

SCIENZA

E TECNICA

MENSILE DI INFORMAZIONE DELLA SOCIETÀ ITALIANA PER IL PROGRESSO DELLE SCIENZE
ANNO LXVII - N. 401 - gen. 2004 - Poste Italiane SpA - Sped. in A.P. art. 2 comma 20/C Legge 662/96 - D.C. Roma

FRAMMENTI DI STORIA DELL'ENERGIA SOLARE IN ITALIA PRIMA DEL 1955¹

1. INTRODUZIONE

La storia delle scienze, delle tecnologie e delle imprese industriali è una disciplina ormai consolidata. Tuttavia, ad oggi, i suoi cultori hanno ignorato quasi del tutto i vasti e complessi campi tecnico scientifici relativi all'uso dell'energia solare (diretta e indiretta, biomassa, idrica, eolica ecc.). Dalle passate civiltà, alla rivoluzione industriale, alle più recenti crisi energetiche e ambientali, la storia dell'energia solare potrebbe costituire un grande insegnamento per noi che viviamo nell'attuale epoca.

Per questo motivo, l'International Solar Energy Society (ISES) terrà nel 2005, in occasione del 50^{mo} anniversario del primo Congresso mondiale sull'energia solare (Tucson e Phoenix, Arizona, Stati Uniti, 1955), un incontro – forse il primo del genere a livello mondiale – sulla storia dell'energia solare e dell'ISES (www.swc2005.org).

Questi frammenti di storia dell'energia solare in Italia scaturiscono da una ricerca in corso, i cui risultati finali saranno presentati nel 2005. I temi illustrati riguardano vari argomenti: le politiche governative, le crisi dei combustibili fossili (carbonifere e petrolifere) le attività e i lavori effettuati dai sostenitori e dai pionieri dell'energia solare, i prototipi di impianti solari, gli eventi e le conferenze sull'energia solare, soprattutto prima del 1955.

2. LA STORIA DELL'ENERGIA IN ITALIA

Per millenni la storia dell'energia nel nostro come in tutti i paesi del mondo è, ovviamente, legata all'uso dell'energia solare nelle sue diverse forme, biomassa, solare, idrica, eolica e dei modi secondo i quali queste forme di energia rinnovabile hanno alimentato lo sviluppo delle nostre passate civiltà.

Ancora nel 1850 la legna da ardere, il carbone da legna e la paglia, costituivano le principali fonti di energia in ogni parte del mondo, ad eccezione in un limitato numero di paesi europei.

La transizione all'energia solare fossile, vale a dire ai com-

bustibili fossili, carbone prima, petrolio e gas poi, quali fonti per la produzione di calore e vapore per alimentare i motori primi, fu completata in Europa solo prima della seconda guerra mondiale. Successivamente subì una forte accelerazione.

Per quanto riguarda l'Italia, fu il “carbone bianco”, cioè l'energia idrica dei bacini alpini, a contribuire all'industrializzazione italiana alla fine dell'Ottocento. Infatti, l'Italia, a causa della mancanza di carbone, perse l'appuntamento della rivoluzione industriale degli anni cinquanta dell'Ottocento, basata sul ferro e sull'acciaio.

La produzione di energia elettrica in Italia ebbe inizio con la costruzione del pionieristico impianto termoelettrico di Santa Radegonda messo in esercizio a Milano l'8 marzo 1883. Si trattò del primo impianto di questo tipo mai costruito in Europa e che seguiva la costruzione del primo impianto di produzione di energia elettrica mai realizzato al mondo nel 1882 nella città di New York.

Tuttavia, l'industria elettrica italiana si sviluppò grazie all'energia idrica. Il primo grande impianto idroelettrico in Europa fu costruito a Paderno d'Adda nel 1898 dalla Edison. La spinta all'uso dell'energia idrica venne dalle possibilità offerte dalla corrente alternata, che consentiva di trasportare economicamente l'energia elettrica sulle lunghe distanze e, quindi, di sfruttare le risorse idriche delle Alpi ed evitare di dipendere dal carbone di importazione. L'Italia fu anche il paese che dimostrò per primo nel 1904 la possibilità di produrre energia elettrica dalla fonte geotermica.

Dal 1883 al 1914 la produzione elettrica aumentò del 28,8%, la maggior parte di origine rinnovabile: tra il 1913 e il 1915 furono avviate varie produzioni geotermiche su larga scala, nel 1914 l'idroelettricità contribuiva per il 74%, mentre i numerosi piccoli impianti termoelettrici, in genere localizzati nelle aree urbane, venivano utilizzati principalmente come riserva (tabella 1).

La prima guerra mondiale rivelò la dipendenza dell'Italia dai combustibili fossili di importazione, in particolare dal carbone.

¹ La versione completa di questo articolo è pubblicata negli atti in formato CD-Rom di ISREE-9 (International Symposium on Renewable Energy Education, Göteborg, Svezia, 14-15 giugno 2003), Simposio sui temi dell'istruzione e della formazione nel campo dell'energia solare, tenuto in parallelo al Congresso mondiale dell'ISES del 2003.

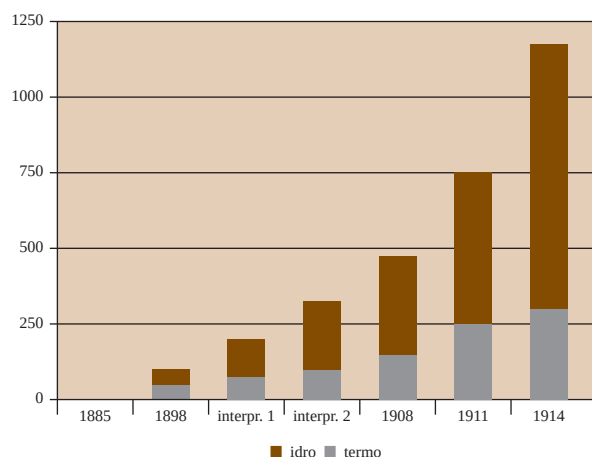


Tabella 1 – Potenza installata in Italia 1898-1914 (Politecnico di Torino)

Gli sforzi fatti durante il 1917-1918 per incrementare la produzione nazionale, sfruttando le scarse risorse fossili del paese, la legna da ardere, il carbone di legna e le risorse idriche, al fine di rimpiazzare il carbone, non impedirono una seria crisi energetica, come illustrato nella tabella 2, ricavata dal rapporto del 1919 del Comitato tecnico per i combustibili nazionali presieduto da Luigi Luiggi.

Prima della guerra una tonnellata di carbone veniva pagata tra le 28 e le 35 lire. Nel 1917, il prezzo raggiunse le 450 lire, con picchi di 925 lire.

Il prezzo della legna da ardere salì fino a 220 lire/tonn. La penuria di energia portò a tagliare le foreste, persino gli alberi di ulivo, e a utilizzare tutti i residui delle lavorazioni agricole, come i gusci delle nocciole, al fine di alimentare gli impianti di produzione elettrica e di calore. Per produrre calore fu utilizzata anche l'elettricità di origine idrica. La potenza in impianti idroelettrici raddoppiò.

A seguito della seria minaccia alla sicurezza nazionale e della crisi energetica sofferte durante la guerra, il Comitato per i combustibili nazionali e il Comitato per l'industria chimica raccomandarono che l'Italia avrebbe dovuto, al fine di garantire la propria indipendenza energetica, impegnarsi in tre direzioni, tutte direttamente o indirettamente connesse all'utilizzo dell'energia solare: a) aumentare la produzione idroelettrica; b) aumentare la produzione di alcool per alimentare i motori mobili e fissi; c) aumentare l'utilizzo del legno nelle costruzioni e per la produzione di calore.

Le raccomandazioni furono fatte in occasione del 10^{mo} Congresso degli scienziati italiani del 1919. Una speciale raccomandazione di utilizzare l'energia solare fu fatta dal senatore Giacomo Ciamician, chimico di fama mondiale e grande sostenitore dell'uso dell'energia solare.

L'interesse per le energie rinnovabili, stimolato anche dalla crisi carbonifera della prima guerra mondiale, trovò un terreno fertile nelle politiche autarchiche del regime fascista. Promosse con grande clamore, in particolare tra il 1937 e il 1939, tali politiche incoraggiarono l'uso delle energie rinnovabili e la ricerca di un'ampia serie di possibilità di autosufficienza energetica. Alessandro Amerio dell'Università di Milano in un suo articolo su "L'energia solare e l'au-

tarchia nazionale" del 1938, riporta ben evidenziata una frase di Mussolini, a confermare l'importanza dell'influenza del pensiero autarchico fascista sulle problematiche relative agli studi e alle ricerche condotte sui temi energetici.

Autarchia Economica

"Nessuna Nazione del mondo può realizzare sul proprio territorio l'autonomia economica, in senso assoluto, cioè al cento per cento; e, se anche lo potesse, non sarebbe probabilmente utile. Ma ogni Nazione cerca di liberarsi nella misura più larga possibile delle servitù straniere."

23 marzo 1936 - XIV Mussolini

Nel 1939 la produzione elettrica italiana era sostanzialmente tutta nazionale, con 18,4 miliardi di kWh complessivi di cui 17 miliardi di kWh idroelettrici (6000 MW installati, pari al 92% della produzione), 923 milioni di kWh termoelettrici, 488 milioni di kWh geotermici.

Dopo la seconda guerra mondiale, il piano Marshall a sostegno della ricostruzione diede uno speciale impulso all'installazione di nuovi impianti termoelettrici. Tra il 1956 e il 1965, per la prima volta, la potenza installata in impianti con combustibili fossili cominciò a superare la potenza installata in impianti idroelettrici.

La domanda di energia stava crescendo rapidamente. Le nuove politiche erano mirate ad assicurare i rifornimenti energetici attraverso l'importazione dei combustibili fossili e lo sviluppo dell'energia nucleare, piuttosto che con l'incremento della produzione interna.

Per quanto riguarda la produzione, l'idroelettrico, da più dell'80% del totale nel 1955, scese al 56% nel 1965 e sotto il 30% nel 1980. L'utilizzo del petrolio negli impianti termoelettrici passò invece dal 6% nel 1955 a oltre il 60% nel 1980.

L'interesse per l'energia solare continuò a restare confinato tra pochi pionieri, come Giorgio Nebbia e Giovanni Francia, fino alla prima crisi petrolifera del 1973, quando i programmi e le manifestazioni a sostegno del solare si moltiplicarono sotto la pressione della penuria energetica verificatasi durante la crisi petrolifera.

Subito dopo il 1973, il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) avviò il Progetto Finalizzato Energetica PFE1. Il PFE1 insieme al PFE2, avviato nel 1982, coinvolse migliaia di ricercatori e centinaia di istituzioni, di aziende, di università. Fu il più grande sforzo mai fatto in Italia per promuovere la cultura energetica. Esso comprese un importante impegno anche sul risparmio energetico, l'efficienza energetica e l'energia solare.

Anno	Importati	Produzione nazionale		
	Carbone	Lignite	Antracite	Scisti
1914	9.758,000	778,308	1,440	1,549
1915	8.369,029	939,027	9,314	4,471
1916	8.065,041	1.282,819	18,544	4,477
1917	5.107,497	1.703,383	45,444	11,750
1918	5.805,583	2.117,145	32,332	21,520

Tabella 2 – Tonnellate di combustibili importati e di produzione nazionale nel periodo 1914-1918

Nel 1977, la Sezione italiana di ISES, fondata a Napoli nel 1964, tenne il suo Congresso nazionale in quella città con 300 partecipanti. C'era un grande entusiasmo per il crescente interesse per l'energia solare, ma ci furono anche inviti alla cautela perché queste forme di energia fossero sviluppate in modo appropriato.

Al primo congresso e mostra sull'energia solare, tenuto a Genova nel 1978, parteciparono 11 ministri e 13 funzionari di alto livello provenienti da 24 paesi europei. Il ministro dell'Industria tenne il discorso di apertura. Con orgoglio sottolineò il primato italiano nell'utilizzo del calore del sole. Nel 1963 Giovanni Francia, su finanziamento del CNR e della NATO, aveva realizzato a Genova il primo impianto al mondo per la produzione di vapore d'acqua alla temperatura di 450 °C. Sempre alla fine degli anni '70 altri incontri e fiere sull'energia solare ebbero luogo a Milano, Roma e Bari.

Il lavoro di Francia portò l'Italia, in collaborazione con altri paesi europei, a mettere in esercizio nel 1980 ad Adrano (Catania) un impianto solare della potenza di 1 MWe chiamato Eurelios, il primo impianto solare termoelettrico a torre collegato alla rete elettrica al mondo. Eurelios fu chiuso nel 1985, quando le prove sull'impianto furono completate.

Nel 1981, il Comitato Nazionale per l'Energia Nucleare (CNEN) fu trasformato in ENEA (Comitato Nazionale per la ricerca e per lo sviluppo dell'Energia Nucleare e delle Energie Alternative²) e gli fu affidato un ruolo di rilievo nella promozione delle energie rinnovabili in Italia.

Agli inizi degli anni novanta, l'Italia era il più avanzato paese europeo nell'applicazione delle tecnologie fotovoltaiche. Aveva la maggiore potenza installata, 14 MWe di cui 5,5 MW collegati alla rete elettrica. A Serre, in Campania l'E-NEL aveva messo in esercizio dal 1994 un impianto di 3,3 MW, il più grande in Europa.

L'uso dell'energia eolica era meno diffuso rispetto ad altri paesi europei, con soli 22 MW nel 1995. Oltre 100 MW l'elettricità da impianti a biomassa, di cui il 40% da inceneritori di rifiuti urbani.

Questi sviluppi ebbero luogo a seguito della crisi petrolifera del 1973 e, spesso, nell'ambito di collaborazioni europee.

Tuttavia, questi promettenti risultati e la serie di congressi e mostre avviate a Napoli, Genova, Milano, Roma e Bari nella seconda metà degli anni settanta, non portarono molto lontano. Con la diminuzione dei prezzi del petrolio, molte delle iniziative ricordate sopra furono velocemente dimenticate. Si dovrà attendere la fine degli anni novanta per vedere un rinato interesse per l'energia solare in Italia, soprattutto a seguito delle preoccupazioni di natura ambientale.

3. L'ENERGIA SOLARE PRIMA DEL 1955

3.1 Le fonti di informazione

Nel catalogo sulle applicazioni dell'energia solare, pubblicato e distribuito dallo Stanford Research Institute nel

1955 per conto dell'Association for the Application of Solar Energy (AFASE, precursore di ISES) sono citati circa 4.000 riferimenti relativi a 27 paesi³.

La tabella 3 mostra il numero delle citazioni per periodo relative a una parte degli argomenti trattati. Tra gli argomenti identificati nel catalogo, il maggior numero di citazioni riguarda i convertitori di energia, la fotosintesi e gli scaldacqua solari.

Argomento/ periodo	<1940	1940/ 1949	1950/ 1954
Architettura	15	101	83
Bibliografie	-	2	5
Cucine solari	8	8	13
Forni solari	7	11	26
Immagazzinamento del calore	7	21	32
Distillazione	13	37	71

Tabella 3 – Numero di citazioni per periodo per 6 dei 17 argomenti sull'energia solare passati in rassegna nel catalogo dello Stanford Research Institute del 1955

Una dozzina di citazioni riguardano attività svolte e documenti pubblicati in Italia. Trattandosi di una bibliografia selezionata, questa costituisce un buon punto di partenza per avviare ulteriori ricerche sulla storia delle tecnologie solari in Italia prima del 1955.

Numerose citazioni e bibliografie possono essere rintracciate anche in articoli e libri pubblicati in Italia. Nebbia, per esempio, in lavori pubblicati negli anni 1966 (con Guglielmo Righini), 1975, 2001, fa una rassegna del contributo dei pionieri dell'energia solare al settore, da Giovan Battista Della Porta, che inventò e descrisse un distillatore solare in "Magia Naturalis", un libro pubblicato nel 1589, a Antonio Pacinotti, che sperimentò dei sistemi solari termoe-

SOMMARIO

Frammenti di storia dell'energia solare in Italia prima del 1955	pag. 1
Ricerca e cinismo	» 7
Radiografia delle Università italiane	» 10
Nobilitazione tessile: i trattamenti al plasma	» 11
La Scuola medica salernitana	» 13
L'Aspm è il gene che distingue l'uomo dalla scimmia	» 17
La produzione di Ogm è aumentata del 15% in un anno	» 17
Furono gli uomini preistorici i primi ad inquinare	» 17
Arriva dalla Gran Bretagna il primo "robot scienziato"	» 17
Individuata la prima "pulsar doppia"	» 17
La dark energy allontana le galassie ed espande il cosmo?	» 17
Dall'osservatorio astronomico di Monteporzio alla Johns Hopkins University di Baltimora	» 17
Spirit ha posato le ruote sul pianeta rosso e si muove	» 18
L'Ichmt, leader nella conoscenza scientifica e tecnica dei fenomeni di trasporto di calore e massa	» 18
Tecnologie sostenibili per la tutela dell'ambiente	» 19
La qualità dell'ambiente	» 19

² Attualmente l'acronimo ENEA si esplicita in Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energia e l'Ambiente.

³ Africa Occidentale Francese, Algeria, Argentina, Australia, Belgio, Brasile, Canada, Colonia del Kenya, Congo Belga, Cipro, Cuba, Egitto, Inghilterra, Francia, Germania, Giappone, India, Israele, Italia, Libano, Marocco, Nuova Zelanda, Paesi Bassi, USSR, Sud Africa, Stati Uniti, Svizzera.

lettrici tra il 1863 e il 1864, fino ai pionieri del Novecento.

Infine riviste e giornali scientifici a carattere divulgativo, pubblicati in Italia alla fine dell'Ottocento e all'inizio del Novecento, come il "Monitore Tecnico", "Scienza e Tecnica", "L'Ingegnere", "Il Sole", costituiscono delle importanti fonti di informazione per conoscere le attività dei pionieri italiani dell'energia solare e quelle svolte presso accademie e centri di ricerca.

Sono state anche identificate alcune rassegne sul contributo italiano all'elettricità solare. Per esempio, nel 1939 Giovanni Polvani scrisse una rassegna sul contributo dato dagli scienziati italiani sulla fotoelettricità.

Libri scritti da autori stranieri, tradotti in italiano, sono utili anche per capire cosa sapessero gli italiani di quanto stava accadendo in paesi stranieri nel campo dell'energia solare. Inoltre questi libri danno un'idea di cosa pensassero gli stranieri dell'Italia. Per esempio Hans Rau, nel libro "L'energia solare" del 1964, nota come in Italia, il "paese del sole", il contributo del mondo scientifico allo sviluppo dell'energia solare sia solo marginale, con risultati che spesso si limitano all'adattamento di tecnologie straniere.

Naturalmente la verità potrebbe essere più complessa. Per esempio, il libro di Rau fu pubblicato un anno dopo che Francia costruì il primo impianto solare a Genova. Rau non cita questo importante lavoro pionieristico.

L'interesse in Italia per l'energia solare prima del 1955 andrebbe indagato anche attraverso la partecipazione dei delegati italiani ai Congressi internazionali, sia sull'energia solare sia dedicati ad altre fonti energetiche. Per esempio, alla serie dei Congressi Mondiali sull'Energia, il primo dei quali fu tenuto a Londra nel 1924, con la partecipazione di circa 1.700 persone provenienti da 40 paesi.

Infine esistono vari archivi presso università e centri di ricerca, spesso dimenicati, che potrebbero fornire numerose informazioni sull'impegno di tanti studiosi e ricercatori nel perseguire lo sviluppo dell'energia solare.

Nei paragrafi che seguono sono riportati alcuni esempi di attività pionieristiche nel settore dell'energia solare identificate nel corso delle ricerche condotte.

3.2 Giacomo Ciamician (1857-1922)

La fotochimica dell'avvenire

Giacomo Ciamician, chimico, studiò a Trieste, sua città natale. Figlio di una ricca famiglia di commercianti armeni immigrati in Italia, visse nel corso della sua carriera scientifica a Vienna, Giessen, Roma, Padova, ma principalmente a Bologna, dove fondò il locale Istituto di Chimica, che tutt'oggi porta il suo nome. Ciamician fu membro dell'Accademia dei Lincei dal 1893 e senatore del Regno Italiano dal 1910.

Tra le sue 400 pubblicazioni scientifiche, la relazione "La fotochimica dell'avvenire", presentata nel 1912 all'VIII Congresso Internazionale di chimica applicata a New York, fu considerato un testo di riferimento per molti anni e pubblicato in quattro lingue (italiano, francese, inglese, tedesco).

Nella sua relazione Ciamician giudica tutte le forme di energia inferiori alla luce naturale del Sole. Predisce il riscaldamento solare delle case, le celle fotovoltaiche, l'uso

dell'energia solare in agricoltura e l'applicazione industriale e dei combustibili sintetici di origine solare.

Le parole di Ciamician sono il mezzo migliore per descrivere la sua visione di un futuro solare: *"La civiltà moderna è figlia del carbon fossile; questo offre all'umanità civile l'energia solare nella forma più concentrata; accumulata nel tempo d'una lunga serie di secoli, l'uomo moderno se n'è servito e se ne serve con crescente avidità e spensierata prodigalità per la conquista del mondo. Come il mitico oro del Reno, il carbon fossile è per ora la sorgente precipua di forza e ricchezza. La terra ne possiede ancora enormi giacimenti: ma essi non sono inesauribili. L'energia solare fossile è la sola che possa giovare alla vita e alla civiltà moderna? That is the question. Là dove la vegetazione è ubertosa e la fotochimica può essere abbandonata alle piante, si potrà con colture razionali, come ho già accennato, giovare delle radiazioni solari per promuovere la produzione industriale. Nelle regioni desertiche invece dove le condizioni del clima e del suolo proibiscono ogni coltura, sarà la fotochimica artificiale che le metterà in valore. Sull'arido suolo sorgeranno colonie industriali senza fuliggine e senza camini: selve di tubi di vetro e serre d'ogni dimensione – camere di vetro – s'innalzeranno al sole ed in questi apparecchi trasparenti si compiranno quei processi fotochimici di cui fino allora le sole piante avevano il segreto e il privilegio, ma che l'industria umana avrà saputo carpire: essa saprà farli ben altrimenti fruttare perché la natura non ha fretta mentre l'umanità è frettolosa. E se giungerà in un lontano avvenire il momento in cui il carbone fossile sarà completamente esaurito, non per questo la civiltà avrà fine: ché la vita e la civiltà dureranno finché splende il sole! E se anche alla civiltà del carbone, nera e nervosa ed esaurientemente frettolosa dell'epoca nostra, dovesse fare eseguito quella forse più tranquilla dell'energia solare, non ne verrebbe un gran male per il progresso e la felicità umana.*

La fotochimica dell'avvenire non deve peraltro essere riserbata a sì lontana scadenza: io credo che l'industria farà cosa assennata giovandosi anche presentemente di tutte le energie che la natura mette a disposizione; finora la civiltà moderna ha camminato quasi esclusivamente coll'energia solare fossile: non sarà conveniente utilizzare meglio anche quella attuale?"

3.3 Francesco Milone

L'energia idrica immagazzinata in aria compressa

Nel 1889, Francesco Milone studiò un sistema per l'immagazzinamento in aria compressa dell'energia idrica derivante dall'acquedotto del Serino, costruito sulla montagna di Cancellò, e ne illustrò i dettagli in una pubblicazione del Reale Istituto di Incoraggiamento di Napoli.

L'energia idrica sarebbe stata utilizzata per alimentare motori idrici e compressori. L'aria compressa sarebbe stata trasportata con delle condotte nella città di Napoli per rifornire le abitazioni di energia. Milone stimò un risparmio di 15.000 tonnellate di carbone all'anno, vale a dire più di 450.000 lire. Il progetto di Milone traeva spunto da un sistema ad aria compressa costruito a Parigi dalla "Compagnie Parisienne de l'Air Comprimé", una società creata da Vittorio Popp nel 1881 con lo scopo di utilizzare l'aria com-

pressa per azionare orologi pneumatici e altri piccoli aeromotori. L'aria compressa veniva distribuita a queste macchine da una rete di condotte che nel luglio 1889 aveva raggiunto l'estensione di 24 chilometri

3.4 Mario Dornig

Utilizzare il calore solare alle basse temperature

Mario Dornig fu un sostenitore dell'energia solare per oltre 40 anni, a cominciare dai primi decenni del Novecento. Insegnò alle Università di Vienna e di Milano. Nel 1916, Dornig identificò i seguenti punti chiave per lo sviluppo economico dell'Italia: a) l'uso integrato e razionale dell'energia; b) l'esplorazione delle risorse minerarie; c) le previsioni a lungo termine e la possibilità di influenzare i fenomeni meteorologici di maggior rilievo; d) l'uso razionale e sistematico dell'intelligenza degli animali.

Per quanto riguarda l'energia solare Dornig sintetizzò 20 anni di sue pubblicazioni e articoli in una relazione dal titolo "L'energia solare", pubblicata in due parti sulla rivista "L'Ingegnere", nel 1939 e nel 1940.

Il lavoro accademico di Dornig ispirò pionieri e imprenditori del settore dell'energia solare (Biacchi, Romagnoli, Amelio, Gasperini, Andri), che costruirono vari prototipi, principalmente pompe e motori solari, durante gli anni trenta del Novecento. Tuttavia, con la seconda guerra mondiale, la maggior parte di queste ricerche e di queste esperienze andò dispersa e fu presto dimenticata.

Nel 1955 Dornig partecipò al Simposio mondiale sulle applicazioni dell'energia solare in Arizona promosso dall'AFASE, su invito dello Stanford Research Institute, con il sostegno della Ford Foundation, in rappresentanza dell'amministrazione italiana della Somalia (figura 1).



Figura 1 – Mario Dornig con lo statunitense Daniel Benedict in occasione del Simposio Mondiale sulle Applicazioni dell'energia solare tenuto a Phoenix nel 1955 (Archivio ISSES)

Nel riferire sul Simposio, Dornig ricordò il lavoro da lui svolto nel campo dell'energia solare nell'arco di oltre 40 anni e manifestò tutto il proprio apprezzamento per l'iniziativa dello Stanford Research Institute, di avere per la prima volta al mondo riuniti gli scienziati del settore dell'energia solare.

Al Simposio furono presentate molte relazioni, ma secondo Dornig la maggior parte di esse non dava nessuno spunto pratico. Solo poche delle macchine esposte nella

mostra meritavano una certa attenzione e, tra queste, Dornig riferisce della pompa solare per il sollevamento dell'acqua di fabbricazione italiana della società Somor di Lecco.

Dornig sottolinea inoltre come nel Simposio fosse stata confermata la convenienza a utilizzare l'energia solare senza concentrarla, un argomento spesso evidenziato nei suoi scritti. Nella sua relazione volutamente evitò di riferire *“degli apparecchi per il riscaldamento dell'acqua che costituiscono un problema assai semplice ed ormai completamente risolto.”* Dornig dedicò la maggior parte della sua relazione alla scoperta della cella fotovoltaica al silicio avvenuta nel 1953, ai dispositivi termoelettrici, al riscaldamento e raffreddamento degli ambienti, alle cucine solari, alla dissalazione, ai forni solari, alle pompe solari, alle utilizzazioni biologiche dell'energia solare, per produrre per esempio varie specie di clorella.

Due pagine della sua relazione furono dedicate a *“Energia Solare e Energia Nucleare”*. Dornig nota come sin dagli inizi dell'agricoltura l'energia solare non sia mai stata causa di distruzione e di morte.

Per Dornig il Simposio dell'Arizona del 1955 è una pietra miliare per l'applicazione scientifica e tecnologica dell'energia solare a beneficio dell'umanità. In Arizona non furono scoperti nuovi principi, ma fu realizzata *“una grandiosa ed organica associazione delle più diverse dottrine che lo spirito umano ha saputo elaborare in tanti secoli”* – geografia, astronomia, climatologia, fisica, termodinamica, chimica, agronomia, fisiologia, gastronomia, economia, scienze sociali, e altre. Questa associazione avrebbe condotto al razionale uso dell'energia solare al fine di valorizzare le terre marginali, specialmente nei paesi caldi e aridi, migliorando l'agricoltura e quindi la produzione di cibo.

3.5 Hanns Günther

Cadute d'acqua e venti artificiali

“Tra cento anni – Le future energie del mondo”, è un libro tradotto dal tedesco in italiano e pubblicato in Italia durante il periodo dell'autarchia fascista nel 1934. È raramente citato. Hanns Günther, l'autore, passa in rassegna le varie ipotesi per quanto riguarda i possibili futuri energetici.

Nel 1913, durante un Congresso di Geologia, furono esaminate le riserve di carbone in relazione a vari possibili scenari. Un mondo senza carbone era inimmaginabile. La fine del carbone avrebbe voluto dire la fine della civiltà. Altre fonti di energia, per esempio l'energia idrica disponibile in natura, non avrebbero potuto soddisfare la crescente domanda di energia. Era pertanto necessario pensare a delle possibili alternative per assicurare al mondo le necessarie forniture energetiche. Secondo Günther il modo più efficace per utilizzare l'energia solare era quello di creare artificialmente cadute d'acqua e correnti d'aria. Un esempio di come creare una caduta d'acqua consisteva nell'erigere una diga sullo stretto di Gibilterra impedendo alle correnti oceaniche di rifornire il Mediterraneo. Il calore del Sole avrebbe fatto evaporare l'acqua e quindi creato un forte dislivello tra i corsi d'acqua che si gettano nel Mediterraneo e la superficie dello stesso. Questa proposta, di

Hermann Soergel, mirava a una ricostruzione geologica del Mediterraneo ad opera dell'uomo più per le sue utopiche implicazioni socio-economiche che per produrre energia. Una soluzione più fattibile di quella di Soergel fu proposta da Pierre Gandrillon, che immaginava la possibilità di utilizzare le depressioni terrestri prossime al mar Mediterraneo per creare delle cadute d'acqua artificiali capaci di produrre enormi quantitativi di energia.

Secondo gli studi del francese Bernard Dubos, giganteschi camini costruiti sui fianchi delle montagne del deserto del Marocco avrebbero potuto consentire la raccolta dell'energia solare irradiata in delle enormi serre poste alle loro basi e quindi in grado di creare dei venti artificiali con i quali azionare delle turbine installate al loro interno (figura 2).



Figura 2 – Camini solari nel deserto del Marocco in una visione di Bernard Dubos (da "Tra Cento Anni – Le future energie del mondo" di Hanns Günther - 1934).

Nel passare in rassegna altre possibili alternative per la produzione di elettricità Günther sottolinea che noi "dovremmo spingere oltre i

confini del comune pensare che l'intermediario tra il calore e l'elettricità sia una caldaia a vapore".

Tra le alternative, esamina la produzione di elettricità tramite gli effetti termoelettrico e fotoelettrico e la combustione fredda del carbone in grandi celle a combustibile. Ma per Günther, l'alternativa più promettente avrebbe potuto venire dall'energia nucleare: "L'umanità potrà disporre di quantità illimitate d'energia, altrettanto adatta a seminare la morte e la distruzione quanto la vita e la felicità. Se la civiltà non sarà matura per questa potenza quando la riceverà dalle mani della tecnica futura, allora popoli e Stati correranno il rischio di venire annientati dalle armi strapotenti degli uomini in guerra tra loro".

3.6 La pompa italiana solare Somor

La pompa solare Somor, costruita dalla omonima società Somor di Lecco, fu la sola eliopompa esposta nella mostra di Phoenix del 1955 e restò in funzione regolarmente per tutta la durata della mostra. (figura 3). Si trattava di una macchina concepita per utilizzare il calore del sole e destinata a sollevare da una falda sotterranea l'acqua per l'irrigazione. La pompa Somor aveva una superficie di 12 m² e una potenza di 1 CV.

Essa fu sviluppata e costruita da Ferruccio Grassi e Daniele Gasperini. Per evitare l'uso di costosi concentratori solari, essi utilizzarono dei collettori solari termici piani, modificati ai bordi con l'aggiunta di specchi per consentire una certa concentrazione. Come fluido di lavoro, invece di acqua, utilizzarono biossido di zolfo, dato il suo basso punto di ebollizione e il suo odore, che lo faceva facilmente identificare in caso di rilasci.



Figura 3 – La pompa solare Somor, esposta in occasione del Simposio Mondiale sulle Applicazioni dell'energia solare tenuto a Phoenix nel 1955 (Archivio ISES).

La pompa fu messa sul mercato per oltre 1000 \$ US/kW e fu esposta di nuovo a Roma nel 1961, in occasione della conferenza delle Nazioni Unite su le Nuove Fonti di Energia tenuta presso la FAO.

4. CONCLUSIONI

I frammenti di storia delle tecnologie solari in Italia presentati in questa relazione sono parte dei risultati di una ricerca storica che è appena iniziata e volta ad approfondire il lavoro fatto sull'energia solare in Italia a partire dal 1800. I risultati finali della ricerca saranno presentati negli Stati Uniti nel 2005.

È stato illustrato come l'industrializzazione italiana alla fine dell'Ottocento fu possibile grazie all'energia rinnovabile idrica dei bacini alpini. Lo shock carbonifero della prima guerra mondiale e le successive politiche per l'autosufficienza energetica del regime fascista rafforzarono l'interesse per le fonti di energia nazionali e anche per tutte le fonti rinnovabili. Prima della seconda guerra mondiale, il contributo delle fonti rinnovabili alla produzione di energia elettrica raggiunse oltre il 90%. Dopo la guerra la dipendenza dal petrolio crebbe rapidamente, fino a superare oggi l'80%.

Le prime ricerche svolte hanno mostrato come in Italia ci siano stati scienziati di grande valore che hanno sostenuto con forza l'uso dell'energia solare ancora prima della crisi petrolifera del 1973, come Giacomo Ciamician e Mario Dornig nei primi del 1900 e, negli anni sessanta, Giorgio Nebbia e Giovanni Francia.

L'Italia ha avuto anche vari primati nell'utilizzo delle energie rinnovabili: ha costruito il primo grande impianto idroelettrico in Europa nel 1898; ha dimostrato per prima la fattibilità della produzione geotermoelettrica nel 1904. A Genova, nel 1963, costruì la prima centrale solare al mondo in grado di produrre vapore a 450 °C. Nel dicembre 1980, l'ENEL mise in esercizio ad Adrano in Sicilia la prima e più grande centrale solare a torre e a campo specchi al mondo, collegata alla rete elettrica nazionale, della potenza di 1 MW. Nel 1994, l'impianto fotovoltaico di Serre di 3300 kW, collegato alla rete elettrica, era il più grande in Europa.

Si auspica che altri studiosi ed esperti si interessino al progetto della storia dell'energia solare di ISES e di ISES ITALIA. Tutti sono invitati a contribuirvi e a partecipare al Congresso del 2005 negli Stati Uniti. Per informazioni: csilvi@indra.com; <http://www.swc2005.org>.

Cesare Silvi⁴

⁴ ISES Italia, Sezione dell'International Solar Energy Society

RICERCA E CINISMO

Curiosità e interesse mi hanno indotto a leggere attentamente un libro di recente edizione, dal titolo a dir poco provocatorio: **Diventare grandi in tempi di cinismo**, autore Roberto Cartocci, docente di Metodologia della scienza politica nella facoltà di Scienze Politiche dell'Università di Bologna (ed. Il Mulino, 2002).

Si tratta dei risultati di una indagine condotta su un campione di 6000 studenti delle ultime classi delle scuole medie superiori, chiamati ad esprimersi sulla fiducia negli altri e nelle istituzioni, sull'orgoglio nazionale, sull'arte di arrangiarsi e la propensione alle trasgressioni, sulla memoria collettiva e l'atteggiamento verso riti ed emblemi della Repubblica.

Sul Dizionario dei Sinonimi e dei Contrari (Milano, Garzanti, 2001) troviamo che "cinico" è sinonimo di insensibile, indifferente, sprezzante, beffardo...

In realtà sin dalle prime pagine viene messo in evidenza come in Italia sussistano carenze notevoli nel *capitale sociale*. Di questo, indicato come risorsa morale e come risorsa strumentale, vengono riportate le definizioni, date da studiosi diversi, e di cui una sintesi può essere la seguente: *"quelle caratteristiche della vita sociale – reti, norme e fiducia – che mettono in grado i partecipanti di agire più efficacemente nel perseguimento di obiettivi condivisi (1).*

Al termine dell'ultimo capitolo, relativo ai "Rilevi conclusivi e prospettici", l'autore del libro così si esprime: *Nel quadro più ampio delle sfide che si prospettano di fronte alle società complesse e alle minacce per i meccanismi che assicurano la loro integrazione i risultati esposti nei capitoli precedenti evidenziano come sia necessaria in Italia una riflessione sui processi di costruzione e di distruzione del capitale sociale connessi alle frizioni fra società, stato e mercato. Solo così sarà possibile scongiurare il rischio di andare incontro, in un futuro prossimo, a ulteriori gravi problemi connessi alla legittimità del sistema democratico.*

Si dirà: ma la ricerca che cosa ha a che fare con quanto esposto?

Alla prima coppia umana venne dato un comando: "riempite la terra e assoggettatela!". Orbene: tutto ciò che – fin dai primordi dell'umanità – l'uomo ha ricavato da quello che il pianeta gli poteva fornire è stato oggetto di "assoggettamento", e cioè di lavoro non raramente oneroso. E il lavoro è stato sempre preceduto dalla "ricerca", ossia da una indagine il più possibile approfondita su quello che la terra forniva e sulle modalità di trasformazione allo scopo di rendere la materia il più possibile adeguata alle esigenze dell'uomo.

E' ben noto come le ricerche abbiano avuto un forte impulso soprattutto a partire dal secolo XIX e con un eccezionale sviluppo nel secolo che ci siamo appena lasciati alle spalle. E il progresso della ricerca e dei suoi risultati è ancora pienamente in atto, sia per quanto riguarda la conoscenza della più profonda intimità della costituzione della materia, come delle applicazioni a van-

taggio dell'uomo. C'è stato anche chi ha trovato la pazienza di darne succinte informazioni: mi limito a citarne tre (2)(3)(4).

Quale atteggiamento ha la massa delle persone nei confronti dei risultati delle ricerche, condotte nei più diversi campi?

Si può dire che, nei primi venticinque anni del secolo scorso, contrassegnati anche dalla presenza dei pionieri delle industrie, ogni "cosa nuova" presente sul mercato era oggetto di stupore e di ammirazione: la gente faceva a gara nel parlarne, nel compiacersene Negli anni che si sono susseguiti sembra invece che le persone si siano in qualche modo abituate alle "novità" che acquista e utilizza, senza rendersi conto del fatto che – dietro a ciascuna di esse – c'è stata una ricerca non sempre facile, anzi spesso sofferta.

All'epoca della rivoluzione francese fu costretto a fuggire dal suo Paese, perchè nobile, un chimico allievo del grande Lavoisier: si chiamava Eleuthère Irénée Du Pont de Nemours che, dopo una traversata di tre mesi dell'oceano atlantico, approdò sulle coste statunitensi e fondò quella grande industria chimica che ancora oggi ha come motto: *cose migliori per una vita migliore.*

Si dirà: non tutto ciò che è stato oggetto di ricerche si è rivelato "idoneo ad una vita migliore". E questo è vero: ma sarebbe bene fare entrare nella testa di molti superficialissimi scettici che gli effetti negativi sono stati provocati – nella maggior parte dei casi – dall'ignoranza di coloro che non hanno rispettato i limiti di certe caratteristiche e delle conseguenti applicazioni; ovvero dall'avidità di coloro che – sfruttando la loro sublime intelligenza verso i facili guadagni – non hanno lasciato il tempo per le controprove che sempre devono far seguito ai risultati di qualsiasi ricerca condotta in maniera seria.

Mentre scrivo queste righe, i giornali si fanno interpreti dei programmi di "ricerca e sviluppo", sbandierati nelle alte sfere governative, e per i quali occorre fra fronte con "adeguati" finanziamenti.

Ma questi insigni "timonieri della cosa pubblica" sanno che cosa c'è di irrinunciabile nel contesto di una qualsiasi ricerca? Sanno quali mezzi e quali e quanti uomini sono necessari per ogni tipo di ricerca? Sanno che i risultati non possono essere condizionati dalla fretta?

Could not be without... science è il titolo di un articolo apparso recentemente su una rivista europea di informazione scientifica (5), e che può considerarsi una eco ad un documento europeo sulla *innovazione* (6): in questo, fra le azioni di base suggerite, troviamo *le politiche di ricerca, di istruzione e di formazione, di diffusione dei risultati...* Sul documento veniva citato l'intervento della commissaria Edith Cresson: "L'Europe a porté l'essentiel de ses efforts sur les gains de productivité, qui font l'objet d'un véritable cult. Mais ses gains peuvent être annihilés s'ils sont mis au service d'une technologie dépassée ou en passe de l'être." Per quanto riguarda l'I-

talia, certamente uno spesso strato di polvere si è posato sul volume degli Atti Parlamentari contenenti il documento conclusivo della “Indagine conoscitiva sulla politica della domanda pubblica come strumento di attuazione e di diffusione dei processi innovativi del sistema delle imprese” (7).

Per uscire dalla stasi, nel documento europeo venivano dati i seguenti suggerimenti:

- sviluppo delle prospettive tecnologiche, mettendo in comune le esperienze;
- orientare di più la ricerca verso l’innovazione;
- favorire una formazione iniziale e continua;
- facilitare la presa di coscienza degli effetti benefici dell’innovazione;
- favorire la mobilità degli studiosi e dei ricercatori;
- incrementare i finanziamenti destinati all’innovazione;
- instaurare una fiscalità favorevole all’innovazione;
- promuovere la proprietà intellettuale e industriale;
- semplificare le formalità amministrative;
- creare un insieme di leggi e regolamenti favorevoli all’innovazione;
- sviluppare azioni di “intelligenza economica”;
- incoraggiare le innovazioni presso le imprese, in specie le medie e piccole;
- stimolare l’azione pubblica in favore dell’innovazione.

Al termine troviamo un ultimo suggerimento: *Gli orizzonti sono cambiati. Non chiudetevi nei vostri laboratori.*

Se si parla di “laboratori” è chiaro che è sottintesa la ricerca; ed essa è bene evidenziata nel secondo punto dell’elenco di suggerimenti. Ma si parla anche di “formazione”: è evidente che – con questo termine – si debba intendere tutto il bagaglio di conoscenze che il ricercatore deve avere per svolgere le sue funzioni. Ma sarebbe auspicabile che il termine intendesse anche la formazione di quel “capitale sociale”, riscontrato estremamente carente nell’opera di Cartocci, tanto da aver indotto l’autore a bollare tale carenza con il termine “cinismo”.

Una prima riflessione porta a concludere che la ricerca è il compito di chiunque coltivi una professione. L’avvocato al quale ci si rivolge per una azione legale, come prima cosa dice: mi lasci studiare la causa. Il medico al quale ci si rivolge per una cura fa sottoporre il paziente ad una serie di esami (oggi con apparecchiature sempre più complesse e precise) prima di esprimere una diagnosi e consigliare una cura. Lo storico serio (e cioè non quello che scrive i libri scolastici, sempre manipolati per non incorrere nelle ire delle autorità imperanti) ha cura di attingere al massimo numero possibile di fonti, prima di accingersi a scrivere.

Nelle discipline scientifiche occorre distinguere la ricerca *pura* o *di base* dalla ricerca *applicata*. Questa comunque, con tutte le tecnologie e le applicazioni che ne possono derivare, si deve servire dei mezzi e dei risultati di quella, e sempre seguendo un metodo *scientifico*, e cioè *sperimentale*.

Una delle prime domande che il ricercatore si deve porre è la seguente: che cosa è stato fatto, e quali risultati sono stati ottenuti sull’argomento che intendo trattare? In altri termini, egli deve avere a disposizione le fonti necessarie: in esse sentirà parlare ricercatori di ogni parte del mondo. E’ come dire che da molto tempo i ricercatori hanno risolto i problemi interetnici.

Per la ricerca occorrono uomini preparati e mezzi sempre più precisi: tutto questo costa, e parecchio, ma rende. Nei casi nei quali l’opinione pubblica può essere facilmente sensibilizzata (per esempio la ricerca di rimedi contro gravi patologie) si ricorre a richieste per mezzo dei mass media, ovvero con la vendita di fiori o frutta. E’ molto triste dover constatare che – sia pure per questioni gravi, e sia pure in modo cospicuo – la ricerca debba essere finanziata da elemosine. E chi controlla che tutto quanto raggranellato arrivi alla giusta destinazione? Spesso la ricerca di base porta alla formulazione di *teorie*. In proposito è opportuno riportare quanto affermato da un autore tedesco (8): *“Le teorie sono nostre invenzioni, nostre idee: non si impongono su di noi, ma sono strumenti di pensiero che abbiamo fatto noi.... Ma alcune di queste teorie possono cozzare contro la realtà; e quando cozzano, sappiamo che c’è una realtà: che esiste qualche cosa, a rammentarci il fatto che le nostre idee possono essere errate”*.

Dunque il lavoro del ricercatore non è facile, qualunque sia la disciplina nella quale si svolge. Una virtù del ricercatore è quindi la *perseveranza*, necessariamente associata a tre atteggiamenti:

- la pazienza e il non lasciarsi scoraggiare dagli insuccessi; in tutti i tempi gli uomini di scienza hanno dovuto lottare contro l’incomprensione e qualche volta la beffa dei loro contemporanei (9);
- sopportare pazientemente l’incomprensione (e quindi il cinismo) degli ignoranti;
- avere fermezza nei confronti di coloro che, per il fatto di essere finanziatori della ricerca, “fremono” per poter disporre di solleciti risultati.

Una considerazione particolare va posta su quest’ultimo atteggiamento. Il finanziatore di una ricerca di solito non si rende conto delle difficoltà che si possono incontrare lungo il corso della ricerca stessa, e spesso pensa di ripagarsi “lanciando” il prodotto risultante, anche se esso non possiede ancora i necessari requisiti per soddisfare una determinata esigenza. Le vittime di questa fretta, essendo ignare delle difficoltà che si incontrano nelle ricerche, ed anzi in possesso della più bovina ignoranza su “che cosa è una ricerca”, saranno portate ad addossare la colpa a colui al quale non è stato concesso il tempo di perfezionare certi risultati. Anche questa è una forma di cinismo.

Ci vorrebbe una vera ed appropriata politica della ricerca. Ho parlato della ricerca, provo ora a parlare di “politica”. Molte volte, anche nei mass media, si sentono affermare, da parte di coloro che stanno al vertice delle istituzioni, frasi come: “questa questione la dobbiamo risolvere in sede politica” che, a un ignorantello come

me, sembra debba significare: “è una questione da vedere fra noi... la gente non deve sapere come la risolveremo”.

Scusino i coloro, ma “non attacca”.

Ho seguito studi classici e ho imparato che il termine “politica” deriva dal greco *πολις* = città (si trattava allora della città/stato). Politica è quindi la gestione dello Stato, e nel secondo comma dell’art.4 della nostra Costituzione sta scritto: “Ogni cittadino ha il dovere di svolgere, secondo le proprie possibilità e le proprie scelte, un’attività o una funzione che concorra al progresso materiale o spirituale della società”. Se (e non ci posso- no essere dubbi), i ricercatori concorrono al progresso della società, essi (come del resto tutte le altre categorie di lavoratori) concorrono alla gestione dello Stato.

Ne consegue che coloro che forniscono un contributo al progresso “fanno politica”. Questa, nel caso della ricerca, diventa preciso dovere di gestione per coloro che si trovano al vertice delle istituzioni, allorché si trovano ad ottemperare a quanto indicato al primo comma dell’art. 9 della Costituzione: “La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica”.

Per la necessaria preparazione di coloro che alla ricerca dovranno dedicare le loro energie, ci dobbiamo affidare ai frequentemente ricorrenti “buoni propositi” delle riforme della Scuola? Leggiamo un sapiente detto anglosassone: *Never run after a bus, or a woman, or a school reform: there is another every five minutes* (mai correre dietro a un autobus, o a una donna, o a una riforma scolastica: ne passa un’altra – o un altro – ogni cinque minuti).

Cultura e ricerca: nel primo caso il *capitale intellettuale* (10) non manca, ma da noi è spesso misconosciuto, se non addirittura costretto ad emigrare oltre confine per lavorare con dovizia di mezzi e nella dovuta comprensione.

Occorre infine sapere che “ricercatori” non sono soltanto i detentori dei premi Nobel, ai quali comunque va il massimo rispetto ed ogni opportuno riconoscimento. Ricercatori sono anche coloro che lavorano nei laboratori universitari, nei laboratori biologici, nei laboratori degli enti di produzione, nei laboratori di controllo della qualità dei materiali e dei beni di consumo, nei laboratori anti-frode, nei laboratori di difesa dell’ambiente. Sono ricercatori coloro che studiano “come è fatta la materia”, coloro che studiano come trasformare la materia in modo consoni alle esigenze dell’uomo, coloro che elaborano i controlli affinché ciò che si produce non sia in qualche modo di danno all’uomo e all’ambiente. Sono ricercatori quelli che studiano “come è fatta la terra” (a proposito: quando disporremo, in Italia, di conoscenze geologiche almeno sufficienti ad evitare danni prodotti dalle calamità naturali?). Sono ricercatori coloro che studiano e realizzano mezzi di indagine sempre più precisi.

Non deve meravigliare se il capitale sociale italiano è molto modesto, e se è scarsa la fiducia negli altri, ed in particolare nelle istituzioni: queste gravi carenze sono il frutto di “voluta” ignoranza? In caso di risposta afferma-

tiva non si può che parlare di “cinismo”.

Non a seguito di applicazione di un rigoroso metodo statistico, ma con uno stile serio e di piacevole lettura, un altro autore così si esprime: *La nostra stessa produzione legislativa è in gran parte generata da questa atavica sfiducia. Non si spiegherebbe diversamente l’enorme spiegamento di leggi create nel nostro Paese rispetto ad altri pur a noi simili e vicini. La sfiducia è diventata insieme ragione di vita e di negatività. Essa è il punto di base, la pietra miliare su cui si costruisce il grattacielo delle pezze d’appoggio degli atti, non tanto di quelli dovuti, ma di quelli a eventuale difesa dell’operato* (11). Ciò in stridente, cinico contrasto con l’esattezza dei risultati della ricerca scientifica.

L’indiano Rabindranath Tagore (1861-1941, premio Nobel 1913) ha scritto: “Dormivo, e ho sognato che la vita era gioia. Mi sono svegliato e ho visto che la vita era servizio. Mi sono buttato nell’azione, ed ho visto che il servizio era gioia”. Sembra di sentire echeggiare le parole pronunziate nel 1669 dall’alchimista tedesco Johann Johachim Becher: “I chimici sono uno strano genere di mortali, spinti da un impulso quasi insano a cercare il loro piacere tra fumo e vapore, caligine e fiamme, veleni e povertà. Però, fra tutte queste calamità mi sembra di vivere così bene che preferirei morire piuttosto che cambiare la mia esistenza con quella del re di Persia”. (Oggi si direbbe: con quella del vincitore della lotteria Italia). Già, perché, tutto sommato, i ricercatori sono degli appassionati.

Il servizio sarebbe “gioia” se – al citato comma dell’art.4 della Costituzione – venisse aggiunto: “ogni cittadino ha il dovere, nei limiti delle proprie competenze, di far notare alle Autorità competenti (nella speranza che ce ne siano) i fatti che si oppongono al raggiungimento del progresso; le dette Autorità, a loro volta, hanno il dovere di prendere tutti i provvedimenti affinché i fatti denunciati vengano evitati”. L’orgoglio nazionale non sarebbe più affidato alla squadra di calcio, e si otterrebbe una (almeno parziale) vittoria sul cinismo.

Ai giovani voglio ricordare una frase di Mark Twain: “Tra vent’anni non sarete delusi delle cose che avete fatto, ma di quelle che non avete fatto”.

Elvio Cianetti

(1) R. D. PUTNAM – The strange disappearance of civic America – in: “The American Prospect”, 24, 1996

(2) A. FROVA – Perché accade ciò che accade – Milano, Rizzoli, 1997

(3) G. BINETTI, C. BUCHAL & M. MOTTA – 300 Idee di nuovi materiali – Milano, Il Sole 24 Ore, 1988

(4) G. MESSADIÉ – Le grandi scoperte della Scienza – Milano, Garzanti, 1990

(5) R. LANDUA – in “European ScienceWeek” – Luxembourg Office for Official Publications, 2003

(6) Commissione Europea, D. G. II (Industria) – Bruxelles, febbraio 1995

(7) Atti Parlamentari, IX Legislatura – Indagini conoscitive e documentazioni illustrative – Roma, Camera dei Deputati, 25 luglio 1985

(8) K. POPPER – Tre punti di vista sulla conoscenza umana – Torino, Einaudi, 1969

(9) G. TISSANDIER – Les Martyrs de la Science – Paris, 1872 (riprodotta a Milano dall’editore Treves nel 1910, e nel 1988 dalle Messaggerie Pontremolesi con il titolo: “I martiri della Scienza e del Progresso”)

(10) T. A. STEWART – Il capitale intellettuale – Milano, Ponte alle Grazie, 1999

(11) G. MENGON – Italiani, tramonto di una razza? – Milano, Ancora, 2001

Radiografia delle Università italiane

Si è svolta la presentazione del rapporto sull'Università del Crui - Conferenza dei Rettori delle Università italiane e ci corre l'obbligo ed il piacere di prendere in esame l'importantissima *'Prima relazione sullo stato delle Università italiane'* di Piero Tosi, presidente della succitata Crui.

Come premessa vi rendiamo conto trattarsi di una amplissima e approfondita panoramica esaustiva sul mondo universitario contemporaneo inteso in una accezione non ristretta ad una fotografia dell'oggi, *ergo* un *excursus* a 360 gradi, contenente intelligenti idee positive, frutto di competenza ed esperienza. Risultato, una *summa* dell'arcipelago culturale rappresentativo del massimo livello scolastico. Ma prima di addentrarci in questo contesto, ci prendiamo la libertà di ricordare le origini di questa basilare struttura del sapere.

L'Università (*Universitas magistrorum et scholarum*) è nata nel secolo XIII ed è un prodotto tipico del Medioevo: l'antichità classica e l'Oriente non hanno conosciuto l'Università intesa come formazione corporativa e libera associazione di maestri e studenti. Forse la più antica è stata la Scuola medica di Salerno risalente al X secolo, riconosciuta ufficialmente da Federico II nel 1231, ma, purtroppo, la documentazione al riguardo è molto scarsa. (Tra parentesi ci sembra significativo - a fronte di certi abusi odierni - ricordare il motto: *primum non nocere, secundum lenire dolorem*). Invece quelle più compiute e documentate sono state le Università di Bologna e di Parigi.

L'una già presente nel secolo XI, come centro di studi giuridici e sviluppatasi nel secolo successivo con Irnerio e Graziano. Da una sua costola nacque nel 1222 quella di Padova. A Parigi l'Università si formò con l'ampliamento della Scuola cattedrale di Notre-Dame, inizialmente limitata a quattro Facoltà: filosofia, teologia, diritto canonico, medicina. Probabilmente da alcuni discenti inglesi divenuti poi docenti, nacquero le Università di Oxford e Cambridge.

In quel periodo le Università non contemplavano regolari studi scientifici poiché la scienza - che ora ha assunto, soprattutto per la tecnologia e la genetica, uno sviluppo esponenziale - allora non riscuoteva un grande credito. Chi invece ha intuito e spiegato, anche con eleganza letteraria, il valore della scienza antemoderna, fu Bacone (Francis Bacon). Venendo ai nostri giorni segnaliamo, a questo riguardo, il contributo di Paolo Rossi, professore emerito dell'Università di Firenze.

Ma è tempo di entrare nel merito della relazione del prof. Tosi soffermadoci su alcuni punti. L'*incipit*, prende lo spunto dal 'gesto clamoroso' delle ventilate dimissioni dei Rettori, onde protestare la crisi delle

Università italiane, un'istituzione che si pone allo *zenith* dell'apprendimento culturale, determinando, con il passato, il presente ed il futuro di un Paese. Infatti la classe dominante e quindi i possessori del potere pubblico e privato, sono o dovrebbero essere direttamente dipendenti dai risultati ottenuti dal massimo consesso scolastico. Come abbiamo accennato dianzi, le nobili origini delle Università, sono in linea con l'azzeccata diagnosi svolta dall'A. con la definizione di 'comunità del sapere'.

Quando e perché l'Università è entrata in crisi? La domanda che si pone il Relatore è seguita da una puntuale risposta: dopo aver funzionato per secoli è entrata in crisi con l'apparizione progressiva di movimentati processi quali lo sviluppo delle società con la conseguenza del grande aumento degli studenti universitari. Parere condiviso da Gianfranco Legitimo, già docente in vari Atenei italiani, che osserva: "la crisi delle Università italiane risale agli anni passati quando vi fu l'apertura di massa senza aver prima provveduto ad adeguare le strutture con la conseguenza dello squilibrio qualità-quantità a favore del secondo fattore. Inoltre le forme di autonomia economica attribuite alle singole Università non hanno funzionato perché in contrasto con il sistema generale italiano, mentre sarebbe occorso semmai una riforma del Paese in tal senso".

E' indubbiamente da questi fenomeni si deve partire per impostare correttamente i termini del problema. Ma fino ad ora la discussione e le tesi esposte hanno risentito di alcune *elite* culturali in cui si è svolto questo dibattito. Mentre, pensiamo anche noi, che per l'importanza e l'ampiezza dell'argomento è esiziale il rapporto tra Università ed Impresa, di cui si tratta anche nella pubblicazione dell'Associazione Treelle, presieduta da Umberto Agnelli. E proprio recentemente è uscito un libro del prof. Roberto Fondi dell'Università di Siena dal titolo provocatorio 'Università riformata o demolita' in cui l'autore auspica l'iniziativa di un grande movimento.

Ad onor del vero i *media* si sono variamente occupati del tema focalizzando principalmente gli aspetti delle risorse finanziarie e quello della ricerca. In particolare, in ordine alla ricerca scientifica, sul *network* T9, ne hanno discusso Vittorio Feltri e Sandro Curzi, mentre in queste stesse colonne è intervenuto Franco Preparata. Anche Radio 3 Rai nella rubrica 'Prima pagina' ha trattato l'argomento Luca Paolazzi de 'Il Sole 24 Ore' e nella stessa rete radiofonica Guido Rizzi del Politecnico di Torino. Proprio riguardo i ricercatori e i docenti in genere vi riportiamo in breve il pensiero di un ricercatore dell'Università di Roma "La Sapienza", Antonio Lanza, autore, tra l'altro di due importanti pubblicazioni, quali: 'Dante Alighieri -

La Commedia' e 'La letteratura tardogotica': "Occorre urgentemente il riordino razionale e meritocratico delle carriere universitarie"

D'altro canto c'è stato un intervento da fonte molto autorevole, cioè dal Presidente della Repubblica, il quale in un convegno a Ginevra ha affermato che "bisogna favorire la ricerca in Italia e in Europa, stanziando risorse adeguate per progetti innovativi e se necessario scorporandoli dal tetto stabilito dal Patto di solidarietà". Certo osserva Tosi che "ad onta della cosiddetta 'fuga di cervelli' all'estero, l'Università italiana - malgrado le grandi difficoltà nella quale si dibatte - ha a suo merito quello di aver di recente accolto molti giovani studiosi italiani finora all'estero e stranieri, per lavorare da noi, fornendoci dati positivi e, di più, lusinghieri".

"Ma la figura dello studente -aggiunge l'illustre Relatore - pur nel cambiamento dell'Università rimane

una figura centrale da considerare nell'ambito della nuova veste assegnatagli".

Balza così all'attenzione il problema dell'accogliamento delle strutture atte allo studio. Tutto ciò nell'ottica ed in un ambito europeo, *ergo* in linea con la politica comunitaria. Per favorire questo processo è nondimeno utile considerare le autonomie, che possono permettere dal di dentro il processo evolutivo. Un dato significativo è lo stato giuridico e i concorsi dei docenti. Un motto emblematico dettato dall'A. è: "Autovalutarsi per essere valutati". Quindi "Un settore sul quale investire". Ancora: "Il Paese, la 'sua' Università, il 'suo' futuro". Non sono solamente semplici *slogan*, ma una meditata risposta futuribile di speranza, onde ridare e/o dare maggiore vitalità ad una istituzione che si pone alla base del progresso della civiltà umana.

Fulvio Roccatano

Nobilitazione tessile: i trattamenti al plasma

L'interesse che la ricerca e la produzione industriale continuano a dimostrare nei confronti dei trattamenti con il plasma, deriva dal fatto che - anche se è stata raggiunta una notevole esperienza pratica utilizzando gas come ossigeno, azoto, argon ed elio - esiste ancora la possibilità di impiegare altri gas, estendendo il campo delle applicazioni industriali.

Possiamo ben dire che ancora oggi, attraverso l'attenta analisi dei risultati ottenuti, nascono - spesso attraverso osservazioni fortuite - nuove imprevedibili utilizzazioni industriali.

Il plasma, in quanto costituito da gas ionizzanti, è definito come il quarto stato di aggregazione della materia: solido, liquido, gassoso, plasma.

Scoperto nel 1879 dall'inglese William Crookes, è il costituente principale delle stelle e dello spazio interstellare; ne esistono vari tipi: corona solare, nucleo del sole, gas contenuti nei tubi al neon, aurore boreali, reattori per la fusione termonucleare.

Poiché hanno temperature altissime, i plasmi sono utili per vari scopi: ad esempio depurare o sterilizzare l'acqua, distruggere molecole organiche tossiche (es. policlorobifenili), usando le particelle che formano i plasmi come proiettili, senza produrre diossina, vantaggio tutt'altro che trascurabile, a differenza di quanto avviene nei comuni inceneritori industriali.

Quello che accomuna tutti i tipi di plasma è la struttura microscopica: mentre i gas sono formati da atomi o molecole neutre, i plasmi contengono particelle elettricamente cariche, cioè elettroni e ioni.

In laboratorio un plasma si ottiene riscaldando un gas fino a spezzare gli atomi che lo compongono.

In un certo senso si può dire che gli elettroni "evaporano" dagli atomi e questa "evaporazione" è tanto più pronunciata quanto maggiore è la temperatura (1).

Esistono anche plasmi cosiddetti "freddi" che si pro-

ducono a bassa pressione e sottovuoto, usati per carta, tessuti ecc. quando non si vogliono modificare le caratteristiche di base di tali materiali.

La ionizzazione è provocata da una scarica elettrica che può essere ottenuta applicando un campo elettrico al gas. Se ciò avviene a pressione atmosferica si ottiene una scarica a corona e si genera il cosiddetto "corona discharge plasma"; se il fenomeno avviene invece in bassa pressione si genera il cosiddetto "glow discharge plasma". Rispetto al "corona discharge plasma" il "glow discharge plasma" ha una azione più efficace in quanto in una atmosfera rarefatta l'energia del gas ionizzato è superiore.

In particolare, la scarica elettrica generata a bassa pressione è più uniforme e l'effetto sui tessuti più duraturo, il che consente di effettuare sui tessuti stessi ulteriori lavorazioni, anche a distanza di tempo.

Il fiore all'occhiello delle applicazioni della tecnologia al plasma è la microelettronica; il plasma è lo strumento principale per i processi "dry etching" di materiali, semiconduttori e non a livelli submicrometrici.

Tali processi permettono di rimuovere materiale dalla superficie e, in unione a tecniche di mascheratura, di produrre incisioni a secco di materiali secondo profili predefiniti.

Con questa tecnica sono realizzati gran parte dei microprocessori contenuti in portatili, televisori, orologi, ecc. Il campo delle applicazioni va sempre più espandendosi: una lametta da barba durerebbe ben poco e così i fari delle auto o le lampade alogene, se non ci fosse la chimica dei plasmi.

Per non parlare di alcune protesi ossee o intraoculari come i cristallini, rese antitrombogene grazie all'immobilizzazione sulla loro superficie di molecole di eparina.

La tecnologia dei plasmi offre notevoli vantaggi in campo industriale perchè permette di conferire un valore

aggiunto notevole a materiali di impiego molto diffuso come i metalli, i poliuretani, le fibre naturali, la carta, il polietilentereftalato, senza richiedere l'impianto di nuove linee di produzione (2).

Nel caso dei tessuti, oltre ad essere compatibile con una lavorazione in continuo, ha un basso impatto ambientale, poichè non utilizza sostanze tossiche e non genera rifiuti o emissioni significative.

Il trattamento al plasma è un processo di modifica superficiale in cui un gas - aria, ossigeno, azoto, argon, anidride carbonica, ecc. - iniettato all'interno di un reattore con una pressione di circa 0,5 mbar, viene ionizzato a causa della presenza di due elettrodi, tra i quali è realizzato un campo elettrico ad alta frequenza.

La necessità di realizzare il vuoto è giustificata dalla necessità di ottenere un plasma cosiddetto "freddo" (ad una temperatura non superiore ad 80 °C) che, avendo lo stesso contenuto energetico raggiungibile con temperature di alcune migliaia di gradi °C a pressione atmosferica, permetta il trattamento di tessuti anche con basso punto di fusione come il polipropilene ed il polietilene, senza arrecare danni.

In cosa consistano gli effetti sulle fibre tessili di questo bombardamento energetico non è facilmente comprensibile né sempre prevedibile.

In pratica dipende da svariati fattori a cominciare dal tipo di gas impiegato. Gas inerti come argon ed elio provocano un attacco ed una pulizia della superficie mediante reazione con gruppi funzionali.

Gas polimerizzabili portano a reazioni di polimerizzazione, aggraffaggio e reticolazione.

Impiegando altri gas come ossigeno, anidride carbonica e ammoniaca si introducono nuovi gruppi funzionali idrossilici, amminici e carbossilici nella struttura chimica di superficie.

Le apparecchiature necessarie per realizzare trattamenti con plasma a freddo ossia del tipo "glow" (il trattamento più usato) non sono particolarmente complicate e sono di semplice conduzione.

Schematicamente sono costituite da un'autoclave di caratteristiche adatte a resistere a pressioni molto basse (da 20 a 200 Pascal alla temperatura di 50 °C).

Al suo interno sono montati numerosi ranghi di elettrodi, destinati a generare i campi elettromagnetici, più l'apparecchiatura per il sostegno e la movimentazione dei tessuti.

Il tessuto, scorrendo tra gli elettrodi, viene sottoposto ad un vero e proprio bombardamento da parte degli elementi costituenti il plasma (ioni, elettroni, radiaz. UV, ecc.) provenienti dalla scomposizione dei gas e dotati di energia cinetica elevatissima.

Le superfici del tessuto esposte all'azione del plasma risultano modificate sia fisicamente (rugosità) sia chimicamente per la rimozione di residui organici ancora presenti (3).

La scelta del gas da ionizzare, opportunamente introdotto in autoclave, dipende dal tipo di risultato che si vuole ottenere e dal materiale che si sottopone al trattamento.

Al momento le applicazioni più richieste riguardano

i trattamenti della lana e dei tessuti sintetici fabbricati con nylon, poliestere, polipropilene, puri o in mista con il cotone in sintesi; queste applicazioni, in sintesi determinano i seguenti effetti sui tessuti:

- pulizia: vengono rimossi dalla superficie del tessuto vari contaminanti quali residui siliconici e fluorurati, grassi, ecc.;
- modificazioni fisiche: viene attaccata la superficie del polimero, esaltandone le irregolarità in scala nanometrica;
- modificazioni chimiche: le molecole attivate dal gas interagiscono con il polimero, formando alla superficie nuovi gruppi chimici.

Le caratteristiche meccaniche dei tessuti restano inalterate, essendo il trattamento limitato ai primi strati molecolari.

Il processo di lavorazione avviene a secco, è poco costoso e, come si diceva prima, ecologico.

Un tessuto normalmente viene trattato alla velocità di 13-20 m/min con un tempo di esposizione al plasma di circa 30/40 s, utilizzando un gas che normalmente è aria, con passaggio di corrente elettrica.

Ciò consente da un lato l'eliminazione o la riduzione di solventi nei processi di lavorazione successivi, dall'altro rende più efficaci i prodotti chimici utilizzati per la nobilitazione ed il finissaggio a causa della migliore e più uniforme deposizione del prodotto stesso e per l'adesione di tipo chimico tra i gruppi attivi presenti sulla superficie del tessuto.

Si possono così ottenere tessuti antistatici, antibatterici, antimacchia o antifiama con prestazioni nettamente più elevate, in particolare con maggiori resistenze ai lavaggi ed all'usura.

Risultano di gran lunga aumentate, rispetto ai valori di prova che si possono ottenere con trattamenti convenzionali, la resistenza alla delaminazione e quella di interfaccia fibra-matrice che sono caratteristiche fondamentali tipiche di prodotti multistrato come:

- composti (con rinforzi di para-arammidiche, vetro, carbonio, resina epossidica o poliestere);
- gli accoppiati (es. tessuti/tessuti non tessuti, tessuti/film);
- i laminati (es. tessuto non tessuto/film);
- gli spalmati (es. tessuto/resina o schiuma poliuretanica).

In particolare, le prove di delaminazione dei tessuti accoppiati (tessuti/film) hanno assunto negli ultimi tempi una notevole importanza, proprio grazie alla tecnologia al plasma, che, adottata da alcune multinazionali del tessile per i propri prodotti, ha consentito di innalzare di molto i livelli delle caratteristiche dei prodotti stessi.

Per i tessuti in fibra naturale ed artificiale il trattamento al plasma migliora anche le caratteristiche di tintura quali l'intensità e la solidità; in particolare, per le fibre animali conferisce caratteristiche di antinfeltrimento elevate, permettendo di evitare l'uso di quei processi di lavorazione al cloro che sono dannosi per le caratteristiche meccaniche dei tessuti, per l'uomo e per l'ambiente, in quanto molto inquinanti.

Di recente sono stati introdotti nuovi perfezionamenti tecnici che hanno consentito di migliorare ulteriormente l'applicazione controllata di rivestimenti su di una serie di substrati tessili: fibre, tessuti, tessuti non tessuti,

filme e lamine.

Tali perfezionamenti si basano sull'adozione di ugelli ad ultrasuoni che introducono i precursori liquidi direttamente nell'area del plasma attivo generato da una scarica ad incandescenza a pressione atmosferica.

La ricerca oggi si concentra essenzialmente su tre settori di applicazioni:

- rivestimenti idrorepellenti: in presenza di plasma non ossidante i precursori poli (dimetilsilossano) a basso peso molecolare possono venire convertiti direttamente in rivestimenti polimerizzati, con spiccate caratteristiche idrorepellenti; è il caso di un tessuto di cotone di per sé idrofilo che viene convertito in idrorepellente;
- rivestimenti ai siliconi: in presenza di plasma ossidante i precursori poli (dimetilsilossano) a basso peso molecolare possono venire convertiti direttamente in rivestimenti in silicone idrorepellente con ottime proprietà barriera;
- rivestimenti ai polimeri organici: in presenza di plasma non ossidante i precursori di polimeri organici a basso peso molecolare possono venire convertiti direttamente in rivestimenti polimerici mantenendo la quasi totalità delle proprietà del precursore.

L'acido acrilico monomero può essere polimerizzato per ottenere rivestimenti in acido poliacrilico con ottime caratteristiche di bagnabilità e aderenza.

Anche gli idrocarburi perfluorurati monomeri possono venire polimerizzati per ottenere rivestimenti in poli-

mero perfluorurato con elevate caratteristiche di idro/oleorepellenza (4).

In conclusione, l'importanza del trattamento al plasma riscuote un sempre crescente interesse, tenuto conto del favorevole rapporto qualità/costo. I costi molto contenuti (incluso fra questi anche quelli di danno ambientale, che, nel caso del plasma, sono praticamente inesistenti) ed i risultati qualitativi, in termini di prestazioni e resistenza nel tempo, nettamente superiori ad altri trattamenti in uso, nonché la scoperta di sempre nuove imprevedibili applicazioni, non potevano non attrarre l'interesse del mondo industriale, e quello, vivissimo, di numerosi Istituti di ricerca scientifica.

Vincenzo Corso

BIBLIOGRAFIA

- (1) sito del CNR di Milano sul plasma. Lucy Jago - Aurora boreale (Rizzoli).
- (2) Manuela Campanelli - I plasmici: una tecnologia a valore aggiunto. Le Scienze - aprile 2003.
- (3) Fabio Viviani - I trattamenti al plasma. Rivista delle tecnologie tessili - aprile 2003.
- (4) Bellini, Bonetti, Pranzetti, Rosace, Vago - Quaderni di tecnologia tessile-la nobilitazione; Fondazione Acimit (Associazione Costruttori Italiani di Macchinario per l'Industria Tessile), Milano.

La Scuola medica salernitana

La Scuola medica salernitana ha costituito per oltre ottocento anni il più rinomato centro di medicina in Europa; anzi, come ha scritto in *The School of Salerno* pubblicato nel 1956, Paul Oskar Kristeller, ritenuto da molti il massimo studioso di questa scuola: *La Scuola di Salerno è stata a giusto titolo famosa come la prima e la più importante Università dell'Europa medioevale, come primo e più importante fra tutti i luoghi della medicina.*

Le origini

La prestigiosa Scuola vanta origini antiche, risalenti probabilmente al VI secolo d. C.; erede di una scuola medica operante a Velia – nell'attuale Cilento – fin dal V secolo a. C.

Altri studiosi suppongono che la Scuola salernitana abbia avuto origini romane.

In ogni caso, i primi documenti, in cui appaiono tracce evidenti del sapere medico salernitano che, oltrepassando i confini della città, si diffuse e integrò con altri insegnamenti medici italiani ed esteri, risalgono al IX secolo.

Nell'820 l'arciprete Adelmo organizzò nei pressi del cenobio di San Benedetto un'infermeria che, in seguito, fu aggregata al medesimo convento.

Nell'865 il principe longobardo Guaiferio, nei pressi del suo palazzo, edificò una chiesa intitolata a S. Massimo, cui fu annesso un piccolo *hospitium* per vedove e orfani, affidato alle cure dei Benedettini, forse il primo a Salerno.

L'episodio documentato più antico è riferito da un ignoto cronista di Minori il quale ci narra (874 ca.) di una giovane sposa di nome Teodenanda, gravemente ammalata, trasportata a Salerno dai suoi familiari presso l'archiatra Gerolamo il quale, dopo aver consultato i numerosi testi medici di una biblioteca (*librorum immensa volumina*), è costretto, suo malgrado, a deludere le loro speranze. La notizia è preziosa, in quanto attesta che a Salerno, all'epoca, già esisteva una biblioteca ben attrezzata e, quindi, uno studio approfondito di medicina.

Nel X secolo un viaggiatore ebreo di nome Beniamino de Tudela descrisse Salerno *urbem medicorum scholis illustrem* (illustre per le scuole di medicina).

Ed, ancora, nel XII secolo, un poeta di origine renana, consigliato dal presule Reinald Von Dassel, venne a Salerno per curare le proprie precarie condizioni di salute; costui, di ritorno dal suo viaggio, lodò

l'esperienza medica salernitana, riferendo al presule *Illuc pro morbis totus circumfluit orbis* (che tutti confluiscano a Salerno per curare i propri mali).

Medici illustri

La Scuola medica salernitana, ha annoverato insigni maestri.

Ad Alfano I, arcivescovo di Salerno ed esperto in medicina, sono attribuiti: la versione latina del trattato sulla *Natura dell'uomo*, di Nemesio di Emesa, il *De quatuor humoribus*, e il *De pulsus*, di carattere medico-filosofico sulle quali si erano già esercitate le antiche civiltà cinese, egiziana, greca e di altri paesi del Mediterraneo e che Alfano ebbe il merito di introdurre nel pensiero scientifico salernitano.

Di maggiore rilievo fu l'opera di Costantino l'Africano, che dette alla scienza medica salernitana un notevole impulso con le molteplici traduzioni dal greco e soprattutto dall'arabo di testi medici che aprirono Salerno e l'Occidente alla conoscenza della scienza medica orientale, sicuramente in quel periodo più evoluta della nostra. Nacque a Cartagine nel 1018, compì lunghi viaggi in Oriente visitando l'Arabia, la Caldea e l'Egitto, operò a Salerno, poi si ritirò nel monastero di Montecassino dove morì, sembra, nel 1087. La sua vasta e geniale opera di traduzione di testi medici dall'arabo in latino, ebbe una notevole importanza e influenzò molto lo svolgersi dottrinale della Scuola di Salerno; infatti, egli contribuì notevolmente ad inserire tra le materie di studio anche l'anatomia e la chirurgia, permettendo la pratica della dissezione, altrove rigorosamente proibita. Prima di lui la chirurgia era abbandonata nelle mani di gente senza scrupoli, mentre i medici, anche nei casi in cui l'intervento si imponeva, curavano le diverse patologie limitandosi a prescrivere decotti e pomate. A Costantino spetta soprattutto il merito di aver elevato la chirurgia al rango di disciplina scientifica, classificando le malattie secondo il metodo greco, che parte dalla regione del capo per poi scendere a quella del collo, del tronco, fino agli arti inferiori.

Anche in campo farmacologico Costantino contribuì ad arricchire notevolmente, con le sue traduzioni, i prontuari di *rimedi salernitani* con una vasta gamma di prescrizioni fino ad allora sconosciute.

Notevole è stata l'opera in campo medico di un altro dotto medico salernitano, Giovanni Afflaccio (XI sec.) che fu probabilmente medico benedettino, fu discepolo e principale divulgatore di Costantino, che si rivolgeva a lui chiamandolo *figlio diletto*. Pubblicò numerose opere di medicina, tra cui il famoso *Liber Aureus* ed altri scritti sulle febbri e sulle urine, erroneamente attribuiti al suo maestro.

Sempre del XII secolo è il dotto Bartolomeo, autore del trattato *Practica*, nella quale si trova per la

prima volta un'esposizione dei principi che precede l'analisi delle singole malattie; vi si legge: *La medicina pratica si divide in due parti: la scienza che conserva la salute e quella che cura la malattia. La scienza che conserva la salute è stata molto coltivata dai medici antichi. Dal momento che conservare la salute è cosa che si può fare meglio e con più certezza che non ripristinare la salute una volta che è andata perduta. La scienza che cura la malattia si divide in tre parti: conoscenza della malattia; conoscenza delle condizioni morbose da cui derivano le malattie; conoscenza di come e dove si deve intervenire per curare le malattie.*

L'arte medica fu insegnata a Salerno da valenti maestri che la diffusero ai loro discepoli, secondo un'antica tradizione, nelle loro stesse abitazioni "Privata Schola", impostata secondo il quadro tipologico degli ospedali-scuola, diffusi nel mondo islamico, a cui Salerno dovrà gran parte della sua affermazione.

Celebri anche i farmacisti di Salerno

Anche i farmacisti di Salerno conquistarono fama in tutta Europa; insegnarono e interpretarono fenomeni allora ignorati, studiando a fondo la vita, le virtù e le funzioni medicamentose di erbe sconosciute; la Farmacia nacque con loro e si sviluppò come scienza.

Fu così che Nicolò Salernitano poté scrivere il suo famoso *Antidotarium*, che l'imperatore Federico II elevò a farmacopea ufficiale in tutta Europa, anche se l'opera fondamentale della botanica medicinale medioevale resta il *Circa Istans*, attribuita al maestro salernitano Matteo Plateario che ci descrive oltre cinquecento piante, determinando le varie specie e soprattutto classificandole in base alle loro proprietà medicamentose.

Anche Saladino d'Ascoli e Matteo Silvatico, illustri discepoli di Nicolò Salernitano, studiarono e sperimentarono le virtù di migliaia di tipi di erbe coltivate nei giardini della Minerva. Così Matteo Silvatico poté compilare il famoso *Dizionario dei Semplici*, l'opera di farmacologia più completa del XII secolo.

Saladino d'Ascoli scrisse il *Compendio degli Aromatari* nel quale dettò all'epoca le norme per il buon esercizio della farmacia.

Garioponto (o Guarimpoto), insegnante di straordinario livello, forse monaco, scrisse diverse opere, la più famosa fu il *Passionario*, trattato in cui l'autore descrisse tutte le malattie, procedendo, secondo la tradizione, dalle malattie del capo a quelle dei piedi, e indicandone la cura, soprattutto tramite il cauterio (strumento usato per eseguire bruciature terapeutiche).

Il *Passionario*, copiato e ricopiato migliaia di volte, sempre illustrato da disegnatori, più o meno abili, costituì per parecchio tempo uno dei testi fon-

damentali per l'insegnamento della medicina nel tardo Medioevo. Tra i grandi meriti di Garioponto nel *Passionario* fu anche quello di ordine linguistico; egli infatti, nel tentativo di latinizzare voci greche, ricorse spesso a parole dell'uso volgare (gargarizzare, cicatrizzare, cauterizzare), segnandone l'ingresso nel linguaggio scientifico dal quale neppure oggi sono ancora uscite.

Mauro Salernitano, con la sua minuziosa metodica dettata nelle sue *Regulae urinarum*, individuò attraverso il colore, la quantità, il sedimento delle urine, raccolte nella matula (vaso di vetro a collo largo), lo stato di salute dell'intero corpo umano, quindi dalla diagnosi alla prognosi: l'uroscopia diventa il primo esame di laboratorio della sua storia.

Dalla scuola medica salernitana lo sviluppo di quella francese

Ursone di Calabria, famoso maestro della Scuola, con le sue opere di medicina (famosi i suoi *Aforismi*), sembra abbia esercitato una certa influenza anche sullo sviluppo della scuola medica francese. Infatti, Gilles de Corbeil, autorevole esponente della scuola medica di Montpellier, sarebbe stato a Salerno allievo di Musandino e, a sua volta, sarebbe divenuto valente maestro della Scuola salernitana e avrebbe dedicato il famoso libro in versi *De Urinis* alla memoria del suo maestro.

Gilles de Corbeil sarebbe rimasto sempre legato alla Scuola salernitana. Ritornato a Montpellier, ebbe, una vivacissima polemica con i colleghi francesi della locale scuola medica e si lamentò, aspramente, che la scuola di Montpellier non avesse ancora raggiunto il livello di quella salernitana.

Non molti anni dopo due francesi, Gautier d'Agilon e Gerard de Bourges, studiarono medicina a Salerno e furono poi maestri a Montpellier.

Vanno ricordati anche i maestri Giovanni da Procida, il Musandino, Isidoro, Salvatore Calenda, Giovanni Plateario e Benvenuto Grafeo, divenuto famoso per aver scritto un trattato di oculistica *Ars probatissima oculorum* che, all'epoca, conseguì un grande successo ed ebbe una notevole diffusione in Italia e in Europa.

La scoperta delle lenti

A Benvenuto Grafeo (o Grasso) si attribuiscono addirittura la scoperta delle lenti.

Tra i personaggi di maggiore rilievo della Scuola medica salernitana fu Ruggero Frugardo o dei Frugardi, meglio noto sotto la denominazione di *Rogerus Salernitanus*, fondatore della branca chirurgica della scuola stessa.

Un suo discepolo, Guido D'Arezzo, ne stese il trattato di chirurgia *Chirurgia Magistri Rogerii*, che costituisce il testo ufficiale della chirurgia dei secoli

XIII-XV ed è il primo documento della chirurgia italiana, reso famoso da Rolando De' Capezzuti da Parma, che lo insegnò nella sua scuola di Bologna circa un secolo dopo.

L'opera rivela conoscenze ben più approfondite che non i precedenti testi medioevali, e testimonia che nella Scuola di Salerno si praticava la dissezione di animali (soprattutto il maiale) a scopo di studio, anche se le linee fondamentali seguite da questi lontani precursori del rinnovamento scientifico erano pur sempre quelle galeniche.

La Scuola di Salerno non ebbe solo la sua scienza, ma anche la sua poesia: con il *Flos Medicinae*, meglio conosciuto come il *Regimen Sanitatis Salernitanum*, che inizia così:

«Al re d'Inghilterra la Scuola di Salerno unanime scrive: se vuoi star bene, se vuoi vivere sano, scaccia i gravi pensieri, l'adirarti ritieni dannoso. Bevi poco, mangia sobriamente; non ti sia inutile l'alzarti dopo il pranzo; fuggi il sonno del meriggio; non trattenere l'urina, né comprimere a lungo il ventre; se questi precetti fedelmente osserverai, tu lungo tempo vivrai. Se ti mancano i medici, siano per te medici queste tre cose: l'animo lieto, la quiete e la moderata dieta».

Nel *Regimen Sanitatis Salernitanum* è contenuto anche un ricco prontuario per sfruttare al meglio le proprietà medicamentose di moltissime piante officinali.

Questi versi (in origine 362), raccolti e commentati nel XIII secolo dal maestro della scuola medica di Montpellier, Arnaldo da Villanova, allievo della Scuola salernitana, divennero nel corso dei secoli addirittura 3.520.

La regola sanitaria salernitana ebbe più di trecento edizioni e fu tradotta in quasi tutte le lingue europee, in alcune lingue asiatiche e perfino in certi dialetti; fu ancora ristampata in Italia, Inghilterra e Germania circa un secolo fa.

L'opera, a carattere enciclopedico, descrive gli elementi della natura, gli alimenti, gli stati d'animo e le stagioni allo scopo di salvaguardare la salute mantenendo un perfetto equilibrio tra uomo e natura.

Il *Regimen Sanitatis Salernitanum* indica i rimedi per ogni sofferenza, dettando le norme per vivere sani, demolisce quel fanatico misticismo medioevale che imponeva la privazione della carne, la mortificazione dello spirito, l'astinenza dal piacere e soprattutto la paura di avere in sacro orrore tutto ciò che poteva rendere più dilettevole la vita; e suggerisce di valersi, con giusta moderazione, dei beni terreni che la natura ci ha elargito.

Gli ospedali di Salerno

Di notevole rilievo è stata anche la tradizione ospedaliera salernitana.

I primi ospedali salernitani sono da definire, nella maggior parte, ospizi, e sorsero a fianco delle chiese e nei monasteri, spesso ubicati lungo le strade di grande comunicazione per fornire asilo e assistenza ai viandanti o ai pellegrini malati. Spesso ne usufruivano anche i poveri locali che, quando si ammalavano, non avevano la possibilità di essere assistiti nelle loro abitazioni.

Si ricordano l'ospizio di S. Massimo, l'ospedale di S. Lorenzo e – più importante di tutti – quello di S. Giovanni di Dio e Ruggi d'Aragona.

Con l'avvento della dominazione Sveva, la tradizione medica salernitana ebbe nuovi impulsi. Federico II, si interessò molto alle problematiche della Scuola salernitana. Le prime ordinanze riguardanti la Scuola si rinvencono tra le costituzioni emanate dall'imperatore Federico II nel 1231 a Melfi. Infatti l'articolo 45 (lib. 3) descrive la procedura per il conferimento delle licenze mediche, secondo la quale il candidato, una volta superato l'esame davanti ai maestri della Scuola, doveva presentarsi al re o ad un suo rappresentante per ottenere la licenza. L'imperatore prescrisse inoltre che, per il conseguimento della laurea, l'allievo doveva studiare per tre anni logica, come preliminare per lo studio della medicina, il cui corso doveva durare cinque anni e includere anche la pratica chirurgica. Di notevole rilevanza è anche l'articolo 47 il quale imponeva che tutte le medicine fabbricate nel reame, prima di essere poste in commercio, dovevano essere controllate dai maestri medici della Scuola. In seguito, con i successori di Federico II, il figlio Corrado IV e Manfredi, rimasero inalterati i privilegi concessi alla Scuola; addirittura il re Corrado, nel 1252, trasferì a Salerno, anche se per poco, l'Università di Napoli per punire la Città che, dopo la morte di Federico, si era associata ai moti eversivi scoppiati in quel periodo contro gli Svevi.

Con la dominazione angioina, Carlo I, rimanendo in parte inalterati i privilegi elargiti dai suoi predecessori alla scuola, grazie all'intervento di un certo Petrus Marronus, insegnante di medicina, permise agli studenti salernitani e ad alcuni insegnanti l'esenzione dalle tasse.

La Scuola medica salernitana mantenne, per molto tempo, il vecchio sistema degli stipendi pagati ai propri insegnanti sulla base di un contratto privato. Il nuovo sistema degli stipendi pubblici fu adottato soltanto nel XIV secolo, quando la scuola divenne una istituzione cittadina e mantenne questo regime fino alla sua soppressione. Un passo avanti, di notevole rilievo, fu fatto dalla scuola nel 1359, sotto la dominazione della regina Giovanna I, che stabilì, a differenza dei suoi predecessori, che la scuola poteva rilasciare licenze senza l'assenso dei commissari regi

ed, inoltre, che tutti coloro che acquisivano la laurea a Salerno, potevano esercitare liberamente la professione medica in tutto il reame; privilegi che vennero confermati anche sotto la dominazione aragonese.

I principi Sanseverino, che governarono Salerno per circa un secolo (XV-XVI sec.), contribuirono notevolmente al progresso della Scuola salernitana, dove non era insegnata solo la medicina, ma anche altre materie come la filosofia e il diritto.

Primo Ateneo nell'Occidente

Per avere un'idea dell'importanza della Scuola, è sufficiente affermare che in origine era proibito a chiunque esercitare nel reame l'*Ars Medica* a chi non avesse acquisito la licenza presso la scuola di Salerno che fu una delle prime città dell'Occidente dove si conferisse la laurea in medicina.

Le lezioni erano accessibili a chiunque, di qualsiasi confessione e nazionalità. Era sorto così il primo ateneo del mondo occidentale; quindi la Scuola salernitana fu la veneranda progenitrice di tutte le università e le scuole moderne, modificando e arricchendo, con razionale elaborazione, il sapere antico di nuove cognizioni, fino a diventare esempio su cui, in seguito, si modellarono le istituzioni dei tempi moderni.

La Scuola, come tutte le istituzioni di rispetto, aveva un suo preciso ordinamento in base al quale si orientarono, in seguito, le maggiori università italiane.

Era difficile diventare medico a Salerno

Non era facile divenire medico a Salerno: bisognava dapprima studiare logica per tre anni, quindi frequentare cinque anni di scuola medica, non solo con lo studio dei classici di medicina greca, ma svolgendo esercitazioni pratiche quali dissezionare un cadavere, riconoscendone e studiandone gli organi. Alla fine dei cinque anni, si sosteneva un esame sia con il maestro del corso che con un collegio di maestri. Se l'esame veniva superato, si riceveva un attestato, con il quale ci si presentava al re per ottenerne la licenza ad esercitare la medicina. Ma neanche questo era sufficiente... L'esercizio della medicina veniva effettuato solo dopo avere fatto esperienza per un anno presso un medico anziano.

Dunque, un ordinamento severissimo che per alcuni aspetti precorreva gli attuali orientamenti legislativi; ed il *Liber Augustialis* dell'imperatore Federico II (1191-1250), stabiliva che, per salvaguardare la salute del popolo, le attività professionali sanitarie fossero espletate esclusivamente da medici qualificati e controllati dalla scuola.

La Scuola terminò di operare a seguito di un decreto sul riordinamento della pubblica istruzione, datato venerdì 29 novembre 1811, emanato da Gioacchino Murat.

Waldimaro Fiorentino

NOTIZIARIO

L'Aspm è il gene che distingue l'uomo dalla scimmia

Scoperto il gene chiave dell'evoluzione del cervello umano. Si chiama Aspm, e a lui si devono le maggiori dimensioni della corteccia cerebrale dell'uomo rispetto ai primati.

A identificare il gene sono stati i ricercatori della Howard Hughes Medical Institute dell'Università di Chicago. Confrontando la sequenza del gene in diversi primati fra cui anche l'uomo, e in altri mammiferi, gli scienziati hanno scoperto che la selezione naturale ha accelerato alcuni cambiamenti nel Dna. L'intuizione è nata dall'evidenza che quando il gene Aspm è inattivo nell'uomo, si nota una riduzione significativa del volume della corteccia cerebrale.

La produzione di Ogm è aumentata del 15% in un anno

Aumenta la produzione di prodotti Ogm. Nel 2003 l'incremento è stato del 14%. Lo afferma un rapporto del servizio internazionale per l'acquisizione delle applicazioni agro-biotecniche: un gruppo che ha il fine di promuovere le colture ogm nei Paesi in via di sviluppo. Secondo le statistiche nel 2003, 7 milioni di agricoltori hanno utilizzato sementi biotech per coltivare 68.880 milioni di ettari in 18 Paesi, contro i 58 milioni di ettari del 2002.

Furono gli uomini preistorici i primi ad inquinare

L'analisi di antiche bolle d'aria intrappolate nei ghiacci dell'Antartide ha confermato che gli uomini hanno contribuito a far cambiare le condizioni climatiche del globo migliaia di anni prima

della rivoluzione industriale. Circa ottomila anni fa i livelli di biossido di carbonio hanno iniziato ad aumentare.

Proprio in quel periodo l'uomo ha cominciato a disboscare la Terra, a coltivare e ad allevare bestiame. I livelli di metano hanno iniziato a crescere tremila anni più tardi. Certo l'aumento dei due gas è stato lento ma costante spiega, fra l'altro, la ricerca di Bill Ruddiman della *University of Virginia*: "395mila anni di storia hanno imposto certe regole e in cinquemila anni queste regole sono state distrutte"

Arriva dalla Gran Bretagna il primo "robot scienziato"

Arriva dalla Gran Bretagna il primo robot in grado di formulare ipotesi e teorie, di eseguire esperimenti e di interpretarne i risultati.

Descritto su *Nature*, il robot è stato messo a punto da un gruppo di ricercatori e scienziati dell'Università del Galles, ad Aberystwyth, guidati da Ross King. Il robot non è certamente nato per sostituirsi agli scienziati, ma per eseguire le operazioni più ripetitive del lavoro di ricerca.

Individuata la prima "pulsar doppia"

Scoperta per la prima volta una pulsar doppia. Sono in realtà due stelle di neutroni che ruotano una attorno all'altra. La ricerca è stata compiuta da un team internazionale di scienziati che lavorano presso l'Istituto Nazionale di Astrofisica e le università di Cagliari e Bologna. Il radiotelescopio di Parkes, in Australia, ha consentito di "fotografare" l'incredibile fenomeno. Gli astronomi sono convinti che la scoperta potrà servire a comprendere meglio le leggi fondamentali della fisica, compresa quella della Relatività di Einstein.

La dark energy allontana le galassie ed espande il cosmo?

La stravagante idea che nell'universo esista una forza sconosciuta che si oppone alla gravità e spinga le galassie ad allontanarsi l'una dall'altra, proposta per la prima volta nel 1998, la *dark energy* (energia oscura) troverebbe prove della sua esistenza in due studi che hanno esplorato l'universo ai suoi albori e sono arrivati a guardare indietro nel tempo fino a 400mila anni dopo il Big Bang. Entrambi hanno confermato che l'universo è in espansione. Il telescopio *Wilkinson Microwave Anisotropy Probe* ha analizzato la radiazione cosmica di fondo a microonde, un'eco dal Big Bang, determinando così l'età e la composizione dell'universo. Lo studio ha dimostrato che solo il 4% è materia ordinaria, cioè ciò che si vede ogni giorno, mentre il 23% è fredda e oscura materia composta da particelle sconosciute. Il resto, circa il 73% dell'universo, è energia oscura. La ricerca ha anche confermato che l'età dell'universo è di circa 13,7 miliardi di anni, con un margine di errore che non supera le migliaia di anni. Precedentemente l'età del cosmo veniva genericamente stimata tra i 12 e i 15 miliardi di anni. Un altro studio, lo *Sloan Digital Sky Survey*, ha mappato la distribuzione di un quarto di milione di galassie e ha confermato ancora la predominanza di energia oscura.

Dall'osservatorio astronomico di Monteporzio alla Johns Hopkins University di Baltimora

Per il settimanale «Time» l'astronoma Sandra Savaglio è il simbolo dei ricercatori europei che stanno diventando il «cervello» degli Stati Uniti la cui ricerca scientifica s'alimenta dall'ingegno e dal background degli europei. Sono, difatti,



La copertina di «Time» con la fotografia dell'astronoma italiana Sandra Savaglio.

Sotto il titolo: *How Europe lost its science stars, ovvero come l'Europa ha perso le stelle della scienza.*

circa quattrocentomila scienziati europei che lavorano in America nel campo della ricerca scientifica e tecnologica.

Spirit ha posato le ruote sul pianeta rosso e si muove

E' sceso dalla sua piattaforma e, per la prima volta, ha poggiato le ruote sulle superficie di Marte, dove s'era posato, dentro il suo involucro, il 4 gennaio. I passi di Spirit, la sonda a sei ruote della Nasa, sono stati

salutati dagli applausi dei tecnici del Jet Propulsion Laboratory di Pasadena in California, appena c'è stata prova del successo dell'operazione. I responsabili della missione hanno esclamato: «Spirit è davvero su Marte, Spirit s'è finalmente sporcato le ruote. Non poteva andare meglio».

L'Ichmt, leader nella conoscenza scientifica e tecnica dei fenomeni di trasporto di calore e massa

L'Ichmt (International centre for heat and mass transfer) è un organismo che si occupa di perseguire l'eccellenza e di promuovere lo scambio internazionale delle conoscenze scientifiche e tecniche nell'ambito dei fenomeni di trasporto di calore e massa allo scopo di massimizzare il progresso in questi settori su scala mondiale. Il Centro è un'organizzazione professionale internazionale, non governativa e senza scopo di lucro. Il suo segretariato attuale ha sede presso il dipartimento di Ingegneria meccanica del Metu (Middle east technical university) che si trova ad Ankara in Turchia. Le origini dell'Ichmt sono legate all'Ijhm (International Journal of Heat and Mass Transfer) nato negli anni Cinquanta in Usa su iniziativa dell'editore Robert Maxwell

(Pergamon Press), James P. Hartnett (Università dell'Illinois a Chicago), S.P. Kezios e Carl Gazley con l'appoggio della Rand Corporation e dell'Asme (American Society of Mechanical Engineers).

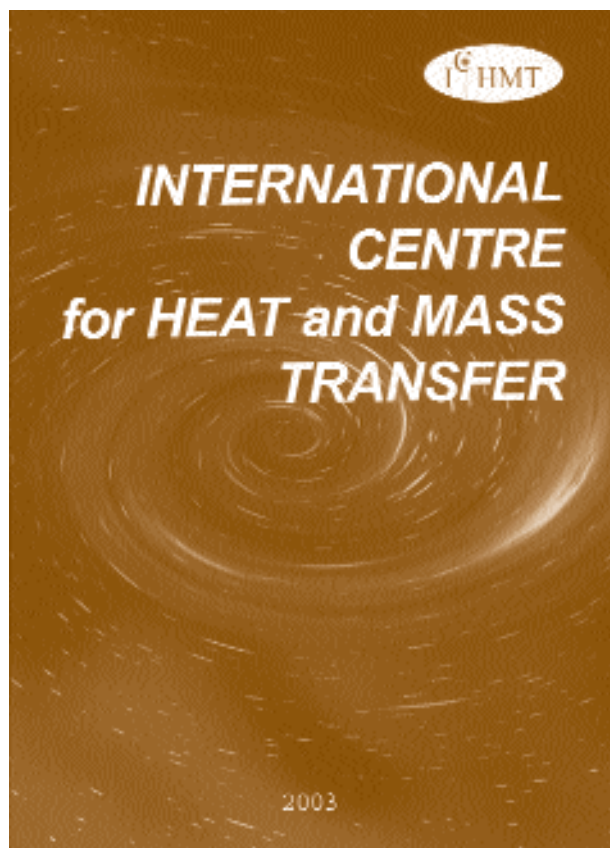
La prima edizione della rivista apparve nel giugno del 1960 e fu subito considerata di assoluta eccellenza a livello mondiale tanto da suscitare l'esplicito interesse di molti esperti del settore tra cui anche A.V. Luikov (Centro di ricerche di Minsk) e vari colleghi sovietici.

In seguito fu sempre più avvertita la necessità della creazione di una struttura internazionale leader nella conoscenza scientifica e tecnica dei fenomeni di trasporto di calore e massa che potesse promuovere efficacemente lo sviluppo delle conoscenze in questo ambito. In tale contesto un gruppo di esperti, provenienti da diversi Paesi, si riunì a Herceg Novi in Jugoslavia il 16 settembre 1968, durante il convegno intitolato "International Seminar on Heat and Mass Transfer in Turbulent Boundary Layers", dando vita all'Ichmt. Tra questi alcuni dei personaggi che avevano animato la rivista Ijhm promossero la costituzione del Centro come attività finalizzante del lavoro compiuto precedentemente e come base per un proficuo futuro.

Alcuni dei maggiori esperti del settore parteciparono alla realizzazione dell'iniziativa, tra questi i principali fautori furono: D. Velickovic della Serbian Academy of Sciences, Z. Zaric e N. Afgan del Boris Kidric Institute of Nuclear Sciences di Belgrado, gli stessi J.P. Hartnett e A.V. Luikov oltre a E.A. Brun, E.R.G. Eckert, U. Grigull, T.F. Irvine Jr., S.S. Kutateladze, W.M. Rohsenow, D.B. Spalding, M.A. Styrovich. A Belgrado fu costituita la sede del segretariato del Centro che vi rimase per quasi 24 anni organizzando un seminario ed un simposio all'anno, solitamente nella città di Dubrovnik. In seguito ai problemi nati nella ex Jugoslavia e su iniziativa del professor Sadik Kakac, membro del consiglio scientifico, del professor Franza



Spirit su Marte



Mavinger, membro del comitato esecutivo e del professor Yasuo Mori, allora presidente dell'Ichmt, la sede del segretariato fu trasferita, con la collaborazione del Tubitak (Scientific and Technical Research Council of Turkey) e della Metu, nel dipartimento di Ingegneria meccanica dell'Università dove è rimasta fino ad oggi. L'Ichmt è divenuto un organizzatore, noto a livello mondiale, di attività di promozione dell'evoluzione e dello scambio delle conoscenze scientifiche e tecniche di alto livello.

Tra le varie attività le principali sono i seminari, i simposi e le conferenze internazionali che vengono tenuti in sedi di tutto il mondo, i corsi di formazione, lo scambio di personale, l'assistenza alla ricerca e le pubblicazioni che contengono un vero e proprio stato dell'arte dei fenomeni di trasporto dalla nascita del Centro fino ad oggi. Il livello della conoscenza in questo campo è notevolmente cresciuto negli ultimi decenni sia nel settore delle applicazioni tradizionali dell'Energetica sia in quello delle

applicazioni innovative come la bioingegneria e le micro e nanotecnologie. Questa tendenza alla continua crescita continuerà ad essere presente nei prossimi anni a causa, principalmente, delle esigenze legate al problema energetico mondiale e dello sviluppo sostenibile e, secondariamente, ad altre problematiche tra le quali non ultime quelle inerenti l'esplorazione spaziale. Oggi la struttura dell'Ichmt è così costituita: presidente: Maurizio Cumo (Università di Roma "La Sapienza")

maurizio.cumo@uniroma1.it
Segretario generale: Faruk Arinç (Metu, Ankara) - arinc@metu.edu.tr
Segretario esecutivo: Güler Mut - ichmt@ichmt.org,
Assistenti: Gökmen Demirkaya - gokmen@ichmt.org
Orhan Aybay - aybay@ichmt.org
Sede: Dipartimento di Ingegneria meccanica della metu (Middle East Technical University) - 06531 Ankara (Turchia) - Tel. (0090) 312 2101429 - Fax (0090) 312 2101331
www.ichmt.org - ichmt@ichmt.org

Tecnologie sostenibili per la tutela dell'ambiente

EniTecnologie, Corporate Technology Company di ENI, uno dei maggiori centri di eccellenza per la ricerca industriale nel settore dell'estrazione di idrocarburi, della raffinazione e nella messa a punto di nuovi prodotti petroliferi, organizza a Roma, Borgo Santo Spirito 2, il 25 febbraio c.a. una Conferenza su "Tecnologie sostenibili per la tutela dell'Ambiente".

Come noto, le tecnologie di tutela ambientale vengono sviluppate tenendo sempre più in considerazione criteri di sostenibilità nel suo significato più ampio. Infatti, accanto all'approccio canonico di salvaguardia nel tempo di risorse non rinnovabili, la ricerca è attenta a rendere disponibili tecnologie sia ecocompatibili, sia economicamente competitive.

La Conferenza intende analizzare l'innovazione tecnologica applicata al trattamento di matrici contaminate per il recupero e il riutilizzo di risorse quali l'acqua, il suolo valorizzabile e l'energia di origine fossile. Saranno approfonditi gli aspetti tecnologici relativi all'impiego e riciclo delle acque industriali, alla bonifica di suoli a livelli di qualità adeguati per un riutilizzo industriale o residenziale e alla valorizzazione di rifiuti a fini energetici.

Sono previste relazioni in materia di: Sostenibilità e risanamento ambientale in Eni; Recupero produttivo di Brownfield in un'ottica di sviluppo sostenibile, Valorizzazione dei rifiuti a fini energetici: verso il superamento delle fonti rinnovabili "pure"; Integrated Water management Technologies & Solutions; Sviluppi della caratterizzazione e del monitoraggio per la gestione sostenibile di un sito contaminato; Produzione di energia da biomasse in Italia: situazione e prospettive; eniSolvex: un nuovo processo per la bonifica di terreni contaminati; Sustainable Site Management and Bioremediation in the Netherlands; Zeoliti sintetiche per il trattamento di acque sotterranee a contaminazione complessa; Tecnologie di trattamento e riutilizzo di sedimenti contaminati; Gestione delle risorse idriche negli impianti di raffinazione.

La qualità dell'ambiente

I problemi dell'ambiente – da tempo rivelatisi in tutta la loro drammaticità – coinvolgono l'apporto dell'attività di professioni scientifico-tecniche, economiche, sociali e giuridiche,

peraltro ancora con non completo coordinamento fra di loro. Chiunque sia interessato a questi problemi e alla loro possibile risoluzione si troverebbe a dover consultare ed approfondire quanto contenuto in una tale mole di libri, riviste, quotidiani e disposizioni legislative nazionali ed europee, da trovarsi certamente in uno stato di completo disorientamento. Questo libro, recentemente pubblicato dalla SIPS, costituisce una preziosa sintesi aggiornata di questi problemi e delle relative risoluzioni; esso infatti scaturisce dalla collaborazione di un laureato in chimica e di una laureata in economia, per cui l'opera contiene quanto è necessario sapere sulle cause dei danni riscontrabili nei diversi ambienti, nonché dei conseguenti riflessi economici e sociali, e di quanto è stato dettato sinora in sede legislativa ai fini della risoluzione dei problemi ambientali, o quanto meno della riduzione dei

fatti negativi ad essi legati. Per dare concretamente un'idea del contenuto del volume ne riportiamo l'indice: **Capitolo I** Termini e definizioni; **Capitolo II** Il problema ambientale - Il ruolo dell'energia - Gli inquinamenti - Inquinamento dell'aria - Inquinamento delle acque - Inquinamento del suolo - Trattamento dei rifiuti - Classificazione dei rifiuti - Gestione dei rifiuti - Il clima: sua influenza e sue variazioni - Salvaguardia delle condizioni climatiche - Conferenza sul clima delle Nazioni Unite, Kyoto 1997 - Inquinamento da rumore - Alcuni esempi di interventi - Trattamenti delle acque - Sequestro dell'anidride carbonica - Commercializzazione dei biocidi - Emissione di composti organici volatili - Fanghi prodotti dalle concerie - Recupero di materie plastiche dal settore elettrico-elettronico - Recupero energetico; **Capitolo III** I nuovi orientamenti di

politica ambientale - Lo sviluppo sostenibile - Evoluzione della politica ambientale dell'Unione europea e strategie ambientali delle imprese - Il marketing verde - Il consumatore ecologico; **Capitolo IV** Le politiche ambientali di prodotto - L'analisi del ciclo di vita del prodotto - L'integrazione tra qualità e ambiente in fase di progettazione - L'EU-Ecolabel - La Dichiarazione Ambientale di Prodotto - La Politica Integrata di Prodotto (IPP); **Capitolo V** Le politiche ambientali di processo - L'EMAS: il sistema comunitario di ecogestione e audit - La norma ISO 14001 - Differenze e integrazione tra EMAS e ISO 14001 - Principali vantaggi legati all'adozione di un sistema di gestione ambientale - La norma ISO 9000 - L'integrazione tra il sistema di gestione della qualità e il sistema di gestione ambientale - La norma ISO 19011 su audit e auditor dei sistemi di gestione.

www.sipsinfo.it

SCIENZA E TECNICA on line

LA SOCIETÀ ITALIANA PER IL PROGRESSO DELLE SCIENZE (SIPS) - sorta nel 1839 ed eretta in ente morale con R.D. 15 ottobre 1908, n. DXX (G.U. del 9 gennaio 1909, n. 6), iscritta al Registro delle persone giuridiche - «ha per scopo di promuovere il progresso, la coordinazione e la diffusione delle scienze e delle loro applicazioni e di favorire i rapporti e la collaborazione fra i cultori di esse».

In passato l'attività istituzionale è stata regolata dagli statuti approvati con: R.D. 29 ottobre 1908, n. DXXII (G.U. 12 gennaio 1909, n. 8); R.D. 11 maggio 1931, n. 640 (G.U. 17 giugno 1931, n. 138); R.D. 16 ottobre 1934-XII, n. 2206 (G.U. 28 gennaio 1935, n. 23); D.Lgt. 26 aprile 1946, n. 457 (G.U. - edizione speciale - 10 giugno 1946, n. 1339). Lo statuto vigente è stato approvato con D.P.R. 18 giugno 1974, n. 434 (G.U. 20 settembre 1974, n. 245).

Fedele allo spirito delle sue finalità, la Società adegua la sua opera culturale nel Paese secondo alcune direttrici che rispondono anche a precise esigenze dei tempi nuovi, e cioè: a) organizzare incontri multidisciplinari per la discussione di problemi tecnico-scientifici che incidono più fortemente sugli interessi socio-economici ed educativi; b) collegare il mondo della cultura e della ricerca scientifica al mondo degli operatori tecnici ed economici; c) informare e sensibilizzare ai problemi scientifici, strati sempre più vasti della pubblica opinione del Paese; d) pubblicare e diffondere gli ATTI delle riunioni generali e SCIENZA E TECNICA, palestra di divulgazione di articoli e scritti concernenti l'uomo tra natura e cultura.

CONSIGLIO DI PRESIDENZA:

Carlo Bernardini, presidente onorario; Maurizio Cumo, presidente; Luciano Bullini, vicepresidente onorario; Salvatore Lorusso, Carmine Marinucci, Michele Marotta, vicepresidenti; Alfredo Martini, amministratore; Rocco Capasso, segretario generale; Luciano Caglioti, consigliere onorario; Enzo Casolino, Gilberto Corbellini, Ferruccio De Stefano, Filippo Mangani, Pier Paolo Poggio, Bianca M. Zani, consiglieri.

Revisori dei conti:

Salvatore Guetta, Rodolfo Panarella, Antonello Sanò, effettivi; Giulio D'Orazio, Roberta Stornaiuolo, supplenti.

COMITATO SCIENTIFICO:

Carlo Bernardini, presidente; Michele Analerio, Carlo Blasi, Giovanni Borgna, Pietro Bradascio, Renato Cialdea, Elvio Cianetti, Raffaele D'Amelio, Francesco Denotaristefani, Giuseppe Leti, Mario Morcellini, Gianni Orlandi, Renato Angelo Ricci, Raffaella Simili, consiglieri scientifici.

Possono essere soci della SIPS persone fisiche e giuridiche (Università, istituti, scuole, società, associazioni) ed in generale, enti che risiedono in Italia o all'estero, interessati al progresso delle scienze e che si propongono di favorirne la diffusione.

SCIENZA E TECNICA

mensile a carattere politico-culturale e scientifico-tecnico

Dir. resp.: Rocco Capasso

Reg. Trib. Roma, n. 613/90 del 22-10-1990 (già nn. 4026 dell'8-7-1954 e 13119 del 12-12-1969). Direzione, redazione ed amministrazione: Società Italiana per il Progresso delle Scienze (SIPS) Viale dell'Università, 11 - 00185 Roma • tel/fax 06.4451628 • 06.4440515 • 340.3096234 • sito web: www.sipsinfo.it - e-mail: sips@sipsinfo.it • Cod. Fisc. 02968990586 • C/C Post. 33577008 • Banca di Roma • Filiale 153 C/C 05501636, CAB 03371.2, ABI 3002-3 - Università di Roma «La Sapienza», Ple A. Moro, 5 - 00185 Roma. Stampa: Tipografia Mura - Via Palestro, 28/a - tel./fax 06.44.41.142 - 06.44.52.394 - e-mail: tipmura@tin.it