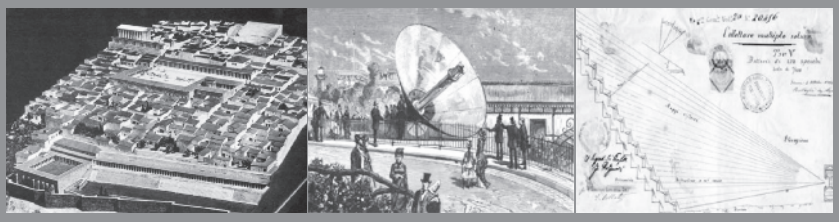
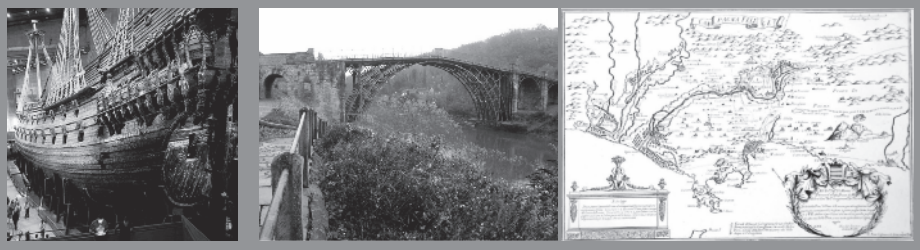
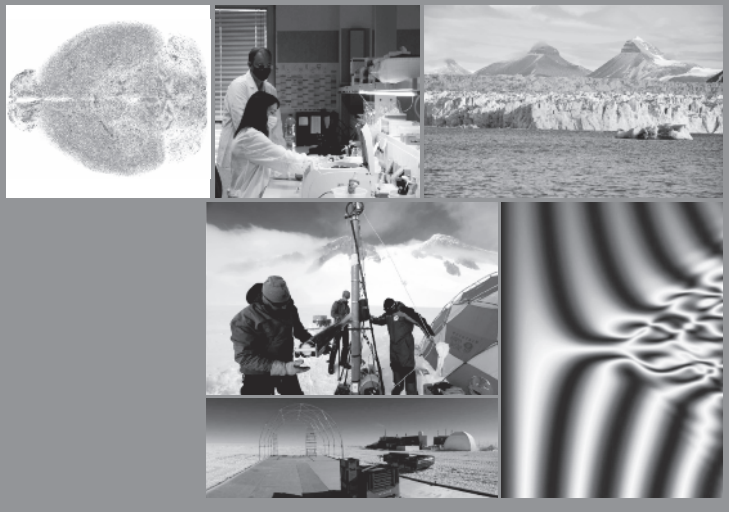
scienza e tecnica

TRIMESTRALE DI INFORMAZIONE DELLA SOCIETÀ ITALIANA PER IL PROGRESSO DELLE SCIENZE
ANNO LXXXIV - N. 559-560 lug.ago.set.- ott.nov.dic. 2021 - 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









L'ITALIA DELL'ENERGIA TRA 1800 E 1900. TRA L'ETÀ SOLARE EMPIRICA E L'ETÀ SOLARE MODERNA

VERSO LA QUALITÀ DELL'ARIA ALL'INTERNO DEGLI AMBIENTI MANIFATTURIERI. Aspetti energetici, funzionali e manutentivi

Misure standard - e no

LOCALIZZARE E CONTESTUALIZZARE.

Guardare, percepire, interpretare un territorio, il suo ambiente, i suoi paesaggi

MEYER, UN SOFTWARE PER SUPPORTARE LA DIAGNOSI GENETICA DELLE MALATTIE NEUROLOGICHE DEI BAMBINI

OCEANO ARTICO: SEMPRE PIÙ CALDO DALL'INIZIO DELLO SCORSO SECOLO

L'IMPRONTA DELL'ANTROPOCENE SUL MONTE ELBRUS IN CAUCASO

IMPERO ROMANO: TEMPERATURE MARINE DA RECORD

ANTARTIDE: CON BEYOND EPICA ALLA RICERCA DEL CLIMA CHE FU

STUDIARE L'ELETTRONICA DEL FUTURO CON GAS QUANTISTICI

scienza e tecnica

Sommario

1 L'Italia dell'energia tra 1800 e 1900. Tra l'età solare empirica e l'età solare moderna

5 Verso la qualità dell'aria all'interno degli ambienti manifatturieri. Aspetti energetici, funzionali e manutentivi

9 Misure standard - e no

10 Localizzare e contestualizzare. Guardare, percepire, interpretare un territorio, il suo ambiente, i suoi paesaggi

12 **notiziario**

Meyer, un software per supportare la diagnosi genetica delle malattie neurologiche dei bambini
Oceano artico: sempre più caldo dall'inizio dello scorso secolo
L'impronta dell'antropocene sul monte Elbrus in Caucaso
Impero romano: temperature marine da record
Osservate supercorrenti atomiche che scorrono senza resistenza
Antartide: con beyond epica alla ricerca del clima che fu
Studiare l'elettronica del futuro con gas quantistici
Il buco dell'ozono influenza il ghiaccio dell'Antartide
Quando le cellule si muovono male
L'alfa-sinucleina stimola le cellule staminali neurali
La molecola che ripulisce gli ingranaggi della memoria
Amazzonia: la deforastazione riduce le piogge
Studio del cervello, la ricerca si mette ... a fuoco
Come visualizzare in 3D nanoparticelle di grafene nelle cellule
Nelle radici delle leguminose un aiuto all'agricoltura sostenibile
Ipotesi vulcanica per i "terreni caotici" su Marte

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.

SCIENZA E TECNICA
trimestrale a carattere politico-culturale e scientifico-tecnico
Direttore Responsabile: Lorenzo Capasso

ANNO LXXXIV - N. 559-560 lug.ago.set. - ott.nov.dic. 2021 - terzo-quarto trimestre 2021
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 e amministrazione: Società Italiana per il Progresso delle Scienze (SIPS)
via San Martino della Battaglia 44, 00185 Roma • tel/fax 06.4469165 • www.sipsinfo.it • e-mail: sips@sipsinfo.it • pec: sips@pec.it
Cod. Fisc. 02968990586 • C/C Post. 33577008
UniCredit Banca di Roma • IBAN IT88G0200805227000400717627 Università di Roma «La Sapienza», Ple A. Moro 5, 00185 Roma
Stampa: Istituto Salesiano Pio XI - Via Umbertide, 11 - 00181 Roma - tel. 06.7827819 - 06.78440102 - fax 06.78.48.333 - e-mail: tipolito@donbosco.it
Scienza e Tecnica print: ISSN 0582-25800

L'Italia dell'energia tra 1800 e 1900 tra l'età solare empirica e l'età solare moderna

di CESARE SILVI

Tra 1800 e 1900, l'Italia e tutto il mondo scoprono il potere delle fonti di energia fossile (carbone, petrolio, gas) e nucleare rispetto a quello dell'energia solare rinnovabile, sue forme dirette e indirette, delle correnti d'aria e d'acqua, delle foreste e altre biomasse dalla fotosintesi clorofilliana (di seguito energia solare)

Il GSES-OdV (Gruppo per la Storia dell'Energia Solare-Organizzazione di Volontariato, iscritta nel registro regionale del Lazio), fondato e operativo dal 1999, vuole dedicare questo scritto a un capitolo importante della storia ma anche del futuro nell'utilizzo dell'energia solare sulla Terra. Per introdurlo è utile spiegare che il GSES-OdV ha inquadrato, con una semplificazione figurativa, la storia dell'utilizzo dell'energia solare sulla Terra in due età: l'età solare empirica e l'età solare moderna e scientifica.

L'*età solare empirica* iniziò con la comparsa dell'uomo sulla Terra e la sua fine divenne inevitabile, non allo stesso tempo né in tutti i luoghi, con la scoperta e la diffusione su larga scala dei combustibili fossili e nucleari. Per centinaia di migliaia di anni tutte le civiltà del mondo hanno utilizzato soltanto l'energia solare. Si è trattato di un processo di apprendimento continuo arricchitosi nel tempo: esperienza dopo esperienza. Processo documentato tanto meglio quanto più vicino a noi nel tempo: potendolo studiare attraverso i resti archeologici e le fonti letterarie.

La fotografia del modello dell'antica città greca di Priene (fig. 1), risalente al 350 a.C., costruita per 4.000 abitanti, mostra le strade e le piazze orientate in modo che tutti gli edifici potessero avere la stessa esposizione al sole, verso sud.

Tutte le città del mondo, fino a 200 anni or sono, erano costruite e fatte funzionare soltanto con l'energia solare. È un fatto inciso nelle strutture urbane dei resti di antiche città scomparse, come Priene, e nelle città e villaggi storici sopravvissuti nel mondo.

Le comunità umane dell'età solare empirica costruivano un sistema tecnico ma anche socio-economico che doveva garantire un rifornimento continuo di energia solare sufficiente a soddisfare i bisogni del vivere umano: dai materiali al cibo, dall'acqua al comfort caldo fresco dei luoghi di vita e di lavoro.

Nell'età solare empirica l'immagazzinamento dell'energia solare era una pratica comune e diffusa: attraverso l'inerzia termica degli abitati, i serbatoi per l'acqua di alimentazione dei mulini ad acqua, le legnaie per alimentare i forni delle fabbriche di vetro, mattoni, calce e carbone di legna. Un sistema caratterizzato da sobrietà e parsimonia.

L'*età solare moderna e scientifica* ha le sue prime radici in millenni di conoscenze acquisite da tutte le civiltà della Terra e riversate nella rivoluzione scientifica europea del 1500. Le seconde radici sono state poste dai pionieri nell'utilizzo dell'energia solare del 1800 e del 1900: scienziati dalle più svariate provenienze disciplinari - matematici, fisici, chimici, architetti ingegneri, filosofi, politici, inventori, visionari - che hanno cercato di scoprire come fosse possibile, con l'energia solare, fare le stesse cose che si fanno con i combustibili fossili: ovvero produrre calore ad alte temperature nonché elettricità.

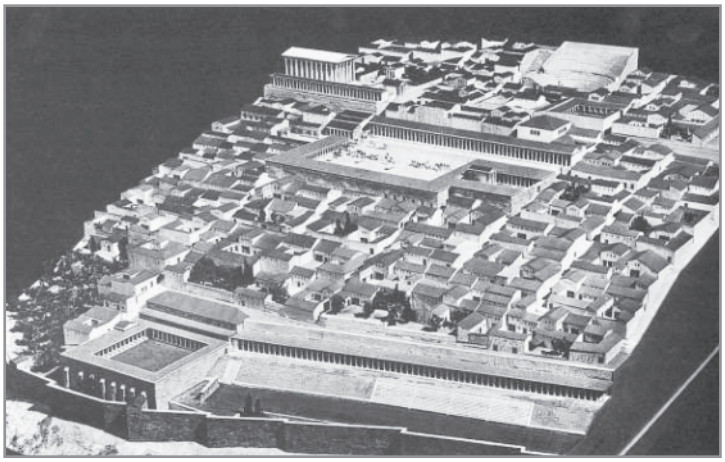


Figura 1. Foto del modello dell'antica Priene perduto durante la seconda guerra mondiale. Per gentile concessione del Staatliche Museen zu Berlin (Germania).

I nuovi pionieri - negli ultimi 200 anni - sono riusciti in questo obiettivo: tuttavia l'età solare moderna è appena agli inizi. Al momento si sta sviluppando mentre continuano a essere utilizzati i combustibili fossili e nucleari, potendo beneficiare delle infrastrutture esistenti e dell'adattabilità nel loro utilizzo. Così persistono in tutto il mondo gli stili di vita affermatisi con l'uso diffuso dei combustibili fossili ed è ancor oggi difficile prevedere se il mondo potrà mai tornare a essere alimentato soltanto con l'energia solare in modo moderno.

I pionieri dell'età solare empirica

Sin dalle origini della storia dell'umanità ci sono stati individui che hanno aperto la strada in ogni angolo del nostro pianeta all'uso dell'energia solare. Di molti di essi, vissuti in quella che abbiamo chiamata l'età solare empirica, non riusciremo mai a sapere il nome. Questi ignoti pionieri ci hanno lasciato un'immensa eredità, documentata nelle fonti storiche e, a volte in modo spettacolare, nelle evidenze archeologiche, come per le città solari del Mediterraneo antico che, come afferma lo storico dell'energia solare John Perlin, possono essere di grande ispirazione nella progettazione delle città solari del futuro.

Di grande valore è anche l'eredità testimoniata da specifiche tecnologie, a volte predecessori illustri di quelle a tutt'oggi esistenti. Soffermiamoci sull'eredità dell'inventore di circa 2000 anni fa delle lastre piane di vetro trasparente per finestre. Da una lettera di Seneca del 65 d.C. apprendiamo dell'introduzione di questa tecnologia solare nell'antica Roma ma di quel pioniere che ne fu l'artefice non abbiamo notizie. Invece abbiamo preziose testimonianze materiali, tra cui spiccano quelle giunte a noi perché sepolte dalle ceneri che ricoprirono le antiche città vesuviane di Pompei ed Ercolano, alcune esposte presso il Museo Archeologico Nazionale di Napoli (fig. 2), antenate delle lastre di vetro attuali.

Utilizzate ogni giorno, in ogni parte del mondo, da milioni e milioni di esseri umani, le lastre di vetro trasparente costituiscono una delle più diffuse, straordinarie ed efficienti tecnologie solari per difendere dal freddo e dai venti i luoghi di vita e di lavoro e illuminarli e riscaldarli con la radiazione solare che le attraversa. Si tratta di un contributo importante al comfort ambientale e ai nostri consumi energetici.

La sconosciuta sorte dell'anonimo inventore delle lastre trasparenti di vetro purtroppo riguarda anche altri numerosi pionieri solari dell'antichità, che contribuirono, con le loro avanzate soluzioni tecniche per il loro tempo, al fiorire di grandi civiltà e culture utilizzando soltanto l'energia solare, le quali, a un attento osservatore, potrebbero contribuirvi anche oggi.

Per alcuni di quei pionieri la storia ne ha assicurato la memoria, come per Socrate (470-399 a.C.), il grande filosofo greco conosciuto per averci raccontato in che modo costruire una casa capace di utilizzare l'energia solare; per Archimede (287- 212 a.C.), per la leggenda che gli attribuisce di aver distrutto la flotta romana con degli specchi capaci di concentrare la radiazione solare; per Marco Vitruvio (90-20 a.C.), per i suoi scritti sull'architettura e sull'urbanistica solari.

Con gli scienziati e gli ingegneri del Rinascimento comincia a muovere i primi passi l'età solare moderna. Nasce la nostra consapevolezza circa l'immensità dell'energia proveniente dal Sole, la quale aveva fino a quel momento colpito l'immaginazione umana nelle religioni, nelle tradizioni, nella poesia e nell'arte solo per la sua componente visibile all'occhio umano.

Dalla lettera di Galileo Galilei del 23 marzo 1614 a Monsignor Pietro Dini, nella quale si legge: «direi, parermi che nella natura si ritrovi una sustanza spiritosissima, tenuissima e velocissima, la quale diffondendosi per l'Universo penetra per tutto senza contrasto, riscalda, vivifica e rende feconde tutte le persone viventi, e di questo spirito par che il senso stesso ci dimostri il corpo del Sole esserne ricetto principalissimo».

Ci vorranno tuttavia altri secoli prima di arrivare a comprendere su basi scientifiche le relazioni e il funzionamento del sistema Sole-Terra e a capire come manipolare la luce del Sole per catturarne e convertirne l'energia in essa contenuta in forme espressione della modernità, come il calore alle alte temperature e l'elettricità.

Nello spazio di questo articolo ci limitiamo a evidenziare che è possibile descrivere il sistema Sole/Terra ricorrendo alla scienza dei sistemi e scomponendolo, quindi, in tre sottosistemi. Ragioniamo nello stesso modo utilizzato per capire come funziona il corpo umano: un sistema che integra e realizza un sistema molto più complesso dei suoi sistemi che lo compongono quali, per esempio i sistemi cardiaco e scheletrico.

Questa consapevolezza dovrebbe essere una conquista collettiva come lo è stata quella di aver capito che la Terra non è piatta ma è sferica.

Una consapevolezza che è di aiuto nel ragionare delle



Figura 2. Lastre di vetro piane provenienti da Pompei, I secolo d.C., per catturare la luce e calore del sole per case e terme (foto cortesia del Museo Archeologico Nazionale, Napoli, Italia).

relazioni tra il Sole e la Terra e il mondo vivente sul nostro Pianeta, legato all'energia irradiata ogni giorno dal Sole, una risorsa che oggi conosciamo meglio.

I tre sottosistemi del sistema Sole/Terra - materia, energia, mondo vivente - sono tra loro interconnessi, come lo sono i sottosistemi del sistema uomo e, analogamente, vanno visti come un tutt'uno (fig. 3). A questi traguardi hanno contribuito molti scienziati con le loro osservazioni e le loro teorie, tra i quali Newton (1642-1727), con la teoria corpuscolare della luce; Huygens (1629-1695) con quella ondulatoria e con il suo *Traité de la lumiere*; Maxwell (1831-1879) con la descrizione della luce come «costituita dalle ondulazioni trasversali dello stesso mezzo che è causa dei fenomeni elettrici e magnetici»; Einstein (1879-1955) con la spiegazione nel 1905 dell'effetto fotoelettrico e l'introduzione del concetto dei quanti di luce.

Questa successione di straordinarie scoperte sulla natura intima della luce, accompagnate allo stesso tempo da importanti progressi tecnologici, furono alla base della scoperta nel 1953 di tre scienziati statunitensi dei laboratori Bell - Gerald Pearson, Darryl Chapin e Calvin Fuller - della cella fotovoltaica al silicio: la più rivoluzionaria delle tecnologie dell'età solare moderna, capace di convertire direttamente in energia elettrica la radiazione solare senza parti in movimento. Come le lastre di vetro dell'antica Roma, la cella fotovoltaica è fabbricata a partire dalla stessa materia prima: la comune sabbia o silice. Come le lastre di vetro, nelle loro versioni sempre più evolute hanno accompagnato l'uomo per oltre 2000 anni, così la cella fotovoltaica è prevedibile che ci accompagnerà nel futuro.

I pionieri dell'età solare moderna

Abbiamo anticipato all'inizio di voler dedicare questo nostro scritto a un capitolo importante di storia e futuro dell'uso dell'energia solare sulla Terra. Si tratta di una storia che ha origine sul suolo italiano con la leggenda degli specchi ustori di Archimede e si sviluppa nell'arco di oltre 2000 anni per fare un passo decisivo verso il futuro con l'ideazione delle centrali solari a Torre e a campo specchi.

È Emilio Alessandro Annibale Battaglia a registrare nel 1886 un brevetto dal titolo *Collettore multiplo solare* il quale anticipa, anche se non contribuisce per quanto ne sappiamo, la realizzazione pratica di quanto aveva ideato e sottoposto al giudizio di una



Figura 3. Il sistema uomo e il sistema Sole/Terra.

commissione di fisici dell'Istituto di Incoraggiamento di Napoli nel 1884. A metà del 1900 è il matematico e fisico Giovanni Francia a proporre, ideare, sperimentare una serie di pionieristici impianti che chiama *Apparecchio a specchio multiplo che utilizza il calore del Sole*. Il percorso ideativo di Giovanni Francia sembra essere del tutto disgiunto, per quanto abbiamo riscoperto di Battaglia, da quanto da lui proposto con la registrazione del suo brevetto. La possibilità che Francia possa essere partito dal brevetto di Battaglia non si può tuttavia escludere. Di seguito illustriamo i lavori di questi due eccezionali pionieri italiani dell'energia solare.

Il collettore multiplo solare

Emilio Alessandro Annibale Battaglia

(Acqui Terme, 2 novembre 1842 - Genova, 8 marzo 1899)

Nei libri di storia la realizzazione del primo motore termico azionato con vapore solare è attribuita a Augustine Mouchot (1825-1912), un professore di matematica del Liceo di Tours in Francia, il quale nel 1860 cominciò a esplorare la possibilità di trasformare il calore del sole in energia meccanica. Nel suo noto libro *La Chaleure Solaire et ses Applications Industrielles* del 1869, Mouchot osservava: «Non si deve credere, nonostante il silenzio negli scritti moderni, che l'idea di trasformare il calore in energia meccanica sia recente. Al contrario, va riconosciuto che l'idea è molto antica e nel suo lento evolversi essa ha dato luogo alla realizzazione di vari curiosi apparecchi». Nel 1878 Mouchot espose alla Mostra Universale di Parigi quella che è comunemente conosciuta come la prima e più grande macchina al mondo per la produzione di vapore solare: uno specchio conico, avente una superficie di circa 20 m^2, che rifletteva la radiazione solare intercettata su una caldaia posta al centro dello stesso specchio (fig.4).

La macchina di Mouchot, che al tempo attrasse l'attenzione di tutto il mondo per il sibilo del vapore solare in uscita dalla caldaia, fu oggetto nel 1884 di un'attenta analisi e di precise critiche sui suoi limiti operativi da parte di uno scienziato e ingegnere italiano, Emilio Alessandro Annibale Battaglia.

Il lavoro di Battaglia, che sembra sia rimasto del tutto sconosciuto nel corso del Novecento, è stato riscoperto nel 2007 dal GSES, che lo ha presentato alla comunità mondiale del solare termico a concentrazione in occasione del con-



Figura 4. La macchina di Augustine Mouchot, la più grande per il suo tempo, esposta all'Esposizione Universale di Parigi nel 1878 (fonte: foto cortesia John Perlin)

gresso *SolarPaces 2009*, tenuto a metà settembre a Berlino.

Le puntuali critiche mosse da Battaglia alla macchina solare di Mouchot hanno suscitato l'interesse degli oltre 200 esperti in aula. È come se la scoperta del lavoro di Battaglia avesse ridimensionato un mito. Di Battaglia, persona e professionista, sappiamo poco: nacque ad Acqui Terme (Alessandria) il 2 marzo 1842 da una famiglia proveniente da Germignaga (Varese) e morì a Genova l'8 marzo 1899. Il 17 aprile 1884 lo troviamo a Napoli, dove, nel corso di una riunione accademica dell'Istituto di Incoraggiamento di Napoli, presentò i suoi punti di vista sulla macchina di Mouchot e ne evidenziò i limiti in una relazione dal titolo *Sul modo e sulla convenienza di utilizzare il calore solare per le macchine a vapore,* letta dal fisico Eugenio Semmola.

Secondo Battaglia l'invenzione di Mouchot non avrebbe condotto a grandi risultati. Poiché la caldaia e lo specchio erano solidali nel movimento per inseguire il sole, sia l'uno che l'altro non potevano che avere dimensioni limitate. Inoltre la caldaia era esposta all'aria e pertanto "re" irraggiava verso l'esterno l'energia che lo specchio aveva concentrata su di essa. Per superare questi limiti e costruire sistemi a concentrazione capaci di raccogliere calore solare in quantità quali quelle richieste dai processi industriali, Battaglia propose di separare la caldaia dallo specchio.

Progettò, quindi, un sistema costituito da due sottosistemi del tutto indipendenti in relazione ai movimenti. Il campo solare, di 1.250 piccoli specchi tondi e piani, di un metro quadrato di superficie ciascuno, distribuiti su 42 file di 30 specchi; la caldaia, un tubo di 1 m di diametro, lungo 30 m, posto di fronte al campo solare e isolato all'interno di un forno di mattoni. Ogni specchio era orientato in modo da inseguire il sole e rifletterne la radiazione sulla caldaia. Battaglia, che lo descrisse in dettaglio nei suoi vari aspetti economici e tecnici, stimò che il sistema avrebbe avuto una potenza di 37,3 kW e un costo, al tempo, di circa 100.000 lire, pari a circa 420.000 euro del 2008.

Il 4 ottobre 1886 Battaglia è a Genova, dove chiese la registrazione del brevetto relativo a questa sua invenzione con il nome di *Collettore Multiplo Solare*, tuttavia di minori dimensioni di quello presentato presso l'Istituto di Incoraggiamento di Napoli. Nel brevetto la caldaia ha una lunghezza di 10 metri e il campo solare è composto da 252 specchi (fig. 5).

Il brevetto di Battaglia è stato ritrovato nel 2007 nel corso delle ricerche promosse dal GSES sui brevetti relativi all'uso dell'energia solare degli ultimi 200 anni conservati presso l'Archivio Centrale dello Stato. Il Collettore Multiplo Solare fu la risposta di Battaglia alla sfida di costruire dei campi solari realizzabili in qualunque dimensione e, quindi, capaci di far fronte alla domanda di energia dei moderni processi industriali.

Non sappiamo ancora se Battaglia abbia mai costruito e sperimentato il suo Collettore Multiplo Solare come gli fu raccomandato dal fisico Eugenio Semmola durante la presentazione della sua relazione nella sessione accademica presso l'Istituto d'Incoraggiamento di Napoli. Né sappiamo se la sua invenzione e il brevetto da lui registrato siano mai stati notati da altri studiosi e riproposti successivamente. In letteratura al momento non abbiamo ancora trovato tracce.

L'ipotesi è che l'idea di Battaglia di produrre vapore solare per azionare un motore termico potrebbe essere passata in secondo ordine a seguito degli importanti sviluppi che l'Italia andava realizzando nell'uso dell'energia idrica per la produzione di energia elettrica e, quindi, per azionare le sue fabbriche. Infatti, proprio negli stessi anni nei quali Battaglia era impegnato a sviluppare e a mettere in pratica la sua invenzione, venivano costruiti in Italia i primi impianti idroelettrici. Per esempio quello di Vesta, vicino a Tivoli, fu inaugurato nello stesso anno, il 1884: anno durante il quale Battaglia presentò la sua invenzione all'Istituto di Incoraggiamento di Napoli.

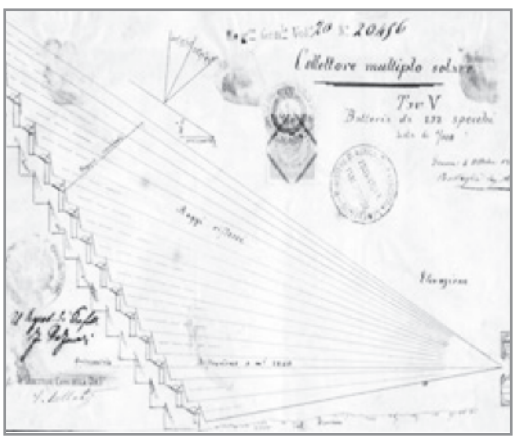


Figura 5. Collettore multiplo solare brevettato da Alessandro Battaglia nel 1886 per la produzione di vapore ad alte pressioni e temperature (immagine cortesia dell'Archivio Centrale dello Stato) .

VERSO LA QUALITÀ DELL'ARIA ALL'INTERNO DEGLI AMBIENTI MANUFATTURIERI

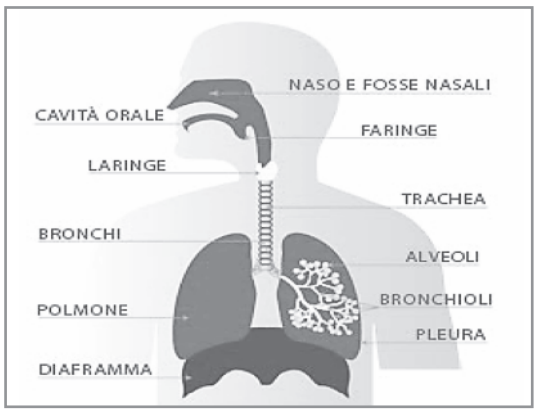
ASPETTI ENERGETICI, FUNZIONALI E MANUTENTIVI

di IGNAZIO PARISI

Il concetto di qualità ambientale di un generico immobile sta assumendo sempre più una valenza di tipo sistemico, perché considera non solo l'oggetto edificio in quanto tale ma anche per le relazioni con l'ambiente circostante, lungo il suo intero ciclo di vita. Tenendo conto degli aspetti legati alla fruibilità, alla vivibilità e al comfort degli edifici, il problema della qualità ambientale ha un fondamentale obiettivo anche sotto il profilo igienistico.

Nel tempo le modificate condizioni di vita e di produzione hanno determinato profondi mutamenti ambientali, che rischiano di cambiare in modo irreversibile le risorse naturali e, nel tempo, di influenzare negativamente la salute ed il benessere dell'uomo.

La trattazione seguente corre lungo un percorso che esamina le caratteristiche costruttive improntate ai più moderni concetti di salubrità e benessere delle costruzioni; si descrivono con un certo dettaglio gli elementi più significativi che gli esperti hanno identificato per realizzare gli spazi ricettivi e lavorativi con il massimo della salubrità e il minimo impatto sulla qualità della vita.



Le fonti di inquinamento possono essere di origine esterna o interna. Quelle di origine esterna sono legate alla presenza di inquinanti ambientali che possono essere introdotti con l'aria immessa dagli impianti di condizionamento, mentre quelle di origine interna sono legate alla presenza dell'uomo, agli arredi ed ai prodotti utilizzati nell'attività lavorativa.

L'esperienza acquisita nello studio dell'ambiente e nell'individuazione dei fattori di malessere si è rilevata come uno strumento indispensabile per progettare in modo adeguato gli ambienti di lavoro e di vita e per attuare tecniche produttive e gestionali adeguate alla tutela della salute e al raggiungimento di elevata qualità con l'igiene ambientale.

L'igiene ambientale è la disciplina che si occupa dell'individuazione, della valutazione e del controllo, ai fini della prevenzione e dell'eventuale bonifica, dei fattori ambientali di natura chimica, fisica o biologica derivante dall'attività industriale, presenti all'interno ed all'esterno degli ambienti di lavoro, che possono alterare lo stato di salute e di benessere degli operatori.

Diversi sono gli obiettivi: studiare i parametri che definiscono la qualità di un ambiente interno, studiare le metodologie di indagine in funzione degli obiettivi delle analisi e infine analizzare l'influenza degli occupanti nella gestione dei parametri indoor. Ogni forma di prevenzione viene, quindi, condotta mediante l'impiego di esami ambientali clinici; in particolare in fabbrica i lavoratori esposti vengono sottoposti a periodici esami biologici del sangue o delle urine o ad accertamenti strumentali (esame dell'udito, prova di funzionalità respiratoria) per l'individuazione precoce di alterazioni della salute.

Nell'ultimo decennio la tutela dell'ambiente e degli ecosistemi dall'inquinamento di origine industriale ha incontrato un radicale mutamento nel meccanismo d'azione da parte degli enti preposti. La regolamentazione degli effetti dell'attività industriale sui diversi comparti ambientali è stata improntata sul principio dell'"ordine e controllo", stilata sulla base del principio della Legge n. 319 del 1976 (Legge Merli). L'attenzione alle tematiche ambientali e di sviluppo sostenibile è oggigiorno un argomento centrale all'interno delle realtà industriali competitive.

Possiamo sintetizzare quali sono i principali vantaggi derivanti da una buona gestione ambientale: *1) Procedure più efficienti in azienda (più trasparenza); 2) Miglioramento dell'organizzazione e della comunicazione; 3) Riduzione dei rischi; 4) Sviluppo della competitività; 5) Risparmio di risorse e riduzione delle emissioni; 6) Diminuzione dei costi*.

Negli ultimi anni, l'enorme progresso della tecnologia ha consentito uno straordinario miglioramento delle condizioni di vita e di salute del lavoratore anche se per le aziende si sono moltiplicati gli obblighi in campo ambientale. La qualità dell'aria è principalmente una percezione soggettiva basata sulla temperatura, sull'umidità, sul grado di ventilazione e sulla concentrazione di contaminanti presente in essa. In questo senso è difficile definire le caratteristiche chimiche, fisiche e

biologiche che possano garantire la sensazione di benessere in un ambiente perché non percepite allo stesso modo da tutti. La percezione di benessere varia a seconda dell'età, delle condizioni di salute, della costituzione fisica e della cultura.

Senza entrare nel merito del mondo produttivo industriale è possibile riscontrare in ambienti di lavoro numerose sorgenti di diversi tipi di inquinanti. I principali inquinanti degli ambienti interni possono essere poi suddivisi secondo l'origine prevalente e, quindi, classificati in base al rapporto indoor/outdoor, che, se superiore all'unità, esprime l'origine dell'inquinante prevalentemente interna all'ambiente confinato, se inferiore, indica invece un'origine prevalentemente esterna. I diversi agenti che contaminano l'aria dei locali possono essere suddivisi in: particelle (solidi e gocce), gas o vapori; tra tutti questi alcuni sono semplicemente fastidiosi mentre altri sono nocivi alla salute.

Inquinanti esterni

La ventilazione richiesta in un ambiente interno dipende anche dalla qualità dell'aria esterna, la quale può risultare molto peggiore rispetto ai riferimenti riportati dell'OMS, e in questi casi può essere richiesto di depurare l'aria prima di utilizzarla per la ventilazione. Si deve tenere conto della qualità dell'aria esterna in corrispondenza delle prese di immissione, e di conseguenza l'importanza di una appropriata sistemazione delle prese d'aria. Le espulsioni di aria viziata devono poi essere ben lontane dalle prese d'aria per evitare contaminazioni dell'aria di ventilazione.

Inquinanti interni

Le fonti inquinanti primarie nei locali sono costituite dai processi di combustione e, quindi, da cucine e fucine a gas e altri apparecchi di riscaldamento privi di scarichi all'esterno, oltre al fumo di tabacco. Un inquinante prodotto dalla combustione è l'ossido di azoto NO, che pur essendo un composto di scarsa rilevanza sanitaria, può dare luogo a complesse reazioni da cui si originano composti irritanti (o addirittura cancerogeni), quali il biossido di azoto, l'ozono e alcuni derivati degli idrocarburi. Il biossido d'azoto (NO_2) è un ossidante altamente reattivo ed è spesso presente con l'ossido di azoto. L'ozono è un altro gas che, in quantità ridotte, può essere generato da alcune macchine fotocopiatrici o da apparecchiature elettrostatiche impiegate nella depurazione dell'aria.



Una qualità dell'aria accettabile, che soddisfi in modo adeguato gli ambienti di lavoro e di vita, può attuarsi con tecniche produttive e gestionali mediante una appropriata igiene industriale

Il controllo di tali inquinanti comporta innanzitutto l'eliminazione di apparecchiature aventi scarico diretto in ambiente e, in secondo luogo, l'adozione di una serie di accorgimenti tendenti alla sicurezza e al controllo di combustione, quali: il corretto dimensionamento e la realizzazione dei condotti di scarico dei fumi; la previsione di adeguate aperture di alimentazione dell'aria di combustione; l'installazione di dispositivi di sicurezza in grado di interrompere la combustione in risposta ad anomalie di funzionamento (riduzione del tenore di ossigeno nell'aria, ecc.).

Inoltre, la sensazione di disagio all'interno di un ambiente confinato è determinata da numerosi fattori, quali: la *temperatura della corrente d'aria*; la *differenza di temperatura tra aria ambiente e quella della corrente*; le variazioni di *velocità della corrente stessa*; la *zona del corpo* che viene investita e dal *tipo di attività* che viene svolta.

Ciascuno di questi parametri è governato da un grande numero di variabili, con la conseguenza che ciascun singolo ambiente confinato è caratterizzato da un proprio microclima. Il controllo di tali elementi permette di creare ambienti di lavoro termicamente soddisfacenti per la maggior parte degli occupanti.

Un'eccessiva velocità dell'aria, comunemente nota come corrente d'aria, rappresenta sicuramente il più diffuso fattore locale di disagio soprattutto negli ambienti con impianti di climatizzazione e ventilazione forzata. Cosa che non avviene negli edifici civili ove la temperatura dell'aria è inferiore a quella della cute ed un aumento della velocità dell'aria determina un'aumentata dissipazione di calore delle parti scoperte in modo da generare un indesiderato raffreddamento locale.

Al fine di garantire un buon grado di purezza dell'aria interna è necessario che l'aria esterna non contenga inquinanti in concentrazione tale da poter causare danni o disagio agli occupanti l'edificio. Constatato che siano presenti nell'aria esterna contaminanti in concentrazione tale da poter causare danno o disagio agli occupanti è necessario ricorrere all'uso di sistemi di depurazione dell'aria che abbattono il particolato o che rimuovono i gas e vapori.

Con l'esperienza acquisita negli anni le metodologie di approccio del controllo della qualità dell'aria risultano essere essenzialmente tre:

- ***Approccio prescrittivo:*** le portate d'aria minima o massima per persona (oppure per m^2 di superficie) devono essere prescritte in base alla categoria e alla destinazione d'uso dell'edificio (es. UNI-CTI 10339).
- ***Approccio prestazionale:*** fissati i limiti di concentrazione degli inquinanti, le portate di aria esterna debbono garantire tali limiti. Questa metodologia richiede la cono-

scenza degli inquinanti e delle sorgenti.

- ***Approccio olfattivo:*** devono essere limitate le concentrazioni di inquinanti in modo da ridurre la percezione olfattiva degli stessi. Questo metodo è basato su studi effettuati inizialmente da Povl Ole Fanger. L'applicazione del metodo richiede la stima del carico inquinante sensoriale (dovuto alle persone, ai materiali dell'edificio e degli impianti di climatizzazione) e la determinazione della portata d'aria sufficiente a contenere la percentuale di persone insoddisfatte.

Distinte norme specificano i requisiti dei parametri ambientali interni: la qualità dell'aria interna, l'illuminazione e l'acustica; inoltre chiarisce come stabilire questi parametri per la progettazione del sistema dell'edificio e i calcoli delle prestazioni energetiche. Una delle ultime norme, in ordine di tempo, è la UNI EN 16798-1:2019. La presente norma europea include criteri di progettazione per i fattori di disagio termico locale, il tiraggio, l'asimmetria della temperatura radiante, le differenze di temperatura dell'aria verticale e la temperatura della superficie del pavimento. La versione più recente della norma si limita ad indicare "come scegliere metodi appropriati alle differenti situazioni lavorative", fornendo informazioni per valutare e misurare correttamente i fattori di rischio psicosociale e da stress lavoro-correlato. Poiché la corretta ventilazione dei locali è un elemento importante per determinare la qualità dell'aria all'interno degli ambienti lavorativi e residenziali, la normativa è sempre in continua evoluzione.

Le nuove edizioni di alcune norme aiutano le organizzazioni ad affrontare la complessità e il cambiamento, in contesti sociali sempre più attenti agli aspetti ambientali, condividendo valori e principi che attengono soprattutto alla "Sicurezza sul lavoro".

Il ricambio d'aria non solo è fondamentale per la salute di chi ci vive ma anche per il buon mantenimento degli edifici stessi. La presenza infatti di persone all'interno di un locale, associato all'*inquinamento indoor*, causa inevitabilmente l'incremento di vapore acqueo, con conseguenze negative alla salute delle persone e delle strutture del locale stesso.

II controllo dell'inquinamento interno viene assicurato tramite un numero adeguato di ricambi d'aria, garantendo una idonea ventilazione ed areazione nei locali.

Ventilazione ed areazione

Con il termine *aerazione* viene indicato il metodo di ricambio dell'aria mediante l'apertura delle porte o finestre. Per *ventilazione*, invece, si intende l'immissione e la corrispondente estrazione di aria in un determinato spazio.

Evacuazione forzata di fumo e calore

I Sistemi di evacuazione forzata di fumo e calore (EFFC) sono complementari ai sistemi di evacuazione naturale di fumo e calore (ENFC). Nei sistemi di evacuazione forzata la movimentazione di fumi caldi avviene per mezzo di ventole azionate da motori elettrici. Mentre l'entrata dell'aria di ricambio può essere motorizzata oppure, più frequentemente, ottenuta tramite afflusso naturale per semplice depressione interna. Tra le situazioni che più comunemente rendono necessario il ricorso ai sistemi forzati (altresì conosciuti come sistemi di evacuazione meccanici, oppure motorizzati) si possono individuare l'esistenza di vincoli geometrici-architettonici, come a esempio: indisponibilità di superficie utile sulla copertura; edifici a più piani; locali interrati o seminterrati.

Ricordiamo che l'aria calda sale verso l'alto a causa della convezione termica; grazie a questo principio di ventilazione naturale è possibile rimuovere grandi quantità di aria calda e/o fumo da un edificio senza utilizzare energia esterna. L'effetto di estrazione può essere incrementato dall'azione esterna del vento.

Tipologie di impianti

Gli impianti per l'evacuazione forzata di fumo e calore, nelle loro varie tipologie, sono riconducibili ai seguenti schemi: (qui di seguito si raffigurano sinteticamente le diverse tipologie. fonte Bovema).

La scelta della soluzione impiantistica, da installare in un edificio destinato a una precisa attività, è collegata a numerosi fattori fra questi si ricordano per importanza: le condizioni ambientali richieste; la tipologia dell'utenza; l'adattabilità dell'utenza; il budget economico.

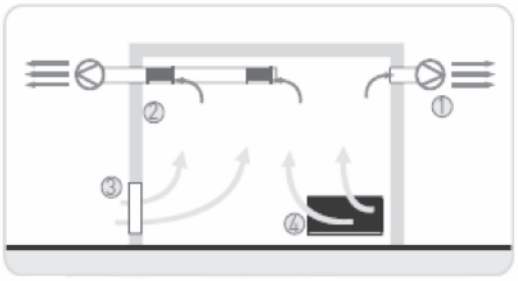
Per ottimizzare i risultati derivati dalla presenza di dispositivi di aspirazione e filtrazione, nonché di razionale climatizzazione, bisogna prevedere l'integrata simbiosi tra edificio ed impianti. È sempre necessario individuare e quantificare i requisiti d'uso dell'edificio. Tutto questo è particolarmente complesso quando l'immobile è destinato ad ospitare dissimili attività produttive (industriali, agricole, assistenziali, intellettuali, ecc.).

La realizzazione di un impianto aeraulico si presenta costituito dalle seguenti parti principali: ventilatori per la circolazione o aspirazione: unità di trattamento dell'aria, con filtri dell'aria; rete di condotte, o canali per l'aria; apparecchi per la diffusione o per la ripresa dell'aria; controlli automatici di tutti i parametri.

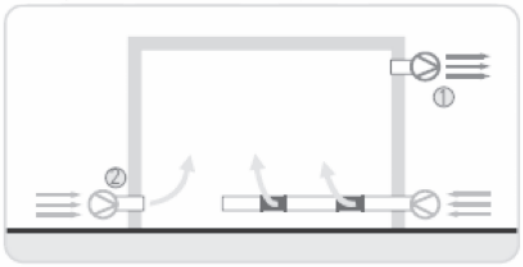
Uno di questi elementi, che riveste un ruolo di primaria importanza ai fini della funzionalità e dell'affidabilità dell'impianto in esercizio, è la rete di condotte con le quali l'aria viene" trasportata" secondo le dimensioni e i percorsi stabiliti nel progetto.

Con lo scopo di diffondere l'aria negli ambienti vengono realizzate delle condotte che tramite la *microforatura* è pos-

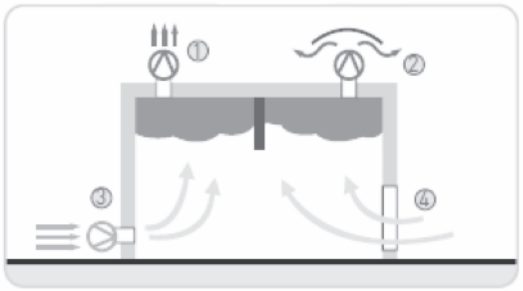
Tipologia A
(estrazione forzata con ventilatore a parete)
L'aria di ricambio attraverso le entrate naturali esistenti **3**, oppure attraverso apposite aperture dotate di griglie o serrande **4**, viene espulsa all'esterno tramite i condotti **1** e **2**.



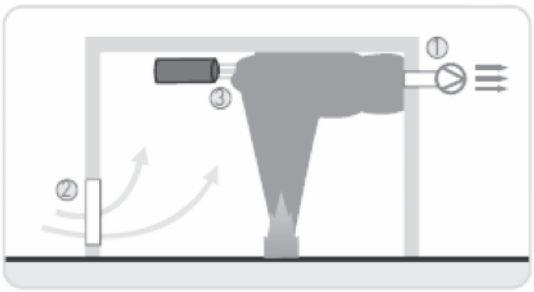
Tipologia B
(estrazione forzata con ventilatore a parete)
L'aria di ricambio viene immessa tramite ventilatori **2** ad ingresso diretto, oppure con canalizzazioni e successivamente espulsa mediante l'estrattore **1**.



Tipologia C
(estrazione forzata mediante ventilatori in copertura)
L'aria di ricambio in ingresso di tipo forzato **3** oppure naturale **4** viene espulsa mediante estrattori posti in copertura dotati di ventilatori ovvero torrini, a scarico verticale **1** oppure orizzontale **2**.



Tipologia D
(sistema con ventilatori per l'estrazione dei fumi)
L'aria naturale in entrata 2, oppure forzata mediante ventilatori direzionali ad impulso 3 per il convogliamento interno, viene espulsa all'esterno insieme ai fumi mediante estrattori volumetrici 1.



sibile distribuire in modo corretto l'aria e ottimizzare la climatizzazione con conseguente riduzione dei consumi e la quantità di aria necessaria alla climatizzazione stessa.

La funzione di una rete di condotte è quella di convogliare l'aria (oppure altri gas, con l'espulsione di quelli nocivi e/o pericolosi) dall'unità nella quale viene prodotta ai vari locali da "purificare" e/o di estrarla dagli stessi per espellerla definitivamente o per ritrattarla in parte.

Per ogni singolo impianto viene progettata la forometria ottimale, utilizzando un evoluto software che valuta percorsi, perdite di carico ed esigenze specifiche del cliente, esattamente come avviene fatto per le bocchette o per i diffusori tradizionali, in funzione del tipo di applicazione. Il massimo del comfort viene garantito dal controllo dell'induzione generata e dal movimento dell'aria, verificati i parametri di temperatura e velocità in tutti i tratti dell'impianto; è grazie a questi che il sistema viene progettato affinché non condensi anche quando utilizzato per il raffrescamento.

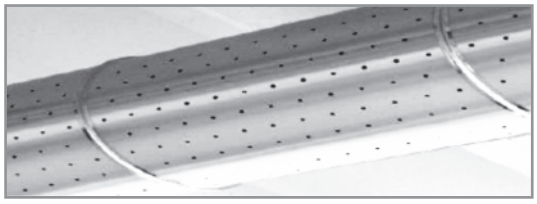
Particolare attenzione viene posta nel controllo dei valori di temperatura e velocità dell'aria (ad altezza d'uomo), affinché possa essere garantito il massimo del comfort in ogni singola zona climatizzata.

Le condotte disponibili sia nella versione circolare che semicircolare possono essere realizzate in acciaio zincato, acciaio inox, acciaio zincato verniciato ed in rame. Sono presenti ormai da anni anche dei canali in materiale tessile le cui caratteristiche principali rispetto a quelli standard sono: i costi ridotti rispetto a quelli metallici (causa il basso costo dei materiali, nonché il basso costo per le installazioni); la rapidità di azioni sanificanti per i tessuti; la possibilità di utilizzare materiali ecocompatibili con la finitura antistatica.

A questo punto la storia si fa ipotetica realizzazione. Si tratta di mettere in atto le idee precedentemente sviluppate.



La foto raffigura un impianto di aspirazione e immisione aria



La foto raffigura un tratto di una tubazione metallica microforata. La caratteristica peculiare di tali tipi di canali è che rispetto agli altri non necessitano delle bocchette di diffusione. La quantità e la tipologia dei fori è in funzione delle quantità di aria che l'impianto di trattamento deve gestire

Nei due elaborati che seguono, vengono rappresentate la sezione trasversale e longitudinale di un generico capannone, dove si può rilevare l'installazione di una rete di condotte atte a risolvere le problematiche sopra ampliamente menzionate.

Conclusione

Le decisioni assunte dal progettista condizionano perennemente la vita delle opere. Se si guardano gli effetti ambientali di un qualsiasi opificio tecnicamente all'avanguardia nel rispetto dell'ambiente e delle maestranze che vi operano, è subito chiaro che una riduzione degli inquinanti ambientali è spesso connessa ad un risparmio dei costi; anche se inizialmente sono necessari una serie di investimenti che però si ammortizzano in breve tempo, grazie al minor consumo delle risorse energetiche. Esistono anche altre soluzioni impiantistiche che possono migliorare le prestazioni e ridurre i consumi dell'impianto di ventilazione, la cui adozione può essere alternativa.

Le modalità verso una qualità dell'aria all'interno dei locali confinati, sono di diverso ordine e si basano, principalmente, sulla integrazione di regole concernenti la conformazione degli edifici, la dotazione di spazi adeguati alle attività che vi si svolgono e dal tipo di ventilazione/aspirazione attuata. Va sottolineato che la diagnosi energetica di un edificio si focalizza sulle richieste energetiche dovute all'involucro, all'illuminazione, al riscaldamento e raffrescamento ambientale e alla ventilazione; mentre una diagnosi energetica di un impianto o stabilimento industriale si focalizza sulle richieste del processo.

Fondamentale per una ottimale pianificazione e realizzazione è il coinvolgimento di tutte le maestranze. I collaboratori sono coscienti di determinate possibilità di risparmio e possono spesso fornire buone idee. *Soltanto le idee che vengono pianificate e realizzate sul posto con i responsabili, possono funzionare ed essere messe in pratica in azienda*.

misure standard - E NO

di ROBERTO VACCA

Un ottimo annuario su produzione e consumo di tutte le forme di energia [BP Statistical Review of World Energy] è pubblicato fin dal 1951 dalla British Petroleum, che allora si chiamava Anglo Iranian Oil Company. L'edizione 2020 per la prima volta esprime le quantità di energia in EJ (ExaJoule = 1018 Joule, miliardi di miliardi di Joule [Joule = Newton.metro]) invece che in MTOE (Million Tonne of Oil Equivalent – milioni di tonnellate equivalenti di petrolio).

Purtroppo questo opportuno adeguamento al Sistema Internazionale di misura è stato deciso con 60 anni di ritardo. Inoltre va precisato che il contenuto di energia di una tonnellata di petrolio era fissato in modo convenzionale e che con "Tonne" si intende una tonnellata metrica (1000 kg).

Pare sia accaduto varie volte che la conversione sia stata fatta in modo errato da chi riteneva che si trattasse di una *Long Ton* ("tonnellata lunga" usata in Inghilterra fin dal 13° secolo che vale 160 stone = 2240 libbre = 1016,04 kg) o di una *Short Ton* ("tonnellata corta" usata in USA che vale 2000 libbre = 907,18 kg). In effetti non dovremmo mai usare "tonnellata": la forma corretta è Megagrammo (un milione di grammi).

Gli anglo-americani stanno passando (lentamente) al Sistema Internazionale (SI) ma continuano a usare "m" come multiplo che premesso al simbolo di un'altra unità la moltiplica per 106 (un milione), mentre nel SI la lettera "m" indi-



Il costo del Vasa superava il cinque per cento del prodotto nazionale lordo svedese. Una potente macchina da guerra e mostra d'arte galleggiante era probabilmente la più splendida nave mai costruita fino ad allora. Al varo navigò per poco più di un chilometro quando si inclinò su un fianco, imbarcò acqua e affondò

ca un millesimo (0,001 = 10-3) [come suggerito nel 1794 dal chimico Lavoisier e poi confermato dal matematico Lagrange] e il multiplo 106 si indica con la maiuscola "M".

Se le cifre della parte intera di un numero si separano dai decimali con una virgola, è pur vero che nel 2003 la Conferenza Generale dei Pesi e Misure ammise che nei Paesi anglosassoni la separazione si indichi con un punto fermo (che in Italia usiamo per separare le migliaia – sebbene alcuni di noi dicano talora "punto cinque" per ½).

Queste precisazioni non sono fisime.

Le confusioni fra unità di misura causano gravi guai: nel 1628 a Stoccolma fu costruita la Vasa, galeone ammiraglio della flotta svedese (1000 tonnellate, 1000 m^2 di vele, 64 cannoni). Il Re Gustavo Adolfo, sebbene inesperto, impose modifiche e aggiunte importanti che la squilibrarono però pare che i carpentieri che lavoravano alla parte destra e quelli che lavoravano alla parte sinistra della nave misurassero le distanze con strumenti che differivano di un pollice per ogni piede: quindi un lato della nave risultò più massiccio dell'altro. Per queste ragioni la Vasa affondò poco dopo il varo e fu ripescata solo dopo tre secoli.

Più grave il disastro della sonda spaziale Mars Climate Orbiter lanciata nel dicembre 1998 che avrebbe dovuto entrare in orbita attorno a Marte a una quota di 140 chilometri per poi fornire coordinate e riferimenti all'altra sonda Mars Polar Lander, al suo arrivo nel dicembre 1999. Invece le ultime correzioni della rotta effettuate vicino al pianeta nel settembre 1999 mediante l'accensione di propulsori furono erronee perché parte dei calcoli furono effettuati col sistema metrico e altri col sistema inglese. Così la sonda entrò in un'orbita alla quota di soli 57 km, fu frenata dall'atmosfera, dopo essere passata dietro Marte, non riemerse e dovette cadere sul pianeta. Andò perso l'investimento nella missione di 328 milioni di dollari.

La standardizzazione delle unità di misura continua.

Però oltre alle tonnellate, molte unità desuete -come i quintali- sono ancora usate abbastanza spesso. Altre, invece, sono state del tutto dimenticate: ricordo che, quando ero ragazzo i vendemmiatori liguri trasportavano alle cantine e misuravano l'uva in "soggi" -barili troncoconici aperti in alto- ciascuno dei quali ne conteneva circa 50 kg. Altre misure approssimative usate fino a qualche decennio fa per vino e olio erano fiaschi e barili. A metà del secolo scorso in Lunigiana si considerava che un barile (50 litri) contenesse 30 fiaschi (da 1,66 litri) più un bicchiere (1/5 di litro).

LOCALIZZARE E CONTESTUALIZZARE

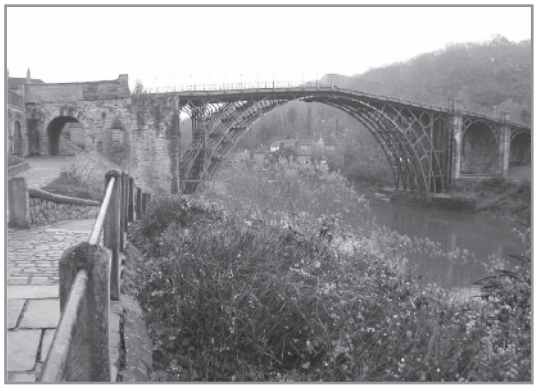
guardare, percepire, interpretare un territorio, il suo ambiente, i suoi paesaggi

di ANTONELLA LIBERATI

Esiste un sinolo incessantemente mutante sotteso in qualsiasi territorio, la cui storia esistenziale persiste nella natura del territorio stesso, diacronicamente considerato in tutti i suoi aspetti.

Un territorio nasce dall'evoluzione di quella porzione di globo terraqueo avvenuta in tutti i suoi peculiari componenti tettonici, orografici, idrografici, termici, vegetativi, faunistici, antropici, oltre a tutte le presenze frutto di tecnologie e tecniche atte a modificarne la morfologia "naturale" per fini di utilità generalmente antropica, spesso legate ai criteri di "economia", non necessariamente utili allo *status* qualitativo dei suoi paesaggi.

Esiste una realtà "fisica" ma l'osservatore è influenzato nella percezione della stessa da molti elementi continuamente variabili, quali la luce, i suoni, gli odori, i sapori che vanno a legare le emozioni del momento suscitate nell'os-



L'Iron Bridge

servatore, al suo substrato di ricordi e aspettative. Da tutti questi elementi ne deriva una forma di interpretazione del presente visibile abbastanza oggettiva, oppure molto soggettiva, quando non addirittura indotta.

Si vuole qui porre in evidenza che qualsiasi elemento o frazione di territorio/ambiente/paesaggio, naturale, o edificato, se considerati avulsi dal loro contesto diacronico, spaziale di superficie e sotto la superficie (es. un bacino imbrifero o corsi d'acqua visibili o ipogei), porterà a scelte di utilizzazione pericolosamente mal progettate. Infatti, sarà sempre necessario conoscere la storia anche molto remota delle abitudini di portata dei corsi d'acqua, della loro necessità di essere rispettati nelle loro necessità stagionali, ma anche epocali, onde evitare amarissime e costosissime "sorprese".

Decontestualizzare un progetto, non tenendo conto della logistica ambientale e territoriale che dovrà subirne ogni effetto collaterale allo scopo primario dichiarato, significa esporre progetto e ambiente a una incalcolabile quantità di danni e problemi gestionali futuri. Questi ultimi si riverbereranno a vario titolo e con esponenziale danno su tutte le componenti l'ambiente in questione.



I Regi Lagni

Nella progettazione di una qualsiasi modifica ambientale, sarebbe preferibile conoscere in anticipo lo scopo reale di quel progetto e la sua reale utilità per i destinatari, ben oltre l'apparenza. Quindi, scegliendo un sito ove localizzare qualcosa, o localmente apportare consistenti modifiche all'esistente, sarà innanzi tutto necessario conoscere lo stato reale e diacronico del contesto che lo ospita, o ospiterà, di tutte le componenti di viabilità, strutture gestionali delle acque potabili e non, con percorsi valutati in rapporto a chi li percorrerà, come quando e perché.

Ultimi, ma non ultimi, andranno accuratamente valutati nelle loro reali caratteristiche i materiali che verranno impiegati tanto nella contaminazione estetica che qualitativa, quanto nella loro potenziale pericolosità strutturale o funzionale. Citiamo l'*Iron bridge* primo ponte in ghisa in Europa, ancora esistente ma le cui sponde nel tempo hanno ceduto rendendo necessari rinforzi in mattoni alle due estremità del ponte. Analogamente in alcune progettazioni di dighe nel continente americano, l'aver tenuto conto soltanto della robustezza della diga costruita, senza conoscere la qualità orografica del terreno che insieme alla diga avrebbe contenuto quantità gigantesche di acqua, in seguito rese necessario un corposo intervento di rinforzo del terreno ospitante la diga, in quanto non conosciuto e non valutato in precedenza nelle sue caratteristiche di solidità, resistenza e tenuta.

Negli ultimi decenni non si è tenuto conto dei "contratti di fiume". La legge vuole che siano coinvolte tutte le Associazioni e tutti i cittadini di un territorio al fine di migliorare la conoscenza e la gestione dei corsi d'acqua: condizionalità, purtroppo, quasi sempre ignorata, sconosciuta e disattesa. Le conseguenze catastrofiche del disastro idrologico e della qualità delle acque sono spesso "strillo" da prima pagina dei giornali.

L'acqua di un fiume, di un qualsiasi corso d'acqua non deve essere lontanamente considerata semplice veicolo di allontanamento di liquami, o altri rifiuti. Nel Regno delle due Sicilie furono progettati i "Regi Lagni", preziosi strumenti di irrigazione: oggi sono ridotti a essere una discarica di rifiuti vari. Ricordiamo la viabilità toscana dei Lorena e il citato sistema commissionato dai Borboni per l'irrigazione di un vasto territorio, che tuttora dimostrano la consapevolezza tecnologica e tecnica di uomini capaci di saperle progettare e legare ottimamente ai loro territori.

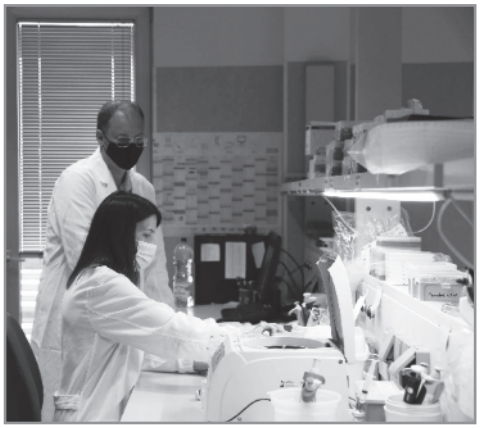
Concludiamo con la Cenerentola della gestione di ogni costruito dalla specie umana, che ci piacerebbe divenisse cogente: la sua manutenzione costante e filologicamente eseguita. Localizzare e contestualizzare ma anche contestualizzare e localizzare. Visionare il dettaglio nel suo contesto ma anche visionare il contesto in cui il dettaglio si enuclea o si inserisce. Ciò in modo da poter valutare preventivamente e *in itinere* gli effetti di ogni scelta o azione antropica sul globo terraqueo tutto e su ognuno dei suoi componenti. Sono territori e ambienti anche gli oceani, i mari, i laghi con i viventi in essi ospitati. La specie antropica, purtroppo, si è rivelata molto pericolosa per tutte le componenti del globo terraqueo come anche per l'atmosfera che lo circonda, per non estendere l'analisi all'inquinamento spaziale...

notiziario

Meyer, un software per supportare la diagnosi genetica delle malattie neurologiche dei bambini

La nuova piattaforma è il frutto di un accordo tra Fondazione Meyer e Fondazione IBM Italia

Una soluzione capace di migliorare la qualità delle analisi sul genoma dei bambini e di ottimizzare il flusso di lavoro di laboratorio, per arrivare alla diagnosi di malattie neurogenetiche in tempi più rapidi e con maggiore precisione. È il risultato della collaborazione tra Fondazione Meyer e Fondazione IBM Italia, a favore dei piccoli pazienti dell'Ospedale pediatrico Meyer di Firenze.
Come funziona. Il software traccia i passaggi richiesti nella gestione delle analisi genomiche di interesse neurologico. Si tratta di esami complessi, che nella maggior parte dei casi si svolgono *step by step* e costituiscono i tasselli di un *iter* molto articolato. La soluzione, promossa congiuntamente dalla Fondazione Meyer e dalla Fondazione IBM Italia e basata sull'IBM Case Manager, permette un monitoraggio accurato dell'intero percorso delle indagini molecolari e facilita il dialogo continuo tra la componente clinica del Centro di Eccellenza in Neuroscienze del Meyer e le diverse figure professionali presenti nel laboratorio di Neurogenetica. Grazie a questo software sarà possibile tracciare una sorta di "fotografia", dinamica e sempre aggiornata, del percorso diagnostico di molti degli oltre 1000 bambini che ogni anno necessitano dei servizi del laboratorio a cui afferiscono su indicazione del Centro di Eccellenza di Neuroscienze del Meyer e di molti altri centri italiani.
«Le indagini diagnostiche di genetica molecolare per le malattie neurologiche, particolarmente complesse nella esecuzione e interpretazione, a volte richiedono tempi relativamente lunghi e possono necessitare di verifiche incrociate rispetto ad altri esami tesi a verificare altri tipi di alterazioni del genoma eseguiti con altre tecnologie e a nuove informazioni derivanti dalla evoluzione clinica e dalla storia familiare. Il miglior coordinamento di questo iter potrà ora essere effettuato con maggiore rapidità e precisione proprio avvalendosi di una piattaforma elaborata a misura delle nostre esigenze di analisi integrata con accesso simultaneo a più dati», spiega il professor Renzo Guerrini, responsabile del Centro di Eccellenza di Neuroscienze del Meyer.
«Siamo molto orgogliosi di questa collaborazione con la Fondazione Meyer che rappresenta un'eccellenza della sanità nel nostro Paese» ha dichiarato Alessandra Santacroce, Presidente della Fondazione IBM Italia «La soddisfazione più grande per noi è quella di poter rispondere a una sfida a supporto dell'operato di medici e ricercatori che devono gestire casi complessi per la salute dei bambini. Una speranza in più assicurata dal connubio tra tecnologia e capitale umano. Nella sanità, in particolare, l'integrazione delle informazioni, abilitata dalla tecnologia in modo responsabile e scientifico, consente di pervenire a risposte utili a gestire la salute delle persone».
I vantaggi e le prospettive. L'implementazione della soluzione donata dalla Fondazione IBM Italia, comporta un miglioramento complessivo del processo di diagnosi genetica delle malattie neurologiche con un notevole impatto in termini di miglioramento della tracciabilità del processo analitico, della gestione del rischio clinico, dell'accuratezza delle analisi genomiche condotte e infine nella riduzione dei tempi di refertazione, il tutto nel rispetto della privacy del paziente. La peculiarità di questo software è, inoltre, quella di essere un sistema aperto, capace di adattarsi alle necessità future richieste da un laboratorio ad elevata specializzazione come quello di Neurogenetica dell'AOU Meyer di Firenze, diretto dalla dottoressa Elena Parrini.
Come è nato. Si tratta di una soluzione sviluppata dal Software Solution Lab di Roma per le esigenze del Meyer: è nata dall'interazione diretta tra gli operatori del Laboratorio di Neurogenetica - in particolare il dottor Davide Mei e la dottoressa Claudia Bianchini - e gli sviluppatori del team IBM. Fondazione IBM Italia lo ha donato alla Fondazione Meyer, che lo ha messo a disposizione dell'ospedale, dove da oggi trova impiego nella diagnosi dei pazienti seguiti dal Centro di Neuroscienze del Meyer.



Oceano artico: sempre più caldo dall'inizio dello scorso secolo

Un team di ricerca internazionale guidato dall'Istituto di scienze polari e di scienze marine del Cnr con il contributo dell'Università di Cambridge ha ricostruito la storia recente del riscaldamento alle porte dell'Oceano artico, in una regione chiamata lo Stretto di Fram, tra la Groenlandia e le Svalbard. Il lavoro, pubblicato su «Science Advances», data per la prima volta l'inizio del riscaldamento del più piccolo degli oceani e prevede un



ulteriore aumento in futuro a causa del cambiamento climatico

L'Oceano artico ha iniziato a riscaldarsi rapidamente all'inizio del XX secolo, decenni prima di quanto finora documentato dalle moderne misurazioni sperimentali. La notizia arriva da un gruppo di ricerca internazionale coordinato dall'Istituto di scienze polari (Cnr-Isp) e di scienze marine (Cnr Ismar) del Consiglio nazionale delle ricerche di Bologna con la collaborazione dell'Università di Cambridge. La causa è un fenomeno da tempo noto come 'atlantificazione', ossia una progressiva intrusione di acque atlantiche (calde e salate) nel dominio artico (freddo e dolce). Il lavoro, pubblicato sulla rivista Science Advances», individua per la prima volta la datazione storica di questo fenomeno.
«L'atlantificazione artica sta progressivamente accelerando, tuttavia, prima del nostro studio non avevamo una visione storica di questo processo, in quanto le osservazioni da satellite sono limitate all'incirca agli ultimi 40 anni. Questo cambiamento delle acque ha preceduto invece il riscaldamento documentato da satelliti e siti osservativi», spiega Tommaso Tesi, primo autore del paper e ricercatore del Cnr-Isp.
Per lo studio il team di ricerca ha preso in esame una regione all'entrata dell'Oceano artico, lungo la parte orientale dello stretto di Fram, tra la Groenlandia e le Svalbard. «Abbiamo analizzato un record sedimentario marino -la nostra macchina del tempo- alla ricerca di segni diagnostici dell'atlantificazione, quali il cambiamento di temperatura e salinità - prosegue Tesi - 'leggendo' le firme chimiche trovate nei microrganismi marini abbiamo constatato come dall'inizio del XX secolo, la temperatura dell'oceano sia aumentata di circa 2 gradi Celsius, mentre il ghiaccio marino si è ritirato e la salinità aumentata. Infatti, quando abbiamo esaminato l'intero arco temporale di 800 anni, i nostri record di temperatura e salinità erano piuttosto costanti, quando siamo arrivati a prendere in esame l'inizio del XX secolo, abbiamo constatato un marcato cambiamento di questi parametri».
«Tutti gli oceani del mondo si stanno riscaldando a causa dei cambiamenti climatici, ma l'Oceano artico, il più piccolo e il più superficiale degli oceani, si sta riscaldando più velocemente di tutti. Il tasso di riscaldamento nell'Artico è più del doppio della media globale, a causa della fusione dei ghiacci marini e terrestri - afferma Francesco Muschitiello, coautore dell'articolo e ricercatore del Dipartimento di geografia dell'Università di Cambridge - Abbiamo confrontato i nostri risultati con la circolazione oceanica a latitudini più basse, scoprendo che esiste una forte correlazione con il rallentamento della formazione di acqua densa nel Mare del Labrador (un braccio dell'Oceano atlantico del Nord che si trova fra la penisola del Labrador e la Groenlandia meridionale). In uno scenario di riscaldamento futuro, si prevede che la circolazione profonda in questa regione subpolare diminuirà ulteriormente a causa della fusione della calotta glaciale della Groenlandia. I nostri risultati implicano che potremmo aspettarci un'ulteriore atlantificazione artica in futuro a causa del cambiamento climatico».
I risultati del nuovo studio di «Science Advances» non sono ancora contemplati nei modelli climatici attuali e questo pone un problema nel delineare i futuri trend. «Le simulazioni climatiche generalmente non riproducono questo tipo di riscaldamento nell'Oceano artico, il che significa che c'è una comprensione incompleta dei meccanismi che guidano l'atlantificazione -conclude Tesi- Ci affidiamo a queste simulazioni per proiettare i futuri cambiamenti climatici, ma la mancanza di segni di un riscaldamento precoce nell'Oceano artico è un pezzo mancante del puzzle».
La ricerca è stata possibile grazie alla Base Dirigibile Italia, infrastruttura permanente in Artico gestita dal Cnr-Isp (<www.isp.cnr.it/index.php/it/infrastrutture/stazioni-di-ricerca/stazione-artico-dirigibile-italia>)

L'impronta dell'antropocene sul monte Elbrus in Caucaso

Una serie di fragranze e idrocarburi policiclici aromatici derivati da prodotti per la cura personale di largo consumo presenti in una carota di ghiaccio campionata sull'altura caucasica, è stata quantificata dai ricercatori dell'Istituto di scienze polari del Cnr e dell'Università Ca' Foscari Venezia: i profili di concentrazione misurati dagli anni '30 del 1900 fino al 2005 seguono lo stesso trend degli idrocarburi policilici aromatici (PAHs) prodotti della combustione e delle attività industriali, con un aumento ben visibile a partire dagli anni '50 del secolo scorso, coincidente con l'inizio della "Grande accelerazione". I risultati sono pubblicati su «Scientific Reports»

I cambiamenti climatici e del territorio provocati dall'impatto umano sulla Terra segnano l'inizio di una nuova era geologica, l'Antropocene. Le tracce delle attività antropiche, come i residui di

materiali plastici e di inquinanti organici e inorganici, sono presenti in quasi ogni angolo del Pianeta, anche nelle aree più remote. La criosfera, in particolare, è un "archivio" importante per i composti di origine antropogenica, perché gli aereosol e le molecole trasportati dall'atmosfera vengono preservati dalle deposizioni nevose, accumulatesi nel corso degli anni.
In un lavoro pubblicato su «Scientific Reports», i ricercatori dell'Istituto di scienze polari del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Isp) assieme ai colleghi dell'Università Ca' Foscari Venezia, dello U.S. Geological Survey di Denver, dell'Università di Grenoble e dell'Istituto di geografia dell'Accademia russa di scienze hanno analizzato il contenuto di una carota prelevata sul ghiacciaio del monte Elbrus in Caucaso in idrocarburi policiclici aromatici (PAHs) -traccianti classici della contaminazione umana derivanti principalmente dalla combustione- e in fragranze utilizzate quotidianamente per la cura della persona -i cosiddetti inquinanti emergenti- ricavando i corrispondenti profili di concentrazione dagli anni '30 del 1900 fino al 2005.
«Abbiamo dimostrato come la criosfera possa registrare i segnali antropici derivanti non solo da processi industriali e da combustioni, ma anche da attività molto più quotidiane, come l'utilizzo di saponi, detersivi o creme. Alcuni componenti sufficientemente volatili e poco degradabili di questi prodotti possono essere trasportati dall'atmosfera anche a grandi distanze», spiega Marco Vecchiato, ricercatore Cnr-Isp, tra gli autori dello studio.
Le masse d'aria che interessano il sito del monte Elbrus (5.642 m slm), infatti, arrivano dall'area mediterranea, dal Medio Oriente ma soprattutto dell'Europa dell'Est. La distribuzione delle molecole derivate dai prodotti per l'igiene personale nella criosfera è poco nota e non sono stati riportati finora studi su carote di ghiaccio in letteratura.
L'analisi contestuale dei PAHs, inoltre, ha permesso un paragone diretto fra le concentrazioni delle fragranze rivelate con il trend dei composti policiclici aromatici, noti traccianti ambientali.
Sono state individuate 17 molecole componenti le diverse fragranze sulla base della loro stabilità chimica, volatilità e persistenza. Le analisi sono state effettuate su campioni ricavati dalla carota di ghiaccio prelevata nel 2009 all'interno di una speciale "clean-room" presente nel Dipartimento di scienze ambientali, informatica e statistica dell'Università Ca' Foscari Venezia interamente rivestita in acciaio e appositamente progettata per l'analisi di contaminanti organici in tracce.
«*Le concentrazioni delle fragranze individuate sono aumentate considerevolmente dagli anni '30 fino al 2005, in particolare per quanto riguarda il benzil-, l'amil- e l'esil- salicilato. La deposizione di questi composti è aumentata in media di 20 volte nel periodo preso in esame. Abbiamo stimato un flusso totale di fragranze di circa 20 μg per anno negli strati inferiori della carota, attribuendolo a valori di fondo, ma tale valore è aumentato fino ad un picco di 565 μg per anno negli strati corrispondenti alle deposizioni più recenti*», spiega Vecchiato. La variazione diventa visibile a partire dagli anni '50 del 1900 e coincide con l'inizio della cosiddetta "Grande Accelerazione": «*Ciò è in linea non solo con altri traccianti antropici, come i solfati o il black carbon precedentemente analizzati nella stessa carota ma più in generale con il trend globale dell'Antropocene*»Σ.
La dinamica delle concentrazioni di questi composti è stata influenzata anche dall'andamento della situazione socio-economica verificatasi nell'est Europa, con una riduzione delle emissioni nei periodi di gravi crisi. "Se il trend generale è in crescita, vi sono tuttavia 2 periodi in cui i flussi dei contaminanti diminuiscono: il primo, negli anni '70, coincide con "l'era della stagnazione" avvenuta durante il governo Brezhnev, mentre il secondo si è verificato negli anni '90 in seguito alla disastrosa crisi economica e sanitaria dopo la caduta dell'URSS. Negli anni seguenti però, le deposizioni sia di fragranze, che di PAH sono rapidamente tornate a crescere", conclude il ricercatore Cnr-Isp. Lo studio è stato finanziato dal progetto MIUR-FISR "*ICE MEMORY-An International Salvage Program*".



Impero romano: temperature marine da record

Una ricerca condotta dall?Istituto di ricerca per la protezione idrogeologica (Cnr-Irpi) in collaborazione con l?Istituto di scienze marine (Cnr-Ismar) e l'Università di Barcellona, ha addotto nuovi dati sulla fase di eccezionale riscaldamento della superficie del Mediterraneo durante il primo mezzo millennio dell'era cristiana. Lo studio è pubblicato su «Scientific Reports» del gruppo Nature

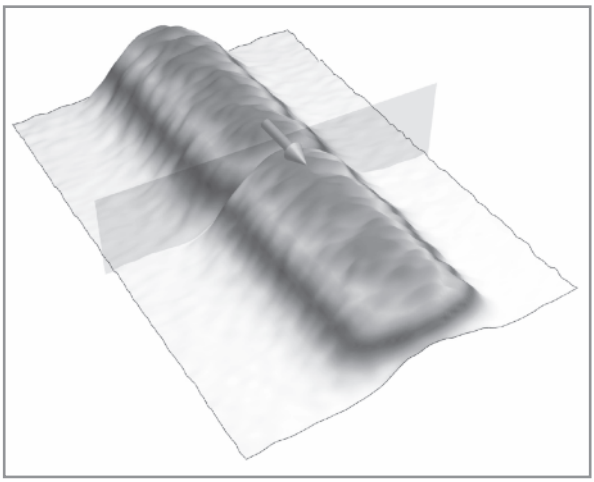
Uno studio congiunto tra Consiglio nazionale delle ricerche, condotto dall'Istituto di ricerca per la protezione idrogeologica (Cnr-Irpi)

di Perugia in collaborazione con l'Istituto di scienze marine (Cnr-Ismar) di Napoli e l'Università di Barcellona, basandosi sulla ricostruzione della temperatura della superficie del mare degli ultimi 5000 anni, ha permesso di quantificare l'entità del riscaldamento nella regione mediterranea durante il periodo romano (1-500 d.C.). La ricerca è stata pubblicata su «Scientific Reports», del gruppo Nature.
Durante la campagna oceanografica NEXTDATA2014, svolta dal Cnr a bordo della R/V Urania, (responsabile scientifico Fabrizio Lirer, ricercatore Cnr-Ismar), sono stati acquisiti nuovi dati in diversi siti del Mare Adriatico e del Canale di Sicilia, relativi al clima del Mediterraneo negli ultimi millenni. In particolare, nel settore occidentale del Canale di Sicilia, a una profondità di 475 metri, è stata recuperata un'importante successione di strati sotto il fondale marino, mediante un sistema di carotaggio a gravità che ha permesso di preservare l'interfaccia acqua-sedimento e quindi anche i sedimenti gli ultimi due secoli, consentendo di ricostruire le variazioni delle temperature superficiali del mare negli ultimi cinque millenni.
«Questo nuovo dato è stato integrato da quelli provenienti da altre aree del Mediterraneo -mare di Alboran, bacino di Minorca e mar Egeo- per far emergere lo scenario complessivo e confermare che il periodo romano è stato il periodo più caldo dell?intero bacino negli ultimi 2000 anni: le temperature superficiali del mare erano circa 2°C in più rispetto ai valori medi della fine del XX secolo d.C.» -spiega Giulia Margaritelli, ricercatrice Cnr-Irpi- «Cronologicamente, questa distinta fase di riscaldamento corrisponde con lo sviluppo, l'espansione e il conseguente declino dell'Impero Romano, mentre, successivamente a questa fase, lo studio mostra una graduale tendenza verso condizioni climatiche più fredde in tutta l'area, coincidenti con la caduta del Grande Impero».
La configurazione geografica del Mediterraneo rende questa regione estremamente vulnerabile ai cambiamenti climatici e la probabile relazione tra le favorevoli condizioni climatiche di questa fase e l'espansione dell'Impero nell'area mediterranea è oggetto di una ricca letteratura.
«Tra il Nord Africa e i climi europei, la zona di transizione strategica occupata dal Mare Nostrum fornisce informazioni chiave per svelare le tele-connessioni climatiche, ovvero delle variazioni di temperatura che si verificano in fase in punti del globo distanti tra loro» -prosegue la ricercatrice- «Lo studio del clima del passato è un prezioso strumento di analisi delle dinamiche del sistema climatico terrestre in condizioni differenti da quelle attuali ed è dunque insostituibile per testare la validità dei modelli previsionali a medio e lungo termine».
Il Mediterraneo è caratterizzato da un'enorme ricchezza archeologica e storica e da dati paleoclimatici registrati negli archivi fossili. «Il bacino è quindi un ottimo laboratorio naturale per indagare la potenziale influenza del clima sulle civiltà che qui si sono susseguite», conclude Margaritelli.

Osservate supercorrenti atomiche che scorrono senza resistenza

In un esperimento all'Istituto nazionale di ottica del Cnr è stata esplorata, per la prima volta in un gas atomico di fermioni ultrafreddi, la connessione fondamentale tra la supercorrente che attraversa una sottile barriera isolante per effetto tunnel quantistico e la fase della funzione d'onda di un superfluido. Le misure hanno permesso di svelare alcune delle proprietà fondamentali rimaste finora sconosciute a causa delle forti correlazioni quantistiche tra le particelle. I risultati della ricerca sono stati pubblicati sulla rivista «Science»

Come insegna l'esperienza quotidiana, un fluido non può passare da un recipiente a un altro attraversando la parete frapposta ai due. Sorprendentemente, tuttavia, la meccanica quantistica lo consente, a condizione però che la parete tra i due contenitori sia sufficientemente sottile. L'effetto tunnel quantistico permette infatti alle particelle di fluire tra due contenitori, persino in assenza di resistenza nel caso dei superfluidi, stati della materia capaci di scorrere senza dissipare energia.
In un articolo apparso sulla rivista «Science», un gruppo di ricercatori dell'Istituto nazionale di ottica del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Ino) e del Laboratorio Europeo di Spettroscopie Non-lineari (LENS) di Sesto Fiorentino, guidati da Giacomo Roati e Francesco Scazza, hanno osservato l'insorgere di correnti senza resistenza tra due gas di Fermi nella fase superfluida, separati da una sottile parete creata tramite luce laser.
«Queste supercorrenti atomiche scorrono attraverso la parete sostenute solamente dalla differenza di fase relativa tra le funzioni d'onda quantistiche dei due gas superfluidi. Il fenomeno è noto come effetto Josephson-dc ed è una delle manifestazioni più paradigmatiche della coerenza di fase quantistica a livello macroscopico. È estremamente importante anche per le sue applicazioni: è infatti alla base del funzionamento di molti moderni dispositivi interferometrici, che utilizzano giunzioni tra metalli superconduttori» -afferma Giacomo Roati del Cnr-Ino- «Mentre la resistenza nei metalli ordinari rende la corrente di elettroni proporzionale al voltaggio applicato, definendo la relazione nota come Legge di Ohm, la supercorrente scorre senza resistenza come conseguenza della coerenza di fase dello stato superfluido, nel quale le particelle si muovono all'unisono, condividendo la stessa funzione d'onda macroscopica. In questo caso, la corrente ha una dipendenza sinusoidale dalla differenza di fase tra i due superfluidi, che rappresenta quindi un analogo quantistico del voltaggio».
Questo sorprendente fenomeno fu predetto dal fisico britannico Brian Josephson nel 1962 e gli valse il premio Nobel per la Fisica nel 1973. Come sostenne lo scienziato americano Phil Anderson, l'effetto Josephson rappresenta lo strumento



La figura mostra un'immagine sperimentale della densità dei due superfluidi atomici separati da una parete isolante. La loro natura quantistica ondulatoria consente alle particelle di passare da un lato all'altro

per antonomasia per estrarre informazioni essenziali sulla natura della funzione d'onda quantistica (il cosiddetto parametro d'ordine), che descrive ogni stato superfluido.
«Nel nostro esperimento, creiamo gas atomici superfluidi che hanno la caratteristica eccezionale di presentare forti correlazioni quantistiche tra le particelle» - commenta Francesco Scazza del Cnr-Ino- «Iniettando una corrente atomica controllata attraverso una barriera di luce posta nel gas, misuriamo il valore massimo per cui la resistenza è nulla, ricavando una delle proprietà fondamentali dello stato superfluido gas, ossia il numero di atomi che occupano lo stato quantistico fondamentale. Questa caratteristica, detta frazione condensata, era finora rimasta inaccessibile proprio a causa delle forti correlazioni tra gli atomi».
«La comprensione ed il controllo dei fenomeni di coerenza quantistica nel trasporto di carica ed energia costituiscono una delle importanti sfide per le moderne scienze, e possono essere considerate la spina dorsale della nuova era delle tecnologie quantistiche. Il nostro lavoro è un importante esempio di come gli studi sui campioni atomici ultrafreddi possano contribuire alla comprensione dei meccanismi più elementari del trasporto quantistico, con dirette analogie ai sistemi elettronici», conclude Roati.

Antartide: con Beyond Epica alla ricerca del clima che fu

È partita in Antartide, nel sito di Little Dome C la prima campagna di carotaggio di Beyond Epica-Oldest Ice, il progetto di ricerca internazionale finanziato dalla Commissione europea con 11 milioni di euro e coordinato dall'Istituto di scienze polari del Cnr, che mira a ottenere, attraverso l'analisi di una carota di ghiaccio estratta dalla profondità della calotta, dati sull'evoluzione delle temperature e sulla composizione dell'atmosfera, tornando indietro nel tempo di 1 milione e mezzo di anni. I dati saranno preziosi per delineare i futuri trend climatici e per attuare misure di mitigazione

Ha preso ufficialmente il via in Antartide la prima campagna di carotaggio del progetto Beyond Epica Oldest Ice che ha l'obiettivo, attraverso il campionamento e l'analisi del ghiaccio profondo, di tornare indietro nel tempo di 1 milione e mezzo di anni, alla scoperta delle temperature e della concentrazione dei gas serra del passato, un lavoro senza precedenti per gli studi di paleoclimatologia. Finanziato dalla Commissione europea con 11 milioni di euro, il progetto si estende per sette anni (a partire dal 2019) ed è coordinato da Carlo Barbante, direttore dell'Istituto di scienze polari del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Isp) e professore all'Università Ca' Foscari Venezia. Dodici i centri di ricerca partner, di dieci Paesi europei e non. Per l'Italia oltre al Cnr e all'Università Ca' Foscari, l'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (Enea) è incaricata insieme all'Istituto polare francese del modulo di lavoro relativo alla logistica.
Le attività del progetto Beyond Epica Oldest Ice beneficeranno della sinergia con quelle svolte in ambito del Pnra, il Programma nazionale di ricerche in Antartide, finanziato dal Mur, coordinato dal Cnr per le attività scientifiche e dall'Enea per l'attuazione operativa delle spedizioni.
La campagna si svolgerà a Little Dome C, un'area di circa 10 km^2 a 40 km dalla base italo-francese di Concordia sul plateau antartico orientale, uno dei luoghi più estremi del pianeta e durerà fino a gennaio 2022. Glaciologi, ingegneri e tecnici del team internazionale lavoreranno a un'altitudine di 3233 metri sul livello del mare, a oltre 1000 chilometri dalla costa e a una temperatura che durante l'estate antartica sarà in media di -35°C. Una volta reso completamente operativo il campo di perforazione, sarà completato e testato il sistema di carotaggio, mentre l'équipe del progetto scaverà nella neve il deposito destinato a ospitare i primi campioni di ghiaccio. Il successo di questa campagna sarà cruciale per la riuscita dell'intero progetto. Due i momenti chiave per la storia delle scienze del clima: l'incisione nel ghiaccio del foro da cui estrarre la carota e, entro la fine della campagna, l'estrazione dei primi strati di ghiaccio. L'aspettativa del team di ricerca è raggiungere in gennaio la velocità media di perforazione di 170 metri di profondità alla settimana.
«Con il precedente progetto Epica (European Project for Ice Coring in Antarctica), terminato nel 2008, siamo riusciti ad analizzare una carota di ghiaccio di 800 mila anni. Ora, come in una macchina del tempo, ci spingiamo a esplorare oltre: infatti se vogliamo mettere in

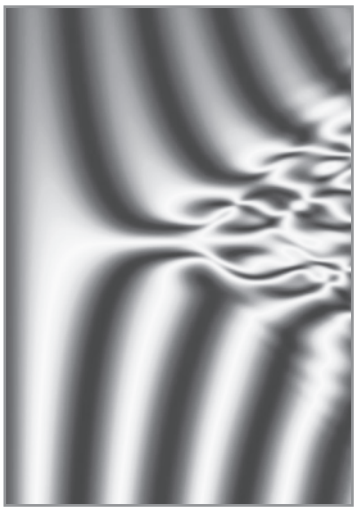


una prospettiva corretta quello che stiamo sperimentando oggi con il cambiamento climatico e prendere delle misure di mitigazione per fronteggiare il cambiamento, dobbiamo necessariamente guardare molto più indietro ed è quello che stiamo per fare qui in Antartide con l'avvio di Beyond Epica», afferma Carlo Barbante, impegnato sul campo in questa campagna.
Il ghiaccio porta impressa l'impronta della storia climatica e ambientale del nostro pianeta e consente di risalire a informazioni di secoli e millenni addietro, relative all'evoluzione delle temperature e alla composizione dell'atmosfera nel corso del tempo. I ricercatori saranno in grado quindi di stabilire le quantità dei vari gas serra, come metano e anidride carbonica, presenti nelle varie ere, mettendole in relazione all'evoluzione delle temperature.
«Riteniamo che questa carota di ghiaccio ci possa fornire informazioni sul clima passato e sui gas serra presenti durante la transizione del Medio Pleistocene (MPT), avvenuta tra 900.000 e 1,2 milioni di anni fa» -conclude Barbante- «Durante questa transizione la periodicità climatica tra le ere glaciali è passata da 41.000 a 100.000 anni; perché questo sia avvenuto è il mistero che ci proponiamo di risolvere».
Gli altri scienziati presenti sul sito saranno Thomas Stocker, Remo Walther e Jakob Schwander dell'Università di Berna. A manovrare il carotiere saranno Philippe Possenti, Gregory Teste, Olivier Alemany, Romain Duphil dell'Università di Grenoble-Alpes, Matthias Hüther dell'Alfred Wegener Institute. La logistica e le telecomunicazioni saranno gestite da Michele Scalet, Saverio Panichi, Giacomo Bonanno dell'Enea e Calogero Monaco, militare del Genio Guastatori.

Studiare l'elettronica del futuro con gas quantistici

Nel laboratorio di atomi ultrafreddi del Centro BEC di Trento sono stati osservati nuovi fenomeni quantistici simulando materiali magnetici con superfluidi atomici. I risultati, frutto della collaborazione tra l'Istituto nazionale di ottica del Cnr, il Dipartimento di Fisica dell'Università di Trento e il Tifpa-Infn, sono stati pubblicati nella rivista «Nature Physics»

Una delle più significative e promettenti ricadute delle ricerche sulle proprietà quantistiche della materia è rappresentata dalla *spintronica*, settore dedicato allo sviluppo di dispositivi elettronici con elevate performance e bassi consumi in grado di sfruttare l'orientamento magnetico indotto in un materiale a seguito dell'allineamento dello spin dei suoi elettroni. Uno studio condotto dal gruppo di ricercatori del *Centro Bose-Einstein Condensation* (BEC) di Trento e pubblicato sulla rivista «Nature Physics», fa ora luce su alcuni meccanismi quantistici alla base di tale comportamento magnetico e sulla loro evoluzione nel tempo.
Per ottenere il risultato, conseguito grazie alla collaborazione tra Istituto nazionale di ottica del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Ino), Dipartimento di Fisica dell'Università di Trento e Istituto di Trento per la fisica fondamentale e applicata dell'Istituto nazionale di fisica nucleare (Tifpa-Infn), nell'ambito dell'iniziativa *Quantum at Trento* (Q@TN), i ricercatori hanno raffreddato un gas composto da atomi di sodio a temperature prossime allo zero assoluto, ponendolo in uno stato quantistico capace di simulare l'interfaccia tra due materiali magnetici, le cui proprietà sono caratterizzate da una diversa orientazione dello spin, situazione analoga a quella presente nei dispositivi di memoria, hard disk, oggi in uso.
Raffreddare il gas fin quasi allo zero assoluto -temperatura alla quale gli atomi smettono di comportarsi come particelle individuali e formano un unico sistema quantistico macroscopico detto condensato di Bose-Einstein- consente di superare i limiti legati alla natura dei gas a temperatura ambiente. «Attraverso l'impiego di fasci laser e microonde, si possono manipolare gli atomi in maniera



estremamente precisa e prepararli in un particolare stato quantistico in grado di mimare l'interfaccia tra due diversi materiali magnetici. Da un lato dell'interfaccia gli spin sono tutti allineati lungo una direzione intrinseca del materiale, dall'altro ruotano attorno alla direzione del campo applicato», dichiarano Gabriele Ferrari (Unitn) e Alessio Recati (Cnr-Ino).
Nei materiali magnetici standard lo spin degli elettroni si orienta solitamente lungo la direzione del campo magnetico applicato, mentre nei materiali contraddistinti da una forte anisotropia magnetica, si orienta rapidamente lungo una particolare direzione, anche opponendosi alla presenza di un campo magnetico esterno. È possibile affiancare i due diversi tipi di materiali creando un'interfaccia che rappresenta una netta discontinuità tra i due diversi comportamenti e il sistema raggiunge rapidamente una configurazione di equilibrio. Nel campione realizzato nel laboratorio trentino, in virtù della intrinseca natura superfluida e dei peculiari legami interatomici che caratterizzano i condensati di Bose-Einstein, il rilassamento verso l'equilibrio avviene in tempi più lunghi, offrendo l'opportunità di osservare direttamente la sua evoluzione nel tempo.
«Ciò ha consentito di individuare un nuovo tipo di onde magnetiche generate a seguito della torsione dello spin, onde che si propagano senza attrito all'interno della nuvola di atomi, distruggendo l'interfaccia da cui sono state

generate», dichiarano Giacomo Lamporesi e Alessandro Zenesini di Cnr-Ino. Questa osservazione, frutto della sinergia tra progetti finanziati dall'Unione Europea, dall'Infn e dalla Provincia Autonoma di Trento, corona anni di ricerche del laboratorio del Centro BEC di Trento nell'ambito dei sistemi fuori equilibrio e apre la via a future ricerche nella simulazione di materiali magnetici in condizioni mai osservate prima, utili alla comprensione dei fenomeni di frontiera della spintronica.
Grazie all'universalità di questi meccanismi, che si estendono oltre al mondo dei materiali magnetici, questo risultato rappresenta anche un primo passo verso la simulazione di fenomeni che sono solitamente studiati in fisica subnucleare e in astrofisica.

Il buco dell'ozono influenza il ghiaccio dell'Antartide

Un team internazionale guidato da scienziati dell'Istituto di scienze polari del Consiglio nazionale delle ricerche e dell'Università Ca' Foscari Venezia ha dimostrato che la riduzione dello strato di ozono ha avuto un effetto diretto sul ciclo dello iodio intrappolato nel ghiaccio antartico. Il lavoro, pubblicato su «Nature Communications», ha riguardato un periodo di circa 200 anni e rappresenta una chiave di volta per capire l'impatto del fenomeno sui processi chimici ambientali e sulle proiezioni climatiche future.

Non solo salute umana ed ecosistemi terrestri e marini. Il buco dell'ozono influisce anche sui processi chimici ambientali del Polo Sud. A dimostrarlo un team di ricerca internazionale coordinato dall'Istituto di scienze polari del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Isp) e dell'Università Ca' Foscari Venezia che ha studiato per la prima volta le conseguenze della riduzione dell'ozono sullo iodio intrappolato nel ghiaccio antartico. I risultati dello studio, al quale hanno preso parte anche ricercatori del Paul Scherrer Institut (PSI, Svizzera), Institute for Interdisciplinary Science (Icb-Conicet, Argentina), Institute of Physical Chemistry Rocasolano (Csic, Spagna), Korea Polar Research Institute (Corea del Sud), National Center for Atmospheric Research (Stati Uniti) e Università di Roma 3, sono pubblicati sulla rivista «Nature Communications».
In Antartide, dove il ghiaccio racchiude preziose informazioni sul passato dell'atmosfera del nostro pianeta, i ricercatori hanno estratto una carota di ghiaccio di circa 12 metri di lunghezza nei pressi della stazione di ricerca internazionale Concordia con l'obiettivo di analizzare chimicamente l'evoluzione temporale dello iodio in un periodo di circa 200 anni (dal 1800 al 2012). «Per la prima volta è stato possibile osservare e valutare gli effetti della radiazione ultravioletta sulla concentrazione nella neve di questo elemento» - spiega Andrea Spolaor, ricercatore Cnr-Isp e primo autore del lavoro- «Lo iodio svolge un ruolo fondamentale nella chimica atmosferica polare e nel bilancio radiativo del pianeta, pertanto, studiare come viene scambiato tra neve e atmosfera è cruciale anche al fine di perfezionare le proiezioni climatiche e ambientali future».
Per valutare e interpretare l'andamento della concentrazione di iodio nella carota di ghiaccio, i ricercatori hanno impiegato un approccio multidisciplinare che, oltre ad analisi chimiche, ha incluso modelli atmosferici e chimico-fisici.
«Abbiamo riscontrato concentrazioni pressoché costanti di iodio dal 1800 al 1974, per poi trovare una netta e significativa riduzione dal 1975 al 2012. La nostra ricerca dimostra che la riduzione della concentrazione di iodio e la sua conseguente emissione in atmosfera in quest'ultimo arco temporale, è imputabile alla riduzione della concentrazione dell'ozono stratosferico, quindi all'aumento della radiazione UV che raggiunge la superficie dell'Antartide» prosegue Spolaor.
«Le implicazioni di questa scoperta» -aggiunge Carlo Barbante, direttore del Cnr-Isp e professore presso l'Università Ca' Foscari Venezia- «sono molteplici e hanno il potenziale di aprire nuovi orizzonti di ricerca. In particolar modo, potremmo applicare lo studio dello iodio nelle carote di ghiaccio antartiche per valutare la presenza di altri fenomeni di riduzione dell'ozono stratosferico avvenuti nel passato, potenzialmente fino a 1.5 milioni di anni fa, grazie all'avvio imminente del progetto internazionale Beyond Epica, coordinato dal Cnr-Isp e a cui partecipa Ca' Foscari».
«A più di 40 anni di distanza dall'identificazione dell'assottigliamento dello strato di ozono stratosferico, questi risultati sono rilevanti anche alla luce delle sfide ambientali e climatiche presenti e future» -conclude François Burgay, co-autore della ricerca e post-doc presso il Paul Scherrer Institut- «Con questo lavoro mostriamo come gli effetti dell'uomo sull'ambiente, anche se opportunamente mitigati attraverso l'adozione di protocolli internazionali, si protraggono per molti decenni e con conseguenze ancora in larga parte sconosciute. Per questo motivo occorre agire in fretta per limitare gli effetti a lungo termine del cambiamento climatico in corso. Il fattore tempo è decisivo».

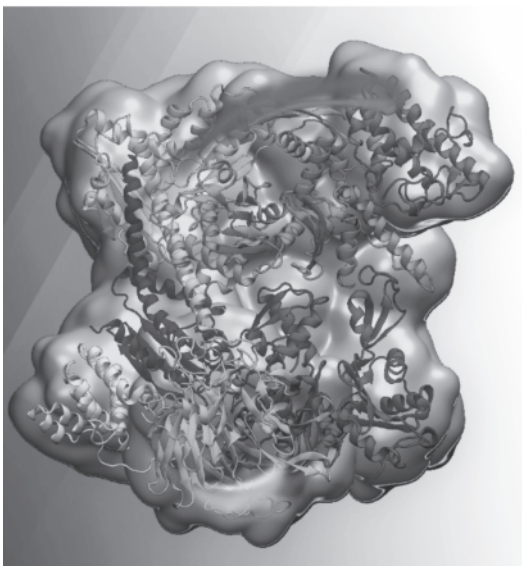


Visione panoramica della stazione Concordia sul plateau antartico durante il fenomeno del "sun dog", un particolare alone solare che si verifica nelle zone polari

Quando le cellule si muovono male

Di recente pubblicazione un lavoro per comprendere il meccanismo di un complesso proteico che regola la migrazione delle cellule e che viene sfruttato da alcuni tipi di tumori infiltranti e metastatici come glioblastoma, tumore al seno, melanoma, e tumore allo stomaco. Uno studio svolto con simulazioni atomistiche all'Istituto officina dei materiali del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Iom), ha permesso di ricavare informazioni utili all'identificazione di potenziali farmaci per il loro trattamento. I risultati pubblicati su «Journal of Physical Chemistry Letters»

Esiste un complicato insieme di proteine nel nostro organismo che regola i movimenti e la migrazione delle cellule. Tra queste, un complesso di 7 proteine denominato Arp2/3 che controlla la polimerizzazine dell'actina, consentendo alle cellule di muoversi. Se Arp2/3 non funziona correttamente, le cellule possono diventare invasive e metastatiche. Sulla comprensione di questo meccanismo ha lavorato Alessandra Magistrato dell'Istituto officina dei materiali del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Iom), pubblicando i risultati su «Journal of Physical Chemistry Letters». «Arp 2/3 funziona in questo modo:

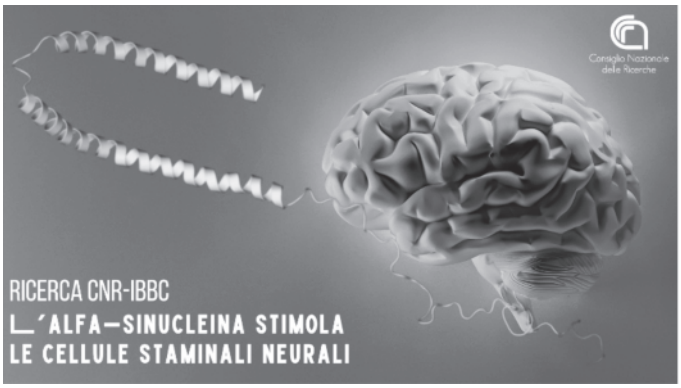


passa da una forma aperta (inattiva) a una forma chiusa (attiva), con dei movimenti complessi e sincroni che vengono indotti da piccole molecole o proteine. Altre molecole (inibitori) sono in grado di bloccare questo passaggio dalla forma aperta a quella chiusa bloccando l'attivazione di Arp2/3 e quindi la migrazione delle cellule» -spiega Magistrato- «Ciò che rende i tumori metastatici o infiltrati pericolosi e difficilmente curabili è la loro capacità di penetrare e attaccare tessuti sani, spostandosi dalla sede originaria. Regolare Arp2/3 ha quindi un ruolo importante per bloccare la migrazione e l'infiltrazione di questo tipo di tumori invasivi».
Lo studio del meccanismo molecolare di Arp2/3 è quindi preliminare all'individuazione di inibitori che possano bloccarne l'attivazione. «La ricerca è stata svolta grazie a simulazioni atomistiche, che hanno consentito di analizzare nel dettaglio il funzionamento di Arp2/3, verificando il ruolo di alcuni inibitori già noti. Inoltre le simulazioni hanno evidenziato la presenza di cavità che potrebbero essere sfruttare da potenziali nuovi farmaci. Questa ricerca è finalizzata all'identificazioni di trattamenti del glioblastoma, il tumore cerebrale più comune e letale del sistema nervoso centrale negli adulti, particolarmente aggressivo e capace di infiltrarsi molto velocemente nel cervello, per il quale a oggi non esistono terapie efficaci. L'idea che sottende a questa ricerca è verificare se farmaci già sul mercato sono capaci di bloccare Arp2/3 in modo da poterli utilizzare più velocemente per contrastare questo tipo di tumore, saltando le lunghe fasi iniziali di sperimentazione clinica» conclude Magistrato.
La ricerca è svolta all'interno del progetto ARES, che ha proprio l'obiettivo di identificare nuovi impieghi di farmaci esistenti, ed è finanziato dalla regione Friuli-Venezia Giulia con fondi Por Fesr per favorire la collaborazione tra imprese e università. Oltre al Cnr-Iom, nel progetto sono coinvolte due piccole imprese del territorio, eXact Lab e Dinopladin, oltre all'Università degli studi di Udine e alla SISSA.

L'alfa-sinucleina stimola le cellule staminali neurali

Un'équipe di ricercatori del Cnr-Ibbc ha identificato il ruolo anti-invecchiamento neurale e di mantenimento della produzione di neuroni svolto in vivo da questa molecola. I risultati sono pubblicati su «Frontiers» in Cell and Developmental Biology

Il cervello dei mammiferi continua a generare neuroni per tutta la vita, a partire da cellule staminali neurali, in due zone specifiche dette nicchie neurogeniche: il giro dentato dell'ippocampo e la zona subventricolare.
Un team dell'Istituto di biochimica e biologia cellulare del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Ibbc), guidato da Felice Tirone e Laura Micheli in collaborazione con Giorgio D'Andrea e Manuela Ceccarelli, si è chiesto se vi fossero dei geni particolarmente coinvolti nel mantenimento della produzione di neuroni nell'anziano. A questo scopo i ricercatori hanno utilizzato un modello di invecchiamento in vivo, con ridotta produzione di cellule staminali e neuroni del giro dentato dell'ippocampo e conseguente riduzione della capacità mnemonica.
La neurogenesi nel giro dentato, infatti, è particolarmente importante per la formazione della memoria associativa, che permette di collegare tra loro ricordi diversi. Entrambi i processi si riducono durante l'invecchiamento e nelle malattie neurodegenerative.
«Attraverso un'analisi genomica, abbiamo identificato in questo modello i geni che erano riattivati dalla corsa volontaria, che sappiamo essere un potente stimolo della produzione di neuroni» -spiega

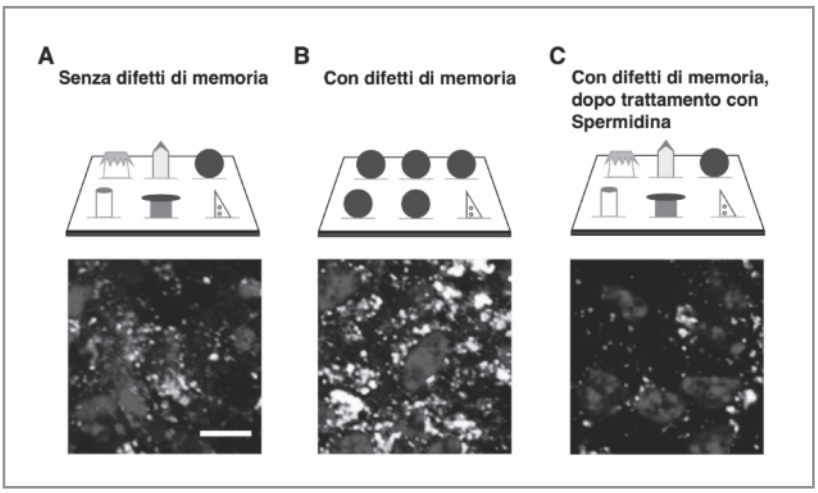


Tirone- «Abbiamo osservato che l'alfa-sinucleina, gene la cui espressione è ridotta nell'invecchiamento fisiologico e anche nel nostro modello, è riportata ai livelli normali dalla corsa. Inoltre, se la sua ridotta espressione nel giro dentato invecchiato è aumentata artificialmente, le cellule staminali riprendono a produrre neuroni».
L'evidenza è, quindi, che l'alfa-sinucleina svolge un ruolo chiave nel mantenimento della produzione di neuroni nel cervello anziano. «È poi noto che nel caso di un eccesso dei livelli di alfa-sinucleina o quando la sua struttura è alterata, essa diventa responsabile di neurodegenerazione, in particolare nelle sinucleinopatie, fra cui ad esempio il morbo di Parkinson. Il nostro lavoro fa quindi luce sulla funzione fisiologica di questa molecola e la evidenzia come possibile target per terapie nell'anziano, preventive della neurodegenerazione» conclude Micheli.
Allo studio hanno contribuito, per l'analisi dei dati genomici, Teresa Maria Creanza e Nicola Ancona dell'Istituto di sistemi e tecnologie industriali intelligenti per il manifatturiero avanzato (Cnr-Stiima), Roberto Coccurello dell'Istituto dei sistemi complessi (Cnr-Isc) e Fondazione Santa Lucia IRCCS e Giacomo Giacovazzo dell'Università di Roma Tor Vergata per l'induzione dell'espressione cerebrale della alfa-sinucleina, e Raffaella Scardigli, dell'Istituto di farmacologia traslazionale (Cnr-Ift) per gli studi di espressione genica.

La molecola che ripulisce gli ingranaggi della memoria

Ricercatori dell'Istituto di biochimica e biologia cellulare del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Ibbc) di Monterotondo, hanno dimostrato che la Spermidina, una sostanza presente naturalmente in molti cibi, è in grado di correggere i difetti di memoria, rimettendo in moto i neuroni, in soggetti di mezza età predisposti al declino cognitivo grazie alla sua azione di "pulizia" degli aggregati proteici tossici accumulati nel cervello. Lo studio è pubblicato sulla rivista «Aging Cell»

Un team di ricerca dell'Istituto di biochimica e biologia cellulare del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Ibbc) e del Telethon institute of genetics and medicine (Tigem) coordinato da Elvira De Leonibus, in uno studio pubblicato sulla rivista «Aging Cell», descrive uno dei possibili meccanismi attraverso cui la Spermidina, in soggetti di mezza età predisposti al declino cognitivo, ripristina la memoria nell'invecchiamento grazie alla sua azione di "pulizia" degli aggregati proteici tossici accumulati nel cervello. La Spermidina è una poliammina in grado di favorire la longevità attraverso un'azione protettiva sul sistema cardiaco ed è stata anche testata sulla neurodegenerazione nella drosofila, il moscerino della frutta.
«Non tutti gli individui mostrano una riduzione delle capacità mnemoniche con l'avanzare dell'età, ma quelli che la mostrano lo fanno molto precocemente e, in genere, i sintomi di declino mentale si associano all'accumulo, nei neuroni, di aggregati proteici di alfa-sinucleina e di beta amiloide che possono arrivare a formare delle fibrille - o dei filamenti - potenzialmente tossici per le cellule» -spiega De Leonibus- «In una cellula giovane questi aggregati, considerati scarti cellulari, sono racchiusi all'interno di una vescicola (autofagosoma) che si occupa di traghettarli nel lisosoma, un organello che li scompone e ne ricicla i costituenti lì dove possibile. Con l'invecchiamento gli aggregati aumentano e la capacità degradativa dei lisosomi si riduce».
Studi recenti hanno messo in evidenza che la Spermidina, naturalmente presente in molti cibi, stimola l'autofagia, il processo di pulizia interna delle cellule, e quindi ne migliora le capacità degradative. «Il nostro laboratorio si occupa di identificare i meccanismi precoci che precedono lo sviluppo della demenza nei modelli animali» -spiega De Leonibus che ha condotto la ricerca insieme a Giulia Torromino (post-doc Cnr-Ibbc) e Maria De Risi (post-doc Cnr-Ibbc e Tigem)- «Per identificare i soggetti di mezza età con una memoria vulnerabile, abbiamo utilizzato un test di

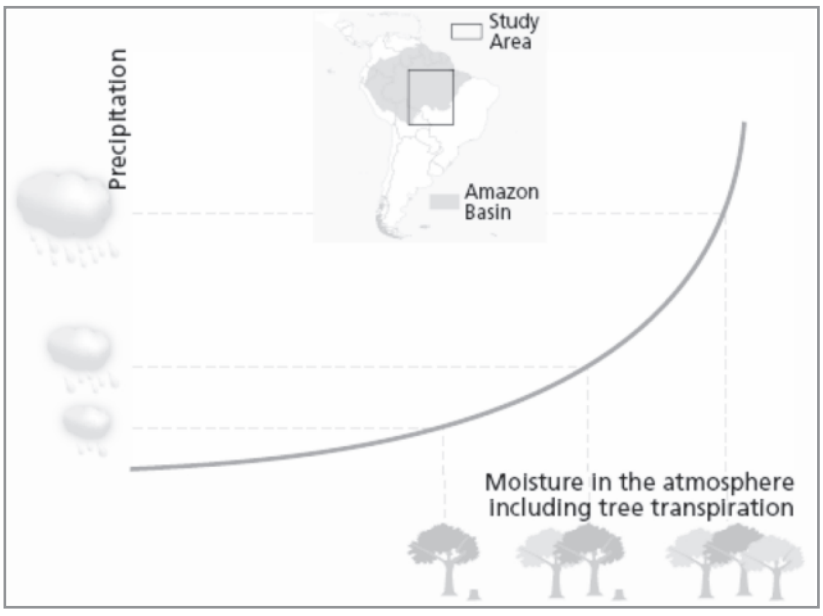


memoria in cui si potesse manipolare la quantità di informazioni da ricordare (il numero di oggetti), in modo da rendere il compito più difficile e sfidante. Questo ha permesso di separare soggetti della stessa età in grado di ricordare fino a 6 oggetti diversi da quelli in grado di ricordarne al massimo 2. Nei soggetti di mezza età che falliscono il compito di ricordare 6 oggetti diversi, i lisosomi dei neuroni sono ingrossati e 'ingolfati' di aggregati di alfa-sinucleina nell'ippocampo, una particolare regione del cervello che è cruciale per la memoria». «Questo ingolfamento dei lisosomi» -continua De Leonibus- «è accompagnato da un difetto nell'attivare quei processi di comunicazione tra neuroni che sono necessari nei giovani per formare nuove memorie e che sono mediati dalle sinapsi attraverso il recettore del glutammato, AMPA. Questi processi risultano invece inalterati nei soggetti giovani, o in quelli invecchiati ma con memoria intatta. Lo studio ha dimostrato che un trattamento di un mese con la Spermidina stimola l'espressione del fattore di trascrizione TFEB (scoperto nel laboratorio di Andrea Ballabio al Tigem) che controlla i geni responsabili della degradazione per autofagia e favorisce in tal modo la pulizia della cellula dagli aggregati di alfa-sinucleina e di beta amiloide. Una volta liberata la cellula da questi aggregati, si osserva che la comunicazione sinaptica, attraverso il recettore AMPA, viene ripristinata in modo che la memoria possa funzionare anche in condizioni di elevato carico di informazioni nei soggetti che presentavano il difetto. Continueremo a studiare gli effetti della Spermidina nelle malattie neurodegenerative, da sola e in combinazione con altri trattamenti, e cercheremo di verificare se un arricchimento della dieta possa essere sufficiente per prevenire l'insorgenza della demenza».
Lo studio è il risultato di un lavoro costruito con un network di collaboratori italiani (Università la Sapienza di Roma, Università di Milano, Fondazione Santa Lucia, oltre al Cnr e al Tigem) e internazionali (Université Paris Descartes-Sorbonne) ed è stato supportato da un finanziamento assegnato a Elvira De Leonibus dall'Associazione Americana per l'Alzheimer e dal progetto "Invecchiamento" (gestito dal Cnr per conto del Miur).

Amazzonia: la deforestazione riduce le piogge

Una recente pubblicazione dell'Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima del Cnr su «Global Change Biology» rivela che l'incidenza del disboscamento sulla piovosità della regione amazzonica è maggiore di quanto previsto e potrebbe portare fino a una riduzione annuale del 55-70%. Il lavoro è stato condotto in collaborazione con l'Università di Utrecht (Paesi Bassi)

La foresta amazzonica genera una parte della pioggia che cade nella sua stessa zona, poiché preleva acqua dal suolo e la traspira nell'aria circostante: in questo modo si auto-sostiene. Uno studio dell'Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima del Consiglio nazionale delle ricerche di Torino (Cnr-Isac) pubblicato su «Global Change Biology», rivela che il contributo della foresta è maggiore di quanto si pensasse. «Piccoli cambiamenti nell'umidità dell'aria, dovuti alla presenza o meno di alberi, possono portare a grandi cambiamenti nella pioggia osservata» -dichiara Mara Baudena, ricercatrice del Cnr-Isac e primo autore della ricerca- «Queste amplificazioni finora non erano state considerate. In questo studio sono stati analizzati dati di precipitazione e umidità dell'aria per più di dieci anni a scala oraria su una ampia parte della foresta amazzonica e delle aree confinanti, in combinazione con dati e modelli sviluppati in lavori precedenti dall'Università di Utrecht nei Paesi Bassi, che calcolano come l'umidità venga traspirata dalle piante e trasportata dai venti in tutta l'Amazzonia».
Le nuove stime hanno implicazioni importanti. «Nel caso più estremo, in cui l'intera foresta fosse disboscata, secondo le nostre stime la precipitazione annuale nell'area scenderebbe del 55-70%» prosegue la ricercatrice Cnr-Isac. «I dati vanno però trattati con prudenza: queste nuove stime sono un importante passo avanti del nostro livello di conoscenza, ma non sono prive di incertezze e approssimazioni. Dovremo proseguire la ricerca con metodi diversi per confermarle» aggiunge Arie Staal, dell'Università di Utrecht.
Gli autori confidano, comunque, che il risultato ottenuto sia qualitativamente significativo. «Anche una relativa deforestazione potrebbe avere effetti più

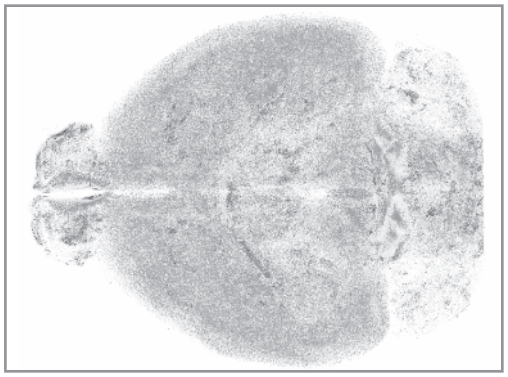


drammatici del previsto sulle piogge, sulla foresta e sulle zone confinanti, sede di coltivazioni e allevamenti che sono spesso all'origine della deforestazione stessa» -conclude Baudena- «D'altro canto, la riforestazione di aree già disboscate potrebbe portare a effetti importanti riguardo il ripristino del ciclo dell'acqua e della piovosità».

Studio del cervello, la ricerca si mette… a fuoco

Innovativa tecnica ottica per l'indagine macroscopica ad alta risoluzione. Pubblicazione su «Nature Methods» a cura di Università di Firenze, Lens e Cnr-Ino

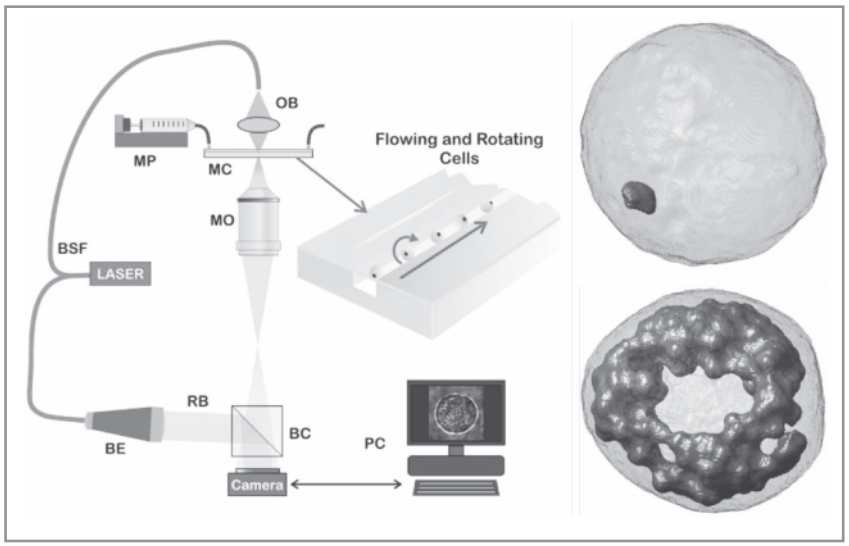
Una tra le maggiori sfide della scienza è costituita dallo studio del cervello, della sua anatomia e della sua architettura cellulare, fondamentale per comprendere le funzioni del sistema nervoso centrale. Un passo avanti in questo campo strategico della ricerca è costituito da una nuova tecnica ottica che permette un'indagine macroscopica ad alta risoluzione. Ne dà conto una pubblicazione su «Nature Methods» guidata dall'Università di Firenze (dipartimenti di Fisica e astronomia, di Ingegneria dell'informazione e di Biologia), dal Laboratorio europeo di spettroscopia non lineare (Lens) e dall'Istituto nazionale di ottica del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Ino).
«A oggi la mancanza di strumenti capaci di analizzare grandi volumi ad alta risoluzione limita lo studio della struttura del cervello a un livello grossolano» -spiega Ludovico Silvestri, primo autore dello studio e ricercatore di Fisica della materia dell'Ateneo fiorentino- «L'attuale metodologia della microscopia a foglio di luce, accoppiata a protocolli chimici capaci di rendere trasparenti i tessuti biologici, non riesce a mantenere un'alta risoluzione in campioni più grandi di poche centinaia di micron».
«Oltre queste dimensioni il tessuto biologico comincia a comportarsi come una «lente», andando a rompere l'allineamento del microscopio e rendendo, di conseguenza, le immagini sfocate», precisa Leonardo Sacconi, primo ricercatore del Cnr-Ino.
La nuova tecnica elaborata dai ricercatori, chiamata RAPID (acronimo di Rapid Autofocus via Pupil-split Image phase Detection) propone una nuova integrazione della microscopia a foglio di luce, capace di correggere in tempo reale i disallineamenti introdotti dal campione, consentendo di visualizzare e rappresentare interi cervelli di modelli murini con risoluzione subcellulare.
«Il nuovo metodo è ispirato ai sistemi di autofocus ottico presenti nelle macchine fotografiche reflex, dove un insieme di prismi e lenti trasforma la sfocatura dell'immagine in un movimento laterale, che permette di stabilizzare l'allineamento del microscopio in tempo reale», aggiunge Sacconi.
RAPID è stato sviluppato nel Laboratorio europeo di spettroscopie non-lineari (Lens) dai ricercatori dell'Area di Biofotonica, di cui è responsabile Francesco Pavone, docente di Fisica della materia presso l'Università di Firenze. Alla ricerca hanno collaborato studiosi dell'Università di Glasgow e del Laboratorio europeo di biologia molecolare di Heidelberg (Germania). Lo studio è stato svolto all'interno della Flagship Europea Human Brain Project, di cui sono partner il Lens e il Cnr.
«La nuova tecnica avrà ricadute significative nelle neuroscienze, rendendo possibile un'analisi quantitativa dell'architettura del cervello a livello subcellulare», conclude Silvestri.
L'alta risoluzione garantita da RAPID -che è anche oggetto di un brevetto internazionale di cui sono titolari Unifi, Lens e Cnr - ha permesso ai ricercatori di studiare su scala dell'intero cervello problematiche finora analizzate solo in piccole aree circoscritte. Si è indagata, a esempio, la distribuzione spaziale di un particolare tipo di neuroni -che esprimono somatostatina- mostrando come queste cellule tendono a organizzarsi in cluster spaziali, che si sospetta rendano più efficace la loro azione inibitoria.
Un'altra applicazione riguarda la microglia, un insieme di cellule con diverse funzioni (dalla risposta a elementi patogeni alla regolazione della plasticità dei neuroni), la cui forma cambia a seconda del ruolo che svolgono. L'analisi della microglia effettuata con RAPID ha evidenziato differenze significative tra varie regioni del cervello, aprendo la strada a nuovi studi sul ruolo di questa popolazione cellulare.



Come visualizzare in 3D nanoparticelle di grafene nelle cellule

Una ricerca condotta da un team di giovani ricercatori dell'Istituto di scienze applicate e sistemi intelligenti "Eduardo Caianiello" del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Isasi), in collaborazione con l'Istituto per i polimeri, compositi e biomateriali (Cnr- Ipcb), svela una nuova tecnica utile per la visione tridimensionale di nanoparticelle di grafene all'interno delle cellule in flusso. La ricerca è stata pubblicata su «Nano Letters», rivista del gruppo ACS (American Chemical Society). Le applicazioni potenziali vanno dalle vaccinazioni alla cura dei tumori

Lo studio dell'interazione delle nanoparticelle con le cellule è di fondamentale importanza in biologia e nelle scienze biomediche, poiché le nanoparticelle possono essere "internalizzate" e interagire con le strutture intracellulari, modificando la normale fisiologia e indurre per

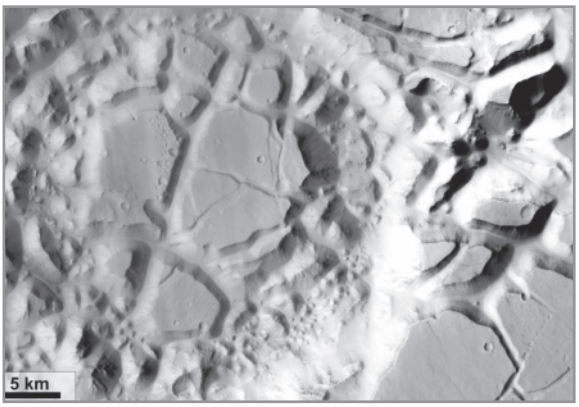


esempio a una morte "programmata" le cellule tumorali. Inoltre, negli ultimi anni, il nanografene è stato utilizzato per l'identificazione di acidi nucleici, proteine, virus, ioni metallici, piccole molecole e per migliorare la consegna dei farmaci alle cellule specifiche, tanto da rappresentare un ottimo candidato come portatore di vaccini.
I risultati ottenuti dai ricercatori del C onsiglio nazionale delle ricerche di Pozzuoli, dell'Istituto di scienze applicate e sistemi intelligenti "Eduardo Caianiello" (Cnr-Isasi) e dell'Istituto per i polimeri, compositi e biomateriali (Cnr-Ipcb), mostrano in 3D come le nanoparticelle di grafene si accumulano e si distribuiscono all'interno della cellula, tramite la misurazione di una classe di biomarcatori morfologici. Questi risultati sono stati ottenuti grazie all'utilizzo della tecnica della cito-tomografia olografica in flusso, che permette la visualizzazione tridimensionale e la quantificazione delle strutture subcellulari.
«La cito-tomografia olografica in flusso è lo strumento per lo studio in 3D delle strutture subcellulari, senza l'utilizzo di alcun marcatore chimico» -spiegano i primi autori della ricerca Daniele Pirone e Martina Mugnano- «Una volta internalizzate dalla cellula, le particelle di nanografene si distribuiscono in modo da circondare il nucleo. La nostra tecnica, a differenza di quelle convenzionali, consente una visualizzazione completa della distribuzione spaziale intracellulare delle nanoparticelle».
«La possibilità di effettuare questa analisi senza marcatori chimici permette inoltre un'enorme flessibilità, potendo così analizzare un elevato numero di cellule (high-throughput) per mezzo di una piattaforma microfluidica di tipo Lab on Chip, in un lasso di tempo ragionevole e con una più veloce e semplice preparazione dei campioni cellulari» afferma Pasquale Memmolo.
«Grazie alla particolare accuratezza di questa tecnica di tomografia, gli agglomerati delle nanoparticelle internalizzate da ciascuna cellula possono essere visualizzate con elevata risoluzione» -conclude Pietro Ferraro, responsabile dell'attività scientifica- «Inoltre la modalità di imaging in flusso consente un'analisi statistica estesa che potrà svelare meglio i meccanismi di internalizzazione di nanoparticelle e del loro effetto sulle cellule. Il team interdisciplinare di ricercatori - costituito da fisici, ingegneri, biologi e chimici - ha ottenuto un risultato che potrà avere un forte impatto nel campo del drug delivery, potendo contare su una metodologia innovativa e semplice di ispezione in 3D in modalità label-free».
I risultati sono il frutto di una ricerca finanziata dal Ministero dell'Università e Ricerca nell'ambito dei Prin-Progetti di rilevante interesse nazionale: PRIN-2017 "Morphological Biomarkers for early diagnosis in Oncol-ogy (MORFEO) - Prot. Prot. 2017N7R2CJ.

Nelle radici delle leguminose un aiuto all'agricoltura sostenibile

Uno studio dell'Istituto di bioscienze e biorisorse del Cnr di Napoli, pubblicato su «New Phytologist», propone un nuovo modello per il funzionamento del nodulo azoto-fissatore, l'organo radicale che nelle colture leguminose permette la conversione dell'azoto atmosferico in nutrienti utilizzabili dalle piante, rendendo i terreni agricoli più fertili.

Pubblicato dalla rivista «New Phytologist», uno studio condotto da ricercatori dell'Istituto di bioscienze e biorisorse del Consiglio nazionale delle ricerche di Napoli (Cnr-Ibbr) coordinato da Maurizio Chiurazzi ha consentito di identificare un nuovo meccanismo di controllo per il corretto funzionamento del nodulo azoto-fissatore nelle piante leguminose. Il nodulo azoto-fissatore si forma grazie all'interazione tra le colture leguminose e il rizobio, un batterio che vive nei terreni e che può stabilire una simbiosi con le leguminose. Insediandosi nei noduli radicali della pianta, il rizobio permette la formazione di questo nuovo organo in grado di ridurre l'azoto atmosferico in nutrienti per la pianta.
Il meccanismo diventa cruciale in condizioni di stress legate a un eccesso d'acqua (flooding), che determinano una scarsità di ossigeno, insufficiente a soddisfare il fabbisogno energetico richiesto per l'attività di fissazione dell'azoto atmosferico nei noduli delle colture leguminose. La ricerca illustra in particolare il ruolo fondamentale svolto da uno specifico trasportatore che posiziona il nitrato all'interno del nodulo.
«Le colture di piante leguminose rappresentano uno strumento



fondamentale per un approccio sostenibile in agricoltura, grazie alla loro capacità di arricchire in azoto i suoli in cui sono coltivati» - afferma Chiurazzi- «Al contrario, l'eccessiva fertilizzazione del terreno attraverso la concimazione inquina l'ambiente poiché soltanto una parte dell'azoto contenuto nei concimi viene assimilato dalle piante, mentre il resto rimane nel suolo e i microorganismi presenti nel terreno lo trasformano in prodotti che sono fonte di gravi contaminazioni di falde acquifere e atmosfera. L'approccio di fertilizzazione biologica dei suoli legato all'uso di coltivazioni di leguminose è però ancora largamente sottoutilizzato in agricoltura».
Su questa peculiarità delle piante leguminose si basa, a esempio, il sovescio: l'antichissima pratica agricola, utilizzata dai romani già nel primo secolo a.C., che sfrutta la coltivazione di queste piante per l'arricchimento di azoto nel terreno grazie alle loro radici. La potenzialità di questa azione come fertilizzante biologico ha assunto un'importanza ancora maggiore nel periodo successivo alla "green revolution", quando le coltivazioni intensive in agricoltura sono state associate a un uso massivo e non controllato dei fertilizzanti azotati, al fine di ottenere un aumento delle rese.
«Al momento le colture di leguminose, come nel caso della soia, sono per lo più convogliate verso la produzione di mangimi per gli allevamenti animali, ma questi rappresentano a loro volta un'importantissima fonte di contaminazione ambientale» - conclude il ricercatore- «La fertilizzazione biologica andrebbe dunque associata ad una strategia globale mirata a incentivare la biodiversità delle colture di leguminose e il loro utilizzo nella dieta umana».

Ipotesi vulcanica per i 'terreni caotici' su Marte

Il processo di formazione di queste aree della superficie marziana, che non hanno un corrispettivo sulla Terra, è tuttora oggetto di dibattito tra gli esperti. Uno studio al quale hanno partecipato ricercatori dell'Istituto di geoscienze e georisorse del Cnr di Firenze, recentemente pubblicato sulla rivista «Geophysical Research Letters», suggerisce un nuovo meccanismo di formazione

I 'terreni caotici' sono aree della superficie di Marte caratterizzate da una complessa morfologia che deriva dall'associazione di fratture, dorsali, valli, blocchi angolari grandi e piccoli. Queste regioni peculiari non hanno un corrispettivo sulla Terra e il loro processo di formazione rimane enigmatico e tuttora oggetto di dibattito tra gli esperti. La teoria più comune sostiene che l'acqua, liquida o sotto forma di ghiaccio, abbia giocato un ruolo centrale nel loro processo di formazione. Uno studio al quale hanno partecipato ricercatori dell'Istituto di geoscienze e georisorse del Consiglio nazionale delle ricerche di Firenze (Cnr-Igg) che è stato recentemente pubblicato sulla rivista «Geophysical Research Letters» suggerisce invece un differente meccanismo di formazione: processi vulcanici.
«Su Marte, i terreni caotici sono presenti in diverse regioni. Raggiungono diametri compresi tra i 20 e i 700 km e sono costituiti in molti casi da blocchi poligonali, che possono raggiungere svariate centinaia di metri in altezza ed hanno geometrie caratteristiche» - spiega Daniele Maestrelli del Cnr-Igg- «Secondo la teoria più comune, quest'area si sarebbe formata tra i 3.7 e i 2.9 miliardi di anni fa, quando accumuli di ghiaccio presenti al di sotto della superficie si sarebbero improvvisamente disciolti a causa del calore, rilasciando grandi quantità di acqua. Una volta drenata quest'ultima, la superficie sarebbe collassata sopra le cavità formatesi e il paesaggio sgretolato su sé stesso».
Il gruppo di ricerca è, invece, partito da una ipotesi differente: che questi terreni così complessi siano stati generati da eventi vulcanici e non dall'azione dell'acqua. «In particolare, sarebbero stati generati da un processo magmatico conosciuto come collasso calderico in blocchi, in cui la superficie di Marte è prima caratterizzata da un rigonfiamento legato alla messa in posto di magma in profondità, cui segue un repentino collasso per svuotamento delle camere magmatiche con formazione di strutture analoghe alle caldere presenti nel nostro pianeta» - prosegue il ricercatore Cnr-Igg- «Cicli successivi di rigonfiamento e svuotamento avrebbero determinato la notevole complessità dei 'terreni caotici' marziani».
Per validare tali ipotesi, i ricercatori hanno riprodotto il processo di collasso calderico presso il Laboratorio di modellizzazione tettonica del Cnr-Igg di Firenze. «Abbiamo simulato cicli multipli di intrusione di massa lavica in una camera magmatica posta a pochi chilometri sotto la superficie marziana e successivo svuotamento e collasso. Il suolo marziano è stato ricreato a piccola scala utilizzando della sabbia, mentre per simulare il magma abbiamo usato delle poliglicerine» -spiega Giacomo Corti del Cnr-Igg- «Per la prima volta siamo riusciti a riprodurre in laboratorio le stesse caratteristiche dei terreni caotici marziani. Questi esperimenti mostrano quindi come la formazione di tali complesse strutture possa essere legata a processi vulcanici e non all'azione dell'acqua».
Erica Luzzi, della Jacobs University di Brema e coordinatrice dello studio, fa infine notare come esista una connessione con strutture molto simili presenti sulla superficie della Luna, denominati "Floor-Fractured Craters": «Anche per questi crateri lunari l'origine potrebbe essere legata a processi magmatici, con cicli di intrusione di magma, rigonfiamento e successivi collassi».

La **SIPS - Società Italiana per il Progresso delle Scienze** - onlus
«ha per scopo di promuovere il progresso, la coordinazione e la diffusione delle scienze e delle loro applicazioni e di favorire i rapporti e la collaborazione fra cultori di esse», svolgendo attività interdisciplinare e multidisciplinare di promozione del progresso delle scienze e delle loro applicazioni, organizzando studi e incontri che concernono sia il rapporto della collettività con il patrimonio culturale, reso più stretto dalle nuove possibilità di fruizione attraverso le tecnologie multimediali, nella ricerca delle cause e nella rilevazione delle conseguenze di lungo termine dell'evoluzione dei fattori economici e sociali a livello mondiale: popolazione, produzione alimentare e industriale, energia e uso delle risorse, impatti ambientali, ecc.

Le origini della Società Italiana per il Progresso delle Scienze si ricollegano al periodo anteriore al nostro Risorgimento politico, allorquando nella nostra penisola, smembrata in sette piccoli Stati, i più eminenti uomini di Scienza e di Lettere solevano riunirsi in Congresso. Nel 1839, a Pisa, fu tenuta la prima Riunione degli scienziati italiani, celebrata dal Giusti, nei noti versi:

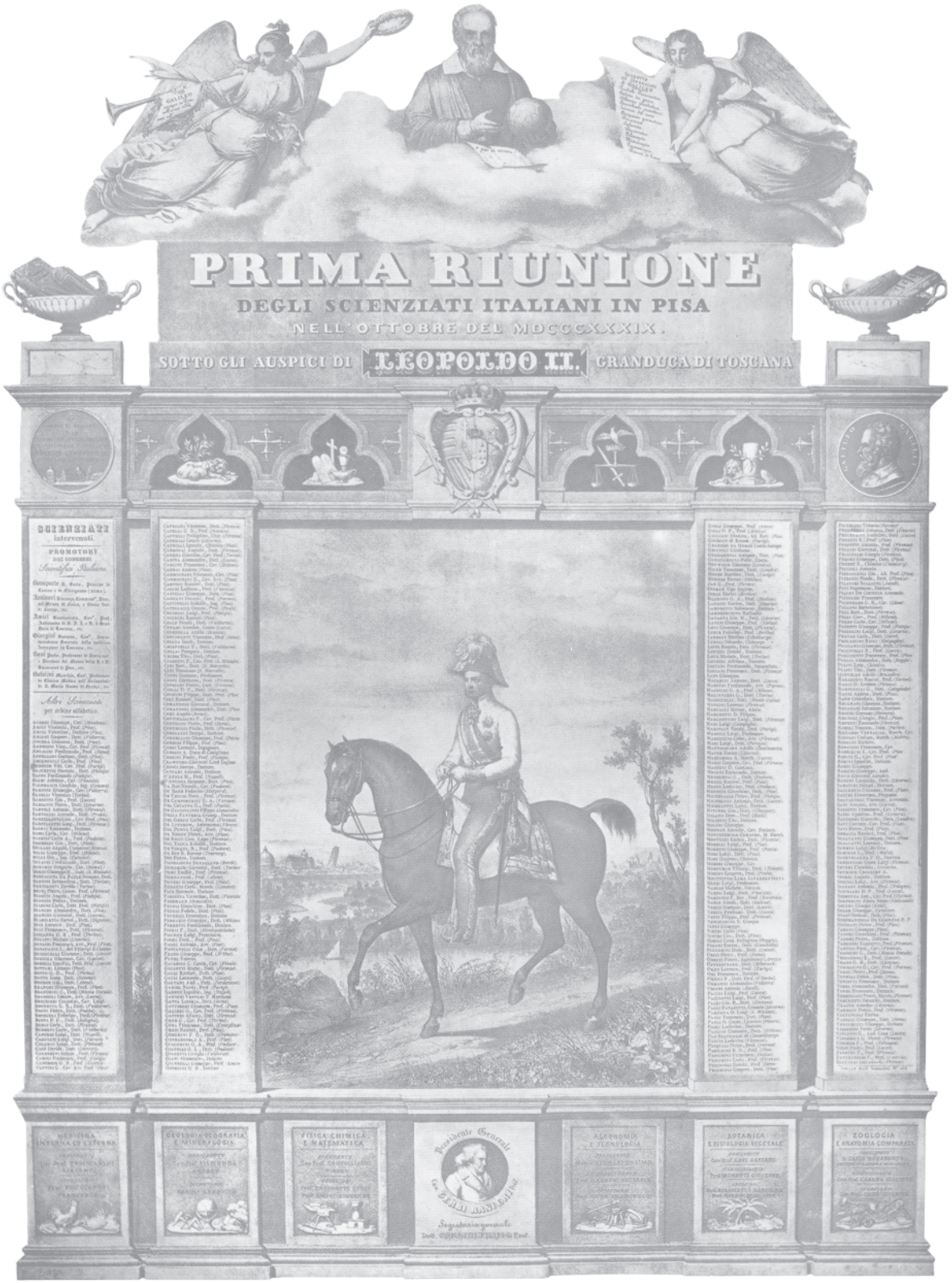
Di si nobile congresso
Si rallegra con sè stesso
Tutto l'uman genere.

Ciò che costituì, fin da principio un'importante caratteristica delle Riunioni degli scienziati italiani, fu la larga partecipazione del pubblico colto, a fianco dei più illustri scienziati. E di ciò danno conferma gli Atti delle Riunioni, e le testimonianze degli scrittori, italiani e stranieri del tempo. 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.
Possono far parte della SIPS persone fisiche e giuridiche (università, istituti, scuole, società, associazioni e, in generale, enti) che risiedono in Italia e all'estero, interessate al progresso delle scienze e che si propongano di favorirne la diffusione (art. 7 dello statuto).

CONSIGLIO DI PRESIDENZA
Maurizio Luigi Cumo, *presidente emerito*; Luigi Berlinguer, *presidente*; Antonio Speranza, *vicepresidente*; Enzo Casolino, *segretario generale*; Barbara Martini, *amministratore*; Michele Anaclerio, Mauro Cappelli, Salvatore Lorusso, Elvidio Lupia Palmieri, Filomena Rocca, Giuseppe Scarascia Mugnozza, Nicola Vittorio, *consiglieri*; Alfredo Martini, *consigliere onorario*.
Revisori dei conti: Elena Maratea, Antonello Sanò, *effettivi*; Roberta Stornaiuolo, *supplente*.

COMITATO SCIENTIFICO
Michele Anaclerio, Piero Angela, Mario Barni, Carlo Blasi, Maria Simona Bonavita, Federico Cinquepalmi, Mario Cipolloni, Ireneo Ferrari, Michele Lanzinger, Waldimaro Fiorentino, Gaetano Frajese, Gianfranco Ghirlanda, Mario Giacovazzo, Giorgio Gruppioni, Nicola Occhiocupo, Gianni Orlandi, Renato Angelo Ricci, Mario Rusconi, Cesare Silvi, Roberto Vacca, Bianca M. Zani.

SOCI
Possono far parte della SIPS persone fisiche e giuridiche (università, istituti, scuole, società, associazioni ed in generale, enti) che risiedono in Italia e all'estero, interessate al progresso delle scienze e che si propongano di favorirne la diffusione (art. 7 dello statuto).



www.sipsinfo.it

scienza e tecnica on line