SCIENZA E TECNICA

MENSILE DI INFORMAZIONE DELLA SOCIETÀ ITALIANA PER IL PROGRESSO DELLE SCIENZE
ANNO LXXVI - NN. 515-516-517 lug.-ago.-set. 2013 - 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

# LA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ URGENZA NON PIÙ PROCRASTINABILE

I gravi e spesso devastanti cambiamenti ai quali stiamo assistendo in tutti gli ecosistemi della terra, costituiscono una seria minaccia per la sopravvivenza di milioni di specie animali e vegetali, mettendo a repentaglio anche i processi evolutivi che sono la fonte per la formazione di nuove specie.

Questo continuo depauperamento ambientale avviene quando ancora, non abbiamo il quadro completo delle conoscenze di quanti e quali organismi vivono sul nostro pianeta. Non dobbiamo stupirci quindi di scoperte sensazionali come quelle del Roditore *Laonastes aenigmamus* (Jenkins et al., 2005) appartenente alla Famiglia Diatomyidae estintasi nel tardo Miocene (circa 11 milioni di anni fa) (Dawson et al., 2006).

Basta pensare che sino a oggi sono state descritte circa 1,75 milioni di specie ma questa stima è certamente incompleta in quanto ci si aspetta un numero di specie che potrebbe raggiungere i 50 milioni. Inoltre, solo per poche specie di Vertebrati conosciamo la loro distribuzione geografica e le loro caratteristiche ed esigenze ecologiche e per un esiguo numero l'abbondanza e il trend delle loro popolazioni.

Il tempo necessario per la formazione di una nuova specie varia notevolmente: per esempio nelle piante può essere molto veloce, infatti si è visto che circa la metà delle piante vascolari si sia originata per poliploidia, cioè in una sola generazione il numero cromosomico è in grado di raddoppiarsi. Mentre nel mondo animale gli eventi di speciazione di solito dipendono dal tempo di separazione causato da barriere (geografiche , etologiche, ecologiche ecc.) che impediscono un flusso genico tra gli individui di due o più popolazioni aventi un'areale continuo. Inoltre si rivaluta, in base a recenti studi anche nel mondo animale, il ruolo dell'ibridazione per la comparsa di nuove specie (Bullini, 1994).

Si reputa che l'attuale perdita di ricchezza di specie in tutti i biota della Terra (spesso ancor prima della loro scoperta e descrizione scientifica) sia dovuto all'aumento del tasso di estinzione. Questo fenomeno ha stimolato i biologi della conservazione ad avviare molte ricerche per capirne le ragioni. Le estinzioni sono causate da molti fattori e dalla combinazione di questi, tuttavia solo alcuni sono considerati responsabili della perdita di biodiversità, alla quale stiamo assistendo, e vengono qui di seguito elencati ed analizzati.

## Perdita e frammentazione di habitat

Il termine frammentazione generalmente si usa quando un habitat continuo viene suddiviso in frammenti più piccoli (in inglese "patches"), separati tra loro da una "matrice" di habitat diverso da quello originario. Inoltre è possibile riconoscere nella frammentazione dell'habitat tre componenti (Bennet, 1998):

- perdita di habitat;
- riduzione delle dimensioni dei "patches", con conseguente riduzione di habitat;
- aumento dell'isolamento degli habitat.

Quindi, questo processo produce inevitabilmente degli effetti sulle biocenosi originariamente presenti, in particolare può causare la riduzione delle dimensioni di una o più popolazioni, cui può seguire, in tempi più o meno lunghi la loro estinzione con il risultato finale di perdita di specie. Oppure può essere modificata la composizione faunistica o possono cambiare i rapporti ecologici tra le varie specie. È quanto avviene alle popolazioni di scoiattolo (*Sciurus vulgaris*) ormai quasi del tutto localmente estinte in Pianura Padana dove le attività agricole hanno ridotto e frammentato le aree boscate (Celada et al. 1994).

Il 40 % delle specie di mammiferi nel mondo è

a rischio di estinzione a causa della perdita e frammentazione di habitat (Schipper et al., 2008). Per una revisione degli effetti della frammentazione sui mammiferi europei si veda Mortelliti et al. (2010).

### Sfruttamento eccessivo

Il prelievo incontrollato di piante e animali selvatici e dei loro prodotti costituisce una delle principali cause di rarefazione e di rischio di estinzione di popolazioni e specie. Per avere un'idea di quanto il commercio di specie animali e vegetali (e loro derivati) sia un serio impatto sul mantenimento della biodiversità basta sapere che il giro d'affari è stimato in più di 100 miliardi di euro annui e va, pertanto, considerato tra i maggiori nell'ambito dell'economia mondiale. Questo aspetto è ancora più allarmante in quanto l'indiscriminato prelievo di organismi avviene in aree del mondo dove la povertà delle popolazioni umane è più elevata e dove esiste la maggiore biodiversità (aree tropicali e subtropicale) (Wilson 1992).

Pertanto, una gran parte delle strategie di conservazione attualmente praticate, soprattutto nelle aree del nostro pianeta ove la condizione economica della popolazione umana è compromessa, si basa sull'uso e sullo sfruttamento sostenibile delle popolazioni selvatiche, delle specie e non sulla loro conservazione "assoluta". A esempio moltissimi individui di pitoni, sia asiatici che africani, sono prelevati in natura per attività industriali (pellame) e per essere venduti come animali da compagnia. Luiselli -et al. (2012)- hanno quantificato tale prelievo e se è sostenibile dalle popolazioni naturali fornendo anche delle utili indicazioni per ridurre questo fenomeno.

Poiché il commercio di flora e fauna selvatica riguarda un gran numero di nazioni si è pensato di istituire una commissione internazionale che regolasse tale commercio. Il 3 marzo 1973 a Washington DC i rappresentanti di 80 paesi hanno siglato la "Convention on International Trade of Endangerd Species", nota come C.I.T.E.S.. A oggi sono 179 i paesi che aderiscono alla convenzione.

**In Italia la convenzione è in vigore dal 1980 ed è in carico dei ministeri dell'Ambiente, delle Finanze, del Commercio con l'Estero e delle Politiche Agricole. Operativamente è gestita dal Servizio CITES, che fa parte del Corpo forestale dello Stato, dotato di un centro di coordinamento (a Roma) e 40 uffici periferici. Il centro di coordinamento controlla l'attività degli uffici locali e mantiene i rapporti con enti e organismi internazionali. Gli uffici periferici sono suddivisi in 24 servizi cites territoriali (SCT) e 16 Nuclei Operativi Cites (NOC).**

### Specie esotiche

I biota marini e terrestri in tutto il mondo oggi sono mescolati a seguito di un continuo e rapido movimento di individui appartenenti a migliaia di specie, dovuto principalmente ad attività umane. Pertanto i biota di molte aree sono dominate oggi da specie introdotte (non native di quella determinata area) e spesso queste specie cosiddette esotiche o alloctone costituiscono una grave minaccia per la fauna nativa o autoctona

I primi ungulati introdotti in Nuova Zelanda sono stati maiali e capre, a opera di Cook nel 1773 (King 2005). Successivamente sono state introdotte altre specie come camosci, cervi e daini a scopo venatorio, che hanno avuto un impatto negativo sulla flora autoctona avendo portato all'estinzione molte specie vegetali in pochissimo tempo (Forsyth et al., 2010). Infatti quest'isola originariamente non era popolata da mammiferi (a eccezione di alcuni chirotteri). Per questo molte piante non hanno spine per difendersi da mammiferi brucatori.

Anche gli animali domestici, come i gatti, che sono stati introdotti nel corso della storia in tutto il mondo hanno contribuito a molte estinzioni di specie, particolarmente nelle isole. Tuttavia anche in aree continentali sono ritenuti una seria minaccia per la biodiversità, infatti in un recente articolo pubblicato su un'autorevole rivista scientifica Loss -et al. (2013)- ha valutato che i gatti nei soli USA sono in grado di cacciare annualmente un numero che varia dai 6,9 ai 20,7 miliardi di mammiferi e di 1,4-3,7 miliardi di uccelli.

### Inquinamento

La nostra atmosfera, i nostri suoli, le nostre acque sia interne sia marine sono piene di sostanze inquinanti prodotte dalle attività umane. L'incidenza dell'inquinamento può avere effetti diretti sugli organismi come la mortalità oppure indiretti come la riduzione della fertilità. Per esempio Borrel -et al (1994)- ha rilevato su delfini spiaggiati nel Mediterraneo concentrazioni di DDT molto elevate nel tessuto adiposo con danni al sistema riproduttivo e probabilmente anche al fegato, al cervello e al sistema nervoso. Il 60% di tutte le specie di Mammiferi attualmente note sul nostro pianeta sono minacciate a causa dell'inquinamento (Schipper et al., 2008).

### Cambiamenti climatici

La storia evolutiva delle specie di piante e animali è stata da sempre profondamente influenzata dai cambiamenti climatici, come le periodiche gla-

ciazioni del Quaternario (Hewitt, 2004). Specificatamente, il clima è molto importante nel definire gli areali di distribuzione e nell'instaurare e influenzare le relazioni ecologiche interspecifiche. A esempio in Europa, a seguito dei cambiamenti climatici, molte specie settentrionali sono scomparse mentre altre hanno trovato rifugio spostandosi a sud nelle tre penisole mediterranee. Le ripetute riduzioni e espansioni di areali in taluni casi ha portato alla differenziazione di genomi e a nuovi adattamenti di molti organismi con conseguente formazioni di nuove entità tassonomiche.

Il recente e veloce cambiamento del clima, provocato dall'impatto esercitato dall'uomo, è uno dei maggiori fattori di estinzione del XXI secolo. Sempre più numerosi sono i lavori che documentano i cambiamenti che stanno avvenendo a seguito dei cambiamenti climatici come per esempio la fenologia o i cambiamenti di areali o altitudinali in molte specie (Colwell et al., 2008).

Pertanto, gli animali e le piante devono in qualche modo adattarsi a queste mutate condizioni se vogliono sopravvivere, ed è quindi fondamentale per gli scienziati cercare di quantificare se le risposte degli organismi (= reaction norms), possano aiutarci a prevedere le risposte in condizioni più estreme (Ujvari et al., 2011). Sfortunatamente, per la maggior parte delle specie, come scritto in precedenza, le conoscenze sono molto scarse e poco si sa in merito ai cambiamenti eventualmente avvenuti nella loro ecologia sotto la spinta dei cambiamenti climatici. In questi casi solo studi a lungo termine possono permetterci di comprendere la variabilità nelle risposte adattative delle popolazioni in rapporto al cambiamento climatico (Ujvari et al., 2011).

È pertanto urgente affrontare e risolvere i problemi sopraesposti altrimenti si corre un rischio che un'unica specie *Homo sapiens* (sic!) possa mettere a repentaglio la sopravvivenza di centinaia di migliaia di organismi e in definitiva anche la sua.

**Giovanni Aamori**
*Primo Ricercatore*
*CNR- Istituto per lo Studio degli Ecosistem*i

**Bibliografia**

Battisti C., Romano B., 2007. *Frammentazione e connettività. Dall'analisi ecologica alla pianificazione ambientale*. CittàStudi edizioni De Agostini Scuola Spa, Novara, 441 pp.

Bennet A.F., 1998. *Linkages in the landscape: the role of corridors and connectivity in wildlife conservation*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, 254 pp

Borrell A., Corsolini S., Focardi S., 1994. *Evaluation of toxicity and sex-related variation of coplanar PCB levels in Mediterranean striped dolphin European Research on Cetaceans*, 8: 222-225

Bullini L., 1994. *"Origin and evolution of animal hybrid species"*. Trends in Ecology and Evolution 9 (11): 422–426

Celada C, Gariboldi A, Maracci A., 1994. *Occupancy of isolated woodlots by the red squirrel* Sciurus vulgaris *in Italy*. Biological Conservation 69: 177–183.

Colwell R.K., Brehm G., Cardelús C.L., Gilman C., Longino J.T., 2008. *Global warming, elevational range shifts, and lowland biotic attrition in the wet tropics*. Science 322, 258-261.

Dawson M.R., Marivaux L., Li C.K., Beard K.C., Métais G., 2006. Laonastes *and the Lazarus effect in recent mammals*. Science 311: 1456-1458.

Forsyth D.M., Wilmshurst J.M., Allen R.B., Coomes D.A., 2010. *Impacts of introduced deer and extinct moa on New Zealand ecosystems*. New Zealand Journal of Ecology 34: 48–65

Hewitt G.M.,2004. *Genetic consequences of climatic oscillations in the Quaternary*. Phil Trans R Soc Lond B 359:183-195.

Jenkins P. D., Kilpatrick C.W., Robinson M.F., Timmins R.J., 2005. *Morphological and molecular investigations of a new family, genus and species of rodent (Mammalia: Rodentia: Hystricognatha) from Lao PDR*. Systematics and Biodiversity 2 (4): 419-454.

King C.M., 2005. *The handbook of New Zealand mammals*. 2nd edn. Melbourne, Oxford University Press

Loss S.R., Will T., Marra P.P., 2013. *The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States*. Nature Communications, 4: doi: 10.1038/ncomms2380.

Luiselli L., Bonnet X., Rocco M., Amori G., 2012. *Conservation Implications of Rapid Shifts in the Trade of Wild African and Asian Pythons*. Biotropica, 44(4): 569-573.

Mortelliti A., Amori G., Capizzi D., Rondinini C., Boitani L., 2010. *Experimental design and taxonomic scope of fragmentation studies on European mammals: current status and future priorities*. Mammal Review, 40(2): 125-154.

Schipper J., Chanson J., Chiozza F., Cox N., Hoffmann M., Katariya V., Lamoreux J., Rodrigues A., Stuart S.N., Temple H., Baillie J., Boitani L., Lacher T.E. Jr., Mittermeier R.A., Smith A.T., Absolon D., Aguiar J.M., Amori G., et al., 2008. *The status of the world's land and marine mammals: diversity, threat, and knowledge*. Science, 322: 225-230.

Ujvari B., Shine R., Luiselli L., Madsen T., 2011. *Climate-induced reaction norms for life-history traits in pythons*. Ecology 92, 1858-1864.

Wilson E.O., 1992. *The diversity of life*. W. W. Norton & Company Incorporated, New York, London, 424 pp.

## SOMMARIO

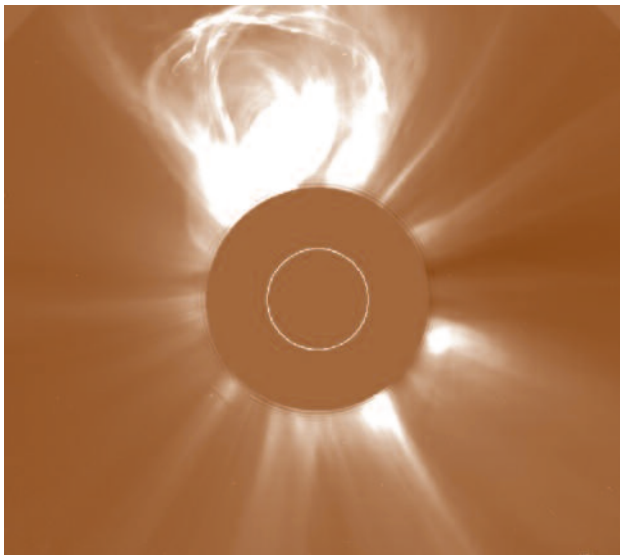
La conservazione della biodiversità urgenza non più procrastinabile pag. 1
Rapporti fenomenici tra sole e terra » 4
La certificazione dei materiali edilizi: tra sostenibilità ambientale e qualità dell'aria indoor » 6
Essere sociologo » 11
La complessità non è gratis » 12
16 giugno 2013 » 13
Giacomo Elias, docente, scienziato e manager » 15

INTERNET NEWS *a cura della Redazione*
Human brain project » 16
Deep water expedition » 18
Il ruolo maschile del cromosoma X » 18
Un cervello piccolo piccolo » 19

# RAPPORTI FENOMENICI TRA SOLE E TERRA

Le indagini sull'attività solare hanno individuato l'influenza che alcuni fenomeni della nostra stella esercitano sui fenomeni terrestri, compresi quelli meteorologici. II progresso scientifico degli ultimi tempi ha una caratteristica che appare sempre più definita: quella di mettere in evidenza i legami esistenti fra campi di ricerca apparentemente distinti e, conseguentemente, le ben definite relazioni di cause ed effetto mai prima sospettate. Nel grande quadro che riunisce e armonizza le scienze più varie aventi per oggetto lo studio dell'Universo, noi vediamo accrescersi sempre più le relazioni intercorrenti tra i fenomeni terrestri e l'ambiante cosmico in cui la Terra compie la sua evoluzione. Era naturale che la speculazione scientifica, così intesa, cogliesse i suoi primi successi nel campo dello studio dei fenomeni solari per tendere, poi, a una sempre più esatta interpretazione degli effetti e dei riflessi che tali fenomeni esercitano sulla vita terrestre.

Sono ben note le tappe più importanti attraverso le quali l'astronomia pervenne alle attuali conoscenze sulla costituzione e sull'attività del Sole ed è ben noto che già al tempo di Galileo era conosciuta una delle più tipiche manifestazioni dell'attività solare: "le macchie". Ma soltanto l'anno 1849 segna veramente l'inizio delle indagini sull'attività solare: fu infatti in quell'anno che lo svizzero R. Wolf (direttore dell'osservatorio di Zurigo), raccogliendo le osservazioni fatte sin dal tempo di Galileo e introducendo i "numeri relativi delle macchie" -che dettero modo di applicare utilmente il metodo statistico allo studio della frequenza di quel fenomeno- stabilì per la prima volta che il fenomeno stesso subiva una notevole oscillazione fra valori massimi e valori minimi, separati gli uni e gli altri da un intervallo medio di poco più di undici anni.



Più tardi, nel 1868, con l'applicazione dell'analisi spettrale all'osservazione astronomica, un metodo nuovo e potente, si avviò lo studio di un'altra importante manifestazione dell'attività del Sole: "le protuberanze", che sono colossali getti di gas incandescenti proiettati dal Sole fuori della sua atmosfera a velocità di centinaia di chilometri al secondo, sino ad altezze che raggiungono 1.700.000 km dalla superficie dell'astro. Tali fenomeni sono ben visibili al bordo del disco e se ne osserva il variare della frequenza, in modo analogo a quello delle macchie. La successiva introduzione del metodo fotografico nell'indagine astronomica e la conseguente scoperta dello spettro eliografo, fatta quasi contemporaneamente nel 1891 dall'americano G. H. Hale e dal francese H. Deslandres, dava modo di fotografare, in luce monocromatica, oltre alle sue accennate appariscenze principali, anche i vapori brillanti dell'atmosfera solare che si proiettano sul disco stesso in configurazioni varie assumenti andamento radiale e vorticoso attorno alle macchie e nelle quali si notano in prevalenza, e a livelli differenti, l'idrogeno e il calcio. Tali sono "le facole", "i flocculi", "i brillamenti".

Ormai lo studio dettagliato dei fenomeni solari richiedeva l'organizzazione di appositi istituti e laboratori: nel 1890 sorgeva, quindi, a Washington l'osservatorio astrofisico della Smithsonian Institution, con le succursali di Osservazione di Montezuma (Cile), Table Mountain (California) e Mont Brukkaros (Africa Sud-occidentale), nelle quasi sistematicamente e con speciali strumenti chiamati spettrobolometri si compiva lo studio della "radiazione solare" in corrispondenza delle diverse zone dello spettro, per risalire, una volta conosciuti i coefficienti di trasmissione dell'atmosfera terrestre colpita perpendicolarmente dai raggi nell'intervallo di un minuto, alla distanza media della terra dal Sole.

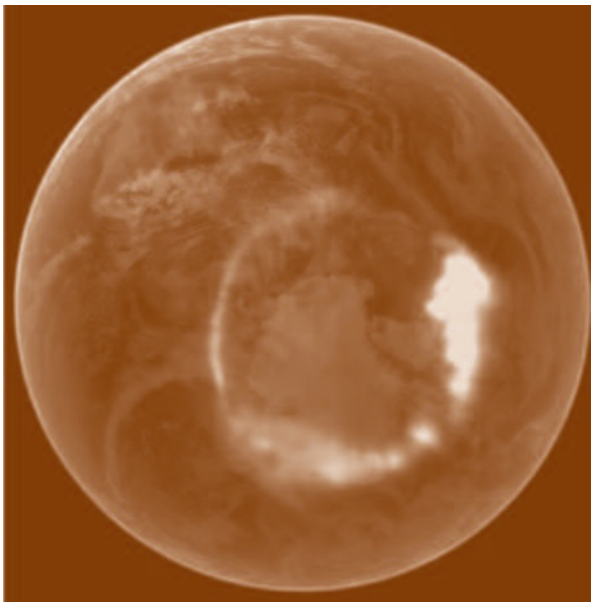
In Italia la tradizione di tali studi, iniziata da P. Secchi è continuata da Respinghi e da Techini, è continuata nell'Osservatorio Astrofisico di Arcetri. Va riconosciuta importanza di questi studi solari nel campo astrofisico e il crescente interesse che i fenomeni stessi acquistano anche in relazione alla

moderna geofisica e che spingono ancora oggi i ricercatori al perfezionamento dei mezzi strumentali. Una scoperta del 1930 dell'astrofisica francese Lyot dava modo di poter osservare, in condizioni normali, ossia indipendentemente dalle rare e fuggevoli occasioni offerte dalle eclissi totali, la parte dell'atmosfera esterna solare più vicina al disco, ossia la "corona solare".

Si è rapidamente accennato alle principali manifestazioni dell'attività solare per mettere anzitutto in evidenza un dato di fatto che, dalla crescente abbondanza dei dati di osservazione, appare sempre più sicuro: tutte le manifestazioni dell'attività solare seguono la variazione periodica undecennale accertata per la macchie. Per una classe di fenomeni, fra i quali si è constatata una connessione molto stretta, come per le macchie, le facole, i flocculi e le stesse protuberanze, il principio accennato risulta evidente, potendosi pensare che la formazione e l'evoluzione delle singole appariscenze dipendono da un unico fenomeno generale provocatore. Se molte delle cause dirette di questi fenomeni sono evidenti, più oscura è invece la spiegazione della variazione undecennale, che alcuni vogliono far risalire a remote cause cosmogoniche.

I cicloni solari presentano analogie, in scala incomparabilmente più grande, coi cicloni devastatori che hanno sede nell'atmosfera terrestre e, strano a dirsi, non è escluso, per quanto diremo in seguito, che questi possano avere una qualche dipendere da quelli.

Come dimostrò Male, nel 1908, nelle "macchie" hanno sede intensi campi magnetici e che da quelle zone perturbate si sprigionano sciami di particelle (elettroni e, forse, neutroni e positroni) così potentemente accelerate del moto vorticoso da poter raggiungere, attraverso traiettorie spiraleggianti, l'atmosfera terrestre. Gli strati più alti e tenuissimi dell'atmosfera terrestre, investiti ed eccitati da questa intensa energia (specialmente durante i periodi di maggiore intensità dell'irruzione corpuscolare, corrispondenti appunto ai periodi di maggiore attività dell'astro), assumono il caratteristico "aspetto aurorale". Mentre nello stesso tempo l'azione disgregatrice dell'energia, che le molecole di ossigeno e di azoto assorbono dalla radiazione solare particolarmente dalla radiazione ultravioletta, provoca nell'atmosfera quel processo di "ionizzazione", che ha la sua massima intensità negli strati situati ad altezze variabili dai 40 ai 50 km e che, obbedendo a tutte le fluttuazioni dell'attività solare, induce variazioni nel campo "magnetico terrestre", cui è intimamente connesso.



In relazione a questo interessante campo di ricerca è stato scoperto nella grande attività solare, che si verificò verso al metà del 1947, che dalle zone perturbate del Sole scaturiscono anche onde elettromagnetiche di brevissima lunghezza d'onda. La radiazione solare, fonte di luce e di energia per tutte le attività umane, è quindi la causa diretta di tutte le manifestazioni meteorologiche ed è molto probabile che l'andamento di queste ultime dipenda a sua volta dalle manifestazioni dell'attività solare.

Una serie di dati meteorologici raccolti dal 1815 al 1872, in oltre cinquanta stazioni di controllate dalla "Mauritius Meteorological Society", trovò che la media piovosità annua complessiva presentava un'oscillazione fra i massimi e i minimi, dell'ampiezza di circa 100 mml e che aveva un periodo undecennale ben definito. Si rilevò, poi, che il massimo delle piogge si verificava, in media, da un anno a due anni dopo il massimo dell'attività solare.

Uno studio di M. Clayton, della metà del secolo scorso, relativo ai periodi dell'attività solare dal 1750 al 1946, mise in rilievo l'esistenza, accanto al normale periodo undecennale, di un lungo periodo di circa ottanta anni. Dagli esami dei grafici in esso riportati si notarono ritorni marcatissimi di massimi eccezionali, ai quali certo corrisposero, nel più o meno lontano passato, vicende eccezionali nelle condizioni meteorologiche terrestri. Le cronache riportano, infatti, frequenti narrazioni di terrificanti alluvioni e di cicloni che costituirono, purtroppo, una delle caratteristiche della vita che si combatte (per dirla con Dante) su: "*L'aiuola che ci fa tanto feroci e sulla quale ogni vicenda è d'altra parte un dono continuo di quegli ch'è padre d'ogni mortai vita*".

**Adriano Paris**

# LA CERTIFICAZIONE DEI MATERIALI EDILIZI: TRA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE E QUALITÀ DELL'ARIA INDOOR

La sostenibilità ambientale è divenuta per l'edilizia un importante fattore di marketing e ciò sarà sempre più vero nei prossimi anni. Tanto nella fase di progettazione quanto in quella di realizzazione, lo sviluppo del settore edilizio si sta orientando verso una riduzione del suo *carbon footprint*.

Nel 1987, G.H. Brundtland riferendosi allo sviluppo sostenibile in edilizia affermò: "*Costruire sostenibile significa sviluppare progetti e realizzare edifici che soddisfino a pieno le esigenze degli utenti di oggi garantendo alle generazione future di poter fare lo stesso*"; tale definizione ancora oggi, dopo quasi 30 anni, rappresenta l'obiettivo che tutti i Paesi sono chiamati a prefissarsi e a raggiungere per la salvaguardia dell'ambiente e della stessa salute umana.

Nonostante ciò, come testimoniato da più rapporti e studi recenti (ENEA, 2011; Bribián et al., 2011), sia per quanto concerne le emissioni di $CO_2$ che per i consumi finali di energia, il settore edilizio continua ad avere un grande impatto ambientale. Esso è infatti responsabile del 35% dei consumi energetici e di circa il 40% delle emissioni di anidride carbonica (Chuck, 2012). Inoltre, tale tendenza è data in aumento, e ciò rappresenta una seria minaccia per il raggiungimento degli stessi obiettivi energetico-ambientali fissati dagli Stati europei per il 2020.

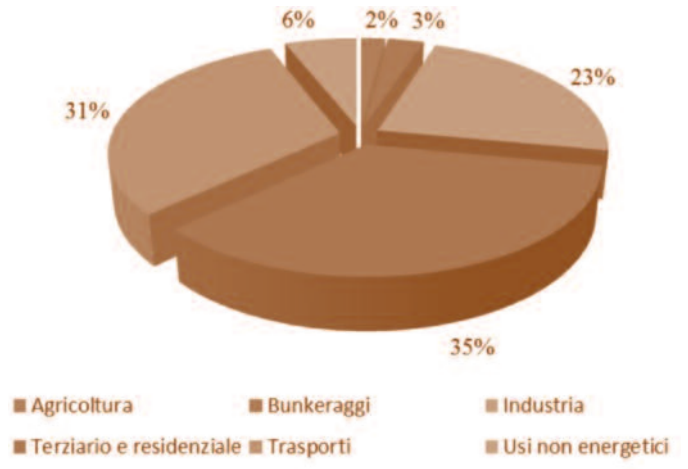



**Figura 1. Consumi energetici finali in Italia divisi per settore (elaborazione personale su dati ENEA, 2011)**

Oltre ad avere forti ripercussioni sull'inquinamento atmosferico (in termini di emissioni di $CO_2$), il settore edilizio influenza in maniera negativa anche la qualità dell'aria indoor (IAQ). A tal proposito un recente studio dell'Istituto Superiore della Sanità (2013) ha dimostrato come l'inquinamento negli ambienti chiusi sia da uno a quattro volte superiore rispetto a quello esterno. Per di più, gli ambienti confinati rappresentano i luoghi in cui gli uomini trascorrono la maggior parte del loro tempo: si stima infatti che la percentuale di tempo che le persone passano all'interno di edifici abbia superato il 90% (Crump, 1999). Infine, rispetto ai monitoraggi continui a cui è sottoposta l'aria esterna, la qualità dell'aria in ambienti indoor è più difficile da controllare e risulta quindi meno evidente capire se si è in presenza o meno di sostanze inquinanti; ciò determina tutta una serie di ripercussioni sul benessere e la salute dell'uomo.

Nel 2010, l'Organizzazione Mondiale della Sanità, ha sostenuto che ogni anno, l'inquinamento dell'aria interna agli edifici è responsabile di più di 1,6 milioni di morti (WHO, 2010). Questa consapevolezza ha portato ad una duplice azione: da un lato, l'esigenza di promuovere strumenti finalizzati al miglioramento delle prestazioni energetiche ed ambientali degli edifici e di ciascun loro componente, e dall'altra lo sforzo di sviluppare metodologie e protocolli volti alla certificazione di tali prestazioni. Se per quanto riguarda l'accesso ai dati tecnici e la certificazione energetico-ambientale dell'edificio, sia a livello internazionale che nazionale (Protocollo ITACA), il percorso è ormai concluso, il quadro che si è andato a delineare per ciò che concerne la certificazione ambientale dei materiali è piuttosto complesso. Va ricordato che la certificazione di tali materiali è di fondamentale importanza per quel che riguarda il deterioramento dell'IAQ all'interno degli edifici.

Negli ultimi anni infatti, a causa del peggioramento della qualità dell'aria negli ambienti confi-

nati, è cresciuto il fenomeno che gli esperti del settore hanno definito '*Sick Building Syndrome*', ovvero sindrome dell'edificio malato: numerosi studi hanno evidenziato come tra le principali cause di questo peggioramento vi siano proprio i materiali da costruzioni ed in particolare le numerose sostanze nocive che questi rilasciano nell'aria[1]. Proprio dalla gravità di questa situazione deriva l'importanza cruciale di un'edilizia sostenibile che utilizzi materiali a basso tenore di emissioni inquinanti e dello sviluppo di un adeguato sistema di certificazione internazionale univoco che sia esaustivo ed efficiente, ma al contempo di facile interpretazione ed utilizzo.

Scopo del presente articolo è quello di illustrare, sia in ambito nazionale che internazionale, lo stato dell'arte dei principali marchi ecologici che certificano le prestazioni ambientali dei materiali da costruzioni, e di proporre sviluppi futuri per quanto riguarda in particolare la certificazione delle emissioni di sostanze inquinanti da parte degli stessi materiali.

## Metodologie di valutazione dell'ecocompatibilità degli edifici

Al fine di incoraggiare lo sviluppo dei cosiddetti edifici "green" sul mercato internazionale oggi, oltre alla certificazione energetica, sono presenti numerose metodologie di valutazione e certificazione della sostenibilità ambientale degli edifici, intesa come risultato dell'integrazione di diverse strategie orientate al miglioramento dell'eco-efficienza in diversi ambiti: qualità ambientale degli spazi interni, consumo di risorse ed energia, impatto sull'ambiente esterno, scelta dei materiali edilizi, ecc. Tra questi vi sono: LEED (USA), BREEAM (Regno Unito), HK BEAM (Hong Kong), CASBEE (Giappone), HQE (Francia), DGNB (Germania), PromisE (Fillandia), Green Globes (Canada), Green Stars (Australia), BCA Green Mark (Singapore), ecc. La maggior parte di questi metodi di valutazione fanno in ogni modo capo a due modelli principali: il BREEAM o il LEED. Il primo pone maggiore enfasi sull'efficienza energetica, il secondo ha come temi centrali proprio la qualità dell'ambiente indoor, e più in generale la salute ed la sostenibilità ambientale.




**Figura 2. Consumi energetici finali in Italia nel settore edilizio (elaborazione personale su dati ENEA, 2011)**

Naturalmente tale valutazione segue la metodologia *Life Cycle Assessment* (LCA) e quindi tiene conto dell'intero ciclo di vita dell'edificio nonché dei materiali e componenti utilizzati.

In Italia, trai principali strumenti per valutare l'ecocompatibilità di un edificio in un'ottica LCA vi sono: il Protocollo ITACA, il Sistema SB100, la Norma UNI 11277:2008, l'Impronta Ecologica dell'edificio. Tra questi la metodologia più utilizzata è senza altro il Protocollo ITACA, il cui obiettivo principale è quello di stimare il livello di qualità ambientale di un edificio in fase di progetto e realizzazione, misurandone la prestazione in relazione alla sua destinazione d'uso.

Tale metodologia si è ispirata al metodo di valutazione e certificazione energetico-ambientale conosciuto come *Green Building Challenge* (GBC), evolutosi successivamente nel *Sustainable Building Challenge* (SBC), che consente di contestualizzare le peculiarità territoriali mantenendo la medesima struttura ed il medesimo sistema di punteggio e pesatura. Queste caratteristiche sono risultate di particolare importanza per l'Italia, in quanto caratterizzata da aree climatiche e geomorfologiche, nonché da prassi costruttive assai diverse. In particolare, lo strumento operativo del protocollo si compone di schede di valutazione organizzate per aree, ognuna delle quali composta di criteri e sottocriteri.

Il Protocollo ITACA del 2011 si compone di 34 schede rientranti in 5 aree omogenee:

A - qualità del sito;
B - consumo di risorse;
C - carichi ambientali;

[1] Il recente studio di Liu et al. (2013) offre una esauriente rewiew sull'argomento.

D - qualità ambientale indoor;
E - qualità di servizio.

Ai fini della valutazione delle prestazioni ambientali dei materiali edilizi, le principali aree di interesse sono la B e la D. In particolare, l'area di valutazione B pone l'attenzione sugli elementi che costituiscono l'involucro e sui solai dell'edificio oggetto di valutazione. L'analisi relativa a quest'ultimi, si svolge sull'eventuale utilizzo di strutture esistenti e materiali riciclati/recuperati con il fine di ridurre il consumo di nuove risorse, materiali provenienti da fonti rinnovabili, materiali locali per finiture utilizzate nei rivestimenti delle facciate esterne, materiali riciclabili o smontabili, ecc. La sezione D invece analizza il benessere acustico e termo igrometrico all'interno dell'edificio, ponendo forte enfasi sulla ventilazione e la qualità dell'aria. Valutando in questo modo il manufatto edilizio, tali schede possono guidare la scelta dei progettisti verso l'utilizzo di materiali eco-compatibili e rinnovabili, suggerendo soluzioni/strategie per agevolarne lo smontaggio, il riuso e/o il riciclo.

## Certificazione della sostenibilità ambientale dei materiali da costruzione

Come già sottolineato in precedenza, i materiali edilizi rappresentano la principale fonte di inquinamento dell'aria indoor. Per quanto riguarda gli strumenti di valutazione della compatibilità ambientale di tali prodotti, questi ad oggi si dividono fondamentalmente in strumenti di marcatura, certificazione e dichiarazione attraverso cui un'azienda comunica le prestazioni energetico-ambientali di un prodotto o il rispetto di determinati criteri previsti da standard e riferimenti normativi specifici (Giordano, 2010).

Nell'ambito dell'*Eco Business*, i marchi ecologici possono essere uno strumento di mercato utile per le aziende, in particolare in questo momento di crisi internazionale. Infatti, grazie a tali marchi, da un lato le aziende evidenziando le prestazioni ambientali dei propri prodotti riescono ad avere un vantaggio competitivo nei confronti di prodotti concorrenti privi di tale marchio; dall'altro riescono a sfruttare le potenzialità del cosiddetto '*Green Procurement*', ovvero l'accresciuto interesse dei consumatori verso prodotti e soluzioni attenti alla tutela ambientale e quindi *ecofriendly*.

Gli strumenti di certificazione ed i sistemi di etichettatura e marcatura si distinguono fondamentalmente in obbligatori e volontari. I primi vincolano produttori, utilizzatori, distributori e le altre parti in causa ad attenersi a delle prescrizioni legislative vigenti nel paese di riferimento. Gli altri prevedono due categorie principali:

- i marchi internazionali dalla serie ISO 14020;
- i marchi ecologici nazionali dei prodotti da costruzione.

La principali differenza tra queste due categorie risiede nel fatto che mentre i primi sono validi in tutti i paesi in cui sono applicati gli standard ISO, gli altri hanno validità nei soli paesi in cui il marchio è stato realizzato (Giordano, 2010).

I sistemi di etichettatura disciplinati dalle norme internazionali della serie ISO si dividono in tre tipologie (Figura 3).

In ambito edilizio esistono marchi e strumenti di certificazione della qualità ambientale dei prodotti sviluppati da numerosi centri nazionali ed internazionali. Il numero complessivo dei marchi è in continua crescita, così come le modalità e le metodologie con le quali tali marchi vengono rilasciati, tra i più conosciuti a livello internazionale ci sono (Figura 4).

Oltre a quelli nazionali, che forniscono certi-

| ETICHETTA ECOLOGICA DI TIPO I (ISO 14024) | ETICHETTA ECOLOGICA DI TIPO II (ISO 14021) | ETICHETTA ECOLOGICA DI TIPO III (ISO 14025) |
|---|---|---|
| viene rilasciata da un organismo competente ed è volta al rispetto di limiti prestazionali stabiliti | riporta "autodichiarazioni" circa le caratteristiche ecologiche del materiale da parte del produttore | un organismo di certificazione fornisce dati quantitativi sul ciclo di vita dei prodotti |

**Figura 3. Tipologie etichette ISO**

**Natureplus**: marchio realizzato a livello europeo da Istituti di ricerca di Italia, Germania, Austria, Svizzera, Paesi Bassi, Belgio e Lussemburgo.

**Aenor – Medio Ambiente**: marchio creato dall'Associazione Spagnola di Normalizzazione e Standardizzazione omonima.

**Angelo Blu**: marchio ecologico del Ministero federale tedesco dell'ambiente.

**Cigno Bianco**: marchio ecologico ufficiale di Svezia, Norvegia, Finlandia, Danimarca e Islanda.

**Green Seal**: marchio ecologico statunitense rilasciato a prodotti che riducono significativamente l'impatto ambientale.

**NF Environment**: marchio ecologico promosso e diffuso dall'Ente di Normazione Francese AFNOR.

**Good Environmental Choice**: marchio ecologico australiano dell'omonima organizzazione no profit indipendente.

**Umweltzeichen**: marchio ecologico austriaco prodotto dal Ministro dell'Ambiente, della Gioventù e della Famiglia.

**Figura 4. I marchi più conosciuti a livello internazionale**

ficazioni la cui accuratezza e l'affidabilità deve essere valutata caso per caso, esistono anche sistemi di etichettatura internazionali. In Europa il sistema di certificazione considerato più completo e dettagliato è Ecolabel. Il merito principale di questo marchio è la sua affidabilità nella valutazione dell'impatto ambientale dei materiali in quanto appunto considera tutto il loro ciclo di vita, evidenziandone tra l'altro, anche il contributo di inquinamento indoor e la presenza di componenti tossici/pericolosi, che potrebbero dare luogo a preoccupazioni ambientali nella fase di smaltimento. Purtroppo però Ecolabel si basa su un approccio prescrittivo, e la creazione di parametri quantitativi con relative soglie è abbastanza impegnativo quindi, sinora, tra tutti i materiali da costruzione, sono stati considerati solo le coperture per pavimenti (2002/272/CE) e le pitture e vernici per interni (2002/739/CE) (Franzoni, 2011). Contrariamente al loro fine, tale proliferare di marchi ambientali ha purtroppo generato diffidenza nei consumatori, a causa della diversità dei formati e dei contenuti delle etichette ambientali, che non sempre sono di facile interpretazione.

Il 1 luglio 2013, abrogando la Direttiva 89/106/CEE che non prevedeva un vero e proprio marchio di qualità ambientale di prodotto, è entrato in vigore il Nuovo Regolamento 305/2011 sui Prodotti da Costruzione (CPR).

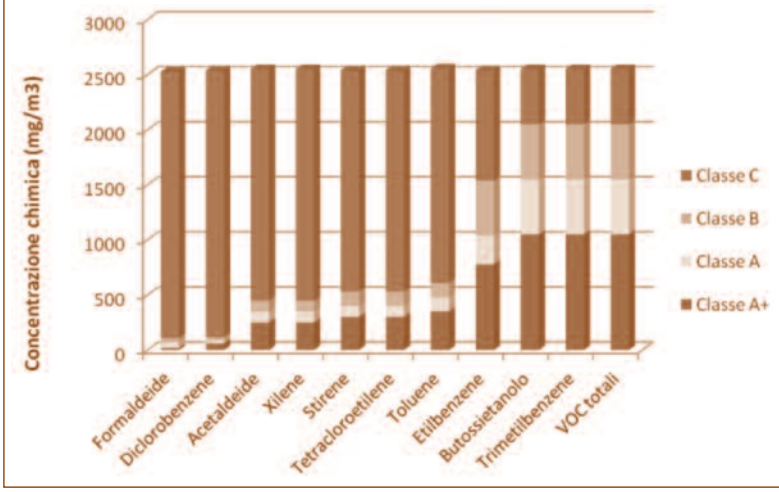



**Figura 5. Schema di classificazione delle emissioni dei prodotti da costruzione e materiali decorativi in Francia**

Tale regolamento introduce il concetto di sostenibilità (settimo requisito essenziale) e fissa un quadro di riferimento per limitare l'uso di materiali che potrebbero rappresentare un rischio per la salute degli occupanti dell'edificio. Inoltre, stabilisce norme armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione all'interno del mercato europeo, assicurando informazioni affidabili sui prodotti e metodi uniformi di valutazione delle prestazioni ambientali degli stessi.

Nonostante questi notevoli passi in avanti, rimangono ancora aperte alcune questioni. Tra queste sicuramente quella relativa allo sviluppo di una certificazione univoca e soprattutto di facile interpretazione che stabilisca a livello internazionale i quantitativi limite per ciascuna sostanza inquinante - tra queste in particolare quelli dei cosiddetti *Volatile Organic Compounds* (VOC) - al fine di garantire un'IAQ sostenibile.

In questa prospettiva un esempio importante del nuovo stile di regolamentazione è rappresentato dall'etichettatura obbligatoria dei prodotti da costruzione e materiali decorativi (comprese le pitture) che è stato introdotto dal governo francese nel 2010[2].

Come mostrato in figura 5, questo sistema di etichettatura, ispirandosi alla classificazione delle prestazioni energetiche degli edifici, elenca le emissioni emesse da un materiale sulla base di 10 sostanze chimiche chiave dividendole per quattro classi di emissione[3]. In particolare, le sostanze chimiche più pericolose (es. la formaldeide) hanno criteri relativamente rigidi, mentre quelle a basso rischio hanno limiti meno stringenti (Barden and Widdowson, 2013). Inoltre, vi è anche un criterio che considera il numero totale dei VOC. Quest'ultimo in particolare è un dato fondamentale. Infatti visto che il regolamento copre una vasta gamma di prodotti e materiali, tale dato offre la possibilità di fare interessanti raffronti anche tra prodotti diversi tra loro, e quindi di optare per l'uno o l'altro al fine di ottener una corretta IAQ. Grazie a questo approccio tale sistema di etichettatura se applicato a livello internazionale sarebbe in grado di superare le difficoltà oggi riscontrate rendendo tale tipologia di certificazione facilmente usufruibile anche da un pubblico non esperto.

**Daniele Bruschi, Elisa Pennacchia**

**Bibliografia**


Barden D., Widdowson, C., 2013, *Rapid emissions profiling of paints and coated surfaces: New rapid sampling techniques can help transform materials testing*. PCI-Paint and Coatings Industry 29 (3).

Bribián Z.I., Capilla V.A., Usón A.A., 2011, *Life cycle assessment of building materials: comparative analysis of energy and environmental impacts and evaluation of the eco-efficiency improvement potential*. Building & Environment 46, pp. 1133–1140.

Chuck W.F., Yua C., Jeong Tai Kimb, 2012. *Low-Carbon Housings and Indoor Air Quality*. Indoor and Built Environment 21 (1), pp. 5-15.

Crump D.R., Bland B., Mann H., Brown V.M., Ross D., 1999, *Personal exposure to air pollutants in Herts, England*. Proceedings of the 8th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, Edinburgh, 8-13 August 1999, Vol. 5, pp. 288-293.

Cumo F., Di Matteo U., Burlandi S., 2012, *Itaca: applicazione critica del protocollo per la valutazione della sostenibilità energetica e ambientale degli edifici*. Gangemi Editore, p. 172.

ENEA, 2011, *L'efficienza energetica nel settore civile*, consultato on-line il 21-07-2013, a: www.efficienzaenergetica.enea.it

Franzoni E., 2011, *Materials selection for green buildings: Which tools for engineers and architects?*. Procedia Engineering 21, pp. 883-890.

Liu Z., Ye W., Little J.C., 2013, *Predicting emissions of volatile and semivolatile organic compounds from building materials: a review*. Building and Environment 64, pp. 7-25.

Giordano R., 2010, *I prodotti per l'edilizia sostenibile: la compatibilità ambientale dei materiali nel processo edilizio*. Sistemi Editoriali, p.431.

Istituto Superiore di Sanità, 2013, *Strategie di monitoraggio dei composti organici volatili (COV) in ambiente indoor*. Rapporti ISTISAN 13/4, p. 31.

Rossetti M., *Certificazioni ambientali di prodotto, materiali riciclati per l'edilizia, sistemi di valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici*, consultato on-line il 22-07-2013, a: www.iuav.it/

Tomo M., Utica G., 2011, *Metodi di valutazione della sostenibilità dei progetti*. Maggioli Editore, p. 294.

Torricelli M.C., Gargari C., Palumbo E., 2010, *Ecolabel per gli edifici del Mediterraneo*. Abitare Mediterraneo 133, pp. 60-65.

WHO, 2010, *Indoor Air Quality Guidelines: selected pollutants*, consultato on-line il 21-07-2013, a: www.who.int


**Sitografia**


http://www.proitaca.org
http://eur-lex.europa.eu
http://www.breeam.org
http://www.gbcitalia.org


[2] Tale sistema di etichettatura obbligatoria è entrato in vigore dal gennaio 2012 per i nuovi prodotti edilizi, e dal 1° settembre 2013 si applicherà anche ai prodotti che sono già sul mercato.

[3] In particolare, per i test di rilascio di queste 10 sostanze viene utilizzata una camera di prova di 0.1 - 1 $m^3$ per un periodo di 28 gg.

# ESSERE SOCIOLOGO



Vilfredo Pareto

In un recente convegno dei sociologi segnalammo lo stile del sociologo: rilevare i comportamenti della società evidenziando quelle manifestazioni latenti che potrebbero assumere un carattere dirompente alla prima occasione. Infatti lo scopo del sociologo non è quello di suggerire ricette o separare il bene dal male ma prendere atto dei movimenti in essere nella collettività umana che si struttura come società.

Come ci ha lasciato scritto nel suo testamento culturale l'indimenticabile Michele Marotta (già presidente dell'Associazione Nazionale di Sociologia e componente del Consiglio di Presidenza della SIPS) il sociologo oltre ad osservare dovrebbe "*accettare i canoni fondamentali delle altre scienze: l'intersoggettività, la provvisorietà dei risultati, l'epistemologia evoluzionistica*"; cioè quei metodi scientifici che sono appartenuti ai proto-sociologi italiani del primo Novecento e fine Ottocento. Sociologi dimenticati per due motivi: il primo è che sono pressoché ignorati dagli attuali giovani docenti, il secondo che sono stati estromessi con l'arrivo della sociologia americana.

Gli uomini che crearono la sociologia italiana avevano un loro stile: spaziavano dal diritto alla statistica, dalla medicina alla filosofia precorrendo l'americano Harold Taylor, presidente del Sarah Lawrence College (1951), che sosteneva che occorresse "*insegnare ai giovani in modi in cui si può comprendere il mondo moderno attraverso l'arte, la scienza, la letteratura, la storia, la filosofia o qualsiasi altra forma di conoscenza*". Inoltre, non sono mai stati cattedratici di sociologia, insegnavano la materia in seno ad altri corsi o per passione, essendo benestanti, o anche in conferenze estemporanee. Come dice Ferrarotti non sono stati docenti vincitori di concorso per cattedre ordinarie di sociologia - se non a ciò promossi dal fascismo per meriti speciali (i cosiddetti ex liberi docenti, scelti per competenze specifiche)- ma meteore: quindi non hanno rappresentato "istituzioni" e non hanno formato discenti e scuole, cioè "cupole" similmente alla mafia, aggiungiamo noi.

Il loro interesse era per la neo-scienza, non per il potere in seno all'istituzione università.

Il secondo motivo di estromissione lo si deve all'empirismo delle ricerche importate dagli Usa: invece di cercare collegamenti e comparazioni con le altre scienze è stato più facile adottare le cosiddette ricerche sul campo. Delle belle indagini finanziate da qualche ente pubblico, a esempio, sulla periferia urbana di una città per constatare che dove c'è il degrado familiare c'è anche quello sociale con, ma guarda un po', anche un alto tasso di povertà, analfabetismo e criminalità. Tutte indagini fotocopia, diceva il nostro Marotta, che non contribuiscono alla "creatività", caratteristica dei primi sociologi italiani, e mettono al riparo da eventuali critiche.

Lo stile dei sociologi italiani, sino alla metà del Novecento studiato, copiato ed esaltato da sociologi di mezzo mondo, si è contraddistinto da un'osservazione a tutto campo intesa a rilevare tendenze e comparazioni tra l'aggregato umano (definito società) e i fondamentali comportamenti storici con le relative ricadute economiche; oltre all'influenza dell'ambiente (storico, geografico, sanitario, ecc.) sui comportamenti e le aspirazioni dei popoli.

Solo per citare pochi nomi: Corrado Gini fondatore a Roma dell'insegnamento della sociologia ma più noto per gli studi sul coefficiente demografico; l'economista Vilfredo Pareto con il *Trattato di sociologia generale*; il criminologo Alfredo Niceforo; l'antropologo Livio Livi; Fausto Squillace autore nel 1905 del *Dizionario di Sociologia*; Camillo Pelizzi, fondatore della *Rassegna italiana di Socio-*

*logia*; Renato Treves, docente di filosofia del diritto e sociologia, prima, in Argentina e, poi, a Milano; Carlo Nardi-Greco, autore nel 1906 di *Sociologia giuridica*; l'economista Francesco Vito, direttore nel 1945 della «Rivista internazionale di Scienze sociali» e tanti altri, non escluso Michele Marotta.

Sociologi per passione, uniti da un interesse polivalente che permetteva loro di analizzare la società attraverso altre discipline, quindi in modo asettico, scevro da indulgenze ideologiche o motivazioni carrieristiche. Ma, soprattutto, creativi e lontani da logiche spartitorie basate sull'opportunismo; studiosi concentrati sulla rilevazione dei fatti per metter in luce non pedisseque teorie ma la ripetitività degli eventi in analoghe situazioni: il metodo scientifico della sperimentazione applicato all'imprevedibilità dei comportamenti collettivi umani. I veri eredi del fondatore della sociologia Auguste Comte che attraverso la "*fisica sociale*" intendeva studiare i fenomeni sociali come si studiano i fenomeni della natura, cioè attraverso "*l'osservazione dei fatti*" (Marotta) e la formulazione di leggi generali. Infatti solamente attraverso l'evidenza delle costanti che regolano i fenomeni sociali è possibile fare previsioni, sarà compito, poi, dei politici modificarne l'andamento.

Ed è questo il nostro stile: individuare quelle che saranno le novità emergenti lasciando alle istituzioni la realizzazione dei provvedimenti necessari.

**GIULIO D'ORAZIO**
*già vicepresidente nazionale*
*dell'Associazione nazionale sociologi*

# LA COMPLESSITÀ NON È GRATIS

"La complessità è gratis" ha detto Luana Iorio che dirige la ricerca General Electric sulla stampa in 3D (citata da TL Friedman sul «New York Times» del 13 settembre). Lo spiega illustrando come si costruisce oggi un complesso componente di un motore di jet. Gli ingegneri lo progettano sullo schermo con il software CAD (ComputerAided Design). Lo trasmettono a un printer 3D in cui un laser agisce su polvere metallica e, seguendo le specifiche, stampa o crea subito il componente. Questo viene collaudato ripetutamente. Il costo è basso e il tempo è di pochi giorni. Fino a pochi anni fa ci volevano mesi per produrre il progetto, le macchine utensili speciali e il prototipo. Inoltre, oggi, lavorando in rete, possono collaborare al progetto esperti da ogni parte del mondo.



**L'episodio che ispirò la trasformazione di Ned Ludd nell'eroe ottocentesco del proletariato fu la distruzione di un telaio meccanico effettuata in uno scatto di rabbia avvenuto nel 1768.**

Macchine e componenti complesse vanno monitorate. Lo si faceva in modo episodico. Oggi lo si fa in tempo reale non su campioni, ma continuamente su tutti i prodotti disseminati per il mondo. Si possono registrare i dati per tutta la loro vita raccogliendo informazioni tanto dettagliate da permettere di prognosticare le irregolarità prima che accadano. In conseguenza ogni progetto può essere riveduto e aggiornato tempestivamente.

La tecnologia moderna doma, dunque, la complessità relativa a progetti e produzione di risorse avanzate. Costi e tempi di produzione si riducono e l'economia ne dovrebbe trarre giovamento. È tutto vero, ma seguendo questi percorso avanzati si sta creando una complessità mai vista prima. Stanno nascendo sistemi di monitoraggio e controllo di vastità enorme. *Quis custodiet custodes*? Come si controlla che questi sistemi nuovi funzionino in modo corretto?

È già successo: l'evoluzione dei controlli automatici sfruttava inizialmente congegni meccanici (come il regolatore di velocità delle macchine a vapore di Watt), si passò, poi, a controlli elettrici ed elettronici puntuali: oggi sono i sistemi computerizzati a governare le grandi strutture: gli impianti chimici, le centrali termoelettriche ed elettronucleari, le reti di energia, i sistemi militari. In vari casi è dubbio se la gestione sia abbastanza trasparente. Attendiamo, però, progressi decisivi nell'affidabilità e nella tempestività delle comuni-

cazioni fra macchine e uomo: l'intelligenza artificiale non ce li ha ancora dati.

Ci sono anche altre conseguenze: le tecniche di frontiera supportate dalla tecnologia della comunicazione e dell'informazione creano pochi posti di lavoro per esperti ai livelli più alti e ne rendono obsoleti molti di più per i tecnici e i progettisti tradizionali. La tecnologia avanzata viene accusata, quindi, di aumentare la produttività e di far crescere la disoccupazione. La pensavano così gli operai tessili seguaci del mitico Ned Ludd che, ai primi dell'Ottocento, distruggevano i telai meccanici considerati fattore di disoccupazione.

La creazione di nuovi settori industriali ha creato posti di lavoro occupati da ex-agricoltori e da addetti a settori precedenti. Attualmente in Italia il numero degli addetti nel settore del terziario e dei servizi tende a un valore doppio di quello dei lavoratori nell'industria. È ragionevole pensare che raggiungere livelli più alti di istruzione e professionalità dovrebbe aumentare la probabilità di trovare lavoro. I giovani laureati incontrano, invece, difficoltà maggiori di chi ha studiato meno. Le interdipendenze tra fattori economici, culturali, sociali sono complesse. La complessità non è gratis: è ardua da analizzare e ha costi futuri incogniti.

Friedman lamenta che il Congresso USA non si renda conto delle nuove enormi risorse tecnologiche e di come si possano sfruttare: il Congresso non capisce la scienza e si concentra su problemi irrilevanti come la minaccia dell'immigrazione. Considerazioni simili si possono fare anche sulla politica italiana: si fanno discussioni interminabili su problemi di individui condannati per gravi reati, su chi potrebbe levare la spina al governo e con quali conseguenze e su questioni di politica economica che non dovrebbero essere affatto opinabili. Non si discute di ricerca, sviluppo, istruzione, cultura media.

Sebbene alcune industrie innovative (di cui nessuno parla) stiano facendo grossi passi avanti anche sulla scena internazionale, il livello di innovazione industriale è basso (ricordo ancora una volta che siamo in Europa al quindicesimo posto su 27). Innovare di più conviene, come dimostrano i Paesi del Nord.

Quelli che lavorano al fine di capire la complessità e non si vantano ancora di averla resa semplice e gratuita, sono pochi: ascoltiamoli, appoggiamoli, sosteniamoli.

**Roberto Vacca**

# 16 GIUGNO 2013

Sembrerebbe che in Italia potremmo generare molta elettricità: più del doppio di quanta ne serva, in qualsiasi ora della giornata che della nottata e a costi bassi. Scrivono che il prezzo all'ingrosso della corrente nel Bel Paese sia sceso grazie alle fonti rinnovabili "vere", soprattutto grazie al fotovoltaico. Ma la nostra bolletta della luce non riesce a diminuire: la causa risiedrebbe nel "sistema" del prezzo che inserisce più volte le attività collegate allo smaltimento di rifiuti e gli scarichi urbani depurati.

Ovvero nell'ultima trovata per mungere letteralmente le casse pubbliche: il "biogas". Un nome "biologico" per un qualcosa che di biologico ha ben poco poiché è affine agli inceneritori o alle oramai mitiche centrali a metano: le "turbogas". Impianti inquinanti che producono energia non propriamente da fonti rinnovabili se non tali per legge al solo scopo, oramai evidente, di assicuragli gli incentivi pubblici (circa 40 miliardi stimati finora) chiaramente sottratti allo sviluppo delle fonti realmente pulite.

Nonostante ciò la capacità produttiva da combustione è sempre più alle corde: sta cedendo il passo ai kilowatt generati con fonti pulite. Ciò



anche grazie alla legge -ogni tanto serve- che prevede che l'elettricità "Verde", infatti, sa per legge dev'essere immessa e venduta prima di quella prodotta con le centrali "sporche" (carbone, petrolio, gas).

Grazie a ciò, il 16 giugno alle ore 16,00 e per un'ora intera il Bel Paese ha avuto energia "gratuita" e pulita. In quell'ora, dalle 16,00 alle 17,00, il PUN (prezzo unico nazionale), che si determina di ora in ora in base all'asta conosciuta come "dispacciamento", è stato fissato nell'importo di "zero euro".

Per chi non lo sa nel "dispacciamento" l'energia immessa nel mercato segue l'ordine di "costo": prima quella che costa di meno e, poi, l'altra. A ciò si deve aggiungere appunto che l'energia prodotta da fonti rinnovabili, poiché non "programmabile" (ma ancora per poco), ha "priorità" nell'immissione in rete: il combinato disposto di queste due regole ha comportato che in quella fatidica ora non c'è stato spazio per l'energia da combustibili. In quell'ora gli impianti di produzione dell'energia a combustione hanno prodotto in perdita.

Un'ora "storica" anche se non pubblicizzata, un'ora che ha dimostrato molte cose ma soprattutto che l'energia da fonti rinnovabili non è un vezzo di qualche stralunato ecologista. E che non sia un vezzo pare confermarlo il fatto che non pochi gestori di grandi impianti termoelettrici stiano programmando il loro spegnimento definitivo perché oltre a essere obsoleti ora sono anche non profittevoli per la proprietà: impianti la cui economicità per la comunità probabilmente non è mai esistita se -nel esame costi/benefici- tra i costi si inseriscono quelli ambientali e sanitari.

Quindi energia pulita a PUN zero per un'ora: un'ora di punta ma assolata. Difatti di notte le cose cambiano: escono i mostri. L'energia pulita, infatti, sino a oggi -anzi ieri- non è programmabile: o c'è o non c'è. Il problema è accumularla efficientemente, economicamente e in maniera "pulita". Ma la pietra filosofale del settore esiste: l'ha creata un'eccellenza italiana che opera nel settore della fabbricazione delle batterie per autovetture che ha messo a punto un innovativo sistema di accumulo che utilizza dei sali composti da sodio e nichel in luogo del pesante e inquinante piombo.

Materiali economici e leggeri: il risultato sarà che la produzione di energia da fonti rinnovabili non sarà più "non programmabili" ma potrà essere facilmente ed economicamente accumulata.

Le batterie per farlo ora esistono e sono riciclabili al 100%: una grande come un container è stata installata su un'isoletta delle Maldive: ha una capacità di stoccaggio di 1,2 Mwh ovvero può alimentare 400 nuclei abitativi. Gli americani, che per il petrolio possono morire, sembrano molto interessati e hanno agito di conseguenza (quando i politici non sono solo dei burocrati di partito): in California per legge ogni nuovo impianto per la produzione di energia rinnovabile deve prevedere e avere un proprio sistema di accumulo). Questo al dato origine a una partnership tra la nostra eccellenza di cui sopra e un'azienda del luogo che produce impianti fotovoltaici per rendere interi quartieri autosufficienti dal punto di visto energetico.

Per comprendere la portata rivoluzionaria di quanto accaduto: la francese EdF, quella che voleva fornirci di obsolete centrali nucleari, oggi attraverso una società specializzata (Energie Nouvelle) sta investendo nei sistemi di "stoccaggio". Da fornitori di "impianti nucleari" ad acquirenti di tecnologie per la produzione e stoccaggio di energia pulita. Anche Terna, che si occupa di distribuzione nel settore dell'energia elettrica, ha lanciato un bando a livello europeo per potersi dotare di due siti di "accumulo" per una capacità cumulata di 130 Mwh.

Che il "punto critico" sia stato oltrepassato è provato anche dal fatto che già oggi le "centrali a ciclo combinato" (turbogas) risultano ai loro stessi gestori sorpassati sicché non pochi tra essi le considerano un "flop finanziario" da digerire per cui, nel tentativo di "salvare il salvabile", valutano in maniera molto italiana la strada giudiziaria per risolvere il loro errore: sostenendo che lo stoccaggio sia assimilabile alla produzione, affermano che Terna stia facendo concorrenza sleale in quanto come distributore –quindi con una posizione privilegiata- non dovrebbe produrre energia.

Nel frattempo bruciamo 35 miliardi di euro all'anno con l'importazione dei combustibili fossile: miliardi che in pochi anni potremmo risparmiare.

**Lorenzo Capasso**

# GIACOMO ELIAS, DOCENTE, SCIENZIATO E MANAGER

Il primo maggio è mancato a 75 anni, dopo una sofferta malattia, Giacomo Elias, socio del Collegio degli Ingegneri di Milano e di numerose altre associazioni, tra cui ATI, AICARR, ASHRAE, SIE presidente e membro di consigli scientifici di varie organizzazioni nazionali e internazionali, tra le quali AIAS, la Fondazione Megalia e il Centro Internazionale di Fisica di Bogotà, nonché consigliere della Fondazione della Banca del Monte di Lombardia, presidente dell'Associazione Villa Carlotta di Como.

Giacomo Elias, ingegnere da oltre 50 anni, è stato ordinario di fisica tecnica dal 1976, prima nell'Università di Palermo e poi, dal 1983, in quella Statale di Milano; già vicepresidente della Federazione ANIMA e, dall'83 all'87, presidente del Comitato Termotecnico Italiano, cui ha dato un formidabile impulso di crescita e rinnovamento; dal 1985 al 1999 Elias è stato presidente dell'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione.

Nel ricordarne la figura, l'UNI ha scritto che l'opera da Lui svolta "*…ha portato l'Ente a essere riconosciuto nel "gruppo dei grandi" nella normazione europea e lo stesso Elias alla carica di Presidente del CEN, nel biennio 1993-1994, e di Presidente dell'ISO, nel biennio 1999-2000... Nei 15 anni di presidenza, Elias ha guidato l'UNI con lungimiranza politica, accrescendone la visibilità e credibilità anche a livello internazionale. Con passione e competenza ha guidato la riorganizzazione della struttura -razionalizzando i processi e valorizzando le risorse umane interne- raggiungendo risultati di efficienza e qualità che hanno avvicinato aziende, professionisti e pubbliche amministrazioni alla normazione con la consapevolezza dell'importanza di avere un Ente di normazione efficiente, che rappresenti gli interessi italiani anche in sede internazionale*".

Ma ancor prima, dal 1976 al 1990, Elias è stato l'artefice di un'opera assai più rilevante con la grande mole dei risultati prodotti dal Progetto Finalizzato "Energetica" (CNR-ENEA), nelle due fasi del suo sviluppo (76-81 e 83-89) di cui ha diretto i lavori. Molti tecnici, amministratori e politici ancora ricordano la presentazione finale dei risultati dei quindici anni di ricerche, che avvenne in una famosa conferenza durata due giorni, svoltasi a Roma nel 1990, con il titolo *La ricerca per l'Energia negli anni '90*. In essa vennero esposti i risultati delle attività e le innovazioni dei principali prodotti realizzati dalle imprese, a seguito delle oltre 3.000 commesse; nell'occasione vennero affrontati e dibattuti i più importanti aspetti teorici, tecnologici, socio-economici, normativi e ambientali della produzione, gestione e utilizzo delle fonti energetiche non nucleari, nel quadro della situazione nazionale e internazionale. Chi scrive può ben testimoniare l'importanza e il successo di quel momento finale di sintesi, avendo seguito l'attività del PFE, per l'intero periodo del suo svolgimento, come responsabile della Sezione normativa di uno dei 13 sottoprogetti: il sottoprogetto *Legislazione e Normativa*.

Esperto di problemi energetici e ambientali, con all'attivo oltre 150 pubblicazioni, Elias ha diretto il PFE impegnando magistralmente le sue grandi doti intellettuali per sfruttare appieno il potenziale culturale del Paese nel settore dell'energia, attuando forme innovative di organizzazione e gestione della ricerca, sia dal lato della proposta, che da quello della valutazione, nonché stimolando, nel settore pubblico e privato, e la formazione della figura cardine del manager della R&S, il cui ruolo era fondamentale per il successo delle singole iniziative e l'impiego ottimale delle risorse. In ciò guidato dagli insegnamenti dei suoi primi maestri: Cesare Bruno Setti e Gino Bozza, Rettore del Politecnico di Milano negli anni '60, e, poi, di Mario Silvestri, antesignano dell'insegnamento delle materie di energia e fondatore dell'impiantistica nucleare in Italia.

Anche per questo aveva ben chiara la valenza strategica della funzione che gli era stata assegnata: essa esigeva, da un lato, la capacità di cogliere con anticipo le esigenze e le opportunità di sviluppo, dimostrazione, trasferimento tecnologico e innovazione poste dal mercato con il progredire delle conoscenze, in coerenza con gli indirizzi politici di sviluppo nazionali e internazionali, e, dall'altro, di assicurare ai singoli progetti di ricerca la necessaria credibilità






per garantirne lo sviluppo, valutando le risorse strumentali disponibili e le competenze culturali, scientifiche e tecniche degli operatori, promuovendone talora la capacità di ricerca, finanziando percorsi di alta formazione e di aggiornamento.

Le conseguenze di questa sistematica azione, che ha rinnovato il settore dell'energia, sono ben visibili nella miriade di pubblicazioni cui hanno dato origine le attività del Progetto Finalizzato "Energetica", anche dopo la sua conclusione, oltre che negli indirizzi che hanno guidato in quegli anni la stesura in materia di norme e regole tecniche, come la legge 308/82 sullo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia e le fondamentali leggi 9 e 10 del gennaio 1991, attuative del Piano Energetico Nazionale.

In anni più recenti, a partire dal 2005, Elias è stato di nuovo chiamato a Roma, dal Ministro dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca a presiedere la Commissione incaricata di predisporre gli indirizzi per la valutazione del servizio scolastico, attività che ha proseguito dopo il 2009 come consigliere scientifico dell'amministrazione. Essendo stato uno dei suoi più diretti collaboratori mi è grato poterne qui ricordare la figura di docente e di manager, il costante esempio del suo tenace, responsabile, lungimirante impegno nel ricercare e conoscere, la sua capacità di entrare nel concreto delle cose per superarne le prospettive, affinché la conoscenza diventasse azione e si tramutasse poi in organizzazione.

Un incontro con lui era sempre un arricchimento, sia che si parlasse di scienza, di management o di morale, e richiamo al proposito la sua ultima fatica *Elogio dell'incompetenza*, pubblicato nel 2010 con Bruno Bordignon per Rubettino, un agile saggio che riflette sui concetti di competenza e conoscenza e sulle grandi sfide che pone il rinnovamento del sistema educativo alle prese con una realtà sempre più complessa e difficile da leggere.

Era una di quelle rare figure di scienziato-manager che sono state di grande importanza in settori chiave del nostro Paese. Con il Suo esempio non ha mancato di dirci cosa fare per proseguire il cammino. A noi ora la responsabilità di continuarne il lavoro, nel grande rimpianto per la Sua scomparsa, con un accorato grazie per il Suo prezioso lascito.

**PIERANGELO ANDREINI**

# INTERNET NEWS

***a cura della Redazione***

## Human Brain Project

Henry Makram (una brillante carriera nei migliori centri di ricerca del mondo, tra Israele, Stati Uniti e Germania, fino all'École Polytechnique Fédérale di Losanna, in Svizzera) è riuscito a convincere la Commissione europea che è possibile creare un cervello artificiale e dargli vita in un supercomputer. Si è, così, assicurato un finanziamento da un miliardo di euro per i prossimi dieci anni: dal primo ottobre gli 87 centri di ricerca del Consorzio internazionale, cui partecipa anche l'Italia con sette istituzioni, si dedicheranno allo *Human Brain Project*.

"*Sul cervello escono 60mila articoli scientifici all'anno* –ha potuto affermare Makram- *ma ognuno è focalizzato sul suo piccolo angolino: quella specifica molecola, quella regione cerebrale, quella funzione*". Invece ciò di cui hanno bisogno le neuroscienze è un approccio diverso: metterer assieme tutti i dati disponibili, integrandoli in un solo modello computazionale così da poter, con un decisivo avanzamento tecnologico, riuscire a replicare l'intero cervello: questo il sogno di Makram. Tutto ciò per imparare a capire il cervello umano, per scoprire come curarlo e risolvere misteri come la coscienza o il linguaggio.

L'impresa resta titanica anche perché il cervello è ancora un mistero per la scienza: "*La complessità di questa struttura non è paragonabile a nessun altro sistema nell'universo* –ci insegna Egidio d'Angelo, professore di fisiologia all'università di Pavia, partner del progetto- *Il problema fondamentale con cui fare i conti è collegare i dati a livello microscopico, cioè quel che regola il funzionamento dei singoli neuroni, con i processi mentali macroscopici. È come se continuassimo a osservare le stelle senza cogliere la relazione con gli atomi di cui sono composte*". Grazie a sofisticate tecniche di imaging, che hanno permesso di

fotografare il cervello in quasi ogni situazione, abbiamo una conoscenza conosciamo di massima delle funzioni delle diverse aree neuronali. Sappiamo quale siano gli ingranaggi: ovvero che l'attività dei neuroni è mediata da una serie di messaggeri chimici, i neurotrasmettitori, che entrano ed escono dalle membrane cellulari attraverso i canali ionici e stimolano impulsi elettrici che si propagano da un neurone all'altro. Però ignoriamo come quest'immenso flusso di segnali elettrochimici possa generare l'intelligenza, il comportamento e ogni altra abilità (o disabilità) cognitiva.

"*La strategia dello Human Brain Project è colmare il gap secondo un processo bottom-up* -illustra D'Angelo- *I dati raccolti in laboratorio sono tradotti in linguaggio matematico, a partire dalle tessere più semplici del puzzle, il singolo neurone e le sue sinapsi, per arrivare a sistemi via via più complessi, microcircuiti, regioni cerebrali, connessioni tra aree diverse, fino all'intero sistema nervoso"*. A Pavia, per esempio, si analizzeranno i meccanismi con cui comunicano le cellule del cervelletto: prodotto il modello virtuale, sarà connesso agli altri prodotti virtuali messi a punto dalle varie unità di ricerca e si vedrà come (e se) funziona tutto l'insieme.

Le simulazioni neurali non sono una novità (si fanno dagli anni '50) ma negli algoritmi tradizionali i neuroni sono, tipicamente, i nodi di una rete con due possibili stati: acceso o spento (1-0). *"Per descrivere una sola cellula nervosa, in ogni suo dettaglio genetico e molecolare, sono necessarie migliaia di equazioni (dette differenziali) e tutta la capacità di calcolo di un computer portatile"* spiega Michele Migliore, responsabile del gruppo di neuroscienze computazionali dell'Istituto di biofisica del Cnr di Palermo che, in una fase più avanzata, simulerà circuiti complessi come quello visivo, olfattivo, mnemonico. Per ovviare a ciò anche la complessità del livello base dello Human Brain Project è stata elevata: ci sono neuroni di migliaia di forme, dimensioni e funzioni diverse, almeno 350 tipi di canali ionici, una giungla inestricabile di connessioni (dalle 1.000 alle 5.000 sinapsi per ogni neurone, da moltiplicare per cifre a 11 zeri) e decine di neurotrasmettitori che fanno il bello e il cattivo tempo su di noi e tutto questo va tradotto in termini di input e output, formule e sistemi di equazioni.

Realizzare un cervello artificiale richiede, quindi, un progresso tecnologico difficilmente immaginabile per gli standard attuali: "*Per simulazioni di questa portata serviranno supercomputer mille volte più potenti delle macchine più performanti di adesso* -evidenzia Giovanni Erbacci del Dipartimento di Supercomputing, Applications & Innovation del Cineca, il centro di supercalcolo di Bologna, snodo nevralgico per la gestione della vertiginosa mole di dati del progetto. Parliamo di qualcosa che, al traguardo, richiederà almeno 100 petabyte di memoria (un milione di miliardi di byte) per comprendere la dimensione basti pensare che tutto quello che è stato scritto nella storia dell'umanità, in tutte le lingue, sta in circa 50 petabyte. Ma oltre allo "stoccaggio" necessitiamo anche della velocità computazionale di un exaflop, pari a un miliardo di miliardi di operazioni al secondo. Il cervellone del Cineca, *Fermi*, basato sull'architettura Ibm Blu Gene/Q, al dodicesimo posto nella classifica dei supercomputer del mondo, con i suoi oltre 163mila processori, arriva a tre ordini di grandezza indietro, tanto che "*Con le capacità di calcolo attuali potremmo realisticamente arrivare a simulare il cervello di un topo"* conferma Erbacci.

A Losanna, gli scienziati lavorano su quest'obiettivo dal 2005, da quando Makram lanciò la fase prototipale proprio sui roditori: a oggi i test del cosiddetto Blue Brain Project hanno simulato solamente un pezzettino della corteccia cerebrale dei ratti, non collegandola a circuiti sensoriali: è un modello in silicio di 100 colonne corticali interconnesse tra loro, ciascuna delle quali composta da circa 10mila neuroni.

Ma "*Non sarà l'hardware l'ostacolo a questa missione* - sostiene Enrico Macii, professore di Electrical and Computer Engineering al Politecnico di Torino, che coordina la cordata italiana dello Human Brain Project- *Sono allo studio diverse soluzioni per superare il limite computazionale a cui ci stiamo avvicinando. Tra queste, nuovi materiali come il grafene (forse la più grande promessa delle nanotecnologie) e circuiti elettronici neuromorfi, ispirati cioè al funzionamento dei neuroni"*.

La parte più critica del progetto sta ai neuroscienziati. "*È indispensabile capire la morfologia delle cellule all'interno del cervello, il wiring, com'è organizzato e distribuito l'insieme delle connessioni, il connettoma"* chiarisce Francesco Saverio Pavone, che coordina il gruppo di biofotonica del Laboratorio europeo di spettroscopia non lineare dell'università di Firenze. Grazie a un innovativo tomografo ottico, con una risoluzione mille volte superiore alla Tac e alla risonanza magnetica, i ricercatori del centro toscano stanno facendo virtualmente a fettine il cervello di topo: "*La definizione dell'immagine è tale da vedere le singole cellule* -spiega Pavone- *Questo ci permetterà di ricostruire la prima, dettagliatissima mappatura del cervello in 3D ed elaborare un rendering navigabile"*.

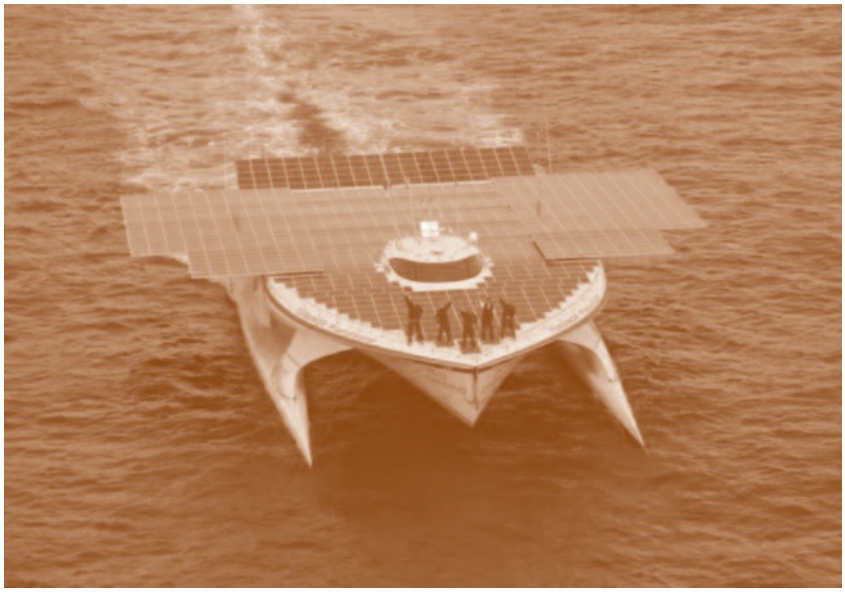
Con un cervello artificiale che gira in un supercomputer "*Avremo in mano un potentissimo simulatore per studiare le malattie neurodegenerative*" -ci informa Giovanni Frisoni, del Centro italiano per l'Alzheimer dell'Irccs



Fatebenefratelli di Brescia, altro partner tricolore dell'iniziativa con il compito di fornire dati sui danni delle patologie neurologiche- *Potremo vedere cosa succede nel cervello quando insorge un malfunzionamento, come una mutazione genica, una lesione, un'alterazione biochimica; potremo chiarire come si scatenano e si inibiscono fenomeni patologici modificando certi parametri, e testare virtualmente farmaci e terapie, con tempi e costi notevolmente inferiori rispetto alle sperimentazioni attuali"*. I progressi medici sono, quindi, l'obiettivo in Europa dove un terzo dei cittadini è, oggi, colpito da una malattia neurologica con numeri destinati a crescere a causa dell'invecchiamento della popolazione e un costo annuo di quasi 800 miliardi di euro che già oggi può far collassare qualunque sistema sanitario.
Per altri lo Human Brain Project "*è pura fantasia, fa promesse che non potrà mantenere, non nei tempi previsti. Mancano troppe conoscenze su quelle capacità cognitive che si vorrebbero studiare"* come sostiene Alfonso Caramazza, professore di neuroscienze cognitive alla Harvard University. "*Forse una teoria generale del cervello non l'avremo mai* -rincara Giorgio Vallortigara, direttore del Cimec (Centro interdipartimentale mente/cervello) dell'Università di Trento- *Il cervello è il prodotto dell'evoluzione naturale e ha sviluppato via via meccanismi specifici per risolvere i problemi che si sono presentati nel corso della storia: insomma, potrebbe essere più il risultato di un bricolage, che di una vera e propria architettura"*.

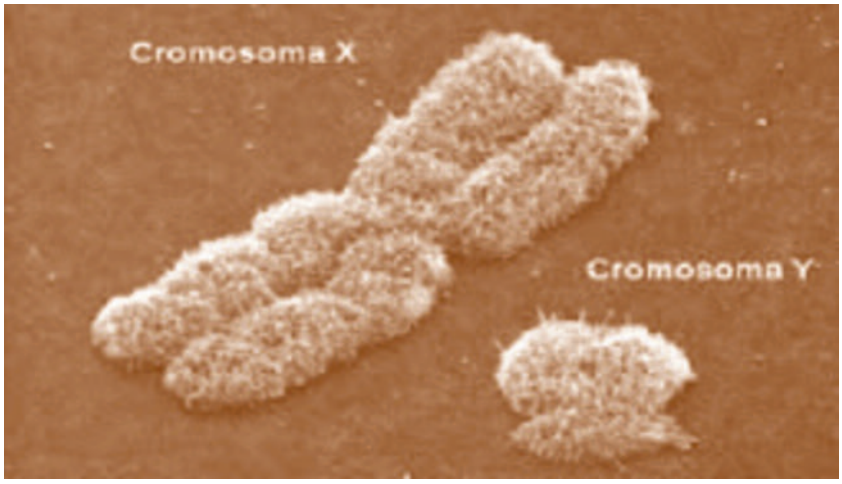
## Deep water expedition

Il catamarano MS Tûranor Planet Solar è la barca solare (15 metri per 31) più grande al mondo: per muoversi sfrutta 516 metri quadrati di pannelli di silicio. Raggiunto il primo obiettivo che Raphaël Domjan, il suo creatore, si era dato (fare il giro del mondo -584 giorni di navigazione e oltre 60mila chilometri percorsi-superando il record di chilometri senza motore), il catamarano MS Tûranor Planet Solar è stato trasformato in un laboratorio scientifico galleggiante. Il progetto si è infatti evoluto: quattro scienziati dell'università di Ginevra hanno proposto a Raphaël Domjan di usare il catamarano per *"Scoprire come le correnti oceaniche, in particolare la Corrente del Golfo, reagiscono al cambiamento climatico. Inoltre accumuleremo dati su emissioni inquinanti e fitoplancton"*, come ha spiegato il climatologo Martin Beniston.
Per questa missione, chiamata Deep Water Expedition, il catamarano è stato dotato di una serie di sensori che registrano costantemente diversi parametri delle acque: temperatura, salinità e pH. Sarà testato anche un laser (il Biobox) inventato da un gruppo di fisici svizzeri che analizza numero e genere delle particelle solide e liquide sospese nell'aria. Il catamarano è il mezzo ideale: *"Navighiamo alla velocità di 9 nodi, senza produrre rumore, vibrazioni o inquinamento"*, ha infatti evidenziato il capitano Gérard d'Aboville.
Le misurazioni, concentate fra Boston e St. John's, in Canada, si concluderanno a Bergen, in Norvegia. Poi sarà la volta di un nuovo progetto, battezzato Waste Free Oceans Expedition, in cui il catamarano monterà un'ingegnosa rete a strascico con l'obiettivo di riuscire a recuperare fino a 8 tonnellate di rifiuti marini.



## Il ruolo maschile del cromosoma X

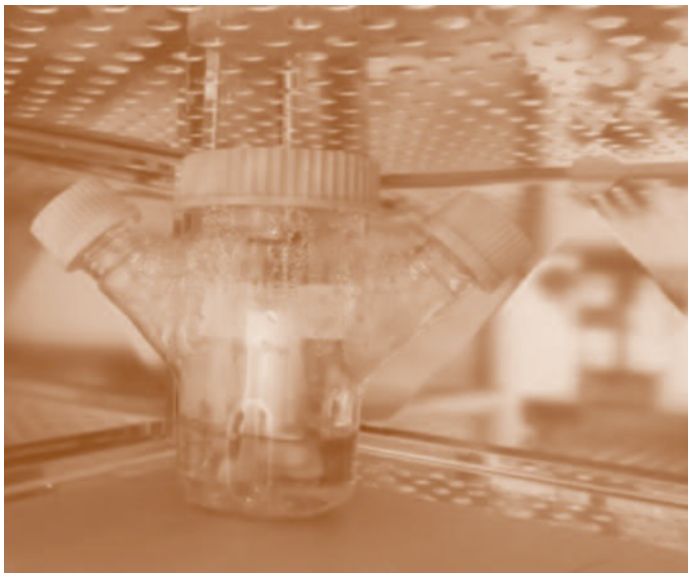
La determinazione del sesso per la specie umana (e i mammiferi in generale) si basa sulla presenza o meno del cromosoma Y, che favorisce lo sviluppo di caratteri maschili. Oggi uno studio pubblicato su «Nature Genetics» mostra che il cromosoma X, ritenuto per antonomasia il cromosoma femminile, contiene alcuni geni espressi solo in organi tipicamente maschili, come i testicoli, partecipando così alla produzione dello sperma. È un po' come se, il cromosoma X conducesse una doppia vita, commenta David Page del Whitehead Institute for Biomedical Research di Cambridge (Massachusetts), a capo dello studio.
Tutto è partito da uno studio che ha messo a confronto i geni contenuti nel cromosoma X dei topi e quello della specie umana, studio condotto dai ricercatori per testare la teoria, proposta molti anni or sono, per cui i geni contenuti nei cromosomi X fossero conservati e, quindi, molto simili tra i diversi mammiferi. Per farlo i ricercatori hanno prima di tutto dovuto aggiornare la sequenza del cromosoma X: infatti questa, pur essendo nota, è stata assemblata come mosaico di pezzi di cromosomi X di diverse persone, registrando, quindi, sia dei vuoti che degli errori. Utilizzando un metodo di sequenziamento messo a punto dal medesimo team, il team di Page è stato in grado di mettere insieme una sequenza dell'X umano più dettagliata, da usare

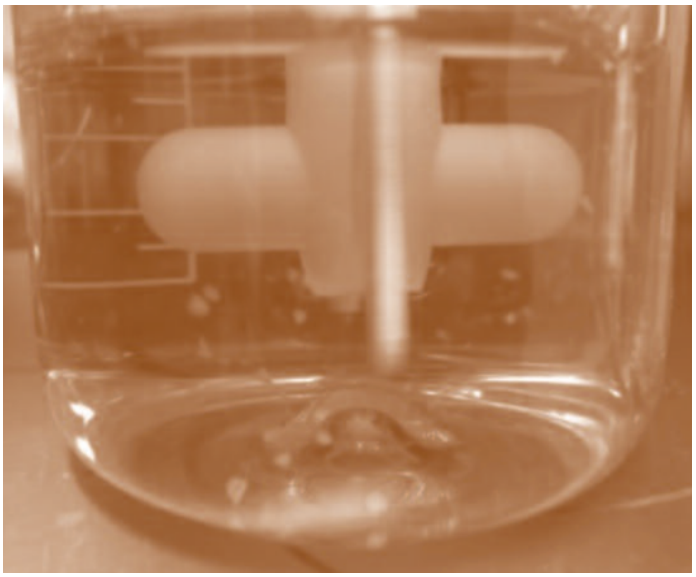



come riferimento per gli studi di genetica.
Gli scienziati hanno così scoperto che l'X murino e quello umano hanno circa il 95% dei geni presenti in singola copia in comune, quasi tutti espressi in entrambi i sessi. Oltre questo però gli scienziati hanno identificato circa 340 geni unici per le due specie, probabilmente acquisiti indipendentemente durante gli 80 milioni di anni di storia evolutiva che separa la specie umana da quella murina. Ma le scoperte non sono finite qui.
Infatti, si può leggere su «Science Now», dei 144 geni solo umani la maggior parte risiede nelle regioni duplicate dell'X appena sequenziate. Analizzando i loro pattern di espressione in tessuti, gli scienziati hanno scoperto che questi geni sono attivi quasi esclusivamente nei testicoli, dove potrebbero contribuire alla formazione dello sperma. "*Si tratta di una raccolta di geni che in gran parte è sfuggita ai genetisti medici* –ha commentato Jacob Mueller, primo nome del paper- *Nessuno di questi geni è stato associato a un tratto mendeliano. Ora che siamo sicuri dell'assemblaggio e del contenuto genico di queste regioni altamente ripetitive sul cromosoma X, possiamo iniziare ad analizzarne il loro significato biologico*".

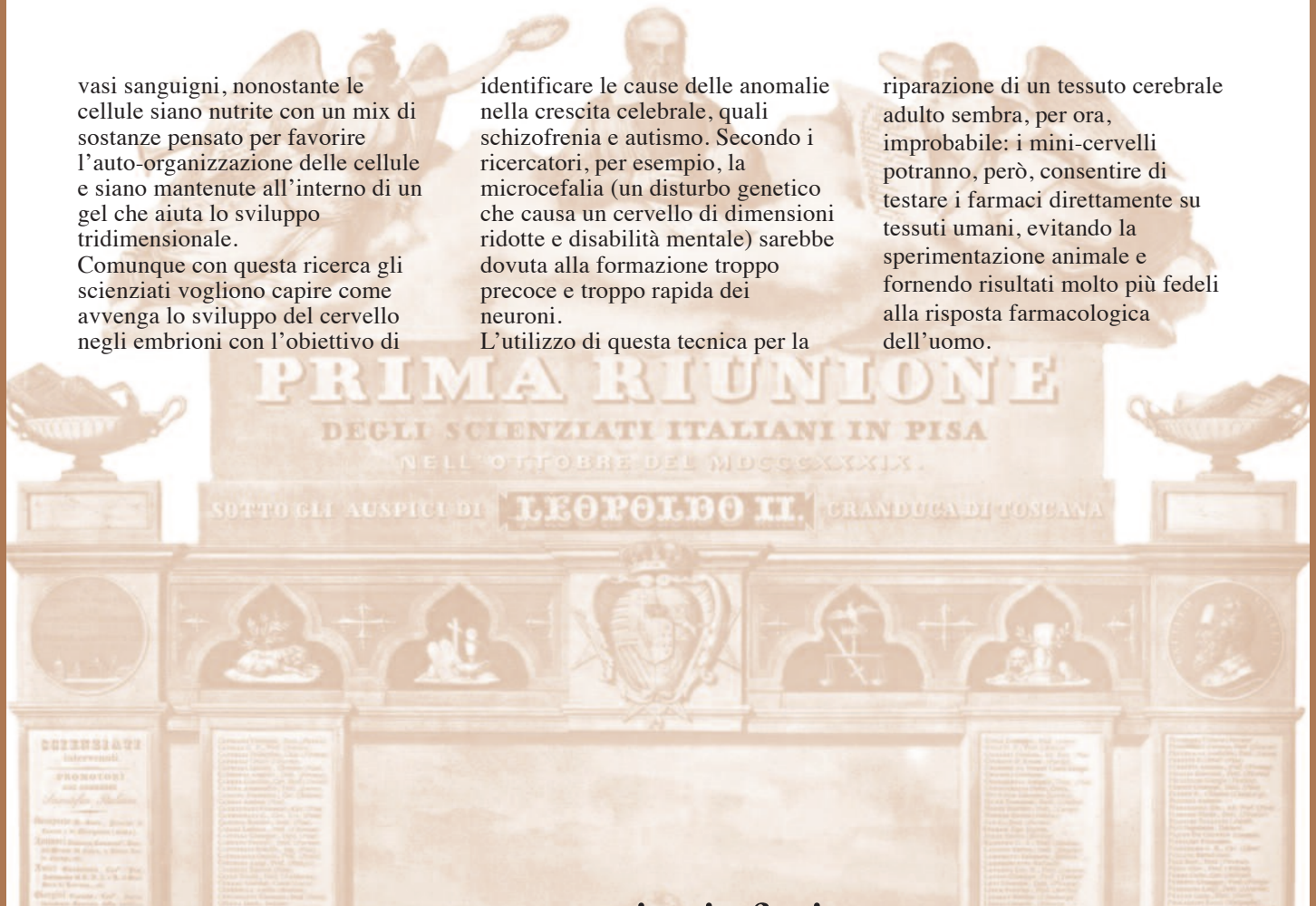
## Un cervello piccolo piccolo

Gli scienziati dell' Istituto di biotecnologie di Vienna (Imba) hanno prodotto in laboratorio un cervello umano in miniatura: è la prima volta che un tessuto celebrale cresciuto in vitro, a partire da cellule staminali pluripotenti indotte (iPS), presenta una struttura tridimensionale con regioni distinte. I risultati della ricerca, pubblicata su «Nature», potrebbero essere utilizzati per lo studio di alcune malattie celebrali. Anziché condurre studi sugli animali -che solo in specifici casi possono essere validi anche per l'uomo, a causa della grande complessità del nostro cervello- il gruppo di ricerca di Jürgen Knoblich si è concentrato sulle cellule umane del cervello, con l'obiettivo di studiarne direttamente le anomalie dello sviluppo. La produzione di organi in laboratorio ha già permesso di avere occhi, fegato e cuore umani perfettamente funzionanti ma, fino a ora, questi metodi di crescita non erano mai stati applicati con successo al cervello.
Il tessuto prodotto è stato chiamato *mini-cervello* perché le sue dimensioni non superano i 3-4 millimetri: la crescita delle prime 9 settimane è molto simile a quella dell'embrione e mostra la differenziazione in regioni che corrispondono alle aree cerebrali di un cervello immaturo. In particolare, ha spiegato Madeline A. Lancaster, gli organoidi ottenuti hanno una corteccia dorsale, un ippocampo e anche una retina. Con tecniche di imaging, inoltre, i ricercatori hanno rivelato segni di attività neurale anche se ciò non significa che il cervello sia cosciente.
Purtroppo è la distribuzione delle aree celebrali a non essere è corretta. Dopo le nove settimane, inoltre, lo sviluppo inizia a essere molto diverso da quello di un cervello umano e non si formano i





vasi sanguigni, nonostante le cellule siano nutrite con un mix di sostanze pensato per favorire l'auto-organizzazione delle cellule e siano mantenute all'interno di un gel che aiuta lo sviluppo tridimensionale.
Comunque con questa ricerca gli scienziati vogliono capire come avvenga lo sviluppo del cervello negli embrioni con l'obiettivo di identificare le cause delle anomalie nella crescita celebrale, quali schizofrenia e autismo. Secondo i ricercatori, per esempio, la microcefalia (un disturbo genetico che causa un cervello di dimensioni ridotte e disabilità mentale) sarebbe dovuta alla formazione troppo precoce e troppo rapida dei neuroni.
L'utilizzo di questa tecnica per la riparazione di un tessuto cerebrale adulto sembra, per ora, improbabile: i mini-cervelli potranno, però, consentire di testare i farmaci direttamente su tessuti umani, evitando la sperimentazione animale e fornendo risultati molto più fedeli alla risposta farmacologica dell'uomo.





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 Luigi Cumo,* presidente; *Francesco Balsano,* vicepresidente; *Alfredo Martini,* amministratore; *Filomena Rocca,* segretario generale pro tempore; *Mario Alì, Vincenzo Barnaba, Vincenzo Cappelletti, Enzo Casolino, Cosimo Damiano Fonseca, Salvatore Lorusso, Francesco Sicilia, Antonio Speranza,* consiglieri.
**Revisori dei conti:**
*Giulio D'Orazio, Salvatore Guetta, Antonello Sanò,* effettivi; *Roberta Stornaiuolo, Guglielmo Lucentini* supplenti.

**COMITATO SCIENTIFICO:**
*Michele Anaclerio, Piero Angela, Mario Barni, Carlo Blasi, Maria Simona Bonavita, Federico Cinquepalmi, Mario Cipolloni, Giacomo Elias, Ireneo Ferrari, Michele Lanzinger, Waldimaro Fiorentino, Gaetano Frajese, Gianfranco Ghirlanda, Mario Giacovazzo, Giorgio Gruppioni, Antonio Moroni, Nicola Occhiocupo, Gianni Orlandi, Renato Angelo Ricci, Mario Rusconi, 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, interessate 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.: Lorenzo 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) Via San Martino della Battaglia 44, 00185 Roma • tel/fax 06.4451628 • sito web: www.sipsinfo.it - e-mail: sips@sipsinfo.it • Cod. Fisc. 02968990586 • C/C Post. 33577008 • UniCredit Banca di Roma • IBAN IT54U0300203371000400717627 Università di Roma «La Sapienza», Ple A. Moro 5, 00185 Roma.
Stampa: Mura srl - Via Palestro, 34 - tel./fax 06.44.41.142 - 06.44.52.394 - e-mail: tipmura@tin.it
Scienza e Tecnica print: ISSN 1590-4946 • Scienza e Tecnica on-line: ISSN 1825-9618