calvin, Benson, Hatch, Britton, Slack, Perrin, Forrester, Meadwos, King, Haber, Peccei, Mach, Richardson, Arrhenius, Navier, Stokes, Ruskin, Schockley, Queisser e Haeckel. Viene inoltre citato Aristotele per aver battezzato l'energia intesa come capacità di agire, né potevano essere ignorati Lucrezio, il poeta dell'atomismo, Dante, che ha accusato Democrito di avere posto il mondo a caso, Diderot che ha dato alle onde una veste matematica e Mark Twain per il suo spirito corrosivo. Queste citazioni storiche ed il titolo scientificamente insolito di alcuni capitoli come "Orizzonti di gloria", "Fra Scilla e Cariddi", "La parola degli Dei", "Il miracolo verde", "Fiat Lux", "Dalla corteccia o dal cuore dell'atomo", "Diavoli e micromotori", "Sua maestà il carbone", "Un pianeta colore smeraldo", "Il mercato verde", danno un'idea della piacevolezza della lettura di questo libro, anche se contiene alcune formule il cui rigore viene mitigato da figure esplicative molto belle.

Il libro inizia con l'individuazione di due tipi di energia, quella cinetica e quella potenziale, dalle quali derivano le forze fondamentali: la gravitazionale, l'elettromagnetica, la nucleare forte e quella debole. L'entropia, le cui caratteristiche purtroppo sono poco conosciute da molti che si occupano di energia, permette di caratterizzare la qualità delle diverse forme di energia che si manifesta attraverso la seguente scala in ordine decrescente: gravitazionale, nucleare, elettromagnetica e termica. Una posizione a parte è riservata all'energia chimica tanto importante per la nostra vita ma presente in quantità trascurabile negli spazi cosmici. Inoltre si insegna ad usare le energie libere, introdotte rispettivamente da Helmholtz e Gibbs, con le quali si può calcolare il lavoro massimo ottenibile in trasformazioni condotte a contatto con particolari ambienti ma senza dissipazioni.

Il capitolo sull'energia termica inizia con il ricordo della lezione tenuta da Faraday alla Royal Society dal titolo "La storia chimica di una candela", per descrivere quindi la nascita delle macchine a vapore, di quelle endotermiche e l'impiego dei cicli termodinamici fra i quali i più famosi quelli di Rankine, Otto e Diesel. Il capitolo sull'energia elettromagnetica parte dall'analisi delle quattro equazioni di Maxwell, che, come ci racconta Carrà, decorano le T-shirt degli studenti americani evidenziando, che sono state suggerite da Dio. Dalle equazioni di Maxwell derivano le onde elettromagnetiche, quelle radio, ultraviolette, infrarosse, luminose, raggi X e raggi γ . L'avvento della rivoluzione quantistica attraverso la relazione di Planck costituisce il punto di partenza di un nuovo approccio alle trasformazioni dell'energia. Viene quindi descritto il coinvolgimento dell'energia elettromagnetica nelle celle fotovoltaiche, nella cattura dell'energia solare con le centrali solari termodinamiche e nel miracolo verde della fotosintesi dove l'ADP (adenosina difosfato) si trasforma in ATP (adenosina trifosfato), grazie alla cattura di energia solare a basso contenuto entropico. Nello stesso capitolo viene però ricordato che l'efficienza della fotosintesi, espressa come percentuale dell'energia catturata rispetto a quella incidente, è bassissima, poiché è dell'ordine dell'1%. In realtà il mira-

colo della fotosintesi si manifesta nell'utilizzo di tale energia qualificata, perché a basso contenuto entropico, per la sintesi dei carboidrati, come verrà illustrato più avanti.

Il capitolo sull'energia elettrochimica si avvia ricordando Galvani, Volta e Napoleone III, che ha concesso il titolo di conte a Volta, e a Davy per le loro ricerche, sottolineando quanto le scoperte scientifiche fossero importanti per i politici di quel tempo. Nel capitolo vengono trattate le celle a combustibile, le batterie e alcuni aspetti della bioenergetica che coinvolge l'ossidazione dell'acido piruvico e dei grassi.

Nel capitolo sull'energia nucleare viene ricordato il suo esordio attraverso la pila di Fermi del 1942, associato alla sua emblematica frase "l'uomo ha una nuova forma di energia la saprà usare?" Dopo la descrizione dei diversi tipi di centrali a fissione vengono menzionate quelle di quarta generazione, che dovrebbero essere pronte nel 2035 e che permetteranno di ottenere una minore quantità di scorie, un utilizzo di cicli chiusi del combustibile, una migliore protezione da incidenti e da attacchi terroristici esterni ed una diminuzione dei costi. Inoltre viene sottolineato dall'autore, aspetto molto attuale dopo i recenti infausti eventi giapponesi, che le centrali nucleari devono essere costruite dove non sono possibili terremoti, incendi e cadute di aerei.

L'energia dalla biosfera è coinvolta nella sintesi dei carboidrati, che viene descritta mediante il famoso ciclo di Calvin-Benson che spiega come la CO_2 viene catturata grazie all'azione dell'arcano e magico enzima rubisco e grazie all'intervento dell'ATP quale vettore energetico. Ma viene menzionato anche il ciclo alternativo di Hatch e Slack, meno noto, ma molto importante per rendersi conto della tipologia, legata ai processi evolutivi, del mondo vegetale, anche in relazione alle sue ricadute nel settore energetico. Dalle biomasse si ottengono i diversi biocarburanti come gli esteri metilici degli oli e l'etanolo, ma l'autore ricorda che occorre essere consapevoli che la disponibilità di acqua e di azoto nei terreni pone un limite allo sviluppo dei carburanti, almeno in assenza di approcci innovative che stanno affacciandosi all'orizzonte e che coinvolgono l'ingegneria genetica. Il confronto fra tutte le forme di energia attualmente impiegate: quella derivante dai combustibili fossili, carbone, petrolio e gas naturale per i quali ci sono riserve per almeno questo secolo, l'eolica, la geotermica, l'idroelettrica, la nucleare e la solare, costituisce la parte successiva del volume. Un'analisi dei loro costi mette in evidenza che la solare su cui vengono poste tante speranze è però quella con i costi più elevati. Prescindendo da ciò, viene ricordato che l'impiego delle energie rinnovabili è penalizzato dalla difficoltà di poterne disporre in ogni luogo, in qualunque momento e alla potenza desiderata. In questo quadro la difficoltà di immagazzinare l'energia elettrica rap-

presenta il tallone di Achille del loro impiego.

Al grande Boltzmann dobbiamo l'interpretazione del significato dell'entropia che supera la sua definizione operativa attraverso la sua famosa relazione che la lega al grado di disordine di un sistema offrendo un approccio utile per descrivere i fenomeni di trasporto di energia, calore e materia nei sistemi chimico-fisici. Il legame con la teoria dell'informazione è, sia pure con efficacia, purtroppo solo sfiorato anche se non si riesce a fare una colpa di ciò all'autore che in poche pagine è riuscito a contenere tanti concetti.

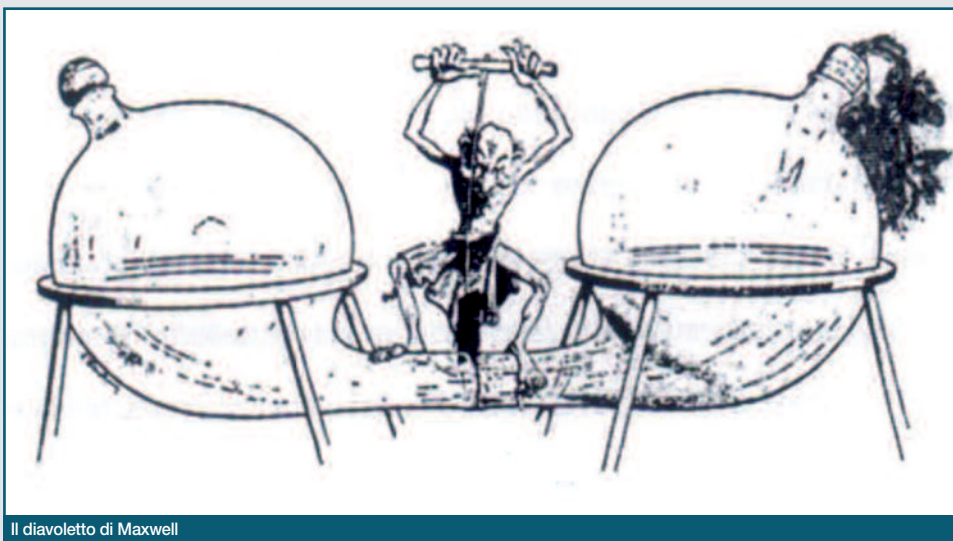
Vengono quindi approfonditi i rapporti fra risparmio ed efficienza chiedendosi quale strada occorra intraprendere per soddisfare le esigenze energetiche in modo compatibile con l'ambiente. Per offrire una risposta viene recuperato il teorema di Carnot da cui discende che con l'aumento dell'efficienza diminuisce anche l'energia dissipata e migliora quindi la tutela dell'ambiente. In un capitolo sui rapporti fra energia, ambiente e risorse vengono ripercorse le esperienze del Club di Roma e quelli dell'IPCC sui cambiamenti climatici e le iniziative intese alla riduzione delle emissioni di gas serra.

Nel capitolo conclusivo dal titolo emblematico "Cercasi miracolo disperatamente" vengono presentate le ricerche in corso potenzialmente interessanti per il futuro, quali le nuove tecnologie fotovoltaiche, la fusione nucleare e la *synthetic biology*.

Nel frattempo cosa fare? I suggerimenti di Carrà sono: aumentare l'efficienza dei processi energetici, agevolare l'affermazione delle fonti rinnovabili attraverso le necessarie infrastrutture, dare un'adeguata collocazione alla fonte nucleare, favorire la ricerca su soluzioni innovative, ma soprattutto, ed è la cosa più difficile, promuovere un clima culturale che favorisca atteggiamenti responsabili anche se comportano profondi cambiamenti nel nostro modo di vivere.

Nella consapevolezza che, come afferma il grande genetista Luca Cavalli Sforza, "C'è un vecchio pregiudizio con il quale gli uomini vivono da secoli: che il mondo non sia mai cambiato".

Ferruccio Trifirò



Il diavoleto di Maxwell