SCIENZA E TECNICA

MENSILE DI INFORMAZIONE DELLA SOCIETÀ ITALIANA PER IL PROGRESSO DELLE SCIENZE

ANNO LXIX - NN. 432-433 - ago.-sett. 2006 - Poste Italiane SpA - Sped. in A.P. - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/2/2004, n. 46) art. 1, comma 2, DCB Roma

UNIVERSITÀ E RICERCA

L'audizione del Ministro Fabio Mussi alla Camera dei Deputati

Il 'pianeta' universitario comprendente anche la ricerca scientifica e, in senso lato, culturale è senza alcun ombra di dubbio una, se non la più importante, priorità di un Paese civile. L'Italia, purtroppo, rappresenta da tempo un esempio di carenza strutturale e gestionale a fronte di una pur luminosa tradizione storica. Il mondo accademico e quello politico non ha fatto non ha fatto mancare un certo contributo di discussione, ma i risultati stanno a dimostrare che se qualche cosa di positivo ne è scaturita, molto resta da fare con l'urgenza dettata dall'evoluzione dei tempi, sicché il progresso tecnologico ed il diverso ambiente sociale non permettono più ritardi ulteriori.

Due sono le principali fonti dalle quali provengono le tesi a confronto. L'una è quella dall'interno dell'arcipelago universitario, cioè dai docenti e dagli stessi studenti; l'altro è quello dei politici ed in specie dalle autorità governative preposte. Due basilari esempi in tal senso sono costituiti dal Rapporto sull'Università del Crui - Conferenza dei Rettori delle Università italiane comprendente la Relazione del Presidente prof. Piero Tosi, risalente al 2004. Il secondo e più attuale esempio è rappresentato dall'audizione del Ministro dell'Università e Ricerca on. Fabio Mussi, alla VII Commissione della Camera dei Deputati nel 2006.

Ricordiamo brevemente l'intervento del prof. Tosi di cui ci siamo occupati sulle colonne di questa pubblicazione nel gennaio 2004. Quando e perchè l'Università è entrata in crisi? Dopo aver funzionato per secoli è entrata in crisi con l'apparizione progressiva di movimentati processi quali lo sviluppo della società con la conseguenza del grande aumento degli studenti universitari.

E veniamo all'audizione del Ministro Mussi.

> "Vogliamo, dobbiamo far entrare l'Italia da protagonista nella società della conoscenza"

PREMESSA

Esordisce così: "Di una cosa sono certo: abbiamo poco tempo!". Ci sovviene la massima latina: *bis dat qui cito dat* (dà due volte chi dà subito). Afferma poi che la nostra istruzione superiore produce ottima materia, ma che spesso non trova riscontro in Italia ed è costretta ad andare verso Paesi esteri. Quindi rileva che la crescita demografica e la possibile fine del petrolio impongono la ricerca di nuovi fonti di energia compatibili con l'ambiente.

INTRODUZIONE

"Vogliamo, dobbiamo far entrare l'Italia da protagonista nella società della conoscenza". Per questo occorre la qualità della produzione e l'equità dell'accesso alla cultura. Inoltre è importante l'efficienza.

IL CONTESTO INTERNAZIONALE

Siamo di fronte alla terza rivoluzione produttiva e bisogna perciò adeguare i finanziamenti, ma pochi sembra se ne siano accorti. Invece di preoccuparci della concorrenza cinese, occupiamoci dello sviluppo dell'Unione europea. Il mondo non si ferma per aspettare l'Europa.

L'UNIVERSITÀ

La missione è favorire una nuova Università. Attualmente la nostra attraversa una crisi che ha una doppia natura. Una strutturale, l'altra contingente. Occorre che l'accesso sia aperto a tutti i meritevoli, sicché si realizzi un modo diverso di fare cultura. Ecco la sua funzione sociale.

L'UNIVERSITÀ ITALIANA

"Non sarà facile realizzare questa nuova Università" si interroga il Ministro. Ma è compito dei poteri e della politica realizzare le riforme. Esempio: borse di studio specialmente per il bacino del Mezzogiorno e superare l'ostacolo delle risorse finanziarie, in particolar modo per il settore pubblico. "Ci conforta - dichiara il Ministro - il fatto di aver avviato i primi passi fin dall'inizio del nostro mandato. Dobbiamo continuare senza fermarci. È l'impegno che ha assunto questo Governo". Un occhio particolare deve essere rivolto verso i giovani ed i loro bisogni didattici ed economici. È opportuno anche sviluppare il dialogo scienza-società. Nell'ambito interno è favorevole ad una maggiore autonomia, accompagnata da una radicale riforma dei concorsi.

LA RICERCA

Da quattro secoli è il volano che ha maggiormente contribuito allo sviluppo culturale e sociale, rimodellando il mondo. Pur tenendo conto delle difficoltà economiche del nostro Paese, auspica uno sforzo notevole a sostegno dell'autonomia dei ricercatori con un coordinamento territoriale.

L'INNOVAZIONE

"L'innovazione e le strategie di trasferimento tecnologico richiedono una politica fiscale ed economica mirata". Avviandosi alla conclusione sottolinea - in consultazione con i ministri Bersani e Nicolais - la volontà di intervenire sul mercato dei capitali, onde costituire fondi a favore della ricerca e dell'innovazione.

> "Ci conforta il fatto di aver avviato i primi passi fin dall'inizio del nostro mandato. Dobbiamo continuare senza fermarci. È l'impegno del nostro Governo"

Per finire il giudizio di Andreas Schleicher, direttore del Dipartimento di studi statistici dell'Ocse, secondo cui l'Università - ed in particolare quella italiana - fa dei progressi, ma non riesce ancora a superare le proprie carenze di fondo. Elemento positivo l'istituzione della laurea breve e l'aumento di fondi privati. Negativi tanti altri aspetti, come ad esempio gli scarsi investimenti pubblici, in particolare per la ricerca ed aggiungiamo noi con la conseguente fuga all'estero dei ricercatori migliori.

Fulvio Roccatano

APPLICAZIONI MEDICHE DELLA RADIOATTIVITÀ

L'uomo ha da sempre convissuto con la radiazione nucleare e negli ultimi cinquant'anni ha imparato ad utilizzarla per migliorare la propria esistenza, ma molto può fare ancora. La scoperta delle reazioni nucleari che forniscono energia, radiazioni e radioisotopi ha avuto un'importanza eccezionale fornendo una quantità molto vasta di benefici per l'umanità. Questi sono stati spesso messi in secondo piano rispetto al potenziale distruttivo degli armamenti nucleari o da scenari legati al disastro di Chernobyl, unico nel suo genere.

Attualmente le scienze e tecnologie nucleari sono di grande attualità per il nostro paese, in relazione specialmente al problema energetico. Si dimentica spesso che le attività umane e le applicazioni che implicano l'uso diretto o indiretto dell'energia nucleare e della radioattività sono innumerevoli e vanno ben oltre ai soli fini energetici. Le più significative riguardano la medicina, la ricerca scientifica e tecnologica, l'industria, l'agricoltura, il settore alimentare, la geologia, la prospezione mineraria, il settore ambientale e l'archeologia. Gli studi delle discipline nucleari sono essenziali per lo sviluppo ulteriore di tutto il comparto scientifico e tecnologico.

In questo articolo vengono forniti alcuni esempi delle principali applicazioni mediche delle radiazioni ionizzanti che appartengono a due categorie fondamentali: la radiodiagnostica e la radioterapia.

La *radioterapia* sfrutta la capacità delle radiazioni di essere concentrate in zone abbastanza piccole, permettono di distruggere le cellule malate con una notevole precisione, permettendo di ridurre le masse tumorali in modo spesso efficace e riducendo l'impatto degli interventi chirurgici. Si sono perfezionate tecniche radioterapeutiche, come ad esempio la boroterapia, basate sull'attivazione di sostanze aventi la proprietà di concentrarsi nei tessuti patologici. Le cellule cancerose vengono in tal modo irradiate selettivamente e dall'interno, interessando in minima parte i tessuti circostanti.

In radioterapia vengono impartite dosi di parecchi Sievert ad alcune zone del corpo. Queste dosi, che sarebbero mortali se date a tutto il corpo, date in una piccola zona interessata da un tumore servono ad ucciderne le cellule. Un tempo le radioterapie erano molto invasive per i pazienti, visto che difficilmente si riusciva ad evitare dosi elevate anche alla pelle e agli organi intorno al tumore da distruggere. Oggi si riesce a sagomare la zona da distruggere molto bene, tanto che l'invasività di queste terapie è, in pratica, molto bassa. La probabilità di provocare tumori con l'irraggiamento è di qualche punto percentuale, ma bisogna considerare che queste terapie vengono somministrate e persone che hanno giù un tumore, che non hanno alte probabilità di sopravvivenza senza radioterapia e che resteranno sempre sotto controllo, una volta guariti, per diagnosticare sul nascere eventuali altri tumori.

L'uso delle radiazioni nella *diagnostica* permette di ricostruire immagini molto buone di parti interne del corpo umano e i particolari dei diversi organi con livelli di accuratezza e di dettaglio molto elevati, con la possibilità di effettuare diagnosi estremamente accurate di stati patologici altrimenti non verificabili senza intervenire chirurgicamente. Le applicazioni più diffuse sono la comune radiografia a raggi X, la Tomografia Assiale Computerizzata (TAC), la Tomografia a Emissione di Positroni (PET), la scintigrafia con impiego di traccianti radioattivi, mentre esistono altre tecniche come le Analisi di Radioimmunologia (RIA) in vitro e la Mineralometria Ossea Computerizzata (MOC).

SOMMARIO

Università e ricerca. L'audizione del Ministro Fabio Mussi alla Camera dei Deputati	pag.	1
Applicazioni mediche della radioattività	»	3
Deus caritas est: le vie del Signore sono infinite	»	8
L'excubitorium	»	10
Èlite e massa	»	12
Ricordo di Umberto Colombo il grande esperto di energia	»	13
Cent'anni sul treno	»	18
Il solare diventa competitivo?	»	18
La chimica fiorentina premiata XII Congresso Nazionale della SCI, medaglia d'onorificenza "Stanislao Cannizzaro"	»	19
La luna influenza il nostro sonno?	»	19
Temperatura ed emissioni nocive	»	19
Centro per nanotecnologie a Grenoble	»	19
Dallo statuto della SIPS: Titolo II, dei Soci	»	20

L'impatto di queste pratiche sull'organismo è di solito molto basso. Le radiografie comportano per un paziente una dose che, di solito, è nell'ordine di un millisievert (1 mSv), una Tac dosi che vanno dai 3-4 mSv, una Pet o una scintigrafia dosi di circa 10-20 mSv. Sono dosi che potrebbero essere considerate abbastanza alte, se confrontate con quelle ricevute dai lavoratori in campo nucleare, ma, considerando che vengono spesso date a persone che necessitano di una diagnosi, eventuali danni (circa una probabilità su mille di tumore per una dose di 20 mSv a tutto il corpo nella peggiore delle ipotesi) a seguito di una Pet o di una scintigrafia, sono ampiamente controbilanciati dai benefici.

La *radiografia* riveste un ruolo fondamentale nello studio delle patologie inerenti alcuni settori del corpo umano, in particolare del cuore, dell'apparato respiratorio, del tubo digerente, del sistema renale e delle ossa (principalmente in caso di fratture). La parte del corpo da analizzare viene messa a contatto con la macchina generatrice di raggi X. L'operatore, durante l'effettuazione della radiografia, si reca in una stanza attigua per ripararsi dalle radiazioni, le quali, nonostante la singola dose di raggi solitamente richiesta negli esami di routine sia molto limitata, col tempo finirebbero per accumularsi e risultare nocive. Le radiazioni ionizzanti, esercitano infatti un'azione potenzialmente dannosa su zone anatomiche sensibili, le cui cellule sono attivamente in crescita, come le ghiandole sessuali (ovaie e testicoli), il midollo osseo e i tessuti in fase di formazione. Se in passato le radiografie venivano eseguite frequentemente, oggi il loro utilizzo è più limitato e si utilizzano anche più precauzioni, come il ricorso, nelle donne in età feconda, a specifiche schermature di piombo al fine di proteggere le ovaie.

Le diversità di assorbimento delle radiazioni esistenti tra i differenti tessuti del corpo, determinano il contrasto che contraddistingue l'immagine nella lastra radiografica. In radiologia si adoperano inoltre mezzi di contrasto radiotrasparenti (liquidi o aria) o radio-opachi (solfato di bario); essi danno rilievo ai contorni dell'organo osservato, rendendone più semplice l'analisi. è per questo motivo che quando si effettua una radiografia dell'apparato digerente al paziente viene fatto ingerire un composto biancastro privo di sapore: questo, collocandosi lungo la parete dello stomaco e dell'intestino, disegna la forma dell'organo e permette di individuare più agevolmente restringimenti patologici, tumori e ulcere. Uno dei vantaggi della radiografia è quello di essere un esame di facile e veloce realizzazione. È effettuabile in tutte le strutture sanitarie, sia pubbliche che private e, comunemente, viene impiegato come primo strumento di indagine diagnostica, al quale, nel caso di anomalie, vanno poi abbinate analisi aggiuntive.

La *Tomografia Assiale Computerizzata (TAC)*, è un esame diagnostico che combina i tradizionali raggi X con la tecnologia del computer. Ciò consente di ottenere l'immagine radiologica tridimensionale di una sezione trasversale del corpo. Attualmente si stanno imponendo due nuove tecniche, evoluzione della TAC tradizionale: la TAC spirale dove lo strumento ruota intorno al paziente come se lo avvolgesse in una spirale ed è associata ad un computer che elabora i dati raccolti, e la TAC multistrato, che affetta l'organo da esaminare in sezioni sottilissime, fornendo fino a 8 immagini al secondo. In un tempo molto minore, questi apparecchi forniscono, rispetto alle tecniche tradizionali, un numero molto più elevato di immagini, migliorando l'affidabilità dell'interpretazione diagnostica. Durante l'esame, il lettino su cui il paziente è sdraiato, viene fatto scorrere all'interno di un'apposita apparecchiatura, mentre un tubo, fonte dei raggi X, ruota attorno alla parte da esaminare e raccoglie, attraverso un particolare sistema elettronico di registrazione, centinaia di immagini che vengono elaborate da un calcolatore elettronico e ricostruite in immagini tridimensionali. Queste immagini presentano tutta la gamma delle tonalità dei grigi (dal bianco al nero) e possono essere assai dettagliate per permettere di riconoscere i tessuti normali da quelli patologici. Il vantaggio della TAC rispetto alla radiografia tradizionale è che essa evidenzia anche minime differenze di densità tra i differenti tessuti di un organo, permettendo di visualizzare strutture altrimenti non apprezzabili, specialmente se localizzate in profondità. Attualmente la TAC consente diagnosi accurate su lesioni importanti come quelle del sistema nervoso, degli organi addominali, dell'apparato muscoloscheletrico; tuttavia, il suo principale campo d'azione resta lo studio dei tumori, maggiormente se di piccole dimensioni o localizzati in organi dove difficilmente possono essere analizzati con le tecniche diagnostiche consuete. L'impiego della TAC è andato diffondendosi considerevolmente negli ultimi anni; va comunque ricordato che si tratta di un'indagine costosa, le cui strumentazioni non sono presenti in tutte le strutture sanitarie e che, per di più, sottopone il paziente all'assorbimento di una dose di radiazioni ionizzanti superiori a quella della radiografia tradizionale.

La *scintigrafia* consiste nella determinazione e nella visualizzazione della distribuzione nell'organi-

smo, per via endovenosa, di un isotopo radioattivo (la cui radioattività è innocua per l'organismo umano) in grado di fissarsi su determinati organi o tessuti e studiarli sia dal punto di vista fisiologico che patologico. Tra questi elementi ricordiamo il tecnezio per lo studio dell'apparato scheletrico umano e della mammella e lo iodio per la tiroide. Una volta raggiunto l'organo bersaglio, le radiazioni emesse dall'isotopo fanno apparire una serie di punti brillanti sullo schermo di un rivelatore a scintillazione posto sulla superficie del corpo; tali punti, registrati su un grafico (scintigramma), disegnano la mappa dell'organo o della regione corporea che ha fissato l'isotopo.

La scintigrafia consente di visualizzare e valutare la forma e grandezza di un organo, dimostrando la sua presenza e la sua disposizione anatomica. Permette inoltre di individuare lesioni in fase precoce e quindi molto piccole, non rilevabili con gli altri esami diagnostici, determinando la loro posizione, grandezza e forma.

Questa tecnica trova utilizzazione nello studio di tumori di alcuni organi, in particolare delle ghiandole endocrine (tiroide, surrene, pancreas) e del tessuto osseo, ma si utilizza anche per esaminare la circolazione sanguigna periferica (arterie e vene) e centrale (cuore).

Non è pericolosa; la quantità di radioattività iniettata è molto piccola e la dose è paragonabile a quella dei più comuni esami radiologici. Le sostanze impiegate non sono nocive e non provocano in genere effetti secondari.

L'*angiografia* è una tecnica di indagine radiologica che permette lo studio dei vasi sanguigni e degli organi che da essi vengono irrorati. Con l'iniezione del mezzo di contrasto nel sistema circolatorio e la ripresa radiografica delle immagini si può verificare l'anomalo afflusso di sangue in una o più arterie delle estremità, del cervello o di altre zone del corpo. Poiché le arterie non sono visibili nelle normali radiografie, l'angiografia utilizza un mezzo di contrasto radio-opaco contenente iodio, che viene iniettato direttamente nel vaso che si vuole esaminare. In seguito si passa alla registrazione delle immagini radiografiche. Seguendo il percorso del mezzo di contrasto, i vasi sanguigni divengono visibili anche nei minimi dettagli, rendendo così possibile esaminare se il vaso è attraversabile o ostruito individuando anche eventuali restringimenti o malformazioni.

La *mammografia* è un esame radiologico che, utilizzando raggi X, consente una diagnosi precoce del cancro al seno molto prima che esso sia sufficientemente sviluppato da essere percepibile alla palpazione. Tutte le donne dopo i 40 anni di età dovrebbero sottoporsi periodicamente a un controllo mammografico in quanto il rischio di un cancro al seno supera di gran lunga i potenziali danni derivanti dalla dose di radiazioni cui ci si espone. I bassi dosaggi di raggi X, consentendo, senza rischi, la ripetizione routinaria dell'esame. L'esame comporta gli stessi disagi di una comune radiografia e consiste in una completa visione di tutta la ghiandola.

La *Mineralometria Ossea Computerizzata (MOC)* è una tecnica diagnostica che permette l'accertamento del grado di mineralizzazione delle ossa e, quindi, costituisce la metodica principale per la diagnosi di osteoporosi. L'osteoporosi è una patologia dello scheletro che provoca una riduzione di calcio e di altri minerali nelle ossa, determinando nel paziente affetto da questa patologia una maggiore esposizione al rischio di frattura per traumi anche minimi. Nella MOC una sorgente radioattiva emette un fascio di fotoni che perde energia quando attraversa i tessuti. Il metodo si basa sul calcolo della massa minerale media di un osso misurando la diversa intensità con cui vengono arrestati i fotoni emessi da un isotopo radioattivo (americio o iodio). La MOC può essere effettuata con varie metodiche. Al momento, la metodica MOC più diffusa è la DEXA (Dual energy X-ray Absorptiometry) eseguita con uno specifico apparecchio a raggi X. L'esame può essere effettuato a livello della colonna lombare, del femore, del polso o di tutto lo scheletro. Questa tecnica consiste nel misurare l'assorbimento osseo di un raggio X che permette al computer di stabilire in modo molto preciso (con un errore del 1-2%) la densità ossea e dunque il contenuto di calcio delle ossa misurate.

Sono state inoltre introdotte metodiche di Mineralometria Ossea ad Ultrasuoni (l'esame si esegue a livello del calcagno, della tibia o della falange), che consentono di determinare la densità delle ossa facendo ricorso agli ultrasuoni, onde sonore non pericolose per la salute, anche se impiegate spesso.

La *teleradiografia* consente di misurare le dimensioni del cuore. L'elemento fondamentale di questo esame è la distanza tra la fonte di raggi X e la persona esaminata, che deve essere almeno di due metri.

In questo modo i raggi avranno un percorso parallelo e permetteranno una più esatta valutazione dei contorni delle cavità cardiache. Questa tecnica diagnostica, comunemente chiamata telecuore, viene spesso sostituita dall'ecocardiogramma, che consente di ottenere dati più precisi sulle misure del cuore,

senza sottoporre la persona ai raggi X.

La *radioscopia* è un'indagine radiografica che permette di vedere gli organi interni in movimento o di seguire gli spostamenti di uno strumento introdotto nel corpo su uno schermo fluorescente. È un esame con un potere risolutivo nettamente inferiore rispetto ad una lastra tradizionale. Essa è utile per una valutazione della motilità di strutture quali il cuore o il diaframma o per l'esecuzione di radiogrammi nello studio dell'apparato digerente. Viene utilizzata, inoltre, per controllare l'esecuzione di manovre diagnostiche o terapeutiche invasive, come le biopsie o l'introduzione di cateteri. La radioscopia consente il rilievo di immagini a scarso contenuto di informazione, nonostante una notevole esposizione del paziente e dell'operatore alle radiazioni ionizzanti. Per questo motivo, oggi, la radioscopia risulta quasi completamente abbandonata. Attualmente viene utilizzata la radioscopia con intensificazione di brillanza, che viene impiegata generalmente durante gli interventi chirurgici per la minore esposizione alle radiazioni ionizzanti a cui sottopone paziente e medico, permettendo inoltre di eseguire esami dinamici, estremamente utili nel caso si voglia controllare il posizionamento di un mezzo di sintesi o la riduzione di una frattura.

La *Risonanza Magnetica Nucleare (RMN)* è, dal punto di vista tecnologico, molto più recente rispetto alla TAC ed è tuttora in piena evoluzione. Infatti, si è iniziato ad utilizzarla soltanto nel 1980 ed offre notevoli vantaggi rispetto alle altre tecniche diagnostiche: innanzitutto, può essere considerata innocua, in quanto non vengono utilizzati raggi X, fornisce immagini dettagliate non solo del piano trasversale del corpo (cosiddetto a fetta di salame come la TAC), ma anche dei piani orientati in qualsiasi modo nello spazio (sagittale e frontale), ottimizzando la visualizzazione dell'area corporea in esame.

L'eventuale mezzo di contrasto, a volte necessario per localizzare senza possibili ambiguità eventuali lesioni, si basa sulle caratteristiche paramagnetiche del gadolinio (un metallo della famiglia dei lantanidi) che accelerano il rilassamento tissutale delle regioni in cui si accumula, rendendole più luminose nelle immagini. Il paziente dovrà essere collocato all'interno della macchina di RMN dove viene irradiato da un campo magnetico ad elevata intensità. Le forze generate nel campo magnetico fanno sì che i momenti magnetici delle molecole del paziente si allineino alla direzione del campo esterno, inducendo temporanee alterazioni dei nuclei che, quando le onde radio vengono interrotte, ritornano alla normalità dando luogo a segnali che vengono trasmessi a un computer e trasformati in immagini tridimensionali.

In queste immagini i tessuti si presentano di colore chiaro se ricchi di acqua, a causa dell'abbondante presenza di atomi di idrogeno (elemento basilare dei tessuti biologici) e scuri se ne sono poveri. I tessuti le cui molecole sono più mobili danno segnale più forte, mentre quelli delle strutture rigide, come l'osso non ne danno affatto. Se poi le immagini vengono acquisite in rapida sequenza, permetteranno anche la visualizzazione di filmati, ad esempio del moto cardiaco o dell'accumulo di mezzo di contrasto nei tessuti.

Non ci sono rischi di radiazioni e, pertanto, l'indagine deve ritenersi assolutamente sicura e priva di effetti collaterali. Qualche volta, a discrezione del medico e in relazione al tipo di patologia da studiare, potrà essere somministrato un mezzo di contrasto per via endovenosa che, a differenza di altre indagini diagnostiche (come per esempio l'angiografia o la TAC) la quantità di mezzo di contrasto generalmente necessaria per la diagnosi è relativamente modesta.

La RMN può essere usata per la diagnosi di una grande varietà di condizioni patologiche che coinvolgano gli organi e i tessuti del corpo. È una tecnica adatta principalmente per lo studio dei tessuti molli (muscoli, vasi sanguigni, fegato, legamenti, sistema nervoso, cuore e tutti gli organi interni), ricchi come sono di acqua e quindi di atomi di idrogeno, e meno per l'esame delle strutture anatomiche dure, carenti di acqua. Le immagini che si ottengono danno informazioni di tipo fisico e chimico sui tessuti, nonché sulla loro densità. I suoi limiti sono costituiti dal costo ancora alto e di conseguenza dalla ridotta diffusione delle apparecchiature nelle strutture sanitarie pubbliche.

La *Tomografia ad Emissione di Positroni (PET)*, è una tecnica di medicina nucleare che permette di localizzare, all'interno del cervello o di altri organi del corpo, una sostanza, precedentemente somministrata al paziente, marcata con un radioisotopo che emette positroni. A differenza della Tomografia Assiale Computerizzata e della Risonanza Magnetica Nucleare, riesce a riconoscere le cellule che si dividono rapidamente (come le cellule tumorali) nel contesto di altre cellule a basso indice di proliferazione (le cellule normali).

Un radiofarmaco, con molecole marcate mediante un isotopo che emette positroni, viene somministrato al paziente per via endovenosa. La PET permette di seguire il percorso del radiofarmaco nel corpo e poi nell'organo in esame. La Tomografia ad Emisione di Positroni è il mezzo più sensi-

bile e specifico per visualizzare percorsi di molecole marcate e questi dati, elaborati al computer, forniscono un'immagine radiologica istantanea della funzionalità dell'organo preso in esame. Sono necessarie numerose misurazioni per poter garantire un esame completo. In alcuni casi le misurazioni vengono effettuate subito, in altri casi dopo qualche minuto o addirittura dopo ore a seconda della velocità con cui le sostanze raggiungono o inondano l'organo che deve venire analizzato. Durante queste misurazioni il paziente dovrebbe muoversi il meno possibile, di modo che le immagini non risultino mosse. L'esame di una regione dura circa 30 minuti, un esame di tutto il corpo circa 60 minuti.

Per la PET vengono utilizzati come traccianti radioattivi elementi normalmente presenti nell'organismo o analoghi di sostanze che partecipano ai processi metabolici. Recentemente la PET sta acquistando un ruolo clinico-diagnostico sempre più rilevante, in particolare in campo oncologico, cardiologico e neurologico, fornendo informazioni specifiche su alterazioni di processi metabolico-funzionali che precedono l'insorgenza di una condizione patologica. La PET viene effettuata per meglio seguire le varie attività fisiologiche del cervello, del cuore, di infiammazioni di origine sconosciuta e nelle analisi di tumori del fegato, mammari e del pancreas. Essa può essere di aiuto anche nella diagnosi delle forme depressive dell'anziano, nei deficit di memoria associati all'età, nelle fasi precoci della malattia di Alzheimer e nelle epilessie. La PET permette di diagnosticare un cancro e di rappresentarne in modo tridimensionale le dimensioni e la diffusione delle riproduzioni tumorali (metastasi) in tutto il corpo. Queste conoscenze sono di aiuto al momento di prendere una decisione sulle successive misure terapeutiche da adottare, come una chemioterapia o un intervento chirurgico. In corso di terapia, è possibile individuare gli effetti della cura sul tumore, più precocemente di quanto non si possa fare con la TAC o la radiografia toracica, che possono solo riscontrare variazioni volumetriche del tumore dopo parecchi cicli di terapia. Inoltre, due settimane dopo aver iniziato una cura è già possibile sapere se questa ha avuto successo e se è opportuno continuarla. In caso di dubbio ciò può aiutare ad evitare la somministrazione di molti cicli chemioterapici che si dimostrano fin dall'inizio poco efficaci, con gravi effetti collaterali per il paziente.

Grazie alla PET è possibile riconoscere con una precisione al 90% i tumori maligni.

La *Tomografia Computerizzata ad Emissione Singola di Fotoni (SPECT)* è un metodo d'indagine abbastanza recente, attraverso il quale si possono ricostruire al computer le immagini scintigrafiche relative alla distribuzione di una sostanza radioattiva. La SPECT è una tecnica di immagine scintigraficache impiega piccole dosi di tracciante per misurare processi biologici e biochimici nel cervello o in altri organi. La tecnica tomografica SPECT impiega una gamma-camera rotante intorno al paziente. Partendo dalla posizione obliqua anteriore destra, la testa della gamma-camera si ferma in posizioni predefinite (ad es. ogni 6 gradi per 32 viste) ed acquisisce immagini per un tempo predeterminato. Dopo l'acquisizione viene eseguita tramite il computer una procedura di ricostruzione che permette di riallineare le immagini secondo gli assi principali dell'organo da esaminare e di dividerlo in sezioni dall'apice alla base. Questi dati contengono molte informazioni, utili soprattutto per un'analisi funzionale, al contrario delle metodiche radiodiagnostiche che invece sono quasi sempre finalizzate ad un'analisi morfologica.

Questa sofisticata indagine è la più utile nel diagnosticare malattie delle coronarie e trova impiego nella diagnosi dell'infarto, della demenza, dell'epilessia e nel riconoscimento di varie cardiopatie e affezioni del fegato.

Nel morbo di Parkinson la SPECT ha consentito di studiare la funzionalità delle cellule malate sin dalle prime fasi della malattia. Infatti, è possibile dimostrare, in pazienti all'esordio della malattia, il grado di perdita di alcune cellule (chiamate dopaminergiche), rafforzando così il sospetto clinico di malattia, mentre in pazienti con uno stadio più avanzato della patologia, è possibile valutarne il grado di progressione e acquisire informazioni sulla risposta alla terapia farmacologica.

Enrico Mainardi

Riferimenti bibliografici

[1] M. Cumo; Impianti Nucleari, UTET (1986).
[2] ENEA Dossier 1999, La Radioprotezione in Italia: La Salvaguardia della Popolazione e dell'Ambiente, Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente ENEA.
[3] R. Murray, Nuclear Energy, fourth edition (1993); Pergamno Press.
[4] A. Mathis, Energia nucleare: realtà e prospettive, pubblicato sul N. 2/2004 della rivista ANALYSIS.

DEUS CARITAS EST: LE VIE DEL SIGNORE SONO INFINITE

Non raramente su questa Rivista sono apparsi scritti aventi per oggetto la Chiesa Cattolica e/o i suoi esponenti. Poco male se l'orizzonte in cui ci si muove non è quello del cavallo da soma: quello con i paraocchi, quello che può vedere solamente ciò che il padrone gli consente di vedere.

Allora proviamo a fare un "giro" di 180 gradi, tanto per dare uno sguardo anche alla parte "oscura della Luna". Senza spingerci troppo lontano, anzi restando nel Bel Paese ma spostandoci nelle sue terre più meridionali, qual è la situazione "spirituale" che un osservatore "terzo" andrebbe a rilevare? Chiese frequentate da molti credenti, credenti intrinsecamente diversi ma, comunque, riconducibili a due macro categorie: le vittime ed i carnefici. Una bipartizione storica, sempre esistita e che sempre esisterà ma che, in queste terre favorite dalla natura ma non dalle divinità, è più accentuata che altrove: difatti è qui che la società civile – quella come noi la intendiamo: la società di diritto – convive, subendola quasi sempre, con l'altra società – quella delle "famiglie", dei favoritismi e dei soprusi –.

Da un lato, quindi le vittime, molte in questi luoghi pur ameni, e dall'altro, appunto, i carnefici, tanti: troppo spesso lo Stato nazionale passa la mano allo Stato locale, naturale espressione del più forte. Ebbene, ad un osservatore "indipendente" il fatto che ambedue le categorie (le vittime ed i carnefici) preghino uno stesso Dio per giunta sotto uno stesso tetto e nel medesimo momento, non può che apparire "contraddittorio". Potrebbe, l'osservatore terzo, pensare di essere di fronte ad una divinità particolare, dalla doppia personalità: un po' dr Jekyll ed un po' Mr Hyde!

Ma se la schizofrenia della divinità può essere dubbia, sicuramente è reale quella che affligge l'istituzione che, quale agente monomandatario, ha avocato a sé l'attività di intermediazione tra l'umana gente ed il divino. Difatti se la Chiesa Cattolica annovera alcuni, non molti, sacerdoti che condannano il "Mr Hyde" e si adoperano per contrastarlo (cfr. la triste storia di Don Puglisi): questi appaiono essere una sparuta minoranza che agisce in "via personale" e ne paga "personalmente" le conseguenze. Di contro il comportamento "medio" di questi agenti monomandatari è di connivenza: tant'è che qualcuno ebbe ad osservare che (R. Scarpinato – procuratore aggiunto a Palermo -, intervista rilasciata a M. R. Rendeù – Adista) "il mafioso (il Mr Hyde, N.d.A.) ha un rapporto con Dio che non è conflittuale perché il mediatore con Dio, che lui stesso sceglie, è espressione della sua stessa cultura".

Quindi, al di là delle dichiarazioni di principio (cfr. l'anatema di Giovanni Paolo II contro la mafia ad Agrigento dopo l'omicidio del giudice Livatino) esisterebbe "un'astuzia millenaria che consente a ciascuno di avere il suo Dio: una forma di relativismo etico all'interno della Chiesa Cattolica (sempre Scarpinato)".

Ma allora qual è la Chiesa Cattolica: quella delle encicliche, dei principi (non sempre condivisibili ma pur sempre dei principi, delle linee guida da seguire) o quella del compromesso, del "chiudi un occhio", quella del "rac-

Gesù, come Marx, ha fallito? No, il cristianesimo non ha, in verità, fallito in quanto mai nessuno ha provato ad applicarlo: un cattolico, anche se inglese, Chesterton ebbe a scrivere che "Dio ha cominciato a morire nel momento in cui istituzioni non democratiche e non liberali si sono presentate sotto il suo nome…" E questo è accaduto subito: da Costantino!

La ricerca scientifica e l'utilizzo delle cellule staminali: un esempio di "compromesso" seguito da italica "furbata" ove qualcuno ha "inciuciato" molto:

La famigerata legge "40" (del 19.02.2004), ad esempio, vieta di produrre nel Bel Paese nuove linee cellulari ma non di acquistarle all'estero – il compromesso -. Però, nel frattempo, lo Stato ha tolto i fondi alle ricerche sulle staminali embrionali – la furbata! -. Ed ecco l'inciucio: la proposta di legge elaborata da Rutelli per la "promozione" della ricerca italiana sulle staminali adulte che **vieta la produzione, la manipolazione e l'utilizzazione di cellule embrionali**. Ciò che può essere definito – sarà un caso - un classico "scherzo da prete".

cogli consenso", quale quella vista anche accanto, ad esempio, a Franco ed a Pinochet!

Potrebbe essere quello della natura della Chiesa Cattolica un "affare" su cui non perdere tempo né spendere le proprie forze intellettive però… il Bel Paese è storicamente legato alla cultura cattolica. Non ha torto qualcuno afferma che la matrice della nostra cultura – tutta la nostra cultura – sia il cattolicesimo. Ma se fosse così ne deriverebbe anche che tutte le mancanze tipiche degli italioti – tra cui l'assenza di senso civico, l'incapacità di rispettare le regole – nonché, di contro, la loro spiccata propensione al compromesso, alla "furbata", all'inciucio debbano essere tutte ricondotte ad essa.

Consequenziale a questa situazione, di occupazione della cultura italica da parte del pensare cattolico, è quello strano fenomeno che si verifica nel Bel Paese: chiunque critica la Chiesa Cattolica viene bollato come "anticlericale". In modo da "delegittimarne" sul nascere la critica. Non importa quale essa sia, se sia fondata e degna di discussione.

Ma cosa è accaduto ad una religione che vedeva come protagonista Gesù, quel Gesù che fu ucciso in quanto "il suo insegnamento poneva le basi per una democratizzazione della società (A. Maggi – Un Dio che serve gli uomini)". Come è stato possibile che l'istituzione che rappresenta un Dio che "non domina ma che serve", sia un'istituzione strutturata sul rispetto assoluto della gerarchia, sull'obbedienza acritica: ovvero sia uno dei più calzanti esempi di monarchia assoluta!

Eppure, ora viviamo in un'epoca in cui si vuole esportare – quasi imporre – la "democrazia" un po' ovunque. In un'epoca in cui "libertà" si coniuga solo e solamente con "democrazia", la medesima "libertà" – bene supremo del convivere civile – mal si dovrebbe coniugare con Chiesa Cattolica, quindi!

Gesù, come Marx, ha fallito? No, il cristianesimo non ha, in verità, fallito in quanto mai nessuno ha provato ad applicarlo: un cattolico, anche se inglese, Chesterton ebbe a scrivere che "Dio ha cominciato a morire nel momento in cui istituzioni non democratiche e non liberali si sono presentate sotto il suo nome…" E questo è accaduto subito: da Costantino!

Ma allora di "Deus caritas est" cosa rimane: il machiavellico – mi perdoni Machiavelli – "il fine giustifica i mezzi" per cui, se il fine ultimo è salvare l'anima dell'umana gente, qualsiasi mezzo (o alleato, il Mr Hyde di turno) è valido: ivi incluse le torture ed i torturatori (e non è necessario risalire alla Santa Inquisizione).

Le vie del Signore sono infinite… per cui correttamente avrebbe avuto ad osservare il cardinale Ruffini, nel dopoguerra, "meglio la mafia che il comunismo". La prima non "critica" la Chiesa Cattolica, anzi!, il secondo invece…

Lorenzo Capasso

L'EXCUBITORIUM

I vigili del fuoco (*vigiles*)

Il corpo dei vigili del fuoco fu istituito da Augusto nel 22 a.C. dopo l'incendio del 23 a.C. per la salvaguardia della città di Roma dagli incendi e per garantire la sicurezza nelle strade durante la notte. In origine era composto di 500 schiavi, agli ordini di un edile. Questo corpo fu poi riorganizzato dopo il devastante incendio del 6 d.C., arrivando a 7000 effettivi, tutti liberti.

I *vigiles* erano organizzati in modo paramilitare, in sette coorti di 1000 uomini ciascuna. Ciascuna coorte era responsabile di due regioni della città, e aveva una propria caserma (*statio*) con annesso dormitorio (*excubitorium*). Excubo significa dormire fuori di casa ovvero fare la guardia o sentinella. L'excubitorium è quindi una caserma.

Il corpo dei vigili del fuoco era agli ordini del *praefectus vigilum* ed era impiegato anche per compiti di polizia (soprattutto pattugliamento notturno e controllo di bagni pubblici, o *foricae*, di osterie e bordelli). U.E. Paoli ne *La vita romana* (ed. Mondadori, 1962) annota che in Roma: «Di quando in quando si sentiva il passo cadenzato della ronda dei vigili, che andavano in giro con accette e secchi pronti a estinguere gli incendi, e anche ad arrestare i male intenzionati. E allora chi aveva la coscienza poco tranquilla, girava al largo».

Oltre a secchi e pompe, i *vigiles* adoperavano spatole e stuoie intrise di aceto per soffocare il fuoco, nonché asce e picconi. La normativa sugli incendi introdotta da Nerone prevedeva che ogni casa dovesse disporre di attrezzi per spegnere il fuoco; tra i pompieri vi erano specialisti che sapevano dove si trovava il serbatoio più vicino e organizzavano la staffetta con i secchi (*aquarii*); altri azionavano le pompe (*siphonarii*); ogni coorte aveva i propri *medici*.

Le cause dell'incendio erano molteplici, dalla vastissima diffusione delle lucerne ad olio, delle candele e delle torce resinose per l'illuminazione, all'utilizzo dei bracieri per la cucina o il riscaldamento. Una legislazione puniva con la fustigazione gli inquilini delle *insulae* (*insularii*) che non usassero il fuoco con le dovute cautele (*qui negligenter ignes apud se habuerint*). Dopo il disastro del 64 a Roma Nerone aveva tra l'altro prescritto che ciascuno tenesse a portata di mano quanto era necessario per spegnere gli incendi (Tacito: *subsidia reprimendidis ignis in propatulo quisque haberet*), ma i singoli potevano fare ben poco in casi in cui le fiamme si fossero già estese. Date le benemerenze acquisite, nel 24 d.C. il senato dispose per legge che i liberti che facevano parte del corpo dopo 6 anni di servizio (ridotto poi a 3) diventassero cittadini romani a pieno diritto.

Oltre a secchi e pompe, i *vigiles* adoperavano spatole e stuoie intrise di aceto per soffocare il fuoco, nonché asce e picconi. La normativa sugli incendi introdotta da Nerone prevedeva che ogni casa dovesse disporre di attrezzi per spegnere il fuoco; tra i pompieri vi erano specialisti che sapevano dove si trovava il serbatoio più vicino e organizzavano la staffetta con i secchi (*aquarii*); altri azionavano le pompe (*siphonarii*); ogni coorte aveva i propri *medici*.

L'*excubitorium*

L'*excubitorium* è situato a 8 metri di profondità rispetto al piano stradale odierno e venne riportato alla luce nel 1865-1866, durante uno dei numerosi scavi ottocenteschi, intrapresi per il recupero di opere d'arte e che ebbe come riferimento un muro antico emergente nel giardino di una casa privata sulla piazza Monte di Fiore, di fronte a piazza S. Crisogono, entrambe scomparse nel recente assetto urbanistico del quartiere.

Fin dalle prime fasi dello scavo, apparve subito chiara la destinazione degli ambienti riportati in luce in base al gran numero di graffiti presenti sulle pareti, ove era ripetutamente citata la VII Coorte dei Vigili.

In particolare l'edificio venne identificato con un excubitorium o corpo di guardia, ricavato verso la fine del II secolo d.C. all'interno di una casa privata, comprata o affittata dall'amministrazione pubblica.

Le tracce di decorazioni appaiono relative sia al prim che al secondo uso. La VII Coorte aveva

competenza territoriale, e quindi l'incarico di sorveglianza, per Trastevere e per il Circo Flaminio. In base alla suddivisione augustea della città in quattordici regioni, ogn coorte assicurava il servizio nel territorio di due regioni, impiantando la caserma (*statio*) in una di esse, un distaccamento e un corpo di guardia (*excubitorium*) nell'altra.

L'*excubitorium* consta di una grande aula, ornata al centro da una fontana esagonale, e con una esedra rettangolare, sorta di *larario* dedicato al genio del corpo di guardia (*Genius excubitori*). Tutt'intorno si aprivano vari ambienti destinati a stanze dei vigili; vi si notano affreschi prevalentemente del III stile (ornamentale) e "si racconta" di *sebaciarius fecit*, alludenti forse a perlustrazioni notturne alla luce di torce di sego (*sebum*). Un esempio di tale frase è:

IMP SEVERO ALEX. III
(l'imperatore Aurelius Alexander Severus 222-234 d.C)
CASSIODEI TER V COST
COH VII VIGILUM
(coh [ors] VII vigilum)
SEVERINE FELICIS PURIUS
VICTOR SEBACIARIA FECIT M FEBRIS
VOTIS X COGIARIUS AURIOS

Il pavimento originario dell'atrio, un tappeto musivo a tessere bianche e nere con motivi marinari ispirati al tema dell'acqua, sono andati distrutti nella seconda guerra mondiale.

Il buono stato di conservazione del monumento e lo straordinario valore documentario dei graffiti sollecitarono l'interesse degli studiosi, insufficiente tuttavia ad evitare un progressivo abbandono dell'area, con grande pregiudizio per la conservazione delle strutture murarie e soprattutto del loro apparato decorativo.

Nella stanza situata ad ovest con il pavimento di cocciopesto interrotto al centro da un chiusino si è voluto vedere un bagno, mentre incerta rimane la destinazione dei due vani contigui e tra loro comunicanti sul lato opposto.

Segue a nord un angusto ambulacro e un vano con interrato, recipiente quest'ultimo utilizzato per conservare grano, legumi, olio, ecc.

Le opere murarie o parietali rientrano nella categoria del c.d. *opus incertum* che è un sistema di muratura caratterizzato da un nucleo interno di opera cementizia e paramento esterno a blocchetti a taglio poliedrico, senza piani di posa. In effetti non si ha un vero e proprio paramento, ma una superficie costituita di pezzi di pietra irregolari e di piccola dimensione. I pavimenti appartengono talvolta evidentemente alla categoria dell'*opus spicatum* (opera a spiga) che disegna una decorazione costituita di piccoli mattoni rettangolari posti con disegno a spina di pesce, adoperati per rivestimento di terrazze scoperte, cortili, magazzini annonari e, come nel caso dell'*excubitorium*, di pavimenti.

Alfredo Martini



L'ara della Pace Augusta, consacrata nel Campo Marzio l'anno 9 a.C., è uno dei pochi monumenti dell'antichità che possiamo ammirare nel complesso della sua struttura ed in gran parte della decorazione.

ÉLITE E MASSA

Nell'attuale dibattito che coinvolge parecchi soggetti pubblici e privati: dai *media* ai sociologi, dai politici ai professionisti della comunicazione, si insiste nella ricerca di specificazioni distintive che investono razze, etnie, culture, civiltà, religioni ed ideologie. Si dimentica o, comunque, si sottovaluta il dato principale che secondo noi differenzia gli individui al di là di ingiuste discriminazioni afferenti le voci succitate.

Storicamente le società si distinguevano a seconda della difficoltà o della facilità di passaggio dall'uno all'altro gruppo. Curiosamente v'è da notare che se è vero che la maggiore difficoltà stava nel passare da *massa* ad *élite*, l'*iter* di questo percorso è molto differente nell'evolversi del tempo. Infatti se una volta la massa era tale a causa della povertà e della conseguente ignoranza, a fronte di una ristretta casta di nobili e ricchi mercanti, ora il dato si è spostato in modo diverso perché se la media culturale ed economica è migliorata, è peggiorata invece per i metodi di persuasione occulta e financo esplicita adottati dai mezzi di comunicazione di massa.

Risultato da temere: l'omologazione verso il basso, ovvero il consumismo e la globalizzazione. Si realizzerebbe così una società di massa condizionata dagli interessi commerciali della grande industria, come ha - tra gli altri - criticamente analizzato, Umberto Eco, il quale sostiene che ci si rivolge quasi sempre ad un pubblico medio, a scapito di soluzioni originali, privilegiando solamente la moda esistente e danneggiando le radici. Il maggior veicolo di diffusione e persuasione è certamente la televisione, producente in apparenza una programmazione variegata, ma in realtà appiattita sul superficiale, risultante un palinsesto scarso di prodotti qualitativamente validi e ricco, invece, della cosiddetta tv spazzatura.

Qualche breve esempio italiano dell'emittenza sia pubblica che privata: da un lato stupidi *reality* ed insipidi *fiction* nazionalpopolari; praticamente scomparse le opere teatrali come ad esempio quelle di Edoardo De Filippo relegate in CD in pochissime edicole di giornali. Tanti polizieschi in azione che disturbano la mente e le orecchie, senza aver compreso la lezione della serie dell'Ispettore Derrick.

Un sistema di questo tipo è peggiore dell'inganno, sostiene il sociologo francese Jean Baudrillard, mentre per lo scrittore tedesco Hans Magnus Enzensberger, il problema è il controllo del potere economico e politico.

A nostro avviso i derivati di queste due categorie sono: per l'elite, il pubblico e per la massa, la folla. Secondo la demodossologia il pubblico o meglio i pubblici sono formati da gruppi di individui ben catalogati, i quali amano le stesse cose, mentre per oclologia, la folla è formata da grandi numeri di persone, le quali si ritrovano insieme per vari scopi. Un esempio è dato dalla musica: il pubblico segue preferibilmente la classica ed il jazz; la folla la musica leggera, dalla melodica alla disco-music. Invece per lo sport c'è una sorta di apparente incontro, ma con più attenzione si può distinguere il pubblico che segue gli avvenimenti sportivi con apprezzamento per la tecnica espressa ed il leale agonismo, dalla folla che manifesta estremisticamente una sfrenata passione, che spesso degenera in violenza.

Un esempio è dato dalla musica: il pubblico segue preferibilmente la classica ed il jazz; la folla la musica leggera, dalla melodica alla disco-music.

In conclusione speriamo di aver dato un quadro d'assieme abbastanza esauriente di questi fenomeni.

Fulvio Roccatano

Ricordo di Umberto Colombo il grande esperto di energia

Ricordo di un uomo straordinario

Sabato 13 maggio 2006 ci ha lasciato Umberto Colombo, distrutto dal male ma con la mente ancora lucidissima. Questo scritto vuole ricordarlo agli amici, agli studiosi, a tutti gli italiani perché Colombo è stato un uomo straordinario che, ancor più all'estero che nel nostro Paese, ha con la sua persona rappresentato per diversi decenni la ricerca, la scienza e la tecnologia, che ne è figlia, la loro visione strategica e quindi cosa esse rappresentano per lo sviluppo culturale, sociale ed economico dell'umanità. Colombo credeva davvero nella missione laica di uno sviluppo basato sulla conoscenza ma sostenuto da una rigorosa base morale.

Cercherò, succintamente, di raccontare la sua storia basandomi soprattutto sui ricordi personali, non avendo tempo per una esposizione meglio documentata e meditata - che mi riprometto tuttavia di fare nel prossimo futuro - ricordando innanzitutto mezzo secolo di lavoro in comune, e facendo poi seguire qualche breve flash su alcuni aspetti essenziali del suo pensiero, della sua azione, del suo essere uomo.

Cinquant'anni di lavoro comune

Ho conosciuto Umberto Colombo oltre 50 anni fa e, pur avendo noi, due caratteri, due modi di affrontare i problemi e di fissare obiettivi molto differenti ci siamo subito trovati, credo innanzitutto per il rigore che pretendevamo in ogni attività e comportamento, e siamo diventati amici.

Giusto cinquantanni fa, di ritorno da un viaggio negli Stati Uniti, Colombo mi chiese se volevo - a tempo perso - portare avanti con lui riflessioni e studi sulla "research policy" che allora cominciava a essere presa in considerazione in quel paese, ma che era del tutto ignota in Europa. Risposi affermativamente e cominciò cosi una collaborazione che sarebbe durata mezzo secolo e che avrebbe drammaticamente cambiato la mia vita.

Lavoravamo entrambi a Novara, all'Istituto di Ricerche "Guido Donegani" della Montecatini, ma Umberto dipendeva dal settore "Miniere". Nel 1957 egli stava portando avanti un complesso progetto sulle piriti e mi chiese se volevo dare la mia collaborazione per studiare i meccanismi delle reazioni, molto complesse, coinvolte; risposi ancora affermativamente. Il progetto di Colombo, del quale discuterò più avanti, ebbe successo, mentre i miei studi - sempre discussi e approfonditi con lui - portarono a chiarire un insieme di fenomeni utili sul piano pratico e scientifico, per le piriti e per avviare progetti per ottenere ferriti, ossidi di ferro per registrazione magnetica, ossidi pigmentari. Questa ricerca mi procurò una conoscenza internazionale: fui chiamato dalla Philips per aiutarli nell'ottenimento delle ferriti dolci, invitato a numerosi convegni nell'ultimo dei quali, nel 1967 a Schenectady, fui nominato tra i cinque saggi mondiali della reattività dei solidi.

Questo fatto ha rappresentato l'apice della mia attività di ricercatore, e lo ricordo perché Colombo mi pregò di rientrare subito a Novara proponendomi di costruire e dirigere un dipartimento di scienza e tecnologia dei materiali. Avrei dovuto chiudere la mia attività diretta di ricercatore - quella per la quale mi sentivo preparato e che mi appassionava - ma Umberto mi disse che o gli dicevo di si o non se ne sarebbe fatto nulla, e - nella nostra visione - i materiali erano il primo di una serie di iniziative di largo respiro che, nelle nostre lunghe discussioni, avrebbero dovuto rappresentare il futuro dell'azienda, un futuro indirizzato dalla ricerca. Pochi giorni dopo accettai la sfida, rinunciando alla vita di ricercatore e, più banalmente, alla trentina di inviti a presentare le mie ricerche in giro per il mondo, in primo luogo gli Stati Uniti.

Il progetto materiali andò avanti rapido e con successo; tra l'altro ci fu concesso il primo dei finanziamenti IMI, di oltre un miliardo di lire, una somma enorme per quei tempi. Oltre ai composti già citati del ferro, realizzammo monocristalli di ogni tipo, semiconduttori, materiali funzionali i più svariati, catalizzatori, fibre di vetro, per rinforzo e ottiche, elettroliti solidi per batterie, e tanti altri. Nonostante gli ostacoli della Montedison, che temeva le novità, cominciavano anche le prime applicazioni pratiche.

Ma alla fine del 1971 l'azienda volle reindirizzare la ricerca: Umberto Colombo, ormai nella sede di Milano, ne fu estromesso e gli venne invece affidato il compito di condurre tutte le strategie aziendali mentre la ricerca avrebbe dovuto svolgere solo attività a breve termine, nell'interesse della produzione. Quella volta fui io a chiedergli se mi voleva con sé alle strategie, mi rispose affermativamente e il giorno dopo ero già a Milano a preparare, su sue

indicazioni, un rapporto-conferenza sulle multinazionali (allora del tutto sconosciute) per il presidente. Mi occupai di chimica fine, di ingegneria, di farmaceutica, di fibre, di nuove iniziative, e poi di previsioni tecnologiche e socioeconomiche. Nel 1977 elaborammo un rapporto, per il progetto "Interfuture" dell'Ocse, sul futuro della chimica mondiale, che fece sobbalzare tutto l'ambiente di quella industria e fummo chiamati un po' dovunque per spiegare il perché delle prospettive che avevamo indicato - e che puntualmente si avverarono.

Umberto condusse poi direttamente una serie di altri studi, ai quali detti anch'io un contributo: sul ruolo di scienza e tecnologia per superare i problemi individuati dal Club di Roma - del quale faceva parte - che portò al noto rapporto "Oltre l'età dello spreco" tradotto in numerose lingue; ma soprattutto sull'energia che, dopo la crisi del 1973, era diventata in tutto il mondo il tema centrale politico, economico e tecnico. Con il prof Carrol Wilson del MIT si condusse uno studio rigoroso su tutti gli aspetti della problematica energia, e si affrontò poi il caso specifico del carbone.

Nel frattempo, nell'agosto del 1973, a Colombo era stato restituito l'incarico delle ricerche e Umberto mi mandò a Novara come direttore scientifico col compito di avviare nuove attività e creare nuovi dipartimenti: Ambiente, Calcolo scientifico, Ricerche di base sulla Catalisi, Biotecnologia, Ricerche di Ingegneria, Elettrochimica. Ci si doveva infatti preparare per il futuro, un futuro che, per l'industria chimica, si prospettava molto diverso che in passato.

Alla fine del 1975, pochi giorni prima di Natale, Umberto mi chiamò e dovetti andare subito a Milano per preparare in cinque giorni il piano strategico della chimica fine chiesto dal presidente. Il gruppetto di 5 persone da me guidato, lavorando senza interruzione per quattro giorni e tre notti, preparò il documento. Dietro ad esso c'erano le continue discussioni e gli approfondimenti che da anni Umberto ed io facevamo su cosa sarebbe stata la chimica e che testavamo con studiosi e amici di università e organizzazioni nel mondo: Mit, Stanford, Arthur D. Little, Ocse, Futuribles e tanti altri.

Alla fine del 1978 Colombo, dando per scontato che Montedison (e l'Italia) non avrebbe mai seguito le nostre indicazioni, decise di uscire dalla Montedison e dalla chimica e accettò di andare a presiedere il Cnen a Roma, l'ente della ricerca nucleare. Ci tenemmo in continuo contatto e qualche mese dopo, rifiutando la vita tranquilla, ma inutile, che mi si prospettava a Milano ove m'avevano dato una onorifica funzione in staff al presidente, chiesi a Umberto di darmi un'attività al Cnen: disse subito di si, presentai le mie dimissioni alla Montedisone lo raggiunsi per combattere con lui le nuove battaglie dell'energia.

Gli studi strategici sull'energia portati avanti - quando ancora era in Montedison - con visione strategica e con un'apertura internazionale gli dettero modo di pensare, e realizzare per il Cnen un ruolo di ente che affrontasse le molteplici problematiche dell'energia per un paese che ne era privo, e i vari aspetti importanti, anche se indiretti, che ne erano collegati: non solo quindi nucleare, ma energie rinnovabili, risparmio energetico, nuove fonti e nuove tecnologie di impiego, aspetti economici, di sicurezza, dell'ambiente, dell'accettabilità sociale, del superamento di concezioni meramente ideologiche. E nacque così l'Enea che poteva sfruttare al meglio il bagaglio di conoscenze che aveva accumulato in passato e che andava creando; tutto questo portò, naturalmente, ad aprire una nuova area di attività: il sostegno tecnologico-organizzativo al contesto delle piccole e medie imprese nazionali, particolarmente quelle dei distretti industriali. Di questo progetto fui in un certo senso promotore.

Insomma, come già per la chimica, anche in questo caso Umberto Colombo aveva saputo creare obiettivi strategici di larga veduta e costruire strumenti adeguati per realizzarli. Ma, anche in questo caso la sorte non fu benigna; eventi esterni, prima Three Mile Island e poi Chernobyl, costrinsero alla rinuncia del nucleare. Quello che gli oppositori non capirono, né potevano, proprio per mancanza di visione strategica, è che la rinuncia al nucleare avrebbe comportato come inevitabile conseguenza anche l'evirazione degli altri obiettivi, con una graduale attenzione per gli aspetti specifici delle tecnologie e del loro impiego, ma con la rinuncia a una visione strategica dell'energia per il paese, e come strumento mondiale dello sviluppo.

Nel 1993 Ciampi fu incaricato di formare un governo "tecnico"; egli chiamò il suo amico Colombo a dirigere il Ministero della Ricerca e dell'Università e Umberto mi chiese di seguirlo, come esperto scientifico.

Fu un periodo di attività convulsa e durissima: da dodici a sedici ore ogni giorno senza giornate di sosta, con incontri, prospettive di riforma dell'università, istituzione dei parchi scientifici, indirizzo e sostegno alla ricerca industriale. Per le "due lauree" universitarie noi puntavamo a due vie in parallelo, una - breve - rivolta ai bisogni del mondo del lavoro e una alla formazione di alta qualificazione sino al dottorato di ricerca, e siamo rimasti di questa idea sino ad oggi. Per la ricerca universitaria innanzitutto la difesa di quella di base, libera, specie la più avanzata. Per quella industriale in primo luogo i grandi progetti capaci di creare nuove attività per il paese - e furono chiamati presidenti, amministratori delega-

ti, direttori generali e direttori della ricerca delle importanti società (come Olivetti, SGS Thomson, Fiat, Pirelli) a spiegare programmi e obiettivi) - poi le aree di attività da sostenere (tra le altre meccanica avanzata e robotica, informatica, biotecnologie), infine per le piccole e medie imprese parchi scientifici regionali concepiti per trasferire le conoscenze necessarie alle loro attività.

Ma, ancora una volta, la caratteristica portante dell'azione per università e ricerca di Colombo è stata la visione strategica di ricerca ed educazione che si è tradotta in un piano strategico serio e concreto - tradotto in un volume - come mai c'era stato in precedenza né sarebbe stato seguito da altri negli anni successivi. Va detto a chiare lettere che la ricerca e l'istruzione superiore sono sempre state neglette nel nostro paese (e purtroppo anche in Europa), sono rimaste sostanzialmente arcaiche, anche se imbellettate con riforme, e sono disadatte per affrontare le sfide della globalizzazione e del mondo che cambia.

Poi è giunto, per Colombo e per me, il tempo della pensione, ma non dell'inattività, anche se il ritmo è diventato meno convulso. Abbiamo continuato a operare, gradualmente tuttavia l'uno e l'altro in aree diverse, Umberto sempre più coinvolto in attività aziendali (dalla guida e consulenza per la ricerca, ai consigli di amministrazione per i quali era preparatissimo); ma non abbiamo perso tuttavia l'abitudine a regolari "brainstorming" a due, per confrontarci sui problemi importanti. Abbiamo ancora portato avanti, sino a due anni fa, un prestigioso lavoro comune: la serie di cinque volumi editi in cinque anni, titolata "La Nuova Scienza", suggerita dal caro amico Vanni Scheiwiller per il Credito Italiano e poi per Unicredit. Una visione della scienza e della tecnologia ad ampio respiro, con le scienze naturali e quelle umane, il loro contributo allo sviluppo dellíuomo e della società, il loro ruolo oggi, le prospettive future, i rischi, con interventi tutti di illustri studiosi italiani e stranieri, di Premi Nobel, un lavoro del quale Umberto ed io eravamo orgogliosi e che meriterebbe di essere posto sul mercato, magari non in quella veste lussuosa studiata dai più validi operatori del settore editoriale per la banca promotrice.

La Chimica

Umberto Colombo era un chimico-fisico, cioè un chimico con una forte base teorica, e tale rimase per tutta la vita anche se arricchì, in modo straordinario, le sue conoscenze nei campi più disparati delle scienze, naturali e umane, e della cultura nel senso più ampio.

Le sue idee sulla chimica e sull'industria relativa sono espresse sinteticamente nell'ultimo lavoro, che abbiamo cofirmato e che è uscito all'inizio di quest'anno (U. Colombo e G. Lanzavecchia "Luci e ombre della ricerca chimica in Italia" in "L'industria chimica italiana nel novecento" a cura di G.J. Pizzorni, Franco Angeli 2006) e al quale si rimanda il lettore. In esso diamo una idea di cosa sia, per noi, l'industria chimica, del ruolo che vi hanno l'imprenditoria, la ricerca e la strategia, le cause dell'insuccesso della chimica italiana e, infine, un flash di quella che sarà l'industria chimica domani.

Il disgusto per il disastro delle chimica, che avevamo cercato inutilmente di scongiurare, ci aveva infatti impedito di discuterne, salvo che per rari e specifici interventi (per es U.Colombo e G. Lanzavecchia "Biologia e chimica" in La Nuova Scienza, Vol 4, a cura di U. Colombo e G. Lanzavecchia), anche se Colombo aveva cominciato il suo lavoro con la ricerca chimica e aveva fatto e diretto un gran numero di ricerche chimiche relative, ad esempio, al petrolio (la sua origine e le tecniche di individuazione e sfruttamento, per le quali ottenne, giovanissimo, il prestigioso premio Schlumberger), alle piriti, al biossido di titanio. Queste ultime due



Umberto Colombo

attività, che coinvolsero un numero enorme di ricercatori (decine il primo e oltre cento il secondo) e collaborazioni internazionali sono brevemente descritte nel nostro ultimo lavoro comune.

L'Energia

È questa l'area dell'attività di Colombo più nota e per la quale molti lo ricordano e ne parlano. Alcuni aspetti salienti della sua azione per l'energia sono già stati ricordati, innanzitutto la sua visione strategica che l'aveva portato a capire che occorreva puntare su un ventaglio differenziato di energie e di altre azioni collegate (il risparmio, la dematerializzazione delle attività, un nuovo modo di produrre); puntare quindi sulle energie rinnovabili per il domani, ma sostenere anche le grandi energie come il nucleare per subito e, per i tempi lunghi, la fusione: solo in questo modo si poteva sperare di avviare programmi seri per le nuove energie che erano e sono rimaste marginali. Oggi, in tutto il mondo, le rinnovabili sono sotto giudizio: si è capito che, così come sono state concepite, non rappresenteranno mai la soluzione del problema energetico, proprio come Umberto Colombo aveva lucidamente compreso.

Si può ancora ricordare che Umberto volle la stesura di un chiaro piano energetico per il paese, ma che questo paese non è culturalmente preparato a utilizzare piani - anche se flessibili ed aperti - analisi tecniche ed economiche, ma a privilegiare concezioni ideologiche.

Per chi è interessato, sta uscendo su L'Energia un articolo, scritto da Riccardo Galli, su Umberto Colombo e centrato sulle sue azioni in campo energetico.

L'attività internazionale

Umberto Colombo è stato assai più noto e apprezzato all'estero che non in Italia. Da pochi anni laureato, vinse una borsa di studio post-dottorale al Mit (1953-4) che portò a un'importante pubblicazione. È stato Presidente del Comitato per la Politica Scientifica e Tecnologica dell'Ocse (1972-6) ove, tra i diversi temi che ha affrontato, ricordo lo studio delle politiche di ricerca sull'energia e sui materiali. È stato presidente della European Industrial Research Management Association (EIRMA) (1977-9); presidente del CERD (Comité Européen pour la Recherche et le Développement) in seno CEE (1980-2); presidente del CODEST (Comité pour le Développement Européen de la Science et de la Technologie) (1983-7); presidente dell'Advisory Committee on Science and Technology for Development delle Nazioni Unite (1984-6); presidente della XXXI Conferenza Generale dell'Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica delle Nazioni Unite, Vienna (1987-88); vice presidente del Comitato Consultivo dello IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis) (1988-92); membro del Consiglio dell'Università delle Nazioni Unite di Tokyo (1985-91); relatore generale della VII Scientific and Parliamentary Conference del Consiglio d'Europa, Ottawa, 1990.

È stato inoltre membro di numerosi comitati e gruppi di studio tra cui il Gaja Institute di Oegstgeest, la Science Policy Foundation di Londra, il Wissenschaftszentrum di Berlino, la Technova di Tokyo, lo Stockholm Environment Institute. Membro del China Council for International Cooperation on Environment and Development. Nel giugno 1984 è stato nominato "Honorary Trustee" dell'Aspen Institute for Humanistic Studies. È stato membro del Board of Governors dell'International Development Research Centre del Canada (1985-91)

Colombo aveva una dote - tra le sue tante e che gli invidiavo - che lo rendeva particolarmente adatto a presiedere riunioni e gruppi di lavoro: la capacità di cogliere gli aspetti essenziali di un discorso, per quanto contorto e arruffato fosse, di sintetizzare in termini brevi e chiari quanto era stato detto e di trarne gli elementi per una valida azione futura. Questa sua dote era anche quella che rendeva avvincenti e quindi anche "vincenti" le sue conferenze. Vorrei ricordare che, nei casi in cui dovevo sostituirlo, si pretendeva naturalmente da me che adempiessi anche ai compiti suoi soliti - che ho appena ricordato e che non erano istituzionali - ed era difficile spiegare che non bastava essere suo amico, collaboratore e "italiano" per saper fare altrettanto; io avevo ed ho bisogno di lasciar sedimentare almeno per qualche giorno quanto ho ascoltato (e detto) prima di trarne delle conclusioni valide.

Altre attività

Vorrei innanzitutto ricordare che è stato dal novembre 1982 al febbraio 1983 presidente dell'Eni. È stato anche presidente della European Science Foundation a Strasburgo (1991-3). Libero Docente in Chimica Applicata è stato professore di questa disciplina presso la Facoltà' di Ingegneria dell'Università di Genova (1965-72).

Anche se una parte consistente dei suoi interventi sono testi preziosi di conferenze non pubblicate, Umberto Colombo ha al suo attivo oltre duecento lavori scientifici, ed è stato coautore ed editore di numerosi volumi di geochimica, di scienza dei materiali e sulle risorse materiali ed energetiche; tra questi - e non è il più importante, ma caratteristico dei suoi interessi i più diversi - vorrei menzionare "Reducing Malnutrition in Developing Countries:

Increasing Rice Production in South and South East Asia" un rapporto per la Trilateral Commission (1978), scritto quando si prospettavano fame e centinaia di migliaia di morti in quelle regioni, mentre le nuove soluzioni tecniche (dall'irrigazione ai nuovi ibridi della "Green revolution") hanno ribaltato la situazione drammatica.

Egli ha inoltre contribuito a diversi volumi di politica scientifica e tecnologica: ne ricordo appena uno, che ha avuto un notevole successo pratico, "R, D&D to Promote European Industry. A Report to the Commission of the European Communities" (1982).

I riconoscimenti in Italia e nel mondo

Un uomo come Umberto Colombo non poteva non vedere riconosciuta in modo formale la sua straordinaria e incisiva attività, con premi e altre menzioni: nel 1958 ha ricevuto il Premio Conrad Schlumberger della European Association of Exploration Geophysicists, nel 1977 il Premio Roncaglia Mari dell'Accademia Nazionale dei Lincei, nel 1984, in Giappone, il Premio Honda per l'Ecotecnologia e nel 1991 la Medaglia Giulio Natta della Società Chimica Italiana.

Dal 1974 è membro dell'Accademia Nazionale dei Lincei. Umberto Colombo Ë anche Cavaliere del Lavoro.

Nel 1991 è stato insignito del dottorato in scienze honoris causa all'Università di Madras, nel 1994 del dottorato in ingegneria honoris causa allíUniversità Mendeleyev di Mosca e nel 1999 della laurea honoris causa in ingegneria chimica allíUniversità di Genova.

Voglio ancora ricordare che nel 1988 ha tenuto la prima Prestige Lecture della Royal Society e della Fellowship of Engineering a Londra, nel 1989 la "Emil N'el" Lecture della Comunità Europea allíUniversità di Galway (Irlanda), nel 1992 la "Aharon Katzir" Memorial Lecture della Israel Academy of Sciences and Humanities a Gerusalemme, nel 1997 a Stoccolma la "Guglielmo Marconi Lecture" alla Royal Swedish Academy of Science e nel 1998 a New Delhi la "Fifth Foundation Annual Lecture" del Tata Energy Research Institute.

Non si possono infine ignorare le numerose azioni da lui compiute per uno sviluppo migliore del terzo mondo con discorsi, consulenze, promozione di collaborazioni in particolare di ricerca.

La concezione etica e il ruolo sociale della ricerca

Colombo ha sempre avuto una concezione etica del lavoro, e quindi anche della ricerca, concezione che gli veniva dal suo essere, senza che rispondesse a nessuna impostazione ideologica, dalle quali anzi rifuggiva.

Mi piace ricordare questo esempio. Nella seconda metà degli anni '50 la scoperta e lo sfruttamento nel mondo di nuovi e agevoli giacimenti di zolfo rese antieconomico l'ottenimento dell'acido solforico da pirite, mettendo in crisi, in Italia, le miniere della Maremma. La prospettiva era di chiuderle, con gli stabilimenti per l'ottenimento dell'acido, creando migliaia di disoccupati.

Umberto Colombo, responsabile delle ricerche del Settore Miniere, studiò e attuò la realizzazione di un processo che ribaltava la concezione tradizionale di considerare la pirite un minerale di zolfo, per farla diventare uno di ferro con l'ottenimento di ossido di ferro in pellet, un minerale siderurgico ottimale, lasciando lo zolfo come sottoprodotto. La reazione esotermica consentì inoltre di sfruttare il calore del processo per alimentare una centrale elettrica. I problemi tecnici e scientifici da superare furono notevoli, ma è interessante rimarcare che tale ricerca ha pure consentito di affrontare esplicitamente un grosso problema sociale: il lavoro per tante persone e la difesa dell'economia locale di un comprensorio territoriale.

Questo esempio mostra come si possano, e debbano, affrontare i problemi socio-economici: con la volontà di sostenere chi ne è negativamente coinvolto, ma poi con soluzioni tecnicamente, economicamente e socialmente valide e non con discorsi che lasciano il tempo che trovano.

L'uomo

Ancora poche parole sull'uomo. Un uomo geniale, intelligentissimo, con una enorme cultura a 360 gradi, semplice in tutte le sue manifestazioni, che non nascondeva i suoi sentimenti, che sapeva motivare la gente, col quale si poteva, anche duramente, dissentire e bisticciare, che non portava rancore, che scherzava, sapeva godere, che era privo di ogni forma di jattanza, che sapeva aiutare, che aveva tanti amici.

Un grande lavoratore. Chi ha visto il suo ufficio, e la sua segreteria con, nel tempo, tre, poi quattro fino a sei segretarie, sempre indaffaratissime, precise, efficienti sa la mole di lavoro che Colombo quotidianamente smaltiva. Lavoro sempre rigoroso perché ogni dato, ogni affermazione dovevano sempre essere provati e lui voleva avere con sé copia della documentazione.

E potrei continuare a lungo. È stato il mio amico più caro, con lui ho potuto svolgere un lavoro favolosamente divertente e anche importante, ha, come ho già detto, cambiato la mia vita. Sarei magari rimasto a Novara, ma oggi vivo a Roma. Ho girato il mondo, ho conosciuto tanta gente, sento ancora una voglia di fare che gli debbo. Addio caro amico.

Giuseppe Lanzavecchia

Cent'anni sul treno

Dal 3 ottobre 1839, data dell'inaugurazione del primo treno in Italia, che da Napoli andava a Granatello di Portici per un totale di ben 7,6 km, ad oggi dove si progetta l'Alta Velocità ed il sistema a sospensione idraulica, c'è tutta la storia di questo basilare ed affascinante mezzo di trasporto. Una storia che ha interessato in vario modo anche la letteratura ed il cinema, essendo, senza alcun dubbio, anche un fenomeno legato al costume dei popoli.
Ecco perciò il tempismo dell'uscita di questo volume *Ferrovia e società / Il centenario delle Ferrovie dello Stato* a cura di Massimo Centra, Società editrice Il Mulino. In esso troviamo gli interventi di vari studiosi ed esperti, tra i quali merita una citazione particolare colui che l'ha fortemente voluto e cioè il prof. Gianfranco Legitimo, presidente di TrenItalia, il quale per un amaro destino è scomparso mentre il volume era in corso di stampa.

F.R.



Il solare diventa competitivo?

Il gruppo londinese BP si avvia a divenire uno dei maggiori leader nello sviluppo dell'energia solare. Secondo l'azienda, le tecnologie per la produzione di celle e pannelli solari per la conversione dell'energia solare in elettricità stanno iniziando a superare la barriera della fattibilità economica, come dimostra il fatto che BP abbia già registrato i primi utili in questo settore. Forte di tale successo, ha avviato un piano di espansione quinquennale che aumenterà di oltre il 50% la sua capacità produttiva globale di celle solari, e per la fine del 2006 supererà i 200 MW. Dave Campbell, direttore commerciale di BP Solar, puntualizza: «BP prosegue gli investimenti nel settore; tale scelta è dettata sia dalla significativa crescita del mercato, con un tasso annuale attualmente pari al 35-40%, sia dal fatto che la nostra società è riuscita a dimostrare la redditività del solare anche in futuro. Quella d'impegnarsi nel solare non è più una decisione presa per crearsi una buona reputazione; è una decisione presa perchè questo è uno smart business».
Secondo gli esperti, la rapida ascesa del solare è imputabile a numerosi fattori: gli alti prezzi del greggio, le preoccupazioni per la sicurezza energetica nazionale e gli impegnativi obiettivi internazionali per abbattere le emissioni di CO_2. Tutto ciò ha stimolato la ricerca di nuovi metodi per ridurre i costi elevati dell'energia solare, un traguardo che ora è sempre più vicino grazie alle economie di scala possibili su un mercato in notevole espansione. Campbell ritiene che, in determinati Paesi, l'energia solare raggiungerà prezzi confrontabili con quelli di altre fonti nel giro di cinque anni.
BP aveva intuito le potenzialità del solare già nel lontano 1973; fu la prima azienda a commercializzare le celle semicristalline, a mettere a punto un processo a basso costo di colata del silicio in lingotti e a realizzare moduli solari semitrasparenti per le pensiline delle stazioni di servizio BP e altri tipi di coperture per l'edilizia. Ora BP Solar è una delle più grandi aziende mondiali attive nel solare, esporta i propri prodotti in oltre 160 Paesi e dispone di stabilimenti a Frederick (USA), Madrid (Spagna), Bengalore (India) e Sydney (Australia). Si è specializzata nella costruzione di celle e moduli solari per la produzione di energia elettrica, piuttosto che nel solare termico per produzione di acqua calda, ed è fortemente impegnata nella ricerca di metodi meno complessi e costosi per la produzione delle celle. Si ritiene che in questo modo l'efficienza delle stesse possa aumentare del 30%.
Per tale motivo BP Solar sta collaborando con importanti centri di studio come il Fraunhofer-Institut in Germania e la Northwestern University negli USA. Ha destinato la maggior parte delle spese in conto capitale allo sviluppo delle tecnologie relative alle celle solari e alla produzione, il che significa incrementare entro la fine del 2006 la capacità dei suoi quattro centri di fabbricazione di celle FV. A questi quattro se ne affiancheranno altri due, previsti nei prossimi cinque anni.
Inoltre, BP Solar è fortemente interessata a progetti di collaborazione con vari centri, situati in punti strategici del pianeta, per l'assemblaggio di moduli. Nell'ambito di una joint venture con il produttore di moduli fotovoltaici SunOasis di Xinjiang, nell'impianto cinese della stessa SunOasis verranno prodotti moduli FV con marchio BP Solar. In Corea e Germania sono previste

collaborazioni analoghe, allo scopo di «installare velocemente linee di montaggio, situate nella stessa zona geografica della clientela, che possano fornire prodotti di alta qualità a prezzi assolutamente concorrenziali».

La chimica fiorentina premiata al XII Congresso Nazionale della SCI, medaglia d'onorificenza "Stanislao Cannizzaro"

Durante la giornata inaugurale del XXII congresso nazionale della Società Chimica Italiana, il 10 settembre al Teatro Verdi, si è svolta la cerimonia di consegna di medaglie di onorificenza a studiosi che si sono distinti nell'ambito della chimica italiana e internazionale.
Al professor Ivano Bertini, direttore del CERM, Centro Europeo di Risonanze Magnetiche di Firenze è andata la medaglia "Stanislao Cannizzaro", quale riconoscimento per la lunga attività di studio delle metallo-proteine nei sistemi biologici.
Professore ordinario di chimica generale ed inorganica del'Università di Firenze dal 1975, è Membro dell'Accademia Europea e dell'Accademia Nazionale dei Lincei. In ottobre, il professor Bertini riceverà anche la medaglia "Basolo" della Società Chimica Americana: sarà il primo scienziato straniero ad essere insignito della massima onorificenza statunitense per la chimica.
Anche lo svolgimento a Firenze del XXII Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana, per la prima volta ospitata in Toscana, è di per sé un riconoscimento importante per la chimica fiorentina, che ha trovato da alcuni anni un nuova localizzazione presso il Polo Scientifico di Sesto Fiorentino e si avvale di due centri di ricerca a livello europeo, il CERM e il LENS, il Laboratorio Europeo di Spettroscopie non Lineari.
"È un grande onore ricevere oggi questa medaglia - ha detto il professor Ivano Bertini - e sono profondamente grato agli organizzatori che hanno voluto destinare a me la più prestigiosa onorificenza della Società Chimica Italiana. E sono grato alla SCI per aver scelto la città di Firenze come sede del suo XXII Congresso Nazionale: è un segno prezioso di riconoscimento per la chimica fiorentina che oggi ho l'onore di rappresentare".
"Colgo quindi volentieri l'occasione che mi viene offerta per ribadire che centri di eccellenza riconosciuta come il Cerm, che una infrastruttura di ricerca di livello europeo attiva nelle biotecnologie per la salute, hanno bisogno di sostegno da parte dello Stato e delle Istituzioni locali, come già avviene da parte della Commissione Europea. Servono finanziamenti e va varato un nuovo ciclo di politiche pubbliche rivolte alla ricerca che spinga verso la nascita dei parchi scientifici accanto alle Università, secondo un modello collaudato in Europa e negli Stati Uniti. I ricercatori devono avere la possibilità di dialogare con l'imprenditoria privata e va stimolata la nascita di un complesso di imprese in spin off che puntino sull'innovazione per dar seguito alle scoperte degli scienziati".
"Diversamente - ha concluso il professor Bertini - anche centri di eccellenza come il CERM rischiano di rimanere solo meravigliose cattedrali nel deserto".

Silvia Ognibene
Ufficio Stampa del CERM

La Luna influenza il nostro sonno?

Uno studio pubblicato recentemente sul Journal of Sleep Research - svela che la luna influenza i nostri comportamenti, almeno per quel che riguarda il sonno. Secondo gli studiosi del dipartimento di medicina preventiva e sociale dell'Università di Berna il sonno è meno riposante con la luna piena, che è associata a un risveglio in cui ci si sente più stanchi e affaticati. Inoltre, la luna piena sembra associata a una riduzione del tempo che concediamo al sonno, mentre si dorme di più quando c'è la luna nuova.

Temperatura ed emissioni nocive

Dall'inizio della rivoluzione industriale, la concentrazione atmosferica di anidride carbonica è aumentata di circa il 30 per cento, la concentrazione del gas metano è più che raddoppiata e quella dell'ossido nitroso (N_2O) è cresciuta del 15 per cento.
Il Comitato Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPPC) ritiene che la temperatura media del pianeta sia aumentata di circa 0,6°C dal 1861. Le stime parlano di un ulteriore aumento della temperatura terrestre tra 1,4 e 5,8°C entro il 2100, ma la situazione sta cambiando. I combustibili fossili utilizzati per le auto e gli autocarri, per il riscaldamento negli edifici e per l'alimentazione delle numerose centrali energetiche sono responsabili in misura del 95 per cento delle emissioni dell'anidride carbonica, del 20 per cento del metano e del 15 per cento per quanto riguarda l'ossido nitroso.

Centro per nanotecnologie a Grenoble

È in attività a Grenoble, in Francia, il Minatec, un centro di ricerca specializzato nelle tecnologie dell'estremamente piccolo. Costruito su otto ettari e con 45 mila metri quadri di spazi destinati alla ricerca, il centro ospiterà 4.000 ricercatori e tecnici. Il costo, di circa 194 milioni di euro, è stato per la metà coperto direttamente dalle comunità locali. Grenoble è sostanzialmente la capitale della microelettronica così come Tolosa è la capitale dell'aeronautica. Una realtà che tutti devono conoscere.

DALLO STATUTO DELLA SIPS

(Approvato con D.P.R. n. 434 del 18 giugno 1974, cui sono state apportate delle modifiche per adeguarlo al D.Lgs. 460/97 sulle ONLUS; modifiche iscritte nel Registro delle persone giuridiche di Roma, al n. 253/1975, con provvedimento prefettizio del 31/3/2004)

TITOLO II
Dei soci

Art. 7 - Soci

Possono far parte della Società persone fisiche e giuridiche (università, istituti, scuole, società, associazioni e in generale enti) che risiedono in Italia e all'estero interessati al progresso delle scienze e che si propongano di curarne la diffusione.

Art. 8 - Iscrizione dei soci

Per l'iscrizione a Socio occorre inviare al Presidente della Società domanda scritta controfirmata da due soci. Per l'iscrizione di persone giuridiche occorre la domanda del legale rappresentante o di un suo delegato. Il Consiglio di presidenza delibera sulle iscrizioni.

Art. 9 - Categorie di soci

I soci si distinguono in: soci d'onore; benemeriti; ordinari; juniores.

La nomina dei soci d'onore è a vita e deve cadere su persone di alto valore scientifico o altamente benemerite della Società. La nomina viene fatta dal Consiglio di presidenza e ratificata dall'assemblea generale dei soci.

Il numero dei soci d'onore non può essere maggiore di 60, dei quali 30 italiani.

Il regolamento determina le condizioni per l'iscrizione nelle altre categorie dei soci: 1) benemeriti; 2) ordinari; 3) juniores.

Art. 10 - Decadenza dei soci

La decadenza da Socio avviene per volontarie dimissioni o per deliberazione motivata del Consiglio di presidenza, ratificata dall'assemblea generale dei soci. E' causa di decadenza il mancato pagamento delle quote associative.

www.sipsinfo.it

SCIENZA E TECNICA *on line*

LA SIPS, SOCIETÀ ITALIANA PER IL PROGRESSO DELLE SCIENZE - ONLUS, trae le sue origini nella I Riunione degli scienziati italiani del 1839. Eretta in ente morale con R.D. 15 ottobre 1908, n. DXX (G.U. del 9 gennaio 1909, n. 6), svolge attività interdisciplinare e multidisciplinare di promozione del progresso delle scienze e delle loro applicazioni organizzando studi ed incontri che concernono sia il rapporto della collettività con il patrimonio culturale, reso più stretto dalle nuove possibilità di fruizione attraverso le tecnologie multimediali, sia ricercando le cause e le conseguenze di lungo termine dell'evoluzione dei fattori economici e sociali a livello mondiale: popolazione, produzione alimentare ed industriale, energia ed uso delle risorse, impatti ambientali, ecc.
Allo statuto vigente, approvato con D.P.R. n. 434 del 18 giugno 1974 (G.U. 20 settembre 1974, n. 245), sono state apportate delle modifiche per adeguarlo al D.Lgs. 460/97 sulle ONLUS; dette modifiche sono state iscritte nel Registro delle persone giuridiche di Roma al n. 253/1975, con provvedimento prefettizio del 31/3/2004.
In passato l'attività della SIPS 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).
Oltre a dibattere tematiche a carattere scientifico-tecnico e culturale, la SIPS pubblica e diffonde i volumi degli ATTI congressuali e SCIENZA E TECNICA, palestra di divulgazione di articoli e scritti inerenti all'uomo tra natura e cultura. Gli articoli, salvo diversi accordi, devono essere contenuti in un testo di non oltre 4 cartelle dattiloscritte su una sola facciata di circa 30 righe di 80 battute ciascuna, comprensive di eventuali foto, grafici e tabelle.

CONSIGLIO DI PRESIDENZA:
Carlo Bernardini, presidente onorario; *Maurizio Cumo,* presidente; *Luciano Bullini,* vicepresidente onorario; *Michele Marotta,* vicepresidente; *Luciano Caglioti*, consigliere onorario; *Francesco Balsano*, *Enzo Casolino, Gilberto Corbellini, Ferruccio De Stefano, Salvatore Lorusso, Carmine Marinucci, Pier Paolo Poggio, Maurizio Stirpe,* consiglieri; *Alfredo Martini,* amministratore; *Rocco Capasso*, segretario generale.
Revisori dei conti:
Salvatore Guetta, Rodolfo Panarella, Antonello Sanò, effettivi; *Giulio D'Orazio, Roberta Stornaiuolo*, supplenti.
COMITATO SCIENTIFICO:
Michele Anaclerio, Mauro Barni, Carlo Bernardini, Carlo Blasi, Elvio Cianetti, Waldimaro Fiorentino, Michele Lanzinger, Gianni Orlandi, Renato Angelo Ricci, Fiorenzo Stirpe, Roberto Vacca, Bianca M. Zani.
SOCI:
Possono far parte della SIPS persone fisiche e giuridiche (Università, istituti, scuole, società, associazioni ed in generale, enti) che risiedono in Italia e all'estero, interessati al progresso delle scienze e che si propongano di favorirne la diffusione (art. 7 dello statuto).

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