

SCIENZA

E TECNICA

MENSILE DI INFORMAZIONE DELLA SOCIETÀ ITALIANA PER IL PROGRESSO DELLE SCIENZE

ANNO LXXV - N. 508 dic. 2012 - 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 MALATTIA DEL SONNO

La «Malattia del sonno» o Tripanosomiasi umana africana è un'affezione strettamente limitata all'Africa Equatoriale Centrale (tra il 20 parallelo nord e il 20 parallelo sud); è dovuta al Trypanosoma brucei gambiense nell'Africa occidentale, al Trypanosoma brucei rhodesiense nell'Africa orientale (la linea di passaggio coincide con la regione dei Grandi Laghi). Il Trypanosoma brucei è un organismo unicellulare (protozoo) ad attività parassitaria.

La malattia è una atropo-zoonosi, perché viene prevalentemente trasmessa all'uomo dalla puntura di un insetto vettore, la Glossina, detta anche mosca «tse-tse», nel cui corpo si compie una fase del ciclo di vita del parassita, ciclo che si completa nell'organismo vertebrato. Le condizioni ecologiche di questi insetti sono rigide e, quindi, il loro habitat è limitato (elevate temperature, ambiente umido, penombra) alle gallerie forestiere dell'Africa equatoriale, in particolare nei luoghi d'incrocio tra strade e corsi d'acqua.

A identificare il tripanosoma e a scoprire il ruolo causale del tripanosoma -in particolar modo del tripanosoma africano, ossia la «malattia del sonno»- e della veicolazione di essa da parte della mosca tse-tse fu un medico militare italiano: Aldo Castellani, uno tra i più insigni scienziati di malattie tropicali della storia. Fu un grande ricercatore e scienziato, al quale si devono geniali intuizioni di igiene e profilassi quali l'applicazione su vasta scala delle vaccinazioni miste (tri e tetravalente), nonché un geniale microbiologo: qualità che gli consentirono di affrontare molti ardui problemi sull'etiologia delle malattie da lui osservate nei tropici dove lavorò per molti anni. Fu anche didatta eccezionale: nella sua operosa e lunga carriera, fu titolare di ben 8 cattedre universitarie, in quattro diversi paesi; e, soprattutto, fu uomo di statura morale inimmaginabile ai giorni nostri.

Quando Aldo Castellani si spense, il 3 ottobre 1971, alla veneranda età di 97 anni, l'«Accademia dei Lincei» incaricò della commemorazione uno dei suoi soci più prestigiosi: il prof. Giulio Raffaele, cui si devono importanti scoperte nel campo della mala-

riologia.

Aldo Castellani era nato a Firenze il 3 settembre 1874 e fin da ragazzo aveva espresso il desiderio di studiare medicina, ma il padre contrario agli studi classici, lo iscrisse alla scuola tecnica che egli seguì con scarso profitto e malvolentieri, soprattutto perché gli avrebbe precluso la possibilità di studiare medicina. Supplicò la madre di iscriverlo al ginnasio ed essa lo accontentò all'insaputa del padre, ciò che lo costrinse, per i primi tempi, a studiare nascondendo i libri di scuola.

Nel 1893, conseguita la licenza liceale, s'iscrisse alla facoltà di Medicina dell'Università di Firenze, che frequentò da studente interno nella Clinica medica diretta da Pietro Croceo, dove, oltre allo studio clinico, venne avviato a quello della batteriologia. Seguì con grande interesse le lezioni del Banti e quelle del Pellizzari di dermatologia, materia dalla quale si sentì particolarmente attratto e che coltivò durante tutta la vita. Giulio Raffaele ci fa sapere che, ancora studente, «in una delle sue vacanze estive, si recò, a Londra dove seguì le lezioni del Clinico Bruce allo Charing Cross Hospital. Furono quelli i primi contatti con la scuola medica inglese, della quale doveva in seguito diventare membro eminente».

Nel 1899 si laureò con lode in medicina a Firenze, con una tesi nella quale descrisse un metodo da lui ideato per isolare il bacillo della febbre tifoide dal sangue degli infermi mediante diluizione del sangue in brodo alcalico, metodo che è rimasto legato al suo nome. Poco dopo la laurea si recò in Germania dove a Bonn venne presentato all'insigne prof. Kruse che insegnava batteriologia in quella Università. In quella città Aldo Castellani perfezionò le sue conoscenze sulla tecnica batteriologica e vi rimase circa un anno durante il quale ideò e descrisse la sua famosa prova di assorbimento delle agglutinine, nota nel mondo scientifico internazionale come «Castellani's absorption test».

Egli osservò che quando il siero di un infermo di febbre tifoide agglutina sia il bacillo tifico sia, per



Aldo Castellani

esempio, quello del paratifo B, il fenomeno può essere dovuto sia a infezione mista sia ad agglutinazione di gruppo, nel qual caso il batterio realmente causa dell'infezione sottrae al siero tutto il potere agglutinante verso l'altro batterio che, invece, non è capace di alcuna sottrazione rispetto al primo. Tale prova è stata correntemente usata in molti laboratori per differenziare certi gruppi di microrganismi molto simili fra

loro quali, a esempio, le salmonelle e anche per la diagnosi delle infezioni miste.

A soli 26 anni Aldo Castellani aveva già raggiunto la notorietà tra i ricercatori del tempo e avrebbe potuto proseguire il suo lavoro a Bonn. Ma egli ambiva lavorare nei tropici onde nei primi mesi del 1902 lasciò la Germania per recarsi a Londra presso la «*London School of Tropical Medicine*» da poco creata e diretta da Patrick Manson, le cui lezioni seguì con grande entusiasmo. Dopo pochi mesi di studio, per la sua non comune preparazione batteriologica, venne proposto al Governo Britannico come batteriologo d'una spedizione scientifica inviata in Uganda e diretta allo studio di una gravissima epidemia di malattia del sonno che sterminava la popolazione indigena.

In quel tempo fra le varie ipotesi fatte sulla malattia del sonno e la sua etiologia prevaleva quella che la riteneva di origine batterica. Castellani partì, così, da Londra con altri due membri della spedizione il 1° maggio 1902 e dopo un viaggio lungo e faticoso giunse a Entebbe, in Uganda, nel luglio successivo. Lì, dopo quattro mesi d'intenso lavoro, Castellani, esaminando il liquido cerebro spinale di un ragazzo colpito da malattia del sonno, scoprì la presenza del tripanosoma, che, per l'individuazione di altri casi del genere, denominò «*Trypanosoma ugandense*». Il Kruse per onorare lo scopritore lo chiamò «*Trypanosoma Castellani*», analoga classificazione, nel 1918, l'avrebbe espressa il Chalmers.

Nel marzo 1903, fece ritorno a Londra, dove il Manson gli comunicò la nomina a professore del «*Medical College*» e direttore dell'Istituto di Batteriologia di Colombo, nell'isola di Ceylon, dove si recò nel gennaio del 1904 per rimanervi fino al 1915. Come in molte regioni tropicali, una malattia

diffusa in Ceylon era la framboesia o pian, infezione contagiosa che dà luogo a eruzioni cutanee multiple ed estese spesso deturpanti. Nel 1905, Castellani scoprì che l'infezione era dovuta a una spirocheta da lui denominata «*Treponema pertenue*», molto somigliante al «*treponema pallidum*» della sifilide. Anche in quella circostanza, Castellani dovette lavorare non poco per dimostrare che si trattava di due specie diverse, sia per la loro morfologia sia per le lesioni che determinavano nell'organismo.

Nello stesso anno (1905) aveva identificato nella «*Spirocheta bronchialis*» l'agente etiologico di una forma di bronchite emorragica che, durante la prima guerra mondiale, avrebbe osservato anche nei Balcani. A Ceylon, Aldo Castellani si dimostrò infaticabile; era direttore della Clinica di Medicina Tropicale, docente di dermatologia e patologia nel «*Medical College*» e direttore dell'Istituto di Batteriologia. Esercitava, anche, con successo la professione privata e ciò nonostante, la sua produzione scientifica di quelli anni fu molto copiosa.

Giulio Raffaele, nel discorso commemorativo tenuto ai Lincei, spiegò che Castellani a Ceylon «*Identificò e descrisse nei loro caratteri morfologici e culturali gli agenti enologici di molte dermatomicosi quali la «Cladosporium mansonii», agente della «Tinea nigra», la «Epidermophyton cruris», agente della «Tinea cruris»; studiò le tricomicosi ascellari distinguendone tre varietà «flava», «rubra» e «nigra» dovute alla simbiosi di un fungo del genere «Nocardia» con cocci produttori pigmenti di diverso colore. Creò il genere «Acladium» e descrisse l'acladiosi, una forma di sporotricosi dovuta ad un fungo (Acladium) denominato poi dal Pinoy (1916) «Aleurisma castellani». Una forma di tosse insistente diffusa tra i fiutatori di tè fu dal Nostro attribuita ad una broncomicosi dovuta a moniliasi. I fiutatori o saggiatori di thé giudicano della bontà del prodotto aspirando fortemente l'aroma delle foglie».*

Le ricerche micologiche di Castellani furono molto numerose ed egli le continuò durante la sua lunga vita. Nel 1925 Egli pubblicò un volume dal titolo «*Fungi and fungous diseases*» edito a Chicago. Fra le tante osservazioni interessanti fatte in Ceylon ve ne fu una nel campo entomologico; egli trovò che un'affezione cutanea intensamente pruriginosa nota come «*Copra itch*», diffusa tra i manipolatori della noce di cocco, era dovuta a un acaro presente nel seme della noce da lui denominato «*Tyroglyphus longior*». Riuscì anche a curare la dermatite con unguento di betanaftolo.

Compì molte indagini sulla fermentazione degli zuccheri in diverse specie di batteri intestinali isolando parecchie specie nuove tra cui diversi tipi di «*Bacillus ceylonensis*». Osservò un interessante feno-



meno noto come «*fermentazione simbiotica di Castellani*», per cui batteri isolatamente non gassogeni, se riuniti assieme fermentano il maltosio. Riprendendo alcune esperienze condotte nel 1902 a Bonn sugli animali, Castellani fu il primo a creare i vaccini polivalenti contro la febbre tifoide e i paratifi A e B, ai quali in seguito aggiunse il vaccino anticolerico. Al riguardo pubblicò numerosi lavori per sostenere la loro efficacia, combattuta da molti. In seguito, essi furono largamente adottati tra le truppe combattenti nella prima guerra mondiale e la loro efficacia è tuttora universalmente riconosciuta. Nel 1907, nel compiere alcune indagini sulla rabbia, s'inoculò accidentalmente il virus e fu costretto a recarsi all'Istituto Pasteur di Kasauli, in India, per sottoporsi alla cura antirabica.

Oltre alla cospicua mole di lavoro eseguita a Ceylon, assieme al dottor Alberto Chalmers diede alle stampe le prime due edizioni del loro ben noto «*Manual of Tropical Diseases*», seguite nel 1919 dalla terza edizione che è quella più diffusa e conosciuta. All'inizio del 1914, l'Ufficio coloniale del Governo Britannico decise di creare in Ceylon, a Colombo, un Istituto di ricerca scientifica. Castellani avrebbe dovuto assumere la direzione ma la carica di direttore non poteva essere affidata a uno straniero, per cui il governatore del Ceylon gli offrì di assumere la cittadinanza britannica. Castellani ringraziò con calore ma ricusò la proposta perché disse: «*Mi sembrerebbe di rinnegare mia madre*», risposta oltremodo apprezzata dal governatore.

Scoppiata la prima guerra mondiale, nel gennaio 1915 Castellani lasciò con profondo rimpianto Ceylon dopo 11 anni di intenso lavoro, ricco di splendidi risultati, venne chiamato telegraficamente dal ministero della Marina per assumere servizio col grado di maggiore medico. Fu inviato a Salonicco e, poi, in Serbia; rimase nei Balcani circa due anni prestando la propria opera in un ospedale anglo-serbo e, in un altro, della Croce Rossa americana. Ebbe occasione di eseguire parecchie indagini sulle malattie che colpivano le truppe: la malaria era molto diffusa ma erano anche frequenti i casi di tifo esantematico, febbre ricorrente e dissenteria. Raccolse le varie indagini e osservazioni fatte in una serie di lavori dal titolo «*Tropical diseases in the Balkans*» pubblicati nel «*Journal of Tropical Medicine*» (1917).

Venne, poi, trasferito alla Brigata Marina sul Piave ove rimase fino alla fine della guerra. Fu tuttavia trattenuto in servizio e inviato a rappresentare la Marina Militare in varie commissioni sanitarie interalleate. Per il servizio svolto in Macedonia negli anni 1916-17 gli venne conferita la Croce di Guerra con lusinghiera motivazione. Nel 1920 venne, infine, posto in congedo e poté riprendere il proprio lavoro

di ricercatore.

La sua famiglia risiedeva in Inghilterra; nel 1910, durante un congedo da Ceylon, aveva sposato miss Josephine Ambler Stead dalla quale ebbe

una figlia che sposò Lord Killearn. La sua vita coniugale, fu delle più felici: nelle sue memorie, Castellani scrisse di condividere il pensiero di Euripide, secondo il quale «*nella vita non vi è tesoro di maggior valore che una moglie comprensiva*».

Divenne docente di micrologia presso la «*London School of Hygiene and Tropical Medicine*» e iniziò la professione medica privata, non limitandosi alla consulenza ma curando personalmente gli infermi che lo consultavano.

Nel 1924, invitato dalla «*United Fruit Company*», si recò in Giamaica a un Congresso al quale parteciparono i più eminenti tropicalisti del tempo. Visitò, poi, l'Honduras, il Guatemala e Panama e, durante il viaggio, ebbe occasione di compiere alcune interessanti osservazioni tra cui una forma di dermatosi diffusa tra i negri che chiamò «*Dermatosis papulosa nigra*».

Al suo ritorno a Londra ricevette dal dottor Bass, decano della «*Tulane Medical School*» di New Orleans che aveva conosciuto al congresso in Giamaica, l'invito a assumere la cattedra di Medicina Tropicale in quella scuola ed egli accettò, dividendo

LONDON
SCHOOL of
HYGIENE
& TROPICAL
MEDICINE



SOMMARIO

La malattia del sonno	pag.	1
Antonio Ciabattini. Inventore italiano antesignano dell'invenzione del cambio di rapporto di velocità progressivo continuo	»	6
La collezione vertebratologica "Benedetto Lanza" Società romana di scienze naturali	»	8
Sviluppo e abbandono della ricerca sulle biotecnologie vegetali in Italia	»	12
INTERNET NEWS a cura della Redazione		
Il cervello artificiale	»	13
La qualità vale il 47,9% del Pil italiano	»	14
I carotenoidi riducono il rischio di tumore al seno	»	14
Clima, una guida per l'Europa	»	15
Una nuova materia	»	15
La vita a 2.400 metri di profondità	»	16
Cellule del naso per camminare	»	16
Anno 2035: energia pulita al 50%	»	17
I Maya: vittime del clima	»	17
Una super terra	»	18
I pesticidi uccidono: uomini e parassiti	»	18
Culture bio nel deserto	»	19

il proprio lavoro tra Londra e New Orleans, Università dalla quale ottenne larghi mezzi di ricerca. Nel 1930 il governo italiano gli offrì la cattedra di Clinica delle malattie tropicali di recente creazione presso l'Università di Roma, offerta che Castellani accettò con la condizione che gli fosse consentito di non rinunciare all'attività che svolgeva in Inghilterra e negli Stati Uniti.

Intanto, nel 1929 era stato nominato Senatore del Regno, ciò che accrebbe la sua mole di lavoro. Comunque, grazie alla sua non comune capacità di lavorare, riuscì a conciliarne il ritmo in modo da assolvere i diversi impegni assunti. A Roma, per esempio, faceva lezione tutti i giorni per tre mesi consecutivi e, quando si allontanava, rimaneva in contatto con i suoi fidati collaboratori. Le sue eccellenti condizioni fisiche gli consentivano di affrontare i più diversi climi: da quello temperato dell'Europa a quello tropicale di New Orleans, nella Louisiana, ove, come racconta egli stesso, gli occorreavano alcuni giorni per acclimatarsi.

Nel 1935 la campagna etiopica lo costrinse a interrompere le sue attività didattiche e di ricerca. Fu richiamato in servizio col grado di generale medico della Marina Militare e gli venne affidata la direzione sanitaria di tutte le truppe dislocate in Africa Orientale. Rimase in Etiopia fino al 1936 prodigandosi in tutti i modi per tutelare la salute dei militari onde proteggerli dalle conseguenze del clima tropicale e delle malattie a esso connesse. Per le benemerite riconoscitegli venne insignito da Vittorio Emanuele III del titolo ereditario di Conte di Chisimaio, cui Umberto II avrebbe aggiunto il titolo ereditario di marchese.

Nel 1937, Castellani, in collaborazione con il prof. Jacono pubblicò un «*Manuale di Medicina Tropicale*». Negli anni precedenti la seconda guerra mondiale venne invitato da diversi personaggi illustri: dal re Leopoldo del Belgio, che volle farsi visitare da lui, al presidente statunitense Roosevelt che lo invitò alla Casa Bianca e, dopo l'udienza, gli chiese di tenere una conferenza agli ufficiali medici militari sull'organizzazione medica adottata durante la guerra etiopica. Il Governo Francese lo invitò a tenere una conferenza alla Sorbonne e la principessa ereditaria Maria José gli chiese di accompagnarlo in diversi viaggi importanti.

Il 10 giugno 1940, mentre era a Londra, rimase sconvolto dalla dichiarazione di guerra dell'Italia all'Inghilterra. Definì quel giorno il più tragico della sua vita: per gli italiani della sua generazione una guerra contro l'Inghilterra appariva impensabile. Sebbene in passato egli avesse rifiutato la cittadinanza britannica, gran parte della sua vita si era svolta

nelle colonie inglesi e a Londra, la moglie e la figlia erano inglesi e considerava l'Inghilterra la sua seconda patria. Era un mondo che gli crollava intorno. Salutò moglie e figlia, che rimasero a Londra, e fece ritorno in Italia dove venne richiamato in servizio dalla Marina Militare e, nell'agosto 1940, inviato in Africa Settentrionale dove rimase, salvo una breve interruzione, per l'intera durata della guerra, organizzando nel miglior modo possibile il servizio sanitario tra le truppe.

Nonostante le difficoltà dello stato di guerra, Aldo Castellani riuscì non solo a organizzare il servizio sanitario ma anche a compiere importanti ricerche scientifiche. Studiò e descrisse una particolare forma di ulcerazione alle gambe diffusa tra i soldati: ulcerazione che denominò «*Ulcer Tropicoide*» e che riconobbe dovuta a un germe, il «*Micrococcus mycetoides*», da lui isolato e coltivato con il quale riproducesse su volontari la lesione. Compì anche varie altre ricerche e osservazioni.

Ritornò a Roma nel 1943 e riprese la direzione della Clinica di Malattie Tropicali e vi rimase fino alla proclamazione della repubblica. Fervente monarchico, legato da antica e devota amicizia a Casa Savoia, decise di seguire nell'esilio il Re e la sua famiglia per cui, nel giugno 1946, seguì Umberto II in Portogallo dove rimase fino alla fine della sua vita.

Nel 1947 il governo portoghese gli offrì la cattedra nell'Istituto di Medicina Tropicale di Lisbona, che accettò insieme all'incarico di Clinico nell'Ospedale di Malattie Tropicali. Conservò la ricca collezione di batteri e miceti che era riuscito a custodire nei diversi paesi nei quali aveva lavorato e dove aveva isolato molte specie di microrganismi; vi era molto attaccato, al punto che, quasi ogni giorno, ne verificava lo stato di conservazione.

In Portogallo isolò e descrisse altre specie di batteri e di miceti; identificò anche un microbo sino ad allora sconosciuto che dedicò al nome di Maria Gabriella di Savoia; diede alle stampe tre volumi: il primo del 1947 «*Malattie dell'Africa*»; il secondo del 1949 dal titolo «*Little known Tropical Diseases*», in cui compendì circa un centinaio di sindromi morbose poco frequenti da lui osservate nei tropici; e il terzo del 1952 dal titolo «*Tropical and Subtropical Dermatology*». Infine, un anno prima della sua fine, diede alle stampe la sua avvincente autobiografia scritta sia in lingua inglese che italiana: la prima dal titolo «*Microbes, Men and Monarchs. A doctor life in many lands*»; la seconda, in italiano, dal titolo «*Tra microbi e Re*».

Nei due libri, pur menzionando le sue più importanti scoperte e ricerche, Aldo Castellani



describbe con efficace vivacità l'ambiente, le persone, il clima, le condizioni di vita e, ovviamente, le malattie delle popolazioni dei diversi paesi nei quali aveva svolto la sua attività. Ebbe occasione di curare molte personalità del campo politico, letterario e artistico del suo tempo nonché vari membri di case regnanti. Di tutti tratteggiò la figura, il comportamento e il carattere in modo sobrio ed efficace. Rac-

contò anche alcuni episodi comici della sua vita professionale quali, per esempio, quello della moglie del Governatore del Ceylon, Lady Blake, che lo indusse a diventare veterinario per curare una epizootia scoppiata tra i suoi numerosi e amati gatti. Anche in quel caso riuscì a isolare un batterio causa di una setticemia emorragica che chiamò «*Bacillus felisepticus*»: preparò così un vaccino con il quale protesse i gatti superstiti.

L'autobiografia tuttavia è purtroppo anche uno scritto di congedo dalla vita che si chiude con quest'invocazione: «*La mia storia è finita. In profonda umiltà ringrazio la Provvidenza per avermi concesso una vita attiva e forse non inutile. Soprattutto ringrazio la Provvidenza per avere decretato che sarei stato medico. La medicina è stata la mia passione e la mia vita; per molti anni ho umilmente lavorato in ambo i campi della pratica e della ricerca. Può esistere ambizione più degna di quella di aggiungere una nuova pietra, anche piccola all'edificio mai completato della conoscenza?*».

Il 3 ottobre 1971 si concluse la lunga e singolare carriera di Aldo Castellani: a 97 anni, passò a miglior vita e lo fece per sua decisione. Aveva tentato altre due volte il suicidio e lo avevano salvato i suoi allievi, che lo adoravano.

Castellani era stato titolare di otto cattedre, in quattro paesi diversi. Il numero dei lavori da lui pubblicati ascende a oltre 500 molti dei quali furono pubblicati nel «*Journal of Tropical Medicine and Hygiene*» di cui fu direttore dal 1925 al 1940. Quasi ciascuno dei suoi lavori rappresenta un contributo scientifico nuovo: isolò e descrisse numerose specie di batteri e di miceti, molti dei quali portano il suo nome. Per ciascuno di essi trovò o creò il terreno di coltura adatto. Descrisse 72 malattie tropicali e gli

agenti etiologici di molte di esse. Rilevò tre segni clinici per la diagnosi di amebiasi cronica noti come «*I tre segni di Castellani*». Descrisse la microadenite generalizzata nel dengue e l'eritema facciale persistente nella febbre da pappatacci. Ideò molte efficaci terapie; diverse delle sue numerose prescrizioni sono ancora seguite dai medici, non soltanto nei tropici. Soprattutto famosa è la sua tintura antimicotica a base di fucsina: nota come «*Castellani's Fuchsin Paint*», molto efficace particolarmente per la cura del «*Tokelau*» o «*Tinca imbricata*».

Alcune sue importanti scoperte gli meritano il «*Premio Craig*» in Inghilterra e, in Italia, il «*Premio per le Scienze*» della Reale Accademia d'Italia nonché «*Premio Cagnola*» dell'Istituto Lombardo. Scienziato di valore universale, seppe dimostrarsi fortemente italiano, anche nelle prove che più lo amareggiarono: soprattutto nella guerra che oppose il nostro Paese all'Inghilterra, patria di sua moglie e di sua figlia. Mostrò, tuttavia, molto coraggio in vari episodi come testimoniano le medaglie che gli vennero conferite: una d'argento e due di bronzo, oltre a una croce di guerra.

Fu insignito di numerose alte decorazioni italiane e straniere e venne accolto in diverse Accademie: l'«*Accademia dei Lincei*»; l'«*Accademia dei XL*», di cui fu anche presidente; l'«*Accademia Pontificia delle Scienze*». Fu «*Life Member of the New York Academy of Science*», «*Membre d'honneur de la Société Française de Dermatologie et Syphilographie*», «*Fellow of the Royal College of Physicians*» di Londra, «*Fellow of the American College of Physicians*».

Giulio Raffaele chiuse così la sua commemorazione ai Lincei: «*Dopo 97 anni di incessante e feconda attività, si chiusero per sempre quegli occhi che avevano scrutato con tanto acume il mondo dei microrganismi*».

WALDIMARO FIORENTINO



ANTONIO CIABATTONI

INVENTORE ITALIANO, ANTESIGNANO DELL'INVENZIONE DEL CAMBIO DI RAPPORTO DI VELOCITÀ PROGRESSIVO CONTINUO

Un genio deliberatamente dimenticato

Concludiamo la presentazione dei tre brevetti a firma di Antonio Ciabattoni (apparsi sui numeri di questa rivista) emersi dalle ricerche originali, autonome, indipendenti, articolate secondo i propri modesti mezzi, condotte dalla scrivente relativamente ai trovati di Antonio Ciabattoni, nato a Roma il 16 agosto 1902, inerenti tre invenzioni variamente afferenti alla concezione del criterio di *“Cambio di rapporto di velocità progressivo continuo”*, registrati presso il Ministero per l'Industria e il Commercio Ufficio della proprietà intellettuale in Roma: il 17 marzo 1922 come *“Cambio di rapporto di velocità progressivo continuo”* con il n. 208420; il 17 gennaio 1925 come *“Apparecchio per determinare in modo progressivo e continuo il cambio di rapporto di velocità”* con il n. 236322 -brevetto principale-, che farà seguire il 24 febbraio 1925 dal suo completivo per l'applicazione specifica del trovato relativamente alle automobili; il 3 ottobre 1936 come *“Manometro per misurare o indicare la pressione dei gas e dei liquidi”* con il n. 346584.

Per quanto a conoscenza della scrivente e fino a prova contraria Antonio Ciabattoni è antesignano e precursore della concezione e applicazione tanto del concetto quanto del criterio di *“Cambio di rap-*

porto di velocità progressivo continuo” sia in Italia che fuori. Antonio Ciabattoni sostituì il sistema a ingranaggi del cambio di velocità dei veicoli e anche per macchine in genere eliminando frizione, cambio e differenziale nel primo lustro degli anni '20 del secolo scorso.

Per quanto riguarda il silenzio sceso sulle sue invenzioni, allo stato possiamo ipotizzare che chi ne ebbe conoscenza e ne prese visione, sostenendo con Antonio Ciabattoni che le invenzioni del 1922 e del 1925 richiedessero una tecnologia troppo avanzata per l'applicazione su vasta scala dei trovati stessi lo fece, come spesso accade, per utilizzarli a proprio vantaggio, in seguito e magari con qualche modifica opportuna a rivendicarne l'originalità e la paternità. Vista la durata dei diritti di proprietà intellettuale dei brevetti ai fini di privativa industriale di allora (nel 1922 quindici anni), l'avvento dei fatti bellici successivi potrebbe aver comportato un ulteriore rinvio e completo oblio tanto dell'inventore che dei suoi trovati.

Pubblichiamo qui la trascrizione del terzo brevetto (anche in ordine cronologico) finora ascrivibile al genio di Antonio Ciabattoni. È il brevetto n. 346584 registrato il 3 ottobre 1936 alle ore 12,10 presso il Ministero per l'Industria e il Commercio - Ufficio della proprietà intellettuale in Roma che rivendica l'invenzione di *“Manometro per misurare o indicare la pressione dei gas e dei liquidi”*. Come nei due precedenti articoli relativi ai brevetti di Antonio Ciabattoni, antepriamo la sua sintesi del trovato *“Rivendicazioni”*, che nel testo dattiloscritto dall'inventore si trova dopo la descrizione: *“Manometro per misurare o indicare la pressione dei gas e dei liquidi, essenzialmente costituito da un tubo trasparente in tutto o in parte, esso stesso graduato o con graduazione affiancata, diritto o foggato, a sezione costante o incostante, regolare o irregolare, chiuso a una estremità, pieno di gas, e con l'altra estremità ostruita da una bolla di liquido, protetta o no detta bolla da una membrana”*

Le sottolineature sono di Antonio Ciabattoni. Esse suggeriscono, la prima *“trasparente”* come *“di altra materia”* (riga 1 della *descrizione* qui copiata, riga 2 nell'originale dattiloscritto) un possibile rife-



“L'autovetturetta Bianchi speeder” sulla quale è stato applicato il cambio di velocità progressivo continuo: nota autografa di Antonio Ciabattoni su un'immagine fotografica della vettura citata.

rimento alle materie plastiche, della cui produzione Antonio Ciabattoni si stava interessando da circa un decennio; nella seconda sottolineatura si trovano due precisi riferimenti a gas e liquido, elementi presenti nel trovato del 1925 (Brevetto n. 236322 registrato il 17 gennaio). Trovato che impiegava un apparecchio costituito da un sistema di leve e di momenti di forza che interagiva con un fluido (gas o liquido) sotto pressione, utilizzandone le caratteristiche meccaniche e dinamiche, in modo da determinare, senza alcuna soluzione di continuità, il cambio di rapporto di velocità in modo progressivo e continuo.

Questo terzo trovato sembra una precisazione e, al contempo, un'innovazione (trasparente o di altra materia, la plastica) utilizzando una moderna e innovativa tecnologia rispetto all'impiego del vetro. Antonio Ciabattoni intuisce e realizza il *"Cambio di rapporto di velocità progressivo continuo"* tra la fine degli anni dieci e il primo lustro degli anni venti del secolo scorso, registrandone e rivendicandone il diritto di proprietà intellettuale col Brevetto n. 208420, a metà marzo 1922. Questo brevetto (del 1922) è per Antonio Ciabattoni transitorio e registrato di persona proprio per garantirsi contro interessi di altri come precisa nel: *"Riassunto.- Quello che s'intende brevettare e che s'intende voler porre sotto l'egida delle leggi che regolano le privative industriali è l'accoppiamento dei due meccanismi di manovella a raggio variabile e rocchetto a ruota libera. Ogni altro apparecchio comprendente l'accoppiamento dei meccanismi su accennati (pur se diversamente costruiti che nei disegni allegati, pur se diversamente completati nelle parti accessorie) s'intende copiato. Per maggior chiarezza il sottoscritto mette a disposizione del Ministero un modello completamente costruito e funzionante con motore."*

È opinione di chi scrive che l'elaborazione del secondo trovato (Brevetto e Completivo n. 236322 registrati ai primi di gennaio e a fine febbraio 1925) fosse già in atto al tempo della registrazione del brevetto del 1922, come la progettazione del prototipo che realizzò poi tra il 1923 e il 1924, facendo fondere in bronzo i pezzi costitutivi.

La realizzazione del prototipo *"Apparecchio per determinare in modo progressivo e continuo il cambio di rapporto di velocità"* prese tanto Antonio Ciabattoni da fargli lasciare gli studi universitari e passare gran parte del suo tempo in officina. Probabilmente, poiché non poté usufruire di rinvio per motivi di studio, viene chiamato alle armi alla fine del 1922 e destinato al Centro Equipaggi della

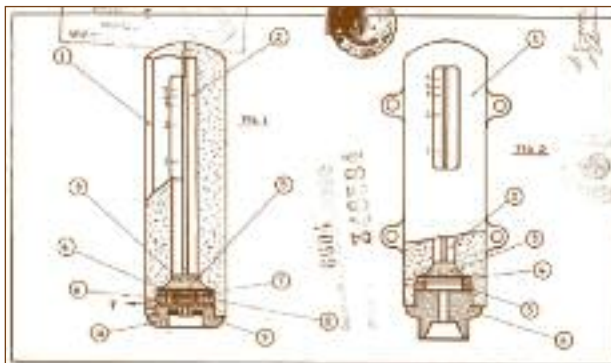
Regia Aeronautica, compiendo il periodo di ferma nell'autunno 1923.

Durante la ferma ebbe modo di osservare da vicino le caratteristiche di funzionamento e il comportamento dell'elica dei motori di aeroplano, esperienza che probabilmente corroborò il suo convincimento della validità dell'innovazione da lui posta in essere nell'apparecchio per determinare in modo progressivo e continuo il cambio di rapporto di velocità (brevetto del 1925).

Possiamo assimilare il trovato del 1922 a un poligono di tanti lati ma per quanto numerosi, sempre segmenti; possiamo altresì assimilare il trovato del 1925 a un cerchio. In tale nuovo trovato del 1925 aveva infatti concepito il sistema a fluido-cilindri-pistoni, eliminando i rocchetti presenti nel modello brevettato nel 1922, quello assimilabile a un poligono di tanti lati quanti fossero i rocchetti a scatto di ruota libera, rendendo questo assimilabile a un cerchio.

All'inventore congegnatore – aggiustatore – collaudatore Antonio Ciabattoni,

ANTONELLA LIBERATI



La presente su concessione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali - Archivio Centrale dello Stato - autORIZZAZIONE n. 978/2011.

BREVETTO N. 346584 di Antonio Ciabattoni "MANOMETRO PER MISURARE O INDICARE LA PRESSIONE DEI GAS E DEI LIQUIDI"

-DESCRIZIONE-

Il manometro è composto principalmente di un tubo di vetro (N. 2 fig. 1 e 2) o di altra materia, trasparente almeno in parte, contenente aria od altro gas, chiuso ermeticamente ad una estremità, ed avente all'altra estremità applicata una bolla di mercurio (N. 3 fig. 1 e 2), o di alcool, o di altro liquido adatto allo scopo, opportunamente trattenuta detta bolla se necessario,

nel modo più conveniente in maniera che ostruisca sempre il foro del tubo. Nel nostro disegno è una membrana di gomma molto sensibile (N. 5 fig. 1 N. 4 fig. 2) che compie questo ufficio. Il tubo così composto è montato in una armatura (N.1 fig. 1 e 2) che permette la visibilità della parte di tubo che interessa. Fa corpo con l'armatura una cavità ermeticamente chiusa nella quale viene a corrispondere l'estremità del tubo con la bolla di mercurio.

Detta cavità è munita di un sistema di attacco (N. 4-6-7-8-9-10 fig. 1 N. 5-6 fig. 2) adatto per metterla in comunicazione con l'ambiente in esame. Il tipo di attacco può variare a seconda dell'applicazione, esso può essere un raccordo a vite per un'applicazione fissa (N. 5-6 fig.2), oppure un attacco con guarnizione elastica funzionante per pressione a mano (N. 4-6-7-8-9-10-fig. 1) per gli usi saltuari, come ad esempio la misurazione dei pneumatici d'automobile. Ottenuta nell'uno o nell'altro caso la comunicazione dell'apparecchio con la pressione in esame, questa agendo sulla bolla di liquido, lo costringerà ad entrare nel tubo comprimendo a sua volta il gas contenutovi fino a quando detto gas non abbia raggiunto una pressione di equilibrio con la pressione in esame. In questo istante il movimento del liquido si arresta, ed in corrispondenza del livello da esso raggiunto si leggerà su una scala graduata praticata sull'apparecchio. Essendo costante il volume di gas contenuto nel tubo, per principio fisico sarà pure costante la sua proporzione di volume inversa alla pressione, perciò saranno uguali tutte le pressioni misurate ed indicate dall'apparecchio con uno stesso numero della scala, ed essendo la scala graduata costruita tarando l'apparecchio con pressioni conosciute, ne scaturir-

sce che il valore reale della pressione in esame è quello indicato dalla scala dell'apparecchio. Ciò è vero anche se il tubo non è diritto ed abbia qualsiasi foggia, qualunque forma di sezione interna regolare o irregolare, costante o incostante per tutta la lunghezza del tubo. È ovvio però che se il tubo ha una sezione interna perfettamente costante per tutta la lunghezza, e conoscendo la pressione del gas contenutovi, non vi sarà bisogno di costruire la scala graduata tarando l'apparecchio nella maniera su esposta, ma essa scala si potrà stabilire con precisione sapendo che il volume del gas contenuto nel tubo diminuisce in proporzione inversa dell'aumento di pressione. Se ad esempio misurando una pressione il livello del liquido arriva alla metà del tubo, essendo il volume del gas contenutovi divenuto la metà la sua pressione sarà raddoppiata e a tanto varrà la pressione in esame. Naturalmente nella numerazione della scala si dovrà tener conto se si vuole indicare la pressione assoluta o quella effettiva.

-RIVENDICAZIONI-

Manometro per misurare o indicare la pressione dei gas e dei liquidi, essenzialmente costituito da un tubo trasparente in tutto o in parte, esso stesso graduato o con graduazione affiancata, diritto o foggato, a sezione costante o incostante, regolare o irregolare, chiuso ad una estremità, pieno di gas, e con l'altra estremità ostruita da una bolla di liquido, protetta o no detta bolla da una membrana.

CIABATTONI ANTONIO

La segnatura archivistica del materiale in possesso dell'ACS è: "MICA Brevetti d'invenzione n. 346584"

LA COLLEZIONE VERTEBRATOLOGICA “BENEDETTO LANZA” SOCIETÀ ROMANA DI SCIENZE NATURALI

La storia delle collezioni biologiche della Società Romana di Scienze Naturali (SRSN) è indissolubilmente legata alla storia di questa istituzione *non profit* costituitasi nell'ormai lontano 1967. Cresciute vivacemente grazie al continuo afflusso di materiali provenienti dalle numerose missioni ed esplorazioni effettuate nel Bacino del Mediterraneo e nel Medio Oriente oltre che da acquisti, donazioni e scambi, la loro situazione era, alla fine degli anni novanta, in uno stato precario.

La collezione zoologica non era sufficientemente valorizzata in quanto i materiali erano collocati nella sola vetrina all'epoca disponibile; le collezioni abio-

logiche (mineralogica e paleontologica) erano costituite da molti esemplari in cattive condizioni di conservazione oltre che di modesto pregio didattico ed estetico; l'ostensione dei reperti era del tutto insoddisfacente; non esistevano cataloghi informatizzati di queste raccolte che già annoveravano esemplari di notevole importanza sia didattica sia scientifica.

Un impegno straordinario ha consentito il pieno recupero e la valorizzazione di questi materiali, anzitutto grazie alla loro separazione in ambienti e spazi diversi. In particolare, la collezione zoologica è stata ripartita in tre sezioni:

- la Collezione Vertebratologica “Benedetto

Lanza”, dotata di 1045 esemplari in liquido, a secco e osteologici, dedicata a Benedetto Lanza, socio onorario, maestro e mentore di molti di noi, scienziato e naturalista i cui contributi sono fin troppo noti per essere ricordati in questa sede;

- la Collezione Malacologica “Carlo Cavalieri” dotata di 7850 esemplari di molluschi marini, conservati a secco, a eccezione di pochi esemplari in liquido, in 222 scatole, dedicata al socio Carlo Cavalieri, prematuramente scomparso, insigne figura della malacologia romana;
- la Collezione Aracnologica “Gary A. Polis” dotata di 1200 esemplari in liquido tra Scorpioni e Solifugi, dedicata al distinto aracnologo Gary Allan Polis, nostro estimatore, anch’egli prematuramente scomparso.

Il primo catalogo trasferito su supporto informatico è stato quello della collezione vertebratologica, suddivisa nelle sezioni teriologica (mammiferi) ed erpetologica (anfibi e rettili); esso costituisce il nucleo iniziale di un archivio informatizzato applicato alla gestione di queste collezioni. La collezione ha beneficiato di acquisizioni derivate soprattutto dalle esplorazioni faunistiche di territori del Vicino e Medio Oriente, frutto di organici programmi di ricerca realizzati dall’istituzione nell’ultimo trentennio. I materiali della collezione vertebratologica hanno usufruito di puntigliosi e costanti interventi di restauro, revisione e aggiornamento nomenclaturale nell’arco temporale di un ventennio.

Questa raccolta possiede, oltre al valore scientifico intrinseco, un valore storico non indifferente: rappresenta 45 anni di attività della SRSN, dalla fondazione nel 1967, alla costituzione legale nel 1985, alla modifica della struttura organizzativa in ente di ricerca pura nel 1990 alla revisione dello statuto nel 2005. Le collezioni sono ospitate nella sede legale e costituiscono patrimonio indisponibile dell’ente. Sono stati formalizzati tre atti costitutivi, uno per ciascuna collezione, a partire dal 18 ottobre 2003, data dell’Atto Costitutivo della “Collezione Malacologica Carlo Cavalieri”. Gli atti analoghi relativi alla “Collezione Aracnologica Gary A. Polis” e alla “Collezione Vertebratologica Benedetto Lanza” (v. sotto) sono stati formalizzati nella adunanza solenne del 18 febbraio 2006.

FUNZIONE DELLE COLLEZIONI ZOOLOGICHE

La funzione generale del museo scientifico è quella di strumento educativo grazie al triplice ruolo di “archivio, laboratorio, scuola” (Vigna Taglianti, 1986). La gestione delle collezioni zoologiche provenienti da ricerche effettuate in diversi contesti biogeografici tramite banche dati informatizzate rappre-

ATTO COSTITUTIVO DELLA “COLLEZIONE VERTEBRATOLOGICA BENEDETTO LANZA”

Art. 1. È costituita, nell’ambito delle collezioni zoologiche della società romana di scienze naturali, la “collezione vertebratologica Benedetto Lanza”, collocata nella sede legale dell’istituzione e così denominata in onore dell’insigne zoologo italiano.

Art. 2. La “collezione vertebratologica Benedetto Lanza” è costituita da esemplari appartenenti al sub-phylum vertebrata, frutto di acquisti, donazioni, lasciti ed eventualmente scambi con enti pubblici e privati qualificati.

Art. 3. La “collezione vertebratologica Benedetto Lanza” può essere utilizzata per finalità didattiche e/o di ricerca, opportunamente motivate, dai soci della società romana di scienze naturali ed eventualmente da soggetti terzi non affiliati all’istituzione.

Art. 4. La “collezione vertebratologica Benedetto Lanza” è curata dai soci della società romana di scienze naturali responsabili del settore “collezioni”.

Art. 5. La “collezione vertebratologica Benedetto Lanza” è patrimonio indisponibile della società romana di scienze naturali.

senta un importante strumento per studi sulla biodiversità, anche fenetica (Contoli, 1996). La Società Romana di Scienze Naturali opera, sin dalla sua fondazione, a due livelli diversi, uno tecnico-scientifico e uno didattico-divulgativo. Le collezioni zoologiche svolgono, primariamente, funzione di supporto e consulenza alle attività di singoli studiosi o d’istituzioni affini e, secondariamente, di accoglienza di un pubblico eterogeneo di visitatori, scolaresche incluse. Data la ristrettezza degli spazi disponibili, le modalità ostensive degli esemplari riflettono un criterio di alle-



stimento da “vecchio museo”: i materiali in dotazione sono esposti in vetrine relativamente sovraffollate, prive di chiavi di lettura sistematico-evolutive o ecologico-biogeografiche (Leonelli, 1999).

Tutti gli esemplari in liquido sono collocati in una vetrina a muro dotata di ripiani e ante scorrevoli, 350 x 130 x 50 cm; gli esemplari a secco e della raccolta osteologica sono collocati in un armadio di formica chiuso 70 x 100 x 40 cm. La valenza didattica di queste collezioni è costituita dalla perfetta visibilità degli esemplari collocati nei vasi, nonché dall'accorpamento dei materiali in classi, famiglie e generi. Delle tre funzioni basilari del museo scientifico, conservazione, ricerca e didattica (Cipriani, 2006), le prime due sono prevalenti. Il materiale zoologico conservato attualmente nella sede sociale è pertanto integralmente disponibile per consultazioni e ricerche, previa motivata e documentata richiesta da parte di studiosi affiliati o meno all'ente.

DATI STORICI

La natura di queste collezioni riflette l'attività pluridecennale dell'istituzione nei settori della faunistica, della biosistemica e della zoogeografia. Di seguito sono discusse, nel loro sviluppo storico, le linee di ricerca che hanno consentito l'acquisizione delle serie più significative.

Ricerche faunistiche nel Vicino e Medio Oriente.

Si tratta del principale nucleo di ricerche in territori extraitaliani realizzato dall'istituzione. A partire dal 1982, con cadenza all'incirca annuale, sono state effettuate 27 missioni faunistiche, di cui 1 in Albania (2003), 9 in Grecia, incluse alcune isole del Mar Egeo tra cui Creta e Samotracia (1982, 1983, 1984, 1985, 1993, 1994, 1995 -2- e 1997 -1° aprile-), 11 in Turchia (Anatolia; 1986, 1989, 1996, 1997 -luglio/agosto-, 1998, 1999, 2001, 2005, 2006, 2008, 2010), 2 in Grecia e Turchia (Turchia europea e Penisola Anatolica; 1987, 1988), 3 in Turchia (Penisola Anatolica) e Iran (2000, 2002, 2003); infi-

ne, 1 nel solo Iran (2004).

Da queste campagne di ricerca, che sono andate progressivamente affinandosi e specializzandosi negli scopi e nelle aree, copiosi materiali sono affluiti alla SRSN nonché a varie istituzioni con le quali esistono da molti anni rapporti di collaborazione (Museo della sede di Zoologia di “Sapienza” Università di Roma e Museo Zoologico de “La Specola” dell'Università di Firenze). Dai territori esplorati, in particolare dall'Anatolia sud-orientale e dall'Iran nord-occidentale e centrale, provengono esemplari appartenenti a specie localizzate, inclusi due paratipi di Reptilia; il Lacertidae *Acanthodactylus harranensis* Baran, Kumlutaş, Lanza, Sindaco, Ilgaz, Avci & Crucitti, 2005 (Acantodattilo di Harran) descritto anche sulla base del materiale paratipico raccolto nella missione 2001 (Baran *et al.*, 2005) e il Colubridae *Eirenis thospitis* Schmidtler & Lanza, 1990 (Serpente nano del Lago Van), descritto sulla base del materiale olo e paratipico raccolto nella missione 1988 (Schmidtler e Lanza, 1990), entrambi della Turchia sud-orientale.

Ricerche faunistiche nel Mediterraneo occidentale.

Queste ricerche abbracciano due cicli di attività, temporalmente e spazialmente distinti; quattro missioni faunistiche in Sardegna, in particolare lungo la costa occidentale e nel Sulcis-Iglesiente (1978, 1979, 1981, 1985) e tre missioni faunistiche nella Francia e nella Penisola Iberica (Spagna centro-meridionale e Francia meridionale, 1991; Portogallo meridionale e Spagna centro-meridionale, 1992; Francia meridionale, 1993) mentre nelle missioni a carattere malacologico (Corsica meridionale, 2007, e Sicilia centro-settentrionale, 2011) non sono stati raccolti Vertebrati. Esiste pertanto un consistente nucleo di specie, in particolare di Anfibi e di Rettili, provenienti da questi territori.

Ricerche faunistiche nel Lazio.

Rappresentano le serie più numerose, frutto di raccolte che abbracciano l'intera storia dell'istituzione. Il nucleo più importante deriva dalle ricerche del “Progetto BioLazio”, attivato il 5 dicembre 1981 e durato ininterrottamente sino al 1990. L'obiettivo principale del progetto consisteva nello studio della teriofauna ed erpetofauna della Sabina meridionale e del territorio Cicolano, nel Lazio nord-orientale, da cui provengono importanti serie di mammiferi, rettili e anfibi (Crucitti *et al.*, 1990).

Materiali di notevole interesse scientifico, in quanto rappresentanti di zoocenosi pressoché completamente scomparse, provengono da comprensori della Campagna Romana a nord-est di Roma. Dal



compiensorio noto come “Prato Lauro”, all’altezza del 14° km della Via Nomentana e limitrofo alla Riserva Naturale della Marcigliana, ove è ubicata la sede legale dell’istituzione dal 1972, provengono materiali raccolti negli anni ’70 e ’80 del secolo passato, tra i quali un esemplare del Colubridae *Coronnella girondica* (Colubro della Gironda), specie ormai fortemente localizzata in tutto il Lazio (Crucitti e Bufalieri, 2012).

A partire dalla seconda metà degli anni ’80, il compiensorio “Prato Lauro” subisce radicali modificazioni di tipo *soil sealing*; impermeabilizzazione di numerose parcelle di terreno incolto o ad uso agricolo, attualmente occupate da un edificato più o meno compatto. La massiccia alterazione ha di fatto determinato la forte riduzione o la completa scomparsa delle popolazioni di numerose specie di mammiferi, anfibi e rettili; solo alcune rappresentative di una fauna banale che include il Vespertilionidae *Pipistrellus kuhlii*, l’Erinaceidae *Erinaceus europaeus* ed il Colubridae *Hierophis viridiflavus*, risultano ancora relativamente comuni (Crucitti e Bufalieri, 2012). Le zoocenosi vertebrate un tempo presenti nell’area sopravvivono oggi esclusivamente nella collezione della Società Romana di Scienze Naturali.

Esistono peraltro in Italia collezioni analoghe, a esempio entomologiche, che testimoniano l’effetto della frammentazione dell’habitat sulla distribuzione delle specie, la cui presenza, non più confermata nell’area ove i musei sono ubicati, è appunto testimoniata dall’esistenza dei soli reperti museali. Il ruolo dei musei locali in tutti gli interventi di gestione e conservazione del territorio non può essere pertanto sottovalutato (Ferretti e Gobbi, 2007).

I Chiroterri costituiscono uno dei nuclei più omogenei, essendo rappresentati da 20 specie di cui 18 provenienti dal Lazio e, tra queste ultime, entità rare o estremamente localizzate, i Vespertilionidae *Barbastella barbastellus*, *Myotis bechsteinii*, *Myotis emarginatus* e *Myotis nattereri*. Tale numero è realmente elevato se si considera che la fauna italiana è rappresentata da 34 specie attuali sinora descritte (Crucitti, 2012).

CONSERVAZIONE E CONSISTENZA

Gli esemplari singoli in liquido (alcool 70-75%) sono collocati:

1. in vasi di vetro borosilicato per uso patologico dotati di coperchio con presa a pomolo;
2. in vasi di vetro borosilicato per uso pesafiltro dotati di coperchio a smerigliatura;

Gli esemplari doppi -due o più esemplari dello stesso taxon (specie/sottospecie) o di taxa affini (generi/famiglie)- sono collocati:

3. in vasi cilindrici di vetro (1,8 litri), dotati di coperchio metallico a vite a chiusura ermetica.

Alla base di ciascun campione (vaso patologico/pesafiltro+esemplare nell’interno) è collocato un porta-cartellino in plastica con relativa etichetta sulla quale è trascritto il numero d’ordine; lo stesso numero viene riportato sul coperchio del vaso. Nel caso in cui una specie sia rappresentata da più esemplari provenienti da una o da numerose località, l’esemplare più rappresentativo per dimensioni e condizioni di conservazione è collocato nei vasi di tipo 1 e 2; i doppi sono riposti nei vasi di tipo 3, in quest’ultimo caso sul coperchio di metallo è collocata una etichetta adesiva con l’intestazione della collezione e le indicazioni relative al contenuto (famiglia, genere, specie).

Il liquido fissativo viene sostituito periodicamente. La cartellinatura degli esemplari doppi è garantita da un’etichetta, compilata con inchiostro indelebile, legata al corpo dell’animale con filo di nylon, a metà tronco negli Anfibi e nei Rettili, agli arti posteriori nei Mammiferi. Su ogni cartellino è sempre riportato l’acronimo della collezione (SRSN) e un numero d’ordine di tre o quattro cifre:

- il toponimo riferito alla località di cattura, il Comune e/o la Provincia nonché la Regione di riferimento per i reperti provenienti dal territorio italiano;
- il toponimo, il centro abitato più importante e vicino e la nazione nei reperti di provenienza extraitaliana;
- la data di raccolta o di acquisizione alla collezione (nel caso di donazioni) e i nominativi di coloro che hanno raccolto e identificato il taxon.

I campioni a secco (Testudines) e i campioni osteologici (Mammiferi) sono riposti in scatole di cartone chiuse. In tal caso, le etichette sono collocate:

1. nelle buste trasparenti al cui interno sono riposti gli esemplari a secco e i crani di maggiori dimensioni;
2. all’interno di scatoline di plastica chiuse che contengono i crani più minuti.

I dati succitati sono inseriti, per mezzo di un codice *ad hoc*, nel catalogo informatizzato su programma Excel. Alla data del 31 dicembre 2012, gli esemplari della “Collezione Vertebratologica Benedetto Lanza” sono collocati in 182 vasi patologici/pesafiltri, 48 grandi vasi cilindrici e 7 scatole di cartone duro.

Ringraziamenti. Gli AA. desiderano esprimere un vivo ringraziamento al personale della Società Romana di Scienze Naturali, e in particolare a Marco Andreini, Sergio Buccedi, Luca Cavalletti, Daniele Cicuzza, Dominique Damiani, Nicole Di Battista, Federica Emiliani, Mauro Giontella, Michele Mazza,

Emanuele Pennazza e Guido Salamon, il cui meticoloso lavoro ha consentito il completo recupero dei materiali di queste collezioni.

**PIERANGELO CRUCITTI, DAVIDE BROCCIERI,
FRANCESCO BUBBICO, PAOLO CASTELLUCCIO,
ANGELINA CHINÈ, GIANFRANCO FRANCONI,
MARCELLO MALORI, LUCA TRINGALI**

BIBLIOGRAFIA

- BARAN I., KUMLUUTAS Y., LANZA B., SINDACO R., ILGAZ C., AVCI A. E CRUCITTI P. 2005. *Acanthodactylus harranensis*, a new species of lizard from southeastern Turkey (Reptilia: Sauria: Lacertidae). Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino, 23: 323-341.
- CIPRIANI C., 2006. *Appunti di Museologia Naturalistica*, Firenze University Press, Firenze, 126 pp.
- CONTOLI L., 1996. *Sulle collezioni museali nello studio della biodiversità fenetica*. Museologia scientifica, XIII, 1996. Supplemento Atti 10° Congresso A.N.M.S. Bologna, 1994: 51-59.
- CRUCITTI P., 2011. *Bats of Latium: a review of past and recent studies and the contribution of B. Lanza*. Hystrix It. J. Mamm. (n. s.), 22: 15-22.
- CRUCITTI P., 2012. *I Chiroterri (Chiroptera) della Campagna*

Romana a nord-est di Roma: revisione dei dati. In: Giardini M. (a cura di) 2011: Sant'Angelo Romano (Monti Cornicolani, Roma). Un territorio ricco di storia e di natura. Comune di Sant'Angelo Romano, Regione Lazio.

CRUCITTI P., MALORI M., ROTELLA G., TRINGALI L. E VIRDIA A., 1990 (1988). *Erpetofauna e teriofauna dell'area sabina meridionale e del territorio Cicolano (Lazio, Italia centrale)*. Natura Bresciana, Ann. Mus. Civ. Sc. Nat. Brescia, 25: 231-254.

CRUCITTI P. E BUFALIERI C., 2012. *L'erpetofauna della Campagna Romana tra la Riserva Naturale della Marcigliana ed i Monti Cornicolani: revisione dei dati*. Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste, 55: 69-89.

FERRETTI G. e GOBBI M., 2007. *Il ruolo dei musei scientifici universitari come archivio storico della biodiversità entomologica a scala locale*. Museologia scientifica, 22: 181-185.

LEONELLI A., 1999. *Il Museo di Zoologia di Roma - Ipotesi di riunificazione delle collezioni civiche e universitarie e rinnovo della convenzione*. Università degli Studi di Roma "La Sapienza" Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali. Tesi in Scienze Biologiche. Relatore: Prof. Vigna Taglianti A. (Dipartimento B.A.U. - Istituto di Zoologia). Anno Accademico 1998-1999.

SCHMIDTLER J. F. e LANZA B., 1990. *A new dwarf-snake (Eirenis) from Lake Van in eastern Turkey*. Amphibia-Reptilia, 11: 363-371.

VIGNA TAGLIANTI A., 1986. *Musei scientifici e Università*. Museologia scientifica III, 1986 (Supplemento). Atti 5° Congresso A.N.M.S. Verona, 1984: 125-135.

SVILUPPO E ABBANDONO DELLA RICERCA SULLE BIOTECNOLOGIE VEGETALI IN ITALIA

Sino agli anni 2000-2001 la ricerca pubblica in Italia è stata all'avanguardia nello studio e nelle applicazioni delle metodologie genetiche più avanzate per il miglioramento genetico delle piante coltivate. Mentre le Multinazionali del seme concentravano la loro ricerca sulle grandi colture (soprattutto soia e mais), l'Italia (Università, C.N.R. e Istituti Agricoli Sperimentali) si dedicava alle piante di interesse nazionale (mais e pomodoro, riso, ma anche olivo, vite, cicoria, anguria, lattuga, melanzana, melone, patata, zucchina; oltre che fiori come *Geranium* e *Osteospermum*). I successi italiani furono

notevoli: più di 250 prove in campo sono state effettuate. I risultati dei nostri giovani ricercatori erano apprezzati in tutti i convegni internazionali. Il pomodoro San Marzano, oggi praticamente scomparso, era stato salvato con un semplice e geniale intervento biotecnologico ed era già stato sperimentato con successo in campo.

Da allora, questa ricerca italiana è praticamente regredita a livello zero. Cause: avversione politica all'uso delle moderne biotecnologie di miglioramento genetico, drastica riduzione dei fondi a essa dedicati e divieto di sperimentare in campo. Ci è stato imposto

LA SITUAZIONE DELLA RICERCA IN ITALIA

Fino al 2001 presso l'Università Statale di Milano era attivo un gruppo di ricerca internazionale formato da 12 ricercatori (7 Italia, 2 Cina, 2 Vietnam, 1 Cuba, 1 U.K.). Oggi è rimasto un solo ricercatore. Il gruppo lavorava sul tema della biosicurezza applicato alle biotecnologie ed era finanziato esclusivamente con fondi pubblici provenienti dal Ministero della Salute, dell'Ambiente e dell'Agricoltura.

Fino al 2001 erano circa 25 i centri italiani attivi nella ricerca sulle biotecnologie, che richiamavano ricercatori da tutto il mondo. Oggi non restano che 2 o 3 centri che continuano a pubblicare ricerche su riviste internazionali. Fino al 2001 in Italia erano circa 250 i progetti di ricerca in campo aperto sulle biotecnologie. L'Italia era tra i primi tre paesi al mondo per la sperimentazione in campo aperto. Nessuno di questi progetti ha originato problemi di contaminazione o di sicurezza. Oggi non restano che 1 o 2 progetti che si avviano alla conclusione. Il caso della ricerca sui pioppi, guidata proprio dal Prof. Sala è emblematico: sono 250.000 i pioppi biotech piantati in Cina frutto della ricerca pubblica italiana, costretta a trasferirsi all'estero per sperimentare le applicazioni sugli OGM. L'Italia è il centro mondiale per la selezione di nuove tipologie di pioppo. Il 50% dei pioppi impiantati nel mondo sono stati creati nel Centro di ricerca di pioppicoltura di Casale Monferrato, che da 80 anni fa ricerca e che qualche tempo fa ha rischiato persino la chiusura.

di fermarci alle metodologie di miglioramento genetico sviluppate sino a 25 anni fa. Quelle sviluppate dopo tale data furono considerate, nel nostro Paese, pericolose e inaccettabili, anche se la scienza ed i controlli continuano a dimostrare che le cose non stanno così. Le conseguenze? L'opinione pubblica non è consapevole del fatto che un prodotto agricolo di alta qualità non dura all'infinito. Non è un dono del cielo. E' il prodotto dell'eccellente ricerca scientifica sviluppata, dai nostri genetisti del secolo scorso. Nuovi parassiti, nuove esigenze di mercato, nuove sensibilità pubbliche sull'uso della chimica in agricoltura, ne chiedono la sostituzione con nuovi prodotti della ricerca nel giro di una o due decadi.

La ricerca italiana è sempre stata all'avanguardia mondiale perché ha sempre utilizzato le metodologie più moderne al momento disponibili: incroci, induzione di mutazioni con mutageni chimici o con radiazioni nucleari, modifica del numero di cromosomi. Tutto ciò ha sempre provocato grandi modifiche del DNA delle piante, ma non ha mai preoccupato il politico e l'opinione pubblica. La metodologia OGM è molto più precisa, potente e controllabile, ma è purtroppo il miglioramento genetico in sé ad essere percepito oggi in Italia con sospetto. Di conseguenza, si è determinata, negli ambienti decisiona-

li, la convinzione che il prodotto tipico italiano non si debba toccare e che tutta la ricerca genetica sia pericolosa, mentre il nostro futuro debba risiedere nella protezione delle varietà vegetali del passato.

Non si vuole inoltre considerare il fatto che il "biologico" del prossimo futuro dovrà essere un prodotto biotecnologico. Sarà infatti *anche* con lo sfruttamento delle metodologie OGM che potremo inserire nei nostri prodotti agricoli tipici le resistenze ai parassiti attuali e futuri. A esempio, solo l'inserimento di opportuni geni di resistenza a funghi, batteri e virus potrà permetterci di ridurre drasticamente le decine di trattamenti antiparassitari effettuati durante la coltivazione della vite, del melo e di molti altri prodotti oggi sul mercato. La scienza dice che una mela OGM resa resistente ai suoi parassiti sarà la vera mela biologica del futuro. Vogliamo ascoltarne le ragioni? O vogliamo già oggi tenerci fuori dalla sperimentazione in campo che verifichi se ciò ha un fondamento scientifico e se porti un reale vantaggio alla comunità?

FRANCESCO SALA*

**Francesco Sala, scomparso nel dicembre del 2011, aveva iniziato la sua carriera di ricercatore nel 1962. Nel 1985 cominciò a lavorare a progetti sulle biotecnologie, che allora erano agli albori, attestandosi rapidamente tra i maggiori esperti a livello internazionale.*

INTERNET NEWS

a cura della Redazione

Il cervello artificiale

I ricercatori dell'University of Waterloo del Canada hanno cercato di riprodurre in piccolo quello che accade nella scatola cranica umana: Spaun, acronimo per *Semantic Pointer Architecture Unified Network*, simula la fisiologia di ogni neurone considerando la differenza di potenziale che scorre tra le sinapsi. Le varie cellule nervose sono suddivise in vari gruppi, corrispondenti alle parti del cervello che processano le immagini, controllano i movimenti e memorizzano i ricordi a breve termine. Spaun riesce a produrre comportamenti complessi con pochi neuroni (appena due milioni e mezzo di neuroni contro i circa 86 miliardi di quello umano): *"Mettere insieme una rete enorme di neuroni virtuali sperando che esibiscano un comportamento simile a quelli umani non è una buona strategia*

per comprendere un organo così sofisticato come il cervello. Quindi abbiamo scelto un approccio completamente diverso", sostiene Chris Eliasmith, uno degli autori del lavoro.

Quando Spaun vede una serie di numeri ne individua le caratteristiche visive in modo da poterli riconoscere e memorizzare. A questo punto, è in grado di eseguire almeno otto compiti diversi, da quelli più semplici, come copiare l'immagine, a quelli più complessi, come trovare la cifra successiva in una serie. Spaun è preciso quasi quanto l'uomo e tende a compiere i suoi stessi errori: ricorda meglio le cifre iniziali e finali e tende a dimenticare quelle al centro. *"È la scoperta che ci ha sorpreso di più - continua Eliasmith - Il comportamento di Spaun è estremamente vicino a quello umano: il tempo impiegato per dare la soluzione, così come gli errori*

commessi, sono gli stessi".

La scoperta è incoraggiante: il cervello artificiale potrebbe essere una potente piattaforma per verificare la nostra conoscenza su quello umano. Tanto per fare un esempio, i ricercatori si sono divertiti a disattivare progressivamente alcuni neuroni di



Spaun, alla stessa velocità di quelli di un cervello umano che invecchia. E, proprio allo stesso modo, hanno osservato un progressivo declino cognitivo. Naturalmente, Spaun ha i suoi limiti: non può imparare autonomamente nuove attività né memorizzare serie più lunghe di dieci numeri. È lento: impiega qualche ora per simulare un secondo di comportamento umano ma può migliorare: *“Presto funzionerà in tempo reale e sarà in grado di imparare da solo”* - conclude Elias Smith- *Stiamo lavorando per dare a Spaun l'abilità di apprendere dall'esperienza e dagli errori passati. Proprio come accade all'essere umano”*.

La qualità vale il 47,9% del PIL italiano

In questi tempi di crisi si scrive e si legge di spread e debito pubblico, si ragiona per cifre e percentuali e quantità. Si dimentica la qualità, quasi fosse un lusso obliando, così, che la qualità è strettamente collegata alla quantità e che il Pil di ogni Paese dipende direttamente dal suo Piq, ovvero il Prodotto Interno di Qualità.

Il Piq è un indicatore che non misura il benessere quanto la qualità nel processo di produzione. Recentemente Unioncamere e la Fondazione Symbola hanno presentato il rapporto Piq relativo al 2011 nella cui premessa, firmata da Ferruccio Dardanello, Presidente Unioncamere, ed Ermete Realacci, Presidente Symbola, si afferma che *“nelle economie avanzate l'esigenza non è più quella di aumentare il Pil ma di elevarne la qualità”*. La globalizzazione ha sottoposto le nostre imprese a una forte competitività: per sopravvivere più che tagliare e contenere i costi, bisogna puntare su un prodotto “unico” che si distingua sul mercato.

Secondo il rapporto, negli ultimi anni, quest'unicità ha, inoltre, coinciso col rispetto dell'ambiente: le imprese della green Italy *“sono quelle che hanno la maggiore propensione all'innovazione: il 37,9% delle aziende che investono in eco-sostenibilità ha introdotto innovazioni di prodotto o di servizio nel 2011, contro il 18,3% di quelle che non investono in tecnologie pulite”*.

Per quanto riguarda il Piq, nel 2011

è stato pari al 47,9% del Pil, per un valore di 460 miliardi di euro, in crescita rispetto al 2010 ove aveva segnato un 47,0%. Dunque, il Piq, l'anno scorso, è valso quasi la metà del nostro prodotto interno lordo. La crescita della qualità ha riguardato soprattutto i settori dei servizi e dell'industria che hanno totalizzato rispettivamente 300 e 121 miliardi, seguono costruzioni e agricoltura (28 e 10 miliardi di euro) e il terziario, in particolare i servizi finanziari, la sanità e l'assistenza. L'area dove il Piq è cresciuto maggiormente è quella del Nord-Ovest dove la quota del prodotto interno di qualità raggiunge il 56,2% contro il 51,9% del Nord Est. Sotto la media, invece, Centro e Mezzogiorno con percentuali del 45,8 e 30%.

Un altro dato incoraggiante mostrato dal rapporto riguarda il made in Italy: sempre nella premessa si legge che *“dal 2007 al 2011, in un periodo connotato da difficoltà di natura straordinaria, le nostre imprese hanno mediamente accresciuto del 10,7% il valore delle esportazioni al netto dei costi di produzione; molto più di quanto osservato all'interno dei confini comunitari (6,7%) e più di quanto associabile alla Germania e alle altre grandi economie del continente”*.

La qualità sembra essere la chiave di volta per superare la crisi finanziaria, ove per qualità s'intende innovazione tecnologica e rispetto per l'ambiente, oltre che originalità, un connotato, quest'ultimo, che da sempre caratterizza il made in Italy.

I carotenoidi riducono il rischio di tumore al seno

Frutta e verdura rossa e gialla, o semplicemente dal colore deciso, riducono le probabilità di ammalarsi di tumore al seno. Nuove conferme arrivano da una ricerca pubblicata



dal *Journal of the National Cancer Institute*. Si tratta dei vegetali ricchi di carotenoidi, i micronutrienti che danno sfumature dal rosso al giallo, presenti anche negli spinaci e nei cavoli. Già altri studi avevano rilevato questa possibilità ma con risultati non definitivi. La ricerca dell'Harvard Medical School ha analizzato i dati di 8 studi coordinati: le informazioni riguardano tremila partecipanti e circa quattromila controlli del sangue, in cui è stata monitorata la presenza di carotenoidi. Ebbene, le donne con più alti tassi di carotenoidi, hanno un 15-20% di possibilità in meno di ammalarsi di chi possiede livelli più bassi: *“Sembra che la relazione sia strettamente lineare: all'aumentare della concentrazione di carotenoidi, il rischio si riduce”*.

Inoltre è emerso che non è conveniente assumere carotenoidi da integratori specifici in quanto si è rilevata una correlazione tra l'assunzione attraverso integratori e le possibilità di ammalarsi di tumore al polmone. La formulazione chimica degli integratori non è, infatti, la stessa di quella che si trova in natura ed è dunque bene affidarsi esclusivamente a frutta e verdura fresca, possibilmente di stagione: *“Quello che è certo - concludono gli studiosi - è che aumentare le dosi di carotenoidi che assumiamo dagli alimenti fa bene alla nostra salute per diversi motivi, compreso un ridotto rischio di sviluppare il tumore al seno”*.

La buona notizia riguarda, infatti, soprattutto le donne che soffrono di un particolare tipo di cancro al seno, ovvero la forma ER-negativa al recettore per gli estrogeni. Durante gli studi è emerso come il rischio si abbassasse in special modo per questa categoria: *“Questa scoperta è particolarmente interessante perché si sa molto poco di questi particolari tumori”*.

Non è ancora chiaro perché questi alimenti siano determinanti contro l'insorgere dei tumori: l'ipotesi più accreditata è che una volta metabolizzati, questi nutrienti siano in grado di regolare la crescita delle cellule e fermare la crescita di tumori. Un'altra possibile spiegazione è che i carotenoidi migliorino la comunicazione cellulare, rafforzano il sistema immunitario e, quindi, la capacità dell'organismo di sopprimere le alterazioni delle cellule.



Clima, una guida per l'Europa

Recentemente l'Agenzia europea per l'ambiente (Eea) ha diffuso un report che mostra come sia cambiato il Vecchio continente a causa del clima evidenziandone le principali vulnerabilità. Eccone i punti cardine, raccolti dal New Scientist insieme a una guida su come l'Europa potrebbe prepararsi per sopravvivere ai cambiamenti climatici.

Le ondate di calore

D'estati calde come quella del 2003 nei prossimi anni l'Europa ne vedrà parecchie. Le ondate di calore, infatti, saranno sempre più frequenti in futuro: colpiranno le zone meridionali, già più calde, ma anche il Nord non sarà risparmiato. Sicché, mentre le città del Mediterraneo sono più preparate ad affrontare il caldo (per esempio con strade strette e ombreggiate e spazi aperti, senza troppo cemento), quelle del Nord non lo sono altrettanto.

Il consiglio per queste è quello di aumentare gli spazi verdi, riducendo l'uso di cemento e asfalto.

Adattamenti che aiuterebbero anche a contrastare le alluvioni, facendo respirare il terreno e aiutando a drenare l'acqua, altrimenti imprigionata dal cemento.

Le aree marine

L'aumento delle temperature atteso nei prossimi anni (gli scenari più neri parlano di incrementi di 3 o 4° C entro il 2100) avrà come effetto diretto lo scioglimento dei ghiacciai e l'innalzamento dei mari. Questo, unito a un incremento nelle tempeste provenienti dall'Atlantico, si tradurrà in un aumento delle inondazioni che metterà in pericolo soprattutto la sicurezza dei porti e delle città che sorgono in prossimità dei mari. Per cui diviene necessario implementare le misure anti-inondazioni dei principali porti e città.

Le fonti energetiche

Anche il futuro energetico dell'Europa è a rischio a causa dei cambiamenti climatici. Soprattutto per quanto riguarda la continuità del servizio: basti pensare alle centrali idroelettriche, che rischieranno di andare a regime pieno in inverno e rimanere asciutte d'estate.

Per quelle nucleari, invece, il discorso è diverso e riguarda soprattutto la messa in sicurezza di quelle prossime alle coste, per scongiurare una nuova Fukushima. A beneficiare dei cambiamenti climatici, però, potrebbero essere i biocarburanti, prodotti soprattutto nel Nord Europa. Per esempio, terreni interessati da frequenti piogge, potrebbero favorire le coltivazioni del salice.

Le risorse alimentari

Con le inondazioni e le piogge al Nord, la mancanza di acqua al Sud e le ondate di calore diffuse, garantire la continuità e la produttività delle coltivazioni alimentari non sarà facile.

Nel Mediterraneo però, per esempio, la strategia potrebbe essere aumentare la produttività delle coltivazioni più esistenti alla siccità, come il sorgo e il miglio. Mentre la Gran Bretagna, con l'aumento delle temperature, potrebbe avere a disposizione più raccolti, allungandosi le stagioni di crescita. Il Nord potrà contare anche su un potenziale aumento della pesca visto che, scaldandosi le acque a Sud, i pesci potrebbero andare in cerca di zone più fresche. Chiaramente gli effetti, in senso opposto, si sentiranno al Sud).

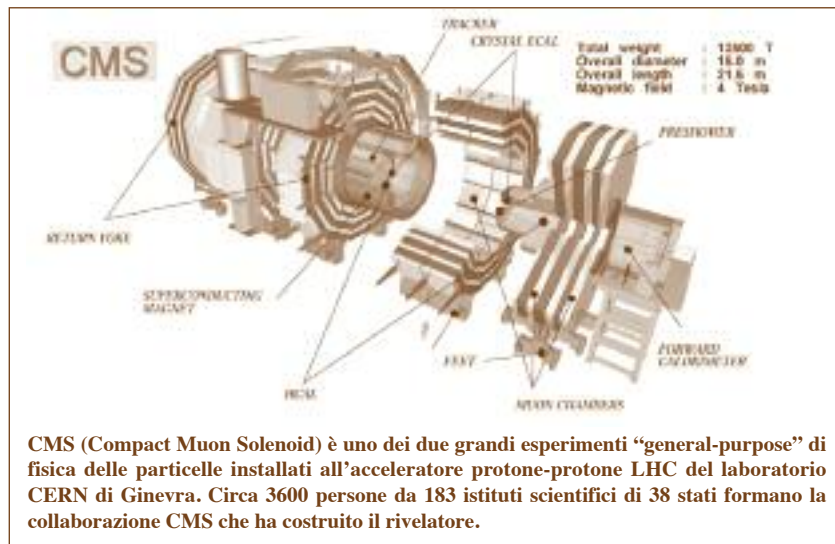
La crisi

Tenere il passo con il clima che

cambia richiede anche sforzi economici: la crisi potrebbe impedire ad alcuni paesi di adottare le misure necessarie per adattarsi ai cambiamenti ambientali. Non tutte le nazioni possono disporre di risorse per potenziare le difese marine o investire in nuovi progetti, tanto che sono solo 14 i Paesi che hanno implementato delle strategie di adattamento come previsto dall'European Climate Adaptation Platform o, più in breve, *Climate-Adapt*. Strategie che dovranno puntare anche su nuove risorse: la crisi costringerà a rivedere le economie basate sul turismo come quelle dei Paesi del Mediterraneo.

Una nuova materia

Gli scienziati del Cms, uno degli esperimenti in corso in Svizzera, sostengono di aver osservato un nuovo tipo di materia che si comporta in modo inaspettato: si chiama *color-glass condensate*. È una sorta di zuppa di particelle che si produce dopo gli urti tra protoni e nuclei di piombo. I fasci che viaggiano all'interno degli acceleratori vengono fatti urtare tra loro e si frammentano in tanti mattoncini fondamentali, che schizzano via in tutte le direzioni. Studiando i prodotti delle collisioni e le caratteristiche dell'urto, i fisici sono in grado di risalire alle proprietà delle particelle che l'hanno generato (in questo modo è stato scoperto anche il bosone di Higgs). Dopo uno scontro ad altissima velocità ci si aspetta che le schegge volino in tutte le direzioni dello spazio: questo è quello che



CMS (Compact Muon Solenoid) è uno dei due grandi esperimenti "general-purpose" di fisica delle particelle installati all'acceleratore protone-protone LHC del laboratorio CERN di Ginevra. Circa 3600 persone da 183 istituti scientifici di 38 stati formano la collaborazione CMS che ha costruito il rivelatore.

effettivamente succede, quasi sempre. Quasi: perché -qui è la stranezza- recentemente è accaduto qualcosa di diverso: analizzando i dati relativi a due milioni di collisioni, i fisici del Mit, che lavorano a Ginevra, hanno scoperto come, in alcuni casi, le schegge sembravano essersi accoppiate disperdendosi a due a due nella medesima direzione spaziale. Secondo gli scienziati, la spiegazione di questo fenomeno è da ricercarsi nel meccanismo dell'entanglement quantistico, per cui particelle separate spazialmente tra loro riescono a scambiarsi informazioni avendo, così, un comportamento correlato. I fisici avevano già osservato particelle *entangled* come risultato delle collisioni protone-protone e nucleo-nucleo ma mai nel caso di protone-nucleo. *"In qualche modo, le particelle volano nella stessa direzione, anche se non è chiaro come facciano a scambiarsi questa informazione. La scoperta ha sorpreso anche noi"* spiega Gunther Roland del Mit. Secondo Roland, la scoperta aiuterà a capire meglio i meccanismi che regolano il comportamento delle particelle fondamentali e l'interazione tra protoni e nuclei. Proprio quello per cui Lhc è stato progettato.

La vita a 2.400 metri di profondità

Il record di perforazione del fondale oceanico è di 2.440 metri: a scavare sotto il pavimento dell'Oceano

Pacifico nord-occidentale, al largo della Penisola di Shimokita (Giappone), è stata Chikyu, la nave-spedizione scientifica dell'Integrated Ocean Drilling Program, un progetto internazionale per studiare i sedimenti marini in cerca di indizi preziosi sulla storia geologica del nostro Pianeta (con un occhio soprattutto alla sismologia). Ma non solo: Chikyu e l'equipaggio scientifico di bordo hanno anche cercato forme di vita estreme. Hanno trovato degli indizi, come ha raccontato a Wired.com Elizabeth Trembath-Reichert, la scienziata del team di microbiologia tornata di recente dalla spedizione. Per scovare forme di vita in grado di riprodursi in condizioni estreme, la regione al largo della Penisola di Shimokita rappresenta il luogo ideale, come spiegano gli scienziati, perché si tratta di una zona con un profondo strato di carbone non alterato. *"Quando si cercano forme di vita nelle profondità oceaniche, è ragionevole cercare là dove c'è del carbone. Non solo: gli esperti della spedizione ritengono che questi sedimenti non siano troppo alterati termicamente, il che consente ai microrganismi di utilizzarlo a scopi energetici, rispetto a forme di carbone più alterate"*: ha spiegato la ricercatrice. E quanto riportato in superficie, dagli oltre duemila metri di profondità -grazie a una tecnologia simile a quella utilizzata per l'estrazione di gas e petrolio- confermerebbe le previsioni. Dopo il minuzioso lavoro di perforazione, estrazione,

suddivisione dei campioni, il team di microbiologi è passato alla fase di analisi, trovando almeno due indizi che farebbero bene sperare nella presenza di forme di vita adattate alla profondità. La prima è l'abbondanza di composti C1 (molecole con un atomo di carbonio) in rapporto ai composti C2 (sostanze con due atomi di carbonio), come

spiega la ricercatrice: *"Questo è un buon indizio della presenza di vita, perché se si stesse producendo metano termicamente, solo attraverso la rottura di una complessa sostanza organica con il calore, si avrebbero composti organici di diversa grandezza. Ma se l'origine del metano è biologica, i microrganismi produrrebbero molti più composti C1, perché degradano ogni sostanza al livello più elementare, metano, anidride carbonica. Nei campioni prelevati dalle profondità c'è un elevato rapporto C1/C2, che farebbe pensare a firme prodotte biologicamente"*.

Cellule del naso per camminare

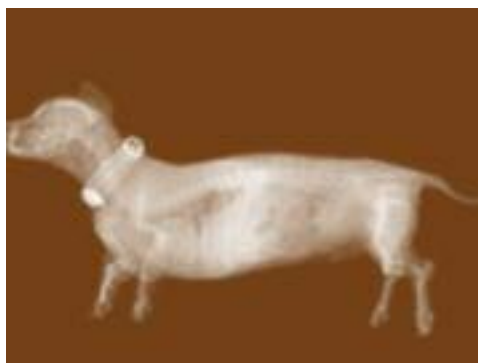
Cani paralizzati hanno ripreso l'uso delle gambe in modo sorprendente grazie al trapianto di cellule olfattive. Si tratta di un tipo di cellule molto particolare, estratte dall'unica parte del corpo dove le fibre nervose continuano a crescere anche in età adulta. Si chiamano OEC e si trovano nella parte posteriore della cavità nasale, dove circondano i recettori che ci permettono di distinguere gli odori, convogliano i relativi segnali al cervello e hanno bisogno di rinnovarsi costantemente.

Da decenni si studiano le capacità di queste cellule di rigenerare i tessuti, nella speranza di applicarle a persone rimaste paralizzate a seguito di incidenti o malattie: i primi studi clinici sugli umani hanno già mostrato che la procedura è sicura. Adesso uno studio pubblicato sul *Neurology Journal* Brain ha mostrato anche che è efficace, almeno sui cani.

I ricercatori hanno preso in esame 34 cani e a 23 hanno trapiantato le cellule olfattive -fatte crescere in laboratorio per settimane- nella parte paralizzata del loro corpo. I restanti animali non sono stati trattati. Si è visto che gli animali sottoposti a terapia hanno mostrato quasi tutti notevoli miglioramenti riuscendo a muovere e coordinare gli arti perduti. Lo studio ha coinvolto il MRC's Regenerative Medicine Centre di Edimburgo e la Cambridge University's Veterinary School.

"La scoperta è molto eccitante: si dimostra per la prima volta che un

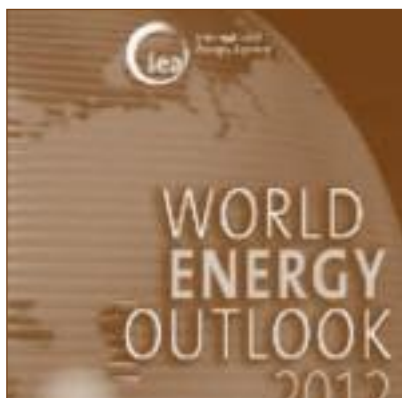




trapianto di cellule può migliorare condizioni finora impossibili da trattare -ha detto Robin Franklin, biologo esperto di rigenerazione dei tessuti al Centro MRC- *Siamo fiduciosi che questa tecnica possa in futuro almeno migliorare le condizioni di vita di tutti quei pazienti che nel mondo soffrono per la paralisi degli arti. Ma certamente siamo ancora molto lontani da questa eventualità*". Ogni anno migliaia di persone affrontano questa disabilità: in Europa ci sono circa diecimila persone paralizzate, la maggior parte delle quali ha tra i 18 e i 45 anni. Tra le cause principali ci sono incidenti automobilistici o sportivi, alcune forme tumorali o malattie degenerative.

Anno 2035: energia pulita al 50%

L'Aie (Agenzia internazionale per l'energia) nell'ultima edizione del World Energy Outlook ha preconizzato che nel 2035 il 50% del fabbisogno globale di energia elettrica verrà da fonti green. Ma l'effetto serra avanza e, secondo i ricercatori dell'Aie, il 2035 è una data troppo lontana per permettere all'umanità di funzionare a energie rinnovabili "solo" a metà. Sempre



secondo il *World Energy Outlook* gli incentivi per l'uso dell'eolico, del solare e di altre fonti pulite dovrebbe passare dagli 88 miliardi di dollari del 2011 ai 240 nel 2035. Non si tratta di cifre enormi se comparate a quelle stanziati dai governi di tutto il mondo per sostenere i combustibili fossili (523 miliardi di dollari solo lo scorso anno).

In realtà servirebbe uno sforzo doppio rispetto a quello attuale, per quanto riguarda la crescita delle energie rinnovabili, e, in ogni caso, non raggiungere il 65% della quota di elettricità verde sul totale entro il 2035 equivarrebbe a confermare una tendenza al riscaldamento globale che vedrebbe aumentare le temperature tra i 4 e i 6 gradi Celsius.

"Il rapporto Aie viene pubblicato proprio mentre finisce sott'acqua, per l'ennesima volta, gran parte del centro Italia. Ma continuiamo a essere sordi dinanzi a segnali inequivocabili: il clima sta cambiando e noi dobbiamo presto fare qualcosa -ha dichiarato Andrea Boraschi, responsabile della campagna Energia e Clima di Greenpeace Italia- *in questo senso la Strategia Energetica Nazionale promossa da questo Governo è un vero pasticcio: disegna un Belpaese che somiglia al Texas, alla ricerca di poche gocce di petrolio, e non sostiene in modo credibile e sufficiente la crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica*".

I Maya: vittime del clima

Gli antichi Maya, mille anni or sono, probabilmente hanno dovuto affrontare un clima che cambiava in maniera repentina e radicale. Se è andata così, hanno perso la battaglia e ciò ha portato al collasso della loro civiltà: una cultura antica, potente e complessa spazzata via perché non è stata in grado di adattarsi a un nuovo ambiente. Queste sono le conclusioni di uno studio portato avanti da un team internazionale di archeologi e pubblicato su *Science*, in cui per la prima volta è stato possibile ricostruire due millenni di vita dei Maya partendo da due aspetti cruciali della loro storia: politica e ambiente. Il tutto allo scopo di provare un'ipotesi ambiziosa, ma



per cui non erano mai state trovate prove sufficienti: il tramonto della civiltà Maya a causa dei cambiamenti climatici.

Per capire come il clima si sia evoluto nei secoli, gli scienziati, guidati da Douglas Kennett dell'Università della Pennsylvania, hanno analizzato dei campioni di stalagmite prelevati da una caverna nei dintorni dell'antica città di Uxbenka, nel Belize del sud. E grazie a essi sono riusciti a stimare la quantità di precipitazioni che colpirono i Maya durante la loro storia. Difatti *"Precipitazioni insolitamente elevate* -spiega Kennett- *hanno favorito la produzione del cibo e l'esplosione della popolazione fra il 450 e il 660 avanti Cristo. Questo ha portato alla proliferazione di diverse città e a un'espansione della civiltà Maya*".

Almeno per un certo periodo di tempo, dunque, le piogge hanno aiutato i Maya rendendo più feconda la terra e aumentando le risorse alimentari a loro disposizione. Parallelamente al clima, gli scienziati hanno studiato l'evoluzione del sistema politico e militare di quella civiltà, osservando le incisioni tracciate dai leader sui monumenti di roccia per immortalare le proprie gesta militari.

È stato così possibile ricostruire una sorta di mappa temporale dei successi e delle sconfitte dei Maya: confrontandola con i dati relativi alle precipitazioni, i ricercatori hanno osservato che il maggior numero di scontri, avvenuti attorno all'XI secolo, è coinciso con la fine delle grandi piogge. Un chiaro sintomo del declino imminente:

troppa gente da sfamare e forti siccità non potevano che portare la società al collasso.

“Nei secoli -conclude Kennett- le città hanno perso molti dei loro abitanti, mentre i re diminuivano in potere e influenza. Il collegamento fra siccità e fallimento dei raccolti sembra spiegare in modo chiaro la tragedia vissuta da questo popolo ormai mille anni fa”.

Una super terra

Hd 40307g porterà a sette la lista di esopianeti potenzialmente abitabili da tenere d'occhio nella ricerca di vita extraterrestre: sempreché le sue caratteristiche verranno confermate nel breve futuro. Difatti secondo lo studio, coordinato da Mikko Tuomi dell'Università dell'Hertfordshire e da Guillem Anglada-Escudé dell'Università di Göttingen (in pubblicazione su *Astronomy & Astrophysics*), questo pianeta ha una massa sette volte superiore a quella della Terra, il che lo renderebbe una super Terra, e compie un'orbita completa intorno alla sua stella (HD 40307) in circa 200 giorni. La stella si trova nella costellazione del Pittore (Pictor) a 42 anni luce da noi ed è una nana arancione, più piccola e luminosa del nostro Sole. Hd 40307g è stato individuato dai ricercatori, insieme ad altri due esopianeti, analizzando con una nuova tecnica alcuni dati raccolti nel 2008 che avevano portato già alla scoperta di tre esopianeti. Questi, però, erano tutti troppo vicini alla stella per ospitare la vita (più vicini di quanto Mercurio non sia al Sole) e tutti e tre *“tidally locked”*: ovvero mostrano, come fa la Luna con la Terra, sempre la

stessa faccia alla loro stella. Con il trio scoperto adesso il sistema arriva a sei pianeti, dei quali Hd 40307g è il più lontano dalla sua stella, a circa 56 milioni di miglia di distanza (la Terra dista dal Sole 93 milioni di miglia). Proprio questa caratteristica lo fa cadere nella zona abitabile, vale a dire a una distanza dalla sua stella compatibile con la presenza di acqua liquida in superficie. Altra caratteristica favorevole è la presenza di un'alternanza giorno/notte. Questa super Terra, inoltre, pur ricevendo solo due terzi della luce che riceve il nostro pianeta è ancora abbastanza calda da presentare, in teoria, oceani e un clima umido. Per ora, tuttavia, gli stessi autori mostrano di avere molta cautela rispetto alla sua potenziale abitabilità. Serviranno ulteriori analisi e osservazioni: per esempio per stimare le sue dimensioni (non la massa), la densità della sua atmosfera e stabilire se si tratta di un grande pianeta roccioso (dello stesso tipo di Marte) o di un piccolo pianeta gassoso (come Nettuno o Giove). La sua massa, infatti, ha una misura intermedia, inedita nel nostro Sistema Solare. Pertanto *“Serve cautela”* specifica Anglada-Escudé. Se gli autori sono cauti, la comunità scientifica è addirittura molto dubbiosa. Ultimamente, infatti, gli astronomi sono molto sensibili quando si tratta di super Terre abitabili: diverse di quelle annunciate negli ultimi anni sono state, in seguito, catalogate come *“in dubbio”*. Proprio due dei coautori di questo ultimo studio - Steven Vogt dell'Università della California di Santa Cruz e Paul Butler del Carnegie Institute di

Washington- nel 2009 avevano annunciato due pianeti simili alla Terra la cui esistenza è stata poi messa in discussione dalla comunità astronomica.

La loro presenza tra i firmatari dello studio potrebbe essere uno dei motivi, secondo quanto ha dichiarato Eric Ford, astronomo dell'Università della Florida di Gainesville, per i quali la ricerca di Tuomi e Anglada-Escudé sia stata freddamente accolta dai colleghi astronomi. Secondo Ford, però, i dati presentati sono promettenti: *“Io sono convinto che questi pianeti risulteranno esistere per davvero”*.

I pesticidi uccidono: uomini e parassiti

“Negli Stati Uniti, gli esperti di salute stanno pensando di rivedere le linee guida nutrizionali in nome della sostenibilità”: lo ha detto Dorothy Klimis-Zacas, docente di Nutrizione clinica all'Università del Maine. Secondo i dati Oms i morti per pesticidi ammontano a 220mila l'anno, superiori ai morti di malaria: ecco perché i nutrizionisti nel mondo stanno inserendo la sostenibilità nelle linee guida di un'alimentazione corretta. Utilizzare pesticidi e fertilizzanti fa male al pianeta e fa male alla salute.

“Tra tutti i prodotti agricoli, la vite è quella che ha più bisogno di pesticidi -spiega Stella Grando, del Centro di ricerca e innovazione Edmund Mach, parte del progetto Vitaceae- Le viti, infatti, necessitano da sole del 50% di tutti i pesticidi utilizzati nel mondo”. Il problema ci riguarda da vicino, essendo noi grandi consumatori di vino, secondi produttori e primi esportatori al mondo, come pure tra i primi produttori di uva da tavola. E come se ciò non bastasse l'uva è tra gli alimenti che maggiormente assorbono i pesticidi. Il suo gruppo di ricerca studia la genetica e la diagnostica delle viti, permette di monitorare la diversità, analizza le funzioni di gruppi di microbi molto importanti per la produzione e la difesa delle piante.

“In Trentino lavoriamo prima di tutto tenendo corsi di formazione agli agricoltori e viticoltori, forniamo consulenza pubblica e abbiamo già raggiunto risultati





ISTITUTO AGRARIO DI SAN MICHELE ALL'ADIGE
Institution Agraire d'Adige

notevoli. La conoscenza, da sola, ha portato una piccola rivoluzione tra di loro, che si sono già auto-imposti di evitare l'utilizzo di alcune sostanze particolarmente pericolose, al momento ancora ammesse, ma che probabilmente non lo saranno più a breve - continua Grando- La vite italiana è attaccata da molti funghi e noi cerchiamo il modo di modificare il Dna della pianta in modo da renderla abbastanza forte per resistere al contagio e difendersi da sola".

In passato si era già tentata questa strada ma i progetti furono abbandonati perché le qualità di uva ottenute non erano all'altezza dello standard italiano e i costi erano troppo elevati. "Oggi viviamo un'enfasi nuova in questo campo di ricerca. Negli ultimi 10 anni, sono partiti nuovi tentativi di creare piante tolleranti a funghi e malattie, e noi assistiamo questo miglioramento genetico, con una priorità: mantenere alta la qualità delle nostre uve". Il problema principale, però, resta la resistenza dei viticoltori "Anche se abbiamo ottenuto risultati incoraggianti, è difficile entrare e provare a modificare la cultura dominante di un settore così antico e tradizionalista, che male accetta il cambiamento. Cerchiamo di fare breccia nella mentalità delle persone, questa è al momento la sfida principale per noi, per tentare di diffondere la cultura di un vino sano, biologico e sostenibile".

Colture bio nel deserto

Coltivare vegetali nel deserto e nelle zone aride è l'obiettivo dell'uomo da sempre ma oggi a questa esigenza se ne unisce un'altra, altrettanto importante e urgente: coltivare nel deserto in modo sostenibile, limitando l'utilizzo di fitofarmaci, fertilizzanti e pesticidi. Nel Mediterraneo il cuore della ricerca è l'Università di Tunisi, dove il team di Imene Ouzari-Cherif ha trovato il modo di farlo sfruttando batteri, funghi e bacilli. Il progetto

si chiama Biodesert e punta a sfruttare le biotecnologie nell'area del Mediterraneo per fronteggiare estati sempre più secche, con la collaborazione della Commissione europea e dell'Università degli Studi di Milano. Il tutto risponde a una strategia più ampia, promossa in particolare dal governo di Tunisi per incoraggiare gli agricoltori a produrre in modo biologico e sano, con una gestione super efficiente dell'acqua, del suolo e dell'energia, beni che si fanno sempre più preziosi.

"Il nostro governo -spiega Ouzari-Cherif- ha spinto gli agricoltori a riunirsi in Gruppi di interesse collettivo, per condividere attrezzature in grado di massimizzare l'economia dell'acqua e un network di tecniche performanti per la sua distribuzione. Al momento si opera in questo modo su una superficie di 418 mila ettari. Biodesert vuole sostenere inoltre lo sviluppo di tecnologie microbiche per aumentare la resa e diminuire il costo dell'agricoltura in Algeria e nel sud Europa, eliminando il ricorso agli agenti chimici".

Il gruppo si pone tre obiettivi principali: acquisire e sviluppare tecnologie nuove in agricoltura; coinvolgere esperti da tutto il mondo; trasferire i risultati ottenuti ad altre regioni aride. "Ci sono diversi campi di ricerca ma il mio contributo è focalizzato -prosegue- nello studio dell'interazione tra batteri, piante e suolo. Questi batteri endofiti aderiscono alle radici delle piante e permettono loro di resistere all'aridità, favorendo, inoltre, l'acquisizione di azoto e, dunque, riducendo notevolmente l'utilizzo di sostanze azotate fertilizzanti di origine industriale".

Questi batteri "buoni" sono in grado di far crescere più velocemente le piante, eliminando anche il bisogno di fertilizzanti, grazie alla secrezione di sostanze che rendono la pianta più resistente alle malattie o a condizioni estreme come l'aridità e le temperature elevate. "Gli *Pseudomonas* si sono rivelati utilissimi nello stimolare il metabolismo della pianta. Altri batteri utili sono l'*Azospirilla* e la *Rizobia* per i legumi, entrambi capaci di aumentare l'assorbimento dei nutrienti".

Collabora al progetto anche Chiara Tonelli dell'Università degli Studi

di Milano, che con il suo team si è focalizzata piuttosto su come ridurre gli sprechi di acqua delle piante.

"Noi cerchiamo di capire i meccanismi che avvengono all'interno di una pianta -racconta- Oggi la scarsità di acqua ha raggiunto livelli tali che in agricoltura si arriva a utilizzare le acque reflue, con evidenti problemi di sicurezza alimentare. Abbiamo capito che le piante devono aver bisogno di meno acqua, ma come? Estendendo le radici o permettendo loro di traspirare meno, senza ovviamente causare danno alla sua struttura".

Un problema è dato dal fatto che in media le piante espirano il 90% del totale dell'acqua assorbita: in base alla fotosintesi clorofilliana, i vegetali assorbono anidride carbonica ed espellono acqua e ossigeno, meccanismo alla base della vita sulla Terra. Un problema che può essere risolto, in parte, infatti "Possiamo chiudere i pori di una pianta fino al 30-40% del totale, mantenendo normali i livelli di fotosintesi ma evitando la dispersione. Diciamo che abbiamo creato piante meno sprecone".

Altro obiettivo, far crescere frutta e verdura nei terreni salini -molto frequenti anche nel sud Italia- e rendere le piante addirittura capaci di desalinizzare il suolo durante la loro crescita. Allo scopo si stanno studiando altri batteri che proteggono le piante in caso di coltivazioni in suoli inquinati da metalli pesanti, oppure tormentati da inondazioni, siccità, alta salinità, appunto.

C'è poi il problema dei fitofarmaci e l'esigenza di ridurne l'uso. "Al momento non è ancora possibile ma ci stiamo lavorando. Stiamo studiando le capacità in questo senso dei polifenoli, le stesse sostanze definite anti-ossidanti per gli uomini e in grado di rafforzare anche le piante, proteggerle dal freddo e dai patogeni. Quel che è certo -conclude Tonelli- è che non possiamo più aumentare le superfici coltivate della terra, e dobbiamo quindi aumentare la produzione e cambiare le abitudini di tutti, preferendo ad esempio il consumo di cereali a quello della carne, visto che per avere 1 kg di quest'ultima servono 13 kg di cereali".



I membri del Consiglio di presidenza della Società Italiana per il Progresso delle Scienze formulano ai Soci, alle Autorità, alle Accademie, agli Istituti culturali, alle Società consorelle ed alla Stampa cordiali voti augurali di buon Anno.

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; **Francesco Balsano**, vicepresidente; **Alfredo Martini**, amministratore; **Enzo Casolino**, segretario generale; **Mario Ali**, **Vincenzo Barnaba**, **Vincenzo Cappelletti**, **Cosimo Damiano Fonseca**, **Salvatore Lorusso**, **Elvidio Lupia Palmieri**, **Francesco Sicilia**, **Antonio Speranza**, consiglieri.

Revisori dei conti:

Salvatore Guetta, **Vincenzo Coppola**, **Antonello Sanò**, effettivi; **Giulio D'Orazio**, **Roberta Stornaiuolo**, supplenti.

COMITATO SCIENTIFICO:

Michele Anaclerio, **Piero Angela**, **Mario Barni**, **Carlo Bernardini**, **Carlo Blasi**, **Maria Simona Bonavita**, **Federico Cinquepalmi**, **Mario Cipolloni**, **Giacomo Elias**, **Ireneo Ferrari**, **Michele Lanzinger**, **Waldimaro Fiorentino**, **Gaetano Frajese**, **Gianfranco Ghirlanda**, **Mario Giacobvazzo**, **Giorgio Gruppioni**, **Antonio Moroni**, **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 propongono 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