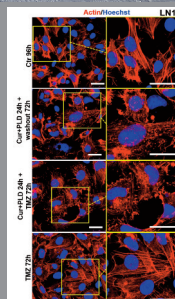
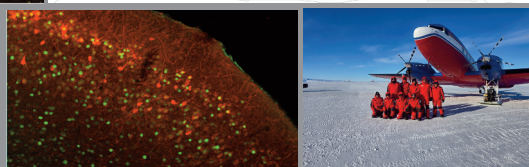
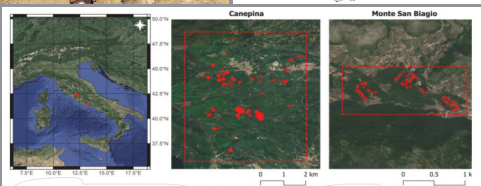
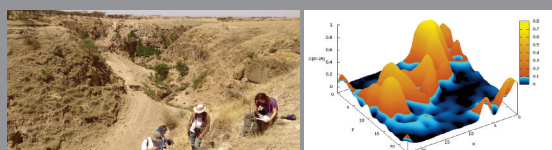
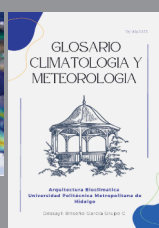
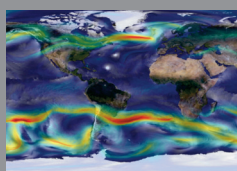


scienza e tecnica



TRIMESTRALE DI INFORMAZIONE DELLA SOCIETÀ ITALIANA PER IL PROGRESSO DELLE SCIENZE

ANNO LXXXVII - N. 571-572 lug.ago.set. - ott.nov.dic. 2024 - 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



il progetto del GLOSSARIO ITALIANO DELLE SCIENZE DELL'ATMOSFERA

IL CONSENSO INFORMATO DEL DONATORE

STRESS E PERCEZIONE DEL TEMPO

ATTIVITÀ VULCANICA INTERMITTENTE NELLA RIFT VALLEY: IMPATTI AMBIENTALI E RUOLO NELL'EVOLUZIONE DEGLI OMINIDI

MALATTIA DELL'INCHIOSTRO NELLE FORESTE ITALIANE: IL POTENZIALE DEL TELERILEVAMENTO SATELLITARE

DAL GENOMA DELLO SQUALO DELLA GROENLANDIA I SEGRETI DELLA SUA LONGEVITÀ

IMPORTANTI SVILUPPI PER L'INFORMATICA QUANTISTICA

ANTARTIDE: AL VIA LA 40ª SPEDIZIONE ITALIANA DI RICERCA

DOVE STANNO I NOSTRI RICORDI: UNO STUDIO SULLA MEMORIA EPISODICA

UNA NUOVA SPETTROSCOPIA RIVELA I SEGRETI QUANTISTICI DELL'ACQUA

TUMORE AL CERVELLO, UNA COMBINAZIONE DI MOLECOLE NATURALI PER TERAPIE PIÙ EFFICACI

BISCOTTI CON VINACCIA PER PREVENIRE LE MALATTIE CARDIO-METABOLICHE



scienza e tecnica

Sommario

- 1** Il progetto del Glossario Italiano delle scienze dell'atmosfera
- 6** Il consenso informato del donatore. Notazioni deontologiche sui trapianti d'organo alla luce dell'evoluzione normativa
- 11** Stress e percezione del tempo

12 notiziario

Attività vulcanica intermittente nella Rift Valley: impatti ambientali e ruolo nell'evoluzione degli ominidi
Malattia dell'inchiostro nelle foreste italiane: il potenziale del telerilevamento satellitare
Dal genoma dello squalo della Groenlandia i segreti della sua longevità
Importanti sviluppi per l'informatica quantistica
Antartide: al via la 40ª spedizione italiana di ricerca
Dove stanno i nostri ricordi: uno studio sulla memoria episodica
Una nuova spettroscopia rivela i segreti quantistici dell'acqua
Tumore al cervello, una combinazione di molecole naturali per terapie più efficaci
Biscotti con vinaccia per prevenire le malattie cardio-metaboliche

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 LXXXVII - N. 571-572 lug.ago.set. - ott.nov.dic. 2024 - terzo-quarto trimestre 2024

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 Palestro 32, 00185 Roma • www.sipsinfo.it • e-mail: sips@sipsinfo.it • pec: sips@pec.it

Cod. Fisc. 02968990586

UniCredit Banca di Roma • IBAN IT88G0200805227000400717627 Università di Roma «La Sapienza», Ple A. Moro 5, 00185 Roma

Scienza e Tecnica print: ISSN 0582-2580

Scienza e Tecnica online: ISSN 3035-1073

il progetto del GLOSSARIO ITALIANO DELLE SCIENZE DELL'ATMOSFERA

A.M.S. Delitala, A. Speranza, M. Cappelli, S. Tibaldi, M.E. Ferrario, L. De Leonibus, P. Pagano

Introduzione

Questo elaborato descrive il progetto del *Glossario Italiano delle Scienze dell'Atmosfera* che intende colmare una lacuna: la mancanza di uno strumento *in lingua italiana* che sistematizzi la terminologia utilizzata in meteorologia, in climatologia e in fisica dell'atmosfera. Nella prima parte del testo viene individuata la natura del problema, con la definizione dei possibili destinatari del glossario e l'individuazione degli autori del lavoro. Seguono una parte metodologica, necessaria a definire il metodo di lavoro, una stima dei tempi e una strategia per valorizzare il lavoro una volta concluso.

1. La natura del problema

La Meteorologia fa riferimento a una fenomenologia estremamente vasta che continuamente si arricchisce nel breve, medio e lungo termine, fornendo il materiale statistico di strutturazione della Climatologia. I processi fisico-chimici che governano l'evoluzione dello stato del tempo meteorologico e del clima sono oggetto della Dinamica Atmosferica. Queste tre discipline, viste nel loro complesso, costituiscono le *Scienze dell'Atmosfera*.

La Meteorologia è, dunque, una disciplina scientifica che fornisce informazioni sempre più essenziali per l'economia e sicurezza umana, caratteristica che ne ha sviluppato l'applicazione come servizio e ha portato la sua nomenclatura a un pubblico generalista sempre più vasto, tanto da inserirla come soggetto attivo nello sviluppo del linguaggio stesso. Oggigiorno la sua terminologia ha travalicato la codifica specifica internazionale e di settore di utenza, per entrare nella narrazione della comunicazio-

ne generalista. Questa importante valenza linguistica giustifica la realizzazione di un suo glossario, una sistematizzazione della terminologia meteorologica che possa garantire una connessione univoca tra il significato scientifico e la valenza comunicativa del lemma.

L'Italia ha una tradizione unica in ambito osservativo-fenomenologico del sistema meteoclimatico a partire dalle antiche esperienze dei primi scienziati che introdussero innovativi strumenti di misura: il termometro di Galileo, il barometro di Torricelli, il pluviometro di Benedetto Castelli, l'igrometro di Leonardo da Vinci o il primo anemoscopio di Leon Battista Alberti. In Italia nacquero anche la prima rete di stazioni a terra, creata nel 1653 in Toscana su impulso dei Medici, e il primo servizio meteorologico operativo, attivato nel 1855 nello Stato Pontificio sotto la guida di Padre Angelo Secchi (Iafate, 2023).

Venendo all'età contemporanea, gli studi italiani hanno coperto numerosi ambiti, come a esempio i programmi sperimentali in ambito marino del Mediterraneo Occidentale, inclusa la formazione di acque profonde (Medoc Group, 1969), l'esperienza del programma ALPEX, la teorizzazione della Ciclogenese sottovento alle Alpi (Speranza, 1975) e la modellizzazione e teoria del *mid latitude blocking* (Tibaldi e Buzzi, 1983). Questi sono solo alcuni dei numerosissimi studi scientifici italiani che hanno contribuito allo sviluppo della meteorologia.

Dal punto di vista semantico la *lingua italiana* è sempre stata ricca di vocaboli legati alle scienze dell'atmosfera. Alcuni di questi descrivono in maniera quasi colloquiale dei singoli fenomeni o un insieme di più fenomeni connessi tra di loro, per esempio *pioggerella*, *maltempo* o *bufera*; altri vocaboli sono invece riferiti a specifiche situazioni, anche se spesso vengono utilizzati in maniera impropria, come *ciclone*, *burrasca* o *temporale*.

L'accresciuta attenzione dell'opinione pubblica verso la climatologia, la diffusione della cultura scientifica e l'esigenza di utilizzare una terminologia meteorologica in contesti da essa distanti, come la giurisprudenza o l'economia, hanno portato alla nascita di numerosi neologismi.

Questa tendenza a coniare nuovi vocaboli (non solo

¹ Presidente SIPS.

descrittivi, ma anche evocativi della *narrazione* mediatica) è in crescita e necessita di essere governata in qualche modo: la stesura e la divulgazione di un glossario *validato* da istituzioni universalmente riconosciute può contribuire a questo scopo e può fornire uno strumento indispensabile per il supporto decisionale, per dirimere controversie o semplicemente per veicolare l'informazione meteorologica con un linguaggio appropriato, cercando di contenere la circolazione di definizioni roboanti che hanno il solo scopo di *aumentare gli ascolti*.

Questa importante valenza linguistica giustifica la sistematizzazione della terminologia meteorologica in modo da poter garantire una connessione rigorosa tra il significato scientifico e la valenza comunicativa del lemma: la realizzazione, appunto, di un glossario meteorologico.

2. I glossari esistenti delle Scienze dell'Atmosfera

Nelle principali lingue straniere esistono glossari di varie dimensioni. Müller et al. (2022) traccia una storia dei glossari meteorologici a livello mondiale e ne dà una descrizione sinottica dalla quale si evince che sono stati pubblicati in numerose lingue: Inglese, Giapponese, Russo, Francese, Tedesco, Spagnolo, Romeno, Ceco, Catalano e Fiammingo. La maggior parte dei glossari esaminati sono monolingua ma molti altri sono in due o più lingue. L'Organizzazione Mondiale della Meteorologia ha sempre raccomandato questo genere di iniziative e si è fatta carico essa stessa della pubblicazione di alcuni di questi, come ad esempio WMO (1992).

In Italia sono disponibili diversi glossari meteorologici, risultato di pubblicazioni personali, alcuni anche risalenti a parecchi decenni fa, come a esempio: Cannizzaro (2002), Lo Iacono (1968) e Bilancini (1963). Per una pubblicazione istituzionale si deve andare indietro nel tempo fino alla pubblicazione della Rivista di Meteorologia Aeronautica del 1951 che, più che un reale glossario, pubblicò una lista di termini meteorologici, compilata in 4 lingue (italiano, inglese, francese e spagnolo) in ottemperanza alla risoluzione della terza sessione della Commissione di Meteorologia Aero-

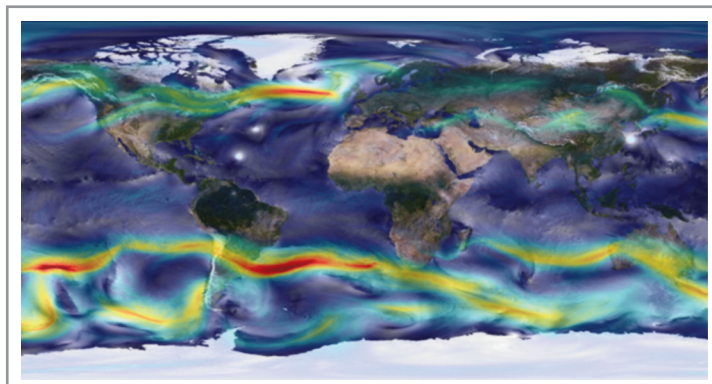
nautica tenutasi a Parigi nel 1946. Se, invece, si estende l'esame ad abbracciare quanto viene messo a disposizione liberamente *in rete*, si trova una grande quantità di glossari in lingua italiana che, considerati nel complesso, sono più la spia di una notevole frammentazione linguistica in questo campo che la dimostrazione di una concordia lessicografica.

Due delle pubblicazioni disponibili in rete sono state prodotte da enti istituzionali. Una di esse è stata predisposta dal LAMMA (il *Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica Ambientale per lo Sviluppo Sostenibile* che opera in Toscana) e la seconda è uno sforzo congiunto di due agenzie regionali per la protezione dell'ambiente (ARPA Lombardia e ARPA Liguria). Occorre, tuttavia, rimarcare che mentre la prima è, in effetti, un glossario essenziale, la seconda è più un prontuario di meteorologia: perché va oltre l'obiettivo di definire un insieme di lemmi, preferendo proporre una serie di brevi descrizioni di fenomeni meteorologici.

L'insieme dei glossari in lingua italiana proposti da singoli autori o da associazioni di amatori è, invece, molto vasto. Con una semplice ricerca su internet se ne possono reperire oltre venti. Si tratta di una notevole varietà di pubblicazioni, fortemente disomogenee tra loro sia come quantità di lemmi sia come struttura delle definizioni. Una lista, probabilmente non esaustiva, dei glossari presenti in rete si trova nella linkografia.

La pubblicazione di un nuovo glossario meteorologico, dunque, potrebbe rispondere a quattro esigenze:

- Colmare la mancanza di un riferimento istituzionale in lingua italiana che possa essere considerato alla pari degli altri glossari esistenti nelle principali lingue straniere.
- Superare la frammentarietà esistente in rete che crea confusione nell'utenza generale la quale spesso non riesce trovare una definizione univoca di un termine meteorologico.
- Fornire un riferimento ufficiale per le utenze specialistiche che devono fare riferimento a una terminologia meteorologica per le proprie attività.
- Offrire un riferimento autorevole a chi si occupi di



comunicazione della scienza senza ricorrere a continui neologismi presi dal linguaggio corrente o a calchi di derivazione straniera.

3. Destinatari, dimensione e autori del Glossario Italiano delle Scienze dell'Atmosfera

In vista della numerosità e dell'eterogeneità dei temi soggetti all'*instabilità descrittiva* sopra evocata, sembrerebbe appropriato nel contesto SIPS cominciare a *definire un quadro procedurale culturale nel quale affrontare* in futuro le numerose sfide che si succederanno.

Il *Glossario Italiano delle Scienze dell'Atmosfera* intende rivolgersi in primo luogo a un pubblico che, pur non avendo conoscenze universitarie di fisica dell'atmosfera, tuttavia ha almeno una conoscenza scolastica di base e una curiosità scientifica sviluppata in modo autonomo attraverso l'approfondimento personale e l'aggiornamento continuo sull'attualità attraverso i principali strumenti informativi.

Si tratta, dunque, di un pubblico vasto, in grado di comprendere un articolo di una rivista che parli di meteorologia o la porzione dedicata alla meteorologia di un documento più ampio.

La completezza del Glossario e il rigore

col quale saranno definiti i singoli lemmi lo renderà utile anche per coloro che abbiano una preparazione universitaria in ambito scientifico, come agronomi, biologi, geologi, ingegneri o naturalisti.

Lo stesso mondo della Fisica dell'Atmosfera potrà beneficiare del Glossario. È vero, infatti, che il suo linguaggio non potrà essere troppo tecnico, per evitare che le definizioni dei lemmi risultino poco comprensibili al grande pubblico descritto sopra ma è altrettanto vero che esso risponderà a quell'esigenza di sistematizzazione del linguaggio meteorologico che è molto sentita proprio dagli addetti ai lavori, come si può appunto evincere dalla presenza in rete di numerosi tentativi di creare dei glossari.

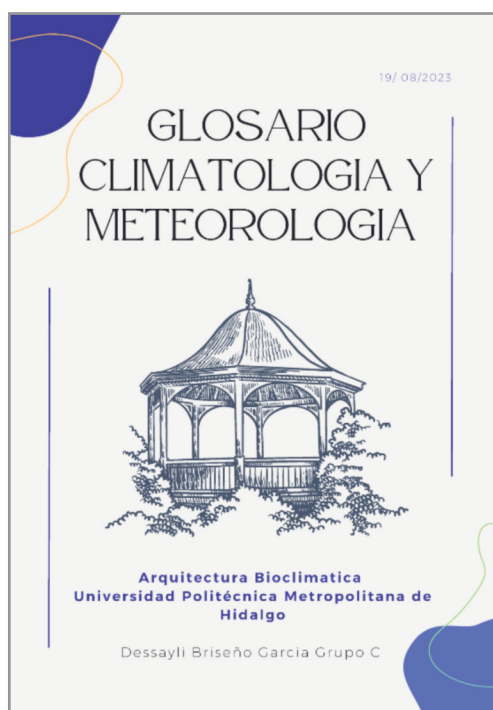
Con queste premesse, è necessario che il *Glossario Italiano delle Scienze dell'Atmosfera* cerchi di essere quanto più esaustivo possibile. Questo obbiettivo non è velleitario, perché la meteorologia è comunque sufficientemente settoriale da non avere un lessico eccessivamente vasto, se comparato ad altri settori. Esaminando, infatti, le dimensioni dei glossari nelle altre lingue citati da Müller et al (2022), si rileva che i glossari esistenti vanno da poche centinaia di lemmi di alcune produzioni minori sino agli oltre 12000 di quello dell'*American Meteorological Society* (Geer, 1996) che è probabilmente il più importante a livello mondiale.

Occorre tuttavia ricordare che la lingua inglese è ormai predominante nel mondo scientifico, tanto che in qualsiasi ambito i vocaboli in inglese sono più numerosi di quelli nelle altre lingue. Di conseguenza, ci si deve attendere che un glossario in italiano sia meno vasto di quelli in lingua inglese ma abbia semmai una dimensione analoga a quelli prodotti in altre lingue. Questa considerazione porta a stimare che il *Glossario Italiano delle Scienze dell'Atmosfera* avrà tra i 1500 e i 3000 lemmi.

Da un punto di vista metodologico la raccolta dei lemmi del Glossario verrà fatta a partire da alcune linee di analisi:

- Valutazione delle pubblicazioni in materia dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale dell'ONU, cui partecipa ufficialmente l'Italia.
- Esame dei termini presenti in alcuni glossari internazionali (come, a esempio, quello sopra citato dell'*American Meteorological Society*) che abbiano un equivalente in lingua italiana.
- Disamina congiunta dei glossari italiani recenti e storici.
- Ricerca dei vocaboli meteorologici noti al gruppo di lavoro che non si trovino nelle altre due fonti.

Una particolare attenzione dovrà essere posta sui neologismi che negli ultimi decenni sono entrati prepotentemente nel linguaggio comune della meteorologia. Occorrerà valutare caso per caso quali abbiano effettivamente una dignità di nuovi vocaboli della meteorologia e quali sia opportuno tralasciare perché utili solo per il sensazionalismo comunicativo. Si dovrà, per esempio, decidere se termini come



onda di calore oppure bomba d'acqua siano da inserire nel Glossario oppure da tralasciare in quanto eccessivamente sensazionalistici.

Dall'altra parte, si dovrà decidere quali parole, seppur appartenenti alla lingua italiana, non siano idonee a essere inserite nel *Glossario Italiano delle Scienze dell'Atmosfera*, pur mantenendo un loro valore pratico nel linguaggio colloquiale. Esistono infatti dei vocaboli, pensiamo a *tempaccio* oppure a *pioggerella*, per i quali è difficile dare una definizione scientifica, sebbene siano universalmente conosciuti e abbiano un significato chiaro (e utile) ai più.

Il *Glossario Italiano delle Scienze dell'Atmosfera* nascerà dallo sforzo congiunto di un gruppo di lavoro che riunirà diverse competenze, non solo in ambito metodologico.

I redattori del Glossario e i principali autori delle definizioni potrebbero essere tra gli stessi autori del presente progetto ma il lavoro si dovrà avvalere anche della collaborazione di altri esperti che verranno coinvolti sia per la stesura delle definizioni, in particolare di quelle che richiedano l'apporto di competenze specifiche, sia per la revisione del lavoro.

In questa fase l'individuazione esatta degli ulteriori autori e dei revisori è però prematura. Tale scelta, infatti, potrà essere fatta solo quando la selezione dei lemmi sarà in fase avanzata, cioè, quando saranno più chiare le esigenze di ulteriori apporti di competenze oltre quelli dei redattori.

4. Principi metodologici e criteri per la redazione delle definizioni

La creazione di un glossario utile e affidabile che soddisfi le esigenze degli utenti sopra descritti e contribuisca alla chiarezza e alla precisione della comunicazione nel settore delle Scienze dell'Atmosfera deve attenersi a principi e criteri metodologici, come quelli della norma ISO 704:2000, che può essere sintetizzata nei paragrafi che seguono.

a. Chiarezza e concisione: le definizioni devono essere chiare, concise e facilmente comprensibili anche per chi non è esperto nel settore e si deve evitare l'uso eccessivo di un linguaggio tecnico o ambiguo.



- b. Coerenza terminologica: lo stile e il formato devono essere uniformi per tutte le definizioni nel glossario; la struttura grammaticale e la terminologia utilizzata deve essere la stessa per garantire coerenza e facilitare la consultazione, omogeneizzando quanto più possibile le definizioni prodotte da autori diversi.
- c. Precisione: le definizioni devono essere precise e accuratamente formulate per evitare ambiguità o interpretazioni errate; si devono utilizzare termini specifici e si devono evitare frasi ambigue o generiche senza, però, ricorrere a uno specialismo eccessivo.
- d. Completezza: occorre che a seguito di una rigorosa analisi preliminare siano individuati "tutti e soli" i lemmi di cui si necessita; le definizioni dovrebbero fornire tutte le informazioni necessarie per comprendere pienamente il significato del termine e si devono includere eventuali sinonimi, acronimi o abbreviazioni correlate, nonché informazioni contestuali rilevanti.
- e. Rilevanza: ci si deve concentrare sui termini più importanti e utilizzati frequentemente nel settore di riferimento, evitando la proliferazione di lemmi di raro impiego; le definizioni devono essere pertinenti al contesto del glossario e alle esigenze degli utenti.
- f. Accessibilità: il glossario deve essere facilmente accessibile agli utenti e le definizioni devono essere organizzate in modo logico e intuitivo, utilizzare un'indicizzazione chiara e fornendo strumenti di ricerca e navigazione per facilitare la consultazione.

Una volta completato il Glossario dovrà prevedere la possibilità di avere dei riscontri dagli utilizzatori stessi, al fine di valutare l'efficacia delle definizioni e apportare eventuali miglioramenti. Le correzioni e i suggerimenti validi dovranno essere incorporati per garantire la qualità e la consultabilità del glossario nel tempo. In tal senso, il Glossario dovrà essere revisionato regolarmente per aggiungere nuovi termini o modificare definizioni esistenti in base all'evoluzione del linguaggio e delle pratiche del settore.

5. Tempistica del progetto

Non è semplice definire una tempistica del progetto del *Glossario Italiano delle Scienze dell'Atmosfera* appena descritto. Presumibilmente esso richiederà circa tre mesi per raccogliere i lemmi e altrettanto tempo per assegnarli agli autori del comitato di redazione ed eventualmente individuare gli ulteriori autori ai quali richiedere dei contributi nelle materie non di stretta pertinenza dei primi. In parallelo verranno definiti i criteri metodologici per l'elaborazione delle definizioni. L'elaborazione delle definizioni richiederà almeno sei mesi e altrettanto tempo dovrà essere dedicato alla revisione.

Nel complesso, dunque, il progetto

richiederà dai diciotto ai ventiquattro mesi per essere completato.

Conclusioni

Una volta completato il *Glossario Italiano delle Scienze dell'Atmosfera* si auspica possa contribuire a colmare la lacuna culturale data dall'assenza di un riferimento bibliografico per i termini meteorologici in Lingua Italiana che potrà essere messo a disposizione dei portatori d'interesse.

La scelta se limitarsi a una diffusione in Rete oppure ricorrere anche alla stampa di un vero e proprio libro sarà dettata dalle scelte commerciali che saranno la naturale conseguenza del risultato del lavoro tecnico.

A prescindere da quest'ultimo aspetto, però, a progetto finito la Lingua Italiana disporrà di un importante riferimento culturale disponibile per tutti gli utilizzatori del linguaggio della meteorologia.

Bibliografia

- Bellisario A., 1951. Terminologia meteorologica. Rivista di Meteorologia Aeronautica, 1951, 11, 02, 63-78.
- Bilancini R., 1963. Breve dizionario dei termini meteorologici, ITAV, Roma, 1963.
- Cannizzaro I., 2002. Glossario meteo dei termini meteorologici più in uso. Spiegel, 2002.
- Geer I.W., 1996. Glossary of weather and Climate. American Meteorological Society - Boston 1996
- Iafrate L., 2023. L'istituzione di un Servizio Meteorologico Nazionale nell'Italia post-unitaria. Quaderni di Storia della Fisica. 30-2023.
- ISO 704:2000 - Terminology work - Principles and methods
- Lo Iacono C., 1968. Glossario di Meteorologia, Libreria Editrice L'Ateneo, 1968
- MEDOC GROUP, 1970. Observation of Formation of Deep Water in the Mediterranean Sea, 1969. Nature 227, 1037-1040 (1970). <https://doi.org/10.1038/2271037a0>
- Müller M, Kokánová B, Zacharov, 2022 01: P. Meteorological Glossaries and Dictionaries. A review of Their History and Current State. Bulletin of American Meteorological Society. 157-180.
- Speranza A., 1975: "The formation of baric depressions near the Alps". Ann. Geoph., 28, 177-217.
- Tibaldi S., A. Buzzi and A. Speranza, 1990: "Orographic Cyclogenesis", in "Extratropical Cyclones", The Erik Palmén Memorial Volume, American Meteorological Society, Boston, 107-127.
- Tibaldi, S. e A. Buzzi, 1983: Effects of orography on Mediterranean lee cyclogenesis and its relationship to European blocking. Tellus, 35A, 269-286.
- Tibaldi, S. e F. Molteni, 1990: On the operational predictability of blocking. Tellus, 42A, 343-365.
- WMO – International Meteorological Vocabulary – WMO n. 182 – Geneva 1992

Linkografia

- AINEVA, Glossario dei termini usati nei bollettini nivometeorologici
<https://aineva.it/glossario-dei-termini-usati-nei-bollettini-nivometeorologici/>
- Altervista. Glossario meteorologico <http://glossariometeo.altervista.org>
- American Meteorological Society (Seguin et al). Glossary of Meteorology
<https://www.ametsoc.org/index.cfm/ams/publications/glossary-of-meteorology/>
- ARPA Liguria e ARPA Lombardia. Glossario meteorologico.
https://www.arpal.liguria.it/files/pubblicazioni/settimanale%20meteo/2017/GLOSSARIO_METEO.pdf
- Associazione LineaMeteo. Glossario meteo http://www.lineameteo.it/glossario_meteo_ae.php
- Australia Bureau of Meteorology. Glossaries.
<http://search.bom.gov.au/s/search.html?query=glossary&collection=bom&Submit=Search>
- Centrometeo.com. Il Glossario (o dizionario) dedicato ai termini meteo e al clima. Dalla A alla Z, tutto sul tempo atmosferico!
<http://www.centrometeo.com/articoli-reportage-approfondimenti/glossario-meteo>
- Campania Live. Glossario meteo <http://www.campanialive.it/glossario-meteo.asp>
- Circolo Nautico Donoratico. Glossario dei termini meteorologici più utilizzati nel bollettino meteo.
<https://www.cnd.li.it/wp-content/uploads/2013/05/Glossario-termini-Meteorologici-ed-Lamma-Toscana.pdf>
- Comune di Caorle. Piccolo glossario meteo.
<https://www.comune.caorle.ve.it/public/citta/centroanziani/meteo/Piccolo%20glossario%20meteo.pdf>
- Extreme Meters. Glossario del tempo <https://www.extrememeters.com/it-it/pages/weather-glossaryAA.VV.>
- Frosinone Meteo. Glossario meteo <https://frosinonemeteo.it/glossario-meteo.html>

- Iconameteo. Glossario meteo <https://www.iconameteo.it/glossario-meteo/>
- Il Meteo.it. Glossario meteo <https://www.meteo.it/wikimeteo/glossario>
- La-Meteo.it. Glossario meteo <https://www.la-meteo.it/glossario-meteo/>
- LAMMA. Glossario dei termini meteorologici più utilizzati nel bollettino meteo
<https://www.lamma.toscana.it/previ/ita/glossario.html>
- Met. Office. Glossary of data terms <https://www.metoffice.gov.uk/services/data/business-data/glossary>
- Meteo Consult. Glossario <https://pro.meteoconsult.it/glossary#M>
- Meteo Farneto. Glossario <https://www.rebottini.it/glossario/>
- Meteorologia.it. Glossario meteorologico minimo http://www.meteorologia.it/glossario_meteorologico.htm
- Meteo Palestrina. Glossario meteo.
https://www.meteopalestrina.it/glossario-meteo?ordering=tterm&direction=asc&theme=table&show_grid_image=0
- Meteo Portale. Dizionario meteorologico.
<http://www.meteoportaleitalia.it/didattica/didattica/dizionario-meteorologico/23-glossario-dei-termini-meteorologici-piu-utilizzati-nei-bollettini-meteo.html>
- Meteosatonline. Glossario meteorologico <https://www.meteosatonline.it/glossario.php>
- Meteotornado. Glossario meteo <https://www.meteotornado.it/glossario-meteo/>
- Supermeteo. Glossario meteo <https://www.supermeteo.com/glossario-meteo>
- Technopress - Dizionario meteo <https://www.amazon.it/Dizionario-meteo-AA-VV/dp/8889429860>
- Up Meteo. Glossario meteo <https://www.upmeteo.it/glossario-meteo-a-c.html>
- Villasmunta V. Piccolo Glossario Meteo Aeronautico https://digilander.libero.it/vvillas/piccolo_glossario_meteo_aeronaut.htm
- Zanichelli, Glossario https://online.universita.zanichelli.it/strahler/files/2015/02/16754_Glossario.pdf
- 3B Meteo. Glossario <https://www.3bmeteo.com/glossario/>

IL CONSENSO INFORMATO DEL DONATORE

notazioni deontologiche sui trapianti d'organo alla luce dell'evoluzione normativa

di MICHELE ANACLERIO*

MARIO ANACLERIO**

Il concetto che nessun atto medico, salvo talune eccezioni definite strettamente per legge, possa svolgersi senza il consenso del paziente è piuttosto recente. Si affermava, infatti, nel secondo dopoguerra in conseguenza dell'aberrante sperimentazione sull'uomo (prigionieri di guerra o popolazione segregata in campi di concentramento), il principio che nessuna persona può essere contro la sua volontà sottoposta a cure o sperimentazioni mediche.

In Italia questo principio trova riscontro, in particolare, negli articoli 13 e 32 della Costituzione. Negli anni settanta e ottanta prese vigore la nozione di "consenso informato", intendendosi con tale

espressione che il consenso dovrebbe accompagnarsi a una informazione esauriente e tale da mettere in grado il paziente di decidere della sua salute autonomamente con adeguata conoscenza dei fatti.

Senza addentrarsi nella dottrina giuridica del consenso (implicito, esplicito, presunto e rappresentato), le norme di comportamento sotto il profilo bioetico sono descritte con chiarezza nel Codice di Deontologia Medica approvato dal Consiglio Nazionale degli Ordini dei Medici il 25 giugno 1995.

Nel capo IV, relativo all'informazione e consenso del paziente, agli articoli 29 e 31 così si legge:

Art. 29 - Informazioni al paziente

Il medico ha il dovere di dare al paziente, tenendo conto del suo livello di cultura e di emotività e delle sue capa-

* Già al Comando del Servizio Sanitario Regione Militare Centrale.

** Già Associato Cattedra di Medicina Legale e delle Assicurazioni, Dipartimento di Medicina Interna e Sanità Pubblica, Università degli Studi di L'Aquila.

cità di discernimento, la più serena e idonea informazione sulla diagnosi, sulla prognosi, sulle prospettive terapeutiche e sulle verosimili conseguenze della terapia e della mancata terapia, nella consapevolezza dei limiti delle conoscenze mediche, anche al fine di promuovere la migliore adesione alle proposte diagnostiche terapeutiche. Ogni ulteriore richiesta di informazione da parte del paziente deve essere comunque soddisfatta. Le informazioni relative al programma diagnostico e terapeutico possono essere circoscritte a quegli elementi che cultura e condizione psicologica del paziente sono in grado di recepire e accettare, evitando superflue precisazioni di dati inerenti agli aspetti scientifici. Le informazioni riguardanti prognosi gravi o infauste o tali da poter procurare preoccupazioni e sofferenze particolari al paziente devono essere fornite con circospezione, usando terminologie non traumatizzanti senza escludere mai elementi di speranza. La volontà del paziente, liberamente e attualmente espressa, deve informare il comportamento del medico entro i limiti della podestà, della dignità e della libertà professionale. Spetta ai responsabili delle strutture di ricovero o ambulatoriali stabilire le modalità organizzative per assicurare la corretta informazione dei pazienti in accordo e collaborazione con il medico curante.

Art. 31 - Consenso informato

Il medico non deve intraprendere attività diagnostica o terapeutica senza il consenso del paziente validamente informato. Il consenso, in forma scritta nei casi in cui per la particolarità delle prestazioni diagnostiche o terapeutiche o per le possibili conseguenze sull'integrità fisica si renda opportuna una manifestazione inequivoca della volontà del paziente, è integrativo e non sostitutivo del consenso informato di cui all'art. 29. Il procedimento diagnostico e il trattamento terapeutico che possono comportare grave rischio per l'incolumità del paziente devono essere intrapresi, comunque, solo in caso di estrema necessità e previa informazione sulle possibili conseguenze, cui deve far seguito un'opportuna documentazione del consenso. In



ogni caso, in presenza di esplicito rifiuto del paziente capace di intendere e di volere, il medico deve desistere da qualsiasi atto diagnostico e curativo, non essendo consentito alcun trattamento medico contro la volontà del paziente, ove non ricorrano le condizioni di cui al successivo articolo 33.

L'articolo 33 fa riferimento al trattamento sanitario obbligatorio nei casi specificatamente previsti dalla legge (fermo restando che al medico, comunque, non è consentito di porre direttamente in essere trattamenti fisicamente coattivi).

La massa d'informazioni di tipo sanitario che pressoché quotidianamente stampa e televisione riversano sulla popolazione -unitamente alla supposta presa di coscienza di un diritto alla tutela della propria salute sancito dalla Costituzione- avrebbe incentivato l'interesse a essere aggiornati sui continui progressi della scienza medica e, nel malato, avrebbe dovuto creare un'esigenza d'informazione sull'applicabilità concreta, nel proprio caso, delle tecnologie diagnostiche-terapeutiche più avanzate. In sostanza il consenso informato dovrebbe mirare a promuovere il diritto del paziente di decidere "a pari livello" con il suo medico.

Il medico ha il dovere sia di dare al paziente tutte le informazioni di cui dispone, senza omissioni significative, infingimenti o travisamenti, in maniera comprensibile e accessibile al livello culturale e intellettuale dell'interlocutore, sia di prospettare le diverse opzioni terapeutiche, lasciando tuttavia l'ultima parola sul da farsi al paziente. Questi ha il diritto di maturare la propria decisione e fornire o meno il proprio consenso. Siffatta nozione di consenso informato, che taluni accusano in ambito europeo di essere eccessivamente contrattualistica, tende in realtà a sostituire il paternalismo burbero del medico di una volta con un rapporto più paritario, tenuto ovviamente conto della diversità di competenze e di ruoli.

Passando agli aspetti etico-giuridici del prelievo di organi umani, per trapianto, sia da vivente sia da cadavere, sono stati affrontati ripetutamente, nel nostro Paese, da decreti presidenziali e da leggi entrate in vigore e succes-

sivamente aggiornate. Il Codice di Deontologia Medica, poi, tocca direttamente la tematica dei trapianti, agli articoli 37 e 38:

Art. 37 - Prelievo di parti di cadavere

Il prelievo di parti di cadavere a scopo di trapianto terapeutico può essere effettuato solo alle condizioni e nei modi previsti dalle leggi in vigore.

Art. 38 - Prelievo di tessuti e organi in soggetto vivente

Il prelievo di tessuti e organi da soggetto vivente è consentito solo se diretto a fini terapeutici o di ricerca e se non produttivo di menomazioni permanenti dell'integrità fisica o psichica del donatore. Esso non può essere effettuato per fini di commercio e di lucro e presuppone il consenso scritto del donatore e dei legali rappresentanti ove necessari. La donazione del sangue è disciplinata dalle specifiche norme che prevedono anche l'adeguata informazione del donatore e del ricevente. Il prelievo di rene da persona vivente può essere effettuata nei limiti e secondo le modalità previste dalla speciale normativa di legge.

La trapiantologia è ormai da molti anni tra i grandi motivi di interesse e dibattito non solo tra gli "addetti ai lavori" (coloro che tracciano le "nuove frontiere" nei centri di più avanzato progresso tecnologico e quanti vivono la quotidianità di interventi acquisiti alla normale prassi terapeutica) ma anche, diffusamente, nell'opinione pubblica, costantemente informata dai mezzi di comunicazione di massa sul traguardi raggiunti dalla scienza medica e sulle prospettive che concretamente si affacciano a più o meno breve scadenza. Senza dimenticare il mercato nero (soprattutto infantile) di attuale cronaca.

Attraverso i gradual progressi sia della tecnica chirurgica che delle terapie di contenimento dell'azione di rigetto messa in atto dall'organismo ospite, il trapianto è da considerare un atto terapeutico che mira a riproporre una speranza di vita e di qualità della vita per quel sempre maggior numero di persone affette dall'insufficienza cronica di un organo. Pertanto, di pari passo con le conquiste della scienza dei trapianti, il legislatore, attraverso timide e



graduali riforme, ha portato nel giro di diversi anni a importanti traguardi legislativi.

Inizialmente la legge del 26/6/1967 n. 458 ha consentito di disporre a titolo gratuito (donazione) del rene al fine di trapianto tra persone viventi, in deroga all'art. 5 c.c. che vieta gli atti di disposizione del proprio corpo quando cagionino una diminuzione permanente dell'integrità fisica. I principi solidaristici che informano il complesso delle norme inerenti alla trapiantologia trovano, probabilmente, in tale legge, l'espressione più alta di quei contenuti di civiltà (il concetto e il termine stessi di "donazione" suggeriscono un dato etico-sociale sommarmente positivo) che sempre devono accompagnare i progressi della medicina, soprattutto come nella fattispecie in esame, maggiormente si penetra nella sfera dei diritti fondamentali della persona, la vita, libertà e dignità dalla quale occorre costantemente preservare dalle insidie delle "scorciatoie" morali di un malinteso senso dell'operare medico, avulso dalla necessaria coniugazione tra scienza e coscienza, tra procedimento tecnico e consapevolezza delle implicazioni squisitamente umane, oltre che deontologiche e giuridiche, di un determinato approccio clinico-terapeutico. *È lecita la donazione del rene a fine di trapianto ai genitori, ai figli, ai fratelli germani o non germani del paziente (ricevente) che siano maggiorenni o, se il paziente non ha tali consanguinei o nessuno di essi sia idoneo o disponibile, ad altri parenti o donatori estranei (tale ordine di priorità rispondendo altresì a esigenze di affinità biologica, in relazione ai problemi di istocompatibilità).* L'iter procedurale per la donazione (che è a titolo gratuito e non tollera l'apposizione di condizioni o di altre determinazioni accessorie di volontà) prevede la presenza costante e garante dell'autorità giudiziaria.

L'autorizzazione alla donazione è concessa purché il

zione della dicitura D (donatore) o ND (non donatore) sulla tessera sanitaria. Per i minori di 16 anni o per gli interdetti, la manifestazione di volontà avrebbe dovuto essere espressa da coloro che ne avevano la rappresentanza legale. Secondo la normativa *“la mancata espressione della manifestazione di volontà, rilevata dall’assenza di qualsiasi annotazione sulla tessera sanitaria, equivale al consenso alla donazione di organi e tessuti e cellule successivamente al decesso”*.

Per legge si voleva prevedere la diffusione tra i cittadini della coscienza circa le possibilità terapeutiche dei trapianti d’organo e della consapevolezza che la donazione costituisce un atto di solidarietà. La diffusione sarebbe dovuta avvenire attraverso la fornitura di materiale divulgativo a quelle strutture che maggiormente sono deputate all’informazione e che operano attivamente nel tessuto sociale, quali: la Scuola, le Forze Armate, i medici di Medicina Generale e, naturalmente, le Associazioni specificamente volte alla promozione della cultura dei trapianti d’organo.

Quella legge si poneva in un contesto in cui il nostro Paese si trovava agli ultimi posti in Europa per quel che riguardava la disponibilità di donatori, sussistendo anche un profondo divario tra le regioni italiane settentrionali e quelle meridionali (nel 1993 si erano registrati 9,7 donatori per milione di abitanti al Nord e appena 2,9 al Sud). Le cifre si commentavano da sole ove si consideri che la Spagna, a noi per molti versi affine, nel 1994, come frutto di una adeguata campagna di informazione, aveva raggiunto i 25 donatori per milione di abitanti (percentuale record nel mondo).

Il consenso al prelievo di organi a scopo di trapianto è il problema più spinoso con il quale deve misurarsi il legislatore poiché esso impegna radicalmente le coscienze e il senso di solidarietà dei cittadini. La fruibilità di una legislazione atta a definire ai fini della prevenzione del fenomeno degli espunti clandestini e del commercio di organi, cosa salita agli onori di cronaca con la guerra in Ucraina. Occorre in particolare rimuovere i pregiudizi sul concetto di morte che l’immaginario col-

lettivo continua a collegare al cuore piuttosto che al cervello.

Per quanto riguarda il prelievo da vivente, risulta chiaro come esso sia dettato da un forte senso di solidarietà riferibile molto spesso allo stretto legame di parentela che unisce il donatore al ricevente: è, dunque, un intervento che presenta certamente meno limitazioni o remore di ordine morale rispetto al prelievo di organi dal cadavere, per il quale, peraltro, non può che procedersi per la via della sensibilizzazione e della promozione dell’informazione, idonea a sviluppare nelle coscienze la solidarietà e un’adeguata conoscenza in merito all’importanza del trapianto come atto terapeutico che, in quanto apportatore di vita e salute, non va visto di per sé come evento lesivo della naturale “pietas” familiare nei confronti del defunto.

In questi termini, il prelievo degli organi da un soggetto in cui si sia effettivamente rilevato uno stato di morte, una situazione cioè assolutamente irreversibile, trova il fondamento primario nella tutela della salute e nell’adempimento dei doveri di solidarietà sociale senza scontrarsi con gli interessi essenziali della persona. Comunque, anche presupposta la presunzione di consenso, dovrebbe essere ben valutato se il coniuge e i familiari più stretti non dovrebbero più essere interpellati e non possano opporsi alla donazione, anche se la normativa avrebbe fatto proprio il principio “predatorio” per cui gli organi del corpo umano, dopo la morte, sono a disposizione del soddisfacimento delle esigenze terapeutiche di tutti i soggetti bisognosi di trapianto. Principio dubbio visto che deve essere sicuramente rispettata la volontà contraria alla donazione, purché essa sia però espressa in vita -come altrimenti- con una dichiarazione raccolta secondo i modi stabiliti. Sarebbe, vista la sacralità della persona umana, auspicabile invertire la dichiarazione di volontà, si eviterebbero espunti da giovani incidentati e non ancora “morti” -vedi la recente cronaca relativa ai militari ucraini.

Tale normativa, che per contenuti non è nuova agli altri paesi, dovrebbe favorire la maturazione di una coscienza civile circa i problemi della donazione, attraverso il superamento dei pregiudizi che spesso sono solo di natura culturale e psicologica e non avrebbero fondamenti etici. Salvo, come la cronaca puntualmente mostra, le attività criminali di espunto di organi da esseri umani ancora viventi.

È indubitabile che vi siano anche diffuse resistenze alla donazione degli organi per oggettive e persistenti carenze informative. Si è visto, infatti, che quando i mass-media hanno dato il giusto risalto all’assenso dei genitori al prelievo degli organi del piccolo Nicholas Green, si è registrata un’onda di commossa partecipazione all’evento e, contemporaneamente, si è osservato un aumento delle donazioni d’organo.

STRESS e PERCEZIONE DEL TEMPO

di ROBERTO VACCA



Il tempo ritaglia (in secondi, minuti, ore, giorni) il flusso continuo della realtà che viene, però, spezzettato drasticamente quando subiamo un trauma. “Trauma” in greco è “ferita”; nelle lingue moderne, oltre ai danni fisici, indica risposte emotive a stress singoli o ripetuti più intensi del normale e ardui da sopportare. È una forma di intelligenza che ci protegge. Un trauma, se non siamo riusciti a integrarlo, ci estranea dal presente: una parte di noi resta nel passato e vediamo il mondo attraverso un ritardo temporale cumulativo.

Il trauma influenza la memoria esplicita: quella semantica (nomi, luoghi) e quella episodica (cosa è successo, a chi, dove, perché e come). Influenza anche la memoria implicita, emotiva. In conseguenza possono essere disturbati i normali processi di registrazione mentale che funziona, quindi, in modi frammentari e disorganizzati.

Gli stimoli esterni causano risposte neurochimiche, cioè sequenze di eventi molecolari che modificano lo stato delle sinapsi nervose, ne creano di nuove e attivano l'espressione di geni e la sintesi di nuove proteine. Anche in situazioni normali, vengono eliminate informazioni non necessarie e vengono aggiunte nuove informazioni a ogni pacchetto temporale; l'esperienza soggettiva include il riconoscimento di configurazioni, sentimenti, emozioni e pensieri.

Tutti questi elementi producono tracce nella memoria a breve termine in una scala temporale di decine di secondi organizzata dai neuroni dell'ippocampo utilizzati anche per la registrazione delle percezioni spaziali oltre che temporali. Queste ultime implicano anche altre regioni cerebrali preposte a consolidare esperienze e informazioni dalla memoria a breve termine a quella a lungo termine coinvolgendo i vari strati della neocor-

teccia cerebrale che include circa il 90 % della superficie del cervello umano.

Le memorie, inoltre, sono “plastiche”, cioè possono essere modulate o modificate da nuove informazioni o da esperienze, anche traumatiche, in tempi successivi agli eventi originali. In presenza di un trauma i processi descritti possono essere alterati nel senso che immagini, relazioni e sequenze di dati vengono ritenute nella mente in modo incompleto o secondo scale di tempi del tutto diverse da quelle originali.

Si parla, quindi, di disturbi da stress post-traumatico (in inglese *PTSD – Post-Traumatic Stress Disorder*). Gli stress sono causati da incidenti, situazioni personali difficili, stupri, ferite, malori e da gravi rischi corsi. Fra questi, l'essere bersagliati dal fuoco nemico. Si parlava di “shell shock” (shock da granata o nevrosi di guerra) nella Prima Guerra mondiale. Dapprima chi ne era affetto fu accusato di codardia e talora fucilato; nell'esercito tedesco i militari stressati venivano puniti e talora sottoposti a “cure” pesanti e inefficaci come l'elettroshock.

Scoraggiare o punire la discussione dei traumi di guerra priva di supporto le persone colpite e può aggravare lo stato e le sofferenze di chi ne sia affetto, che nei primi anni del secolo scorso veniva anche chiamato “scemo di guerra”. I sintomi presentati (oltre a distorsioni delle date che vengono alterate e imperniati sui fatti drammatici più rilevanti e decisivi) sono: insonnia, incubi, memorie intrusive, flashback che convincono il paziente di essere tornato indietro nel tempo producendo reazioni fisiche intense come attacchi di panico scatenati da stimoli che rievocano il trauma originale e la sensazione di essere tenuti in ostaggio dal proprio sistema nervoso.

Per rimediare a questi disturbi si ricorre a esercizi di focalizzazione della vista (ancora in fase di sperimentazione) e a una terapia cognitiva-comportamentale. Con questa, elaborata da D. Meichenbaum e A. Beck, il terapeuta evidenzia al paziente i suoi pensieri negativi, le emozioni disfunzionali e i comportamenti disadattativi aiutandolo a eliminarli. Ciò viene fatto con un approccio sperimentale riflettendo sull'evidenza empirica con tecniche analoghe a quelle delle scienze naturali. Il paziente è indotto a vedere sé stesso in modo positivo, impara a risolvere problemi, a prendere decisioni e a ristrutturare le sue conoscenze. Solo nei casi più gravi si ricorre all'aiuto di psicofarmaci.

notiziario

Attività vulcanica intermittente nella Rift Valley: impatti ambientali e ruolo nell'evoluzione degli ominidi

Una ricerca condotta dall'Università di Firenze e dall'Istituto di geoscienze e georisorse del Cnr di Firenze, in collaborazione con varie università internazionali, ha messo in evidenza come l'attività vulcanica della Rift Valley non sia avvenuta in modo continuo bensì 'a scatti'. Lo studio è stato pubblicato sulla rivista «Communications Earth & Environment»

L'attività vulcanica della Rift Valley negli ultimi quattro milioni di anni non è stata costante e continua nel tempo ma è avvenuta 'a scatti', ossia con brevi periodi di intensa attività esplosiva intervallati da periodi di quiete o ridotta attività. È quanto emerge da un lavoro dell'Università di Firenze e dell'Istituto di geoscienze e georisorse del Consiglio nazionale delle ricerche di Firenze (Cnr-Igg), in collaborazione con università di Etiopia, Francia e Regno Unito. La ricerca, pubblicata sulla rivista «Communications Earth & Environment» del gruppo Nature, offre per la prima volta un'analisi dettagliata dell'evoluzione vulcanica della Rift Valley in Etiopia.

«Grazie ai dati raccolti durante diverse campagne sul campo e alla datazione in laboratorio dei numerosi campioni di rocce vulcaniche, abbiamo identificato un periodo principale di intensa attività vulcanica tra 3,4 e 3,8 milioni di anni fa, seguito da altre quattro fasi di forte vulcanismo», spiega Giacomo Corti del Cnr-Igg, «In ciascuna di queste fasi sono stati riconosciuti eventi esplosivi di grande entità, alcuni dei quali hanno prodotto depositi vulcanici spessi decine di metri». Questi eventi hanno avuto un impatto significativo sul paesaggio,

trasformando vaste aree e rendendole inhospitali per lunghi periodi, con possibili conseguenze sul clima globale. «Tali eventi si sono verificati in un periodo cruciale per l'evoluzione degli ominidi, un'epoca in cui gli Australopithec, come la famosa 'Lucy', lasciavano il posto alle prime specie del genere Homo, i nostri antenati più prossimi», aggiunge Raffaello Cioni dell'Università di Firenze, «È quindi molto probabile che questi eventi, in una regione e in un intervallo di tempo cruciali per l'evoluzione umana, abbiano avuto un impatto enorme nel modificare l'ambiente e le condizioni di vita in questa area cruciale per l'evoluzione umana». La Rift Valley africana è nota per la sua straordinaria biodiversità ed è considerata uno dei luoghi più importanti per le scoperte paleoantropologiche. Caratterizzata da un sistema di valli lineari che si estende per migliaia di chilometri, la Rift Valley è il risultato della continua separazione del continente africano nella sua parte orientale. È una regione di grande interesse geologico, dove vulcanismo, terremoti e fratturazione della crosta terrestre rivelano le potenti forze tettoniche che modellano il pianeta e che potrebbero aver influenzato l'evoluzione dei nostri antenati.

«I risultati di questo studio rappresentano un importante passo avanti nella comprensione dei processi geodinamici alla base della formazione delle Rift Valley continentali», conclude Zara Franceschini dell'Università di Firenze, «Il nostro lavoro mostra come questi processi possano avere un'evoluzione temporale molto irregolare, con conseguenze



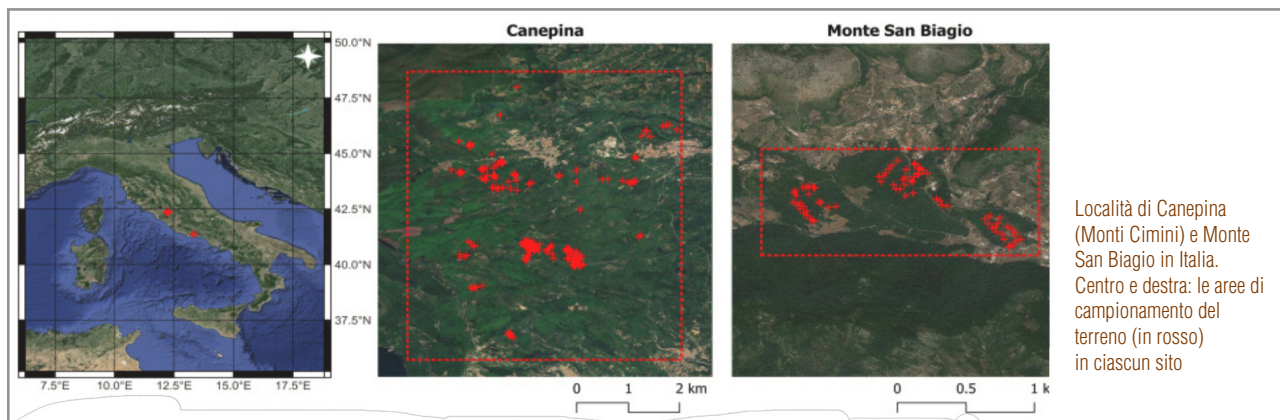
Analisi della stratigrafia vulcanica della Rift Valley ad Asela (Etiopica)

rilevanti per la morfologia, il clima e le condizioni ambientali di vaste regioni del pianeta».

Malattia dell'inchostro nelle foreste italiane: il potenziale del telerilevamento satellitare

Uno studio condotto dall'Istituto di ricerca sugli ecosistemi terrestri del Cnr, in collaborazione con l'Università della Tuscia e l'Università di sviluppo sostenibile di Eberswalde in Germania, mostra l'efficacia del telerilevamento satellitare nel monitorare la diffusione della "malattia dell'inchostro" nelle foreste di castagno e quercia da sughero. Il risultato, pubblicato sulla rivista «Remote Sensing Applications: Society and Environment», apre nuove prospettive nella gestione della salute forestale

I dati di telerilevamento satellitare possono essere particolarmente utili per monitorare l'epidemia di "malattia dell'inchostro" nelle foreste. È quanto ha messo in luce uno studio condotto dall'Istituto di ricerca sugli ecosistemi terrestri del Consiglio nazionale delle ricerche di Porano (Cnr-Iret), in collaborazione con l'Università della Tuscia e l'Università di sviluppo sostenibile di Eberswalde, pubblicato su «Remote Sensing Applications: Society and Environment». La patologia,



ampiamente diffusa nell'area mediterranea, è causata da organismi patogeni del genere *Phytophthora*, principalmente *Phytophthora cinnamomi*. Questi microrganismi attaccano le radici e il colletto degli alberi di castagno e quercia da sughero, provocando un annerimento che ricorda le macchie d'inchiostro. Il risultato è un deperimento progressivo che si manifesta con ingiallimento delle foglie, disseccamento dei rami e, nei casi più gravi, morte della pianta.

In Italia, la malattia dell'inchiostro è diffusa in diverse regioni, in particolare nelle aree caratterizzate dalla presenza di castagno e quercia da sughero. I ricercatori hanno utilizzato dati di telerilevamento satellitare per monitorare la diffusione della malattia nelle foreste dell'Italia centrale, una zona già sotto osservazione per la presenza del patogeno *Phytophthora*. L'indagine ha impiegato i sensori multispettrali Sentinel 2 e PlanetScope, oltre al radar Sentinel 1, per distinguere tra alberi sani e malati. Le bande del rosso e dell'infrarosso si sono dimostrate particolarmente efficaci nel rilevare la diffusione della malattia, poiché consentono di identificare sottili variazioni nella radiazione riflessa dalla vegetazione, fornendo indicazioni precise sullo stato di salute degli alberi. Questa metodologia permette di mappare con notevole accuratezza le aree forestali colpite dalla patologia, facilitando una valutazione estensiva e tempestiva delle zone infette. Lo studio ha evidenziato che, sebbene sia possibile

distinguere chiaramente gli alberi malati da quelli sani, la discriminazione tra i diversi livelli di gravità dell'infezione è meno accurata.

«Monitorare lo stato di salute delle foreste è cruciale per contrastare gli effetti del cambiamento climatico», afferma Alessandro Sebastiani, primo autore dell'articolo e tecnologo presso Cnr-Iret, «L'aumento delle temperature, delle ondate di calore e dei periodi di siccità previsto per i prossimi anni probabilmente favorirà la diffusione di patogeni come *Phytophthora*. Il nostro approccio sperimentale permette di mappare le aree soggette ad infezione, fornendo uno strumento prezioso per azioni di contrasto tempestive ed efficaci».

La larga disponibilità di dati satellitari, acquisiti sull'area di studio ad intervalli regolari di pochi giorni, ci può aiutare a seguire l'espansione della malattia. «Sebbene ci sia margine di miglioramento nell'accuratezza delle previsioni, questo studio rappresenta un passo avanti nella gestione della salute forestale. Per il prossimo futuro, sarebbe interessante testare ulteriori dati satellitari, in particolare quelli iperspettrali, per identificare le aree infette con maggiore precisione» conclude Sebastiani.

Dal genoma dello squalo della Groenlandia i segreti della sua longevità

Uno studio internazionale a cui hanno partecipato, per l'Italia, anche ricercatori dell'Istituto di

biofisica del Cnr e della Scuola Normale Superiore di Pisa, ha mappato per la prima volta il genoma dello squalo della Groenlandia, il vertebrato più longevo al mondo. Il lavoro, pubblicato su «BioRxiv», getta nuova luce sui meccanismi che rendono possibile la sua straordinaria longevità

Lo squalo della Groenlandia (*Somniosus microcephalus*), un elusivo abitante delle profondità dell'Atlantico settentrionale e dell'Oceano Artico, è il vertebrato più longevo al mondo, con una durata di vita stimata di circa 400 anni: un team internazionale di studiosi ne ha mappato per la prima volta il genoma, facendo così luce sui meccanismi molecolari associati alla longevità di questa straordinaria specie.

La ricerca, pubblicata come preprint su «BioRxiv», ha coinvolto istituzioni tedesche - il Fritz Lipmann Institute on Aging (FLI) di Jena e la Ruhr University di Bochum - danesi - l'Università di Copenhagen - e, per l'Italia, l'Istituto di biofisica del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Ibf) e la Scuola Normale Superiore di Pisa, oltre ad altre istituzioni.

Il team ritiene che tale studio sia un primo passo essenziale per comprendere come evolve la longevità in molti altri organismi: «Il nostro progetto sul genoma fornisce una base per molti studi indipendenti che ci aiuteranno a comprendere meglio l'evoluzione di questa straordinaria specie» afferma Paolo Domenici del Cnr-Ibf di Pisa. «Questo è uno dei motivi per cui abbiamo deciso di rendere il

genoma immediatamente disponibile alla comunità scientifica», prosegue Alessandro Cellerino, neurobiologo presso il FLI e la Scuola Normale Superiore (SNS) di Pisa, «Esplorare le basi genetiche dell'enorme diversità della durata della vita nelle varie specie offre una prospettiva completamente nuova per indagare i meccanismi che consentono una longevità eccezionale». Solo pochi animali complessi possono vivere più a lungo degli esseri umani: un esempio notevole sono le tartarughe giganti, come Jonathan, un esemplare di 191 anni attualmente residente a Sant'Elena. Tuttavia, questo record impallidisce rispetto allo squalo della Groenlandia. Aggiunge Paolo Domenici (Cnr-Ibf): «Si tratta di una specie ancora piuttosto misteriosa, poiché vive in acque profonde. Per questo le uniche osservazioni del suo comportamento naturale che abbiamo sono da video effettuati in profondità, che mostrano quanto sia lento nei suoi movimenti, una caratteristica in linea con la sua longevità. Sappiamo anche che si ciba di foche, e non è ancora chiaro come un animale così lento le possa catturare: ecco un altro mistero che ancora avvolge la specie». «Questo lavoro ci aiuterà a capire le basi delle caratteristiche fisiologiche estreme di questa specie» ha, inoltre, commentato John Fleng Steffensen dell'Università di Copenhagen. Il sequenziamento dell'intero genoma è stata un'operazione particolarmente complessa: con 6,5 miliardi di coppie di basi, infatti, il codice genetico dello squalo della Groenlandia è lungo il doppio di quello di un essere umano ed è il più grande tra le sequenze del genoma degli squali ad oggi conosciute. Inoltre, oltre il 70% di tale genoma

comprende elementi ripetitivi e spesso autoreplicanti, detti anche "egoisti" perché non portano informazione e possono distruggere l'integrità di geni essenziali e ridurre la stabilità complessiva del genoma.

Nel caso dello squalo della Groenlandia, tuttavia, l'elevato contenuto di ripetizioni non sembra limitare la sua durata di vita: al contrario, i ricercatori ritengono che l'espansione di tali elementi possa addirittura contribuire alla longevità di questa specie. Talvolta, infatti, nel processo di replicazione essi possono "sequestrare" di geni funzionalmente più rilevanti che vengono copiati anch'essi: un meccanismo che potrebbe spiegare l'evoluzione di questa specie in particolare.

Sorprendentemente, molti geni duplicati sono coinvolti nella "riparazione" dei danni al DNA: in questo meccanismo potrebbe risiedere un'ulteriore chiave per spiegarne la longevità. In ciascuna delle nostre cellule, infatti, il DNA subisce "danni" migliaia di volte al giorno, e meccanismi molecolari specializzati lo riparano costantemente. Studi genomici comparativi hanno rivelato come le specie di mammiferi particolarmente longevi siano anche eccezionalmente efficienti nel riparare il loro DNA: secondo il team, pertanto, i risultati ottenuti indicano come la riparazione del DNA potrebbe rappresentare un meccanismo generale alla base dell'evoluzione della longevità. È stata, inoltre, individuata un'alterazione specifica nella proteina p53, nota anche come "guardiana del genoma", che agisce come uno snodo fondamentale che coordina la risposta ai danni al DNA negli esseri umani e in molte altre specie. «Questa proteina è mutata in

circa la metà di tutti i tumori umani ed è il più importante soppressore tumorale che conosciamo. Pertanto, è un gene essenziale per la longevità», afferma Steve Hoffmann, biologo

computazionale del Fritz Lipmann Institute on Aging, «Tuttavia, sono necessari ulteriori studi per dimostrare in che misura i cambiamenti della sequenza aminoacidica osservati nei geni critici favoriscano la loro funzione protettiva contribuendo all'eccezionale longevità di questi affascinanti animali».

Importanti sviluppi per l'informatica quantistica

Una ricerca della Sapienza, del Consiglio nazionale delle ricerche e dell'Università Complutense di Madrid ha esaminato l'applicazione della tecnica del quantum annealing alla risoluzione di problemi di ottimizzazione. I risultati, pubblicati su «Nature», confermano la possibilità dell'utilizzo di questo metodo sotto specifiche condizioni con una efficacia potenzialmente superiore a quella ottenuta con tecniche tradizionali

L'informatica quantistica è un campo interdisciplinare che sfrutta i principi della meccanica quantistica per elaborare informazioni in maniera più veloce ed efficiente rispetto ai computer classici. Una delle applicazioni più promettenti di questa tecnologia è il quantum annealing, una tecnica di ottimizzazione che utilizza il calcolo quantistico per risolvere problemi complessi trovando il minimo energetico di una funzione. In questo contesto risultano molto utili i vetri di spin (spin glass), un prototipo di sistema disordinato complesso con una dinamica fortemente influenzata da effetti quantistici.

Comprendere nel dettaglio la fase critica di uno spin glass quantistico, quando cioè il suo comportamento cambia in modo drammatico al variare del campo magnetico, è un problema di grande interesse teorico dato che per più di venti anni si sono confrontate due teorie contrastanti senza giungere a una conclusione universalmente accettata, ma anche dal grande valore applicativo, poiché permetterebbe di comprendere se il processo di annealing quantistico possa offrire un reale vantaggio nella risoluzione di problemi di



Un esemplare di squalo della Groenlandia avvistato a una profondità di 225 metri presso la Disko Bay, Qeqertarsuaq, Groenlandia

ottimizzazione combinatoria. Tra questi anche quello molto celebre del commesso viaggiatore che consiste nel trovare il percorso più breve che permette di visitare una serie di città una sola volta ciascuna e di tornare al punto di partenza. Per rispondere a questi interrogativi, nuove tecniche di simulazione in grado di superare l'attuale stato dell'arte nel settore sono state sviluppate dal Premio Nobel e Accademico dei Lincei Giorgio Parisi della Sapienza, da Massimo Bernaschi dell'Istituto per le applicazioni del calcolo del Consiglio nazionale delle ricerche Cnr-Iac) e da Isidoro González-Adalid e Víctor Martín-Mayor dell'Università Complutense di Madrid. I risultati ottenuti, pubblicati sulla rivista «Nature», mostrano che nulla impedisce al processo di annealing di trovare delle buone soluzioni in presenza di particolari condizioni.

In particolare, il nuovo approccio adottato dagli scienziati ha permesso di ottenere dati con una qualità statistica sufficiente a misurare con una precisione mai raggiunta in precedenza caratteristiche del sistema quali il cosiddetto energy gap, cioè la differenza tra lo stato con energia minima ed il primo stato eccitato, che determina l'utilità del quantum annealing nel trovare soluzioni al problema di ottimizzazione considerato.

Per raggiungere l'obiettivo, sono state utilizzate circa sette milioni di ore di calcolo, fornite dall'iniziativa della comunità europea per il

calcolo ad alte prestazioni euroHPC, in due delle maggiori strutture computazionali del continente: MeluXina in Lussemburgo e Leonardo, presso il CINECA in Italia. Tutto il software sviluppato per la simulazione e l'analisi è stato reso disponibile per ulteriori studi. «I risultati ottenuti» –spiega Giorgio Parisi della Sapienza– «provano che un meccanismo di simmetria protegge il quantum annealing, permettendo un'efficace applicazione di questa particolare tecnica. Infatti, sotto opportune condizioni di simmetria, non ci sono ostacoli di principio nell'ottenere soluzioni di un problema di ottimizzazione tramite un processo di tipo adiabatico-quantistico, basato cioè su modifiche lente e graduali dello stato del sistema». I risultati ottenuti, recentemente confermati da ulteriori esperimenti eseguiti da un altro gruppo di lavoro su una piattaforma specifica, aprono la strada a nuove applicazioni e a ulteriori sviluppi nel campo dell'informatica quantistica.

Antartide: al via la 40ª spedizione italiana di ricerca

La missione, attuata da Cnr, ENEA e OGS, nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA), coinvolge un team di 140 persone tra tecnici, ricercatori e ricercatrici, impegnato nelle basi Zucchelli e Concordia e sulla nave Laura Bassi in progetti riguardanti diverse discipline, tra cui glaciologia, climatologia, biodiversità e oceanografia

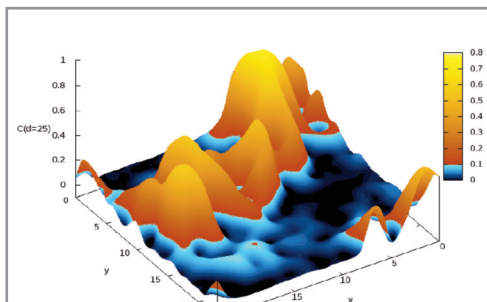
Con l'arrivo del primo gruppo di tecnici presso la stazione Mario Zucchelli sul promontorio di Baia Terra Nova, è iniziata la 40ª spedizione italiana in Antartide, che fino a febbraio 2025 vedrà impegnati 140 tra ricercatori, ricercatrici e tecnici in progetti di glaciologia, climatologia, sismologia, geomagnetismo e biodiversità.

Le missioni italiane in Antartide, iniziate il 23 dicembre 1985, sono condotte nell'ambito del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA), finanziato dal Ministero dell'Università e della

Ricerca (MUR) e gestito dal Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr) per il coordinamento scientifico, da ENEA per la pianificazione e l'organizzazione logistica delle attività presso le basi antartiche e dall'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS) per la gestione tecnica e scientifica della nave rompighiaccio Laura Bassi.

«Quaranta spedizioni, un traguardo importante che segna anche l'avvio degli studi di fattibilità per diversi interventi di riqualificazione e miglioramento infrastrutturale delle basi italiane antartiche», dichiara Elena Campana, direttrice dell'Unità Tecnica Antartide dell'ENEA, «Grazie a un finanziamento straordinario messo a disposizione dal Ministero dell'Università e della Ricerca, nei prossimi 10 anni porteremo a termine tutta una serie di interventi per rinnovare e rendere più efficienti sia gli impianti di produzione dell'energia, sia le infrastrutture che ospitano il personale. Quest'anno eseguiremo i rilievi necessari a individuare le soluzioni tecnologiche più idonee all'ambiente estremo polare». Inoltre, nel corso dell'attuale campagna presso la stazione Mario Zucchelli sarà realizzato un nuovo osservatorio geomagnetico e potenziato l'impianto fotovoltaico, con l'obiettivo di produrre una quota sempre maggiore di energia da fonti rinnovabili. A Concordia, invece, è previsto il completamento del primo modulo del nuovo summer camp, l'area esterna alla stazione destinata a ospitare ricercatori e tecnici durante le campagne estive.

«È un anno da celebrare quello della 40ª spedizione del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide (PNRA), visto che si inserisce nella cornice preparatoria dell'imminente Decade delle Nazioni Unite sulla criosfera, prevista per il 2025 e nell'importante conferenza dell'Antarctic Treaty Consultative Meeting, che si terrà nel giugno del 2025 a Milano», afferma Mauro Sclavo, direttore f.f. dell'Istituto di scienze polari del Cnr, «Il Cnr assicura anche nel corso di questa missione il coordinamento scientifico di progetti cruciali per



L'immagine rappresenta, attraverso una mappa di calore, quanto uno spin del sistema influenza lo stesso spin a una certa distanza nel tempo (immaginario, per rappresentare gli effetti quantistici). La funzione di correlazione parte da un valore 1 (distanza $d=0$) e diminuisce a mano a mano che ci si allontana nel tempo: da come tale correlazione diminuisce è possibile determinare l'energy-gap del sistema, ovvero la differenza tra lo stato ad energia minima e il primo stato eccitato



40ª spedizione PNRA, arrivo gruppo apertura a MZS, Antartide

l'avanzamento della conoscenza in diversi settori e da cui ci attendiamo risultati significativi per comprendere sempre meglio le sfide scientifiche del momento, come quella del cambiamento climatico».

Con 24 ore di luce al giorno e una temperatura che varia da 0 a -20 gradi, presso la Stazione Mario Zucchelli, saranno 57 le unità di personale di ricerca e tecnico impegnate con le attività di 9 osservatori permanenti che garantiscono il monitoraggio e l'acquisizione continua di misure di climatologia, sismologia, geodesia, geomagnetismo, fino a osservazioni dell'alta atmosfera e meteorologia spaziale. Alcuni osservatori assicurano il monitoraggio vulcanologico, mentre altri rilevano le modificazioni sulle comunità microbiche, del permafrost e della vegetazione, quest'ultima in notevole incremento negli ultimi anni in Antartide, così come in generale in tutte le aree polari terrestri. Inoltre, presso la Stazione Mario Zucchelli, ricercatrici e ricercatori studieranno il ruolo del ghiaccio marino nel ciclo del mercurio, analizzeranno i laghi supragliaciali, la biodiversità, l'evoluzione, l'adattamento e i meccanismi immunitari degli organismi antartici. Infine, uno dei progetti di ricerca prenderà in esame il microbioma dell'essere umano.

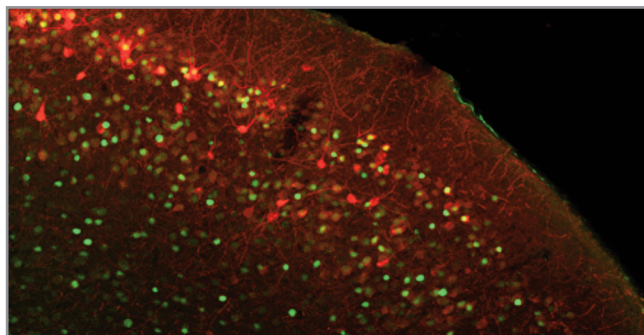
Nella Stazione italo-francese di Concordia, sul plateau antartico a oltre 3 mila metri di altezza e a 1.200 chilometri dalla costa, la campagna estiva partirà i primi di novembre e vedrà impegnate 55 persone di cui metà italiane. Alle attività coordinate dal PNRA si affiancheranno le attività di ricerca in carico all'Istituto polare francese Paul-Émile Victor (IPEV) e all'Agenzia Spaziale Europea (ESA). Anche quest'anno, a novembre sarà aperto il campo di Little Dome C, a 35 chilometri da Concordia, dove proseguiranno le attività legate al progetto internazionale "Beyond Epica Oldest Ice", finanziato dalla Commissione europea e coordinato dall'Istituto di scienze polari del Cnr (Cnr-Isp) a cui partecipano per l'Italia anche ENEA e Università Ca' Foscari Venezia. Presso il campo si svolgeranno attività di carotaggio del ghiaccio attraverso cui il team di ricerca ricaverà dati sull'evoluzione di temperatura e composizione dell'atmosfera, tornando indietro nel tempo di 1 milione e mezzo di anni. L'arrivo del primo personale PNRA a Concordia coincide con il rientro dei tecnici e ricercatori che hanno trascorso l'inverno antartico presso la stazione. A loro si avvicenderanno da febbraio 2025 fino al novembre successivo, altri 13 winterover (sei francesi, sei italiani e un inglese) che

garantiranno il funzionamento della stazione e il proseguimento delle attività di ricerca, anche quando la temperatura esterna scenderà vicino ai -80°C e le condizioni meteorologiche renderanno la stazione irraggiungibile.

Le attività di ricerca della campagna scientifica si svolgeranno anche a bordo della nave Laura Bassi salpata in questi giorni verso la nuova Zelanda, dove arriverà a fine novembre passando per il Canale di Panama, dopo 50 giorni di navigazione. La nave inizierà poi il suo viaggio verso l'Antartide il 9 dicembre con a bordo 28 unità di personale tecnico-scientifico, oltre a un equipaggio navigante di 23 membri, per fare ritorno a Lyttelton il 19 gennaio. A fine gennaio la rompighiaccio partirà nuovamente dalla Nuova Zelanda per la seconda parte della missione in Antartide che terminerà all'inizio di marzo 2025. «Dopo cinque campagne di successo in Antartide, la Laura Bassi giunge quest'anno alla sua sesta missione», spiega Franco Coren, direttore del Centro Gestione Infrastrutture Navali dell'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale – OGS, «Siamo estremamente soddisfatti delle attività svolte e, grazie ai lavori apportati a bordo e alla collaborazione tra l'equipaggio, il personale tecnico e quello scientifico, abbiamo garantito il massimo supporto alle attività di ricerca oceanografica e geofisica, fornendo un apporto significativo alla comunità scientifica nazionale e internazionale».

Le Forze Armate partecipano alla spedizione con 17 esperti militari di Esercito, Marina, Aeronautica e Arma dei Carabinieri.

Affiancheranno sul campo i ricercatori e le ricercatrici durante tutto il corso della spedizione, rendendo possibili e sicure sia le campagne esterne sia quelle subacquee, ma anche le operazioni aeree grazie alle competenze dei meteo previsori e dei controllori di volo. Inoltre, l'Aeronautica Militare assicurerà grazie al C-130J della 46ª Brigata Aerea i collegamenti tra Christchurch (Nuova Zelanda), la stazione italiana "Zucchelli" e quella statunitense di McMurdo, provvedendo al trasporto di



I neuroni della corteccia entorinale laterale che si attivano al richiamo della memoria episodica sono colorati in rosso, in verde i nuclei degli altri neuroni

materiali, mezzi e personale. Alle attività parteciperanno anche due componenti del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.

Dove stanno i nostri ricordi: uno studio sulla memoria episodica

Una ricerca condotta da un team di ricerca dell'Istituto di neuroscienze del Cnr e del laboratorio di biologia Bio@sns della Scuola normale superiore, pubblicata di recente sulla rivista «Cell Reports», indaga il ruolo della corteccia entorinale laterale nella memoria episodica. Comprendere questi meccanismi neurobiologici potrà fornire nuove prospettive nella lotta contro le patologie che coinvolgono il deterioramento cognitivo, come l'Alzheimer

Uno studio recentemente pubblicato sulla rivista «Cell Reports» ha individuato il ruolo della corteccia entorinale laterale (LEC) nella memoria episodica, dimostrando che l'inibizione dei neuroni presenti in questa area del cervello ne compromette le prestazioni, mentre la loro stimolazione facilita significativamente il richiamo di questa tipologia di memoria, che consente di ricordare le esperienze vissute. Lo studio è stato condotto da un gruppo di ricercatori dell'Istituto di neuroscienze del Consiglio nazionale delle ricerche di Pisa (Cnr-In) e del laboratorio di biologia Bio@sns della Scuola normale superiore, in collaborazione con la Vrije Universiteit di Amsterdam. «Utilizzando un modello sperimentale abbiamo dimostrato

che la formazione dei ricordi è associata all'aumento del numero di neuroni attivi nella corteccia entorinale, oltre che a una loro maggiore attività. Inoltre, abbiamo potuto verificare che gli stessi neuroni si riattivano durante il recupero del ricordo dell'esperienza

specifici, mentre il loro silenziamento inibisce la capacità di richiamare il ricordo stesso» dichiarano Francesca Tozzi e Stefano Guglielmo del laboratorio di biologia Bio@sns della Scuola Normale Superiore di Pisa (Bio@sns). La memoria episodica rappresenta una funzione fondamentale del cervello, dal momento che consente di creare e richiamare ricordi complessi che integrano informazioni su cosa è accaduto, quando e dove. «Questi risultati indicano che la corteccia entorinale laterale gioca un ruolo cruciale nel circuito cerebrale responsabile della memoria della nostra vita, della formazione e nel recupero dei ricordi, o engrammi, legati alle esperienze personali. Il deterioramento della memoria episodica è uno dei primi segnali di malattie neurodegenerative come l'Alzheimer ed è spesso accompagnato da alterazioni nella funzionalità di questa area cerebrale. Conoscere i processi neurobiologici che sono alla base della formazione e del recupero dei ricordi potrà fornire nuovi elementi utili per contrastare lo sviluppo di queste malattie, impattando positivamente sulla nostra salute» conclude Nicola Origlia del Cnr-In, coordinatore del gruppo di ricerca.

Una nuova spettroscopia rivela i segreti quantistici dell'acqua

Il Consiglio nazionale delle ricerche ha contribuito, con l'Istituto per i processi chimico-fisici di Messina, alla ricerca internazionale coordinata dall'Ecole Polytechnique Federale

di Losanna che ha per la prima volta osservato in maniera diretta - tramite il metodo della spettroscopia vibrazionale correlata - le molecole che partecipano ai legami a idrogeno nell'acqua liquida, misurando gli effetti quantistici elettronici e nucleari che in precedenza erano accessibili solo tramite simulazioni al computer. Lo studio, al quale hanno partecipato anche l'ICTP di Trieste, l'Ecole Normale Supérieure di Parigi e la Queen's University di Belfast sperimentale e computazionale sono stati pubblicati su «Science»

Tutti noi abbiamo ricordi scolastici che riguardano lo studio dell'acqua che è sinonimo di vita per il nostro pianeta. Tuttavia l'interazione che "lega" molecole di H₂O -il legame a idrogeno, che si forma quando gli atomi di idrogeno e ossigeno tra le molecole d'acqua interagiscono, condividendo carica elettronica nel processo- rimane, a oggi, misteriosa: questa condivisione di carica è una caratteristica fondamentale del network tridimensionale dei legami a idrogeno che conferisce all'acqua liquida le sue proprietà uniche. Tuttavia, finora i fenomeni quantistici alla base di tali network di legami sono stati compresi solo attraverso simulazioni al computer.

Oggi il team che ha svolto la ricerca, pubblicata su Science, è riuscito a misurare come si comportano le molecole d'acqua quando partecipano al network di legami a idrogeno attraverso lo sviluppo di una nuova metodologia: la spettroscopia vibrazionale correlata (CVS). Tale metodo ha il vantaggio di poter distinguere tra molecole "partecipanti" (cioè che interagiscono) e molecole distribuite casualmente, non legate a idrogeno (e non interagenti), superando i limiti di altre metodologie usate che, fornendo misurazioni su entrambi i tipi di molecole contemporaneamente, rendono impossibile distinguerle. Lo studio è stato guidato da Sylvie Roke, responsabile del Laboratorio di Biofotonica Fondamentale della Scuola di Ingegneria dell'EPFL, che ha spiegato: «I metodi

spettroscopici attuali misurano la dispersione della luce laser causata dalle vibrazioni di tutte le molecole in un sistema per cui bisogna ipotizzare o assumere che ciò che si osserva sia dovuto all'interazione molecolare di interesse. Con la CVS, la modalità vibrazionale di ogni tipo di molecola ha il proprio spettro vibrazionale. E, poiché ogni spettro ha un picco unico corrispondente alle molecole d'acqua che si muovono avanti e indietro lungo i legami a idrogeno, possiamo misurare direttamente le loro proprietà: come quanta carica elettronica viene condivisa e come viene influenzata la forza di questo legame».

Per distinguere tra molecole interagenti e non interagenti, gli scienziati hanno illuminato l'acqua liquida con impulsi laser brevissimi, nell'ordine dei femtosecondi (un quadrilionesimo di secondo) nello spettro vicino all'infrarosso.

Questi brevissimi lampi di luce creano piccole oscillazioni di carica e spostamenti atomici nell'acqua, che provocano l'emissione di luce visibile. Tale luce emessa appare in uno schema di dispersione che contiene informazioni chiave sull'organizzazione spaziale delle molecole, mentre la frequenza dei fotoni emessi contiene informazioni sugli spostamenti atomici all'interno e tra le molecole.

Il team ha anche condotto ulteriori esperimenti volti a utilizzare CVS per distinguere tra gli effetti quantitativi elettronici e nucleari delle reti di legami a idrogeno: a esempio, modificando il pH dell'acqua attraverso l'aggiunta di ioni idrossido (rendendola più basica) o protoni (più acida), in questo modo è stato possibile per la prima volta quantificare esattamente quanta carica in più gli ioni idrossido OH⁻ donano alle reti di legami a idrogeno (8%) e quanta carica i protoni H⁺ ne accettano (4%), misure che non erano mai state eseguite sperimentalmente. I diversi valori sono stati spiegati con l'aiuto di simulazioni avanzate condotte su supercomputer e che hanno coinvolto anche metodi di

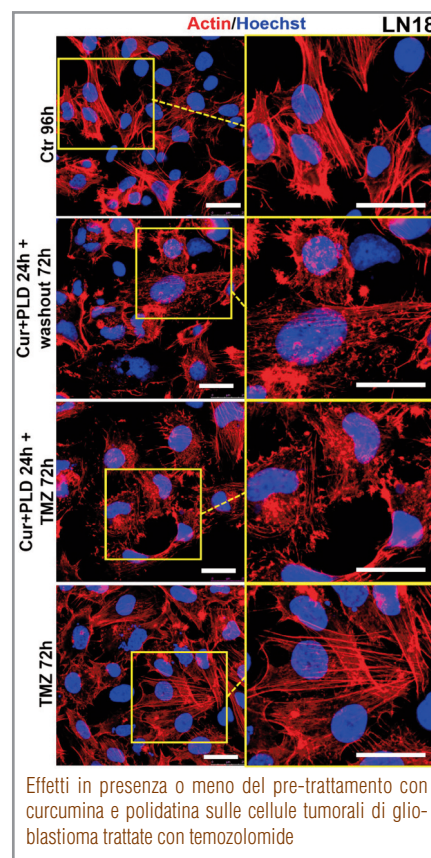
machine learning messi a punto presso le altre istituzioni partecipanti: il Cnr-Ipcf di Messina, l'ICTP di Trieste, l'Ecole Normale Supérieure di Parigi e la Queen's University di Belfast. Il team ha sottolineato che tale metodo, validato anche tramite potenti calcoli computazionali, può essere applicato a qualsiasi materiale e, infatti, diversi nuovi esperimenti di caratterizzazione sono già in corso.

«La capacità di quantificare direttamente la forza dei legami a idrogeno è un potente metodo che può essere utilizzato per chiarire i dettagli a livello molecolare di qualsiasi soluzione, ad esempio contenente elettroliti, zuccheri, amminoacidi, DNA o proteine: la spettroscopia vibrazionale correlata può, infatti, fornire una ricchezza di informazioni su altri liquidi, sistemi e processi» conclude Giuseppe Cassone, ricercatore del Cnr-Ipcf co-autore del lavoro e responsabile di una parte delle simulazioni eseguite tramite supercomputers.

Tumore al cervello, una combinazione di molecole naturali per terapie più efficaci

Un nuovo studio, pubblicato su «International Journal of Molecular Sciences», ha validato l'efficacia di curcumina e polidattina nel pretrattamento di alcune tipologie di carcinomi cerebrali quali il glioblastoma. La ricerca, realizzata su modelli cellulari in vitro, dal Cnr-Ift in collaborazione con Iss e Fondazione Artoï, apre importanti prospettive nella cura di questi tumori, fornendo un supporto per il potenziamento delle tradizionali terapie chemioterapiche

Uno studio recentemente condotto da ricercatori dell'Istituto di farmacologia traslazionale del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Ift), Istituto superiore di sanità (Iss) e Fondazione Artoï ha dimostrato come la combinazione di curcumina e polidattina - due molecole naturali - migliori l'efficacia nel trattamento del



glioblastoma, un tumore cerebrale. La ricerca, su modelli cellulari, è stata pubblicata sull'«International Journal of Molecular Sciences», nel numero speciale New agents and novel drugs use for the oncological diseases treatment. Il glioblastoma è uno dei tumori cerebrali più pericolosi, noto per la sua aggressività: la chemioterapia con il farmaco Temozolomide, che rappresenta una delle principali opzioni terapeutiche, spesso viene inibita dalla resistenza che il tumore sviluppa col passare del tempo. «Utilizzando metodiche di biologia molecolare, microscopiche e ultramicroscopiche, abbiamo potuto dimostrare che il pretrattamento di linee cellulari di glioblastoma con curcumina e polidattina aumenta l'efficacia del trattamento con Temozolomide, rendendo sensibili alle terapie anche le cellule tumorali dotate di resistenza intrinseca. Questa combinazione di molecole è stata valorizzata proprio per ridurre la resistenza alle terapie chemioterapiche, una criticità molto importante nel trattamento dei tumori cerebrali come il glioblastoma» spiega Giampietro

Ravagnan, ricercatore del Cnr-Ift co-autore della ricerca.

Entrambe appartenenti alla classe dei polifenoli, la curcumina è un composto estratto dalla curcuma, una spezia utilizzata anche in cucina, mentre la polidatina è presente principalmente nella radice di *Polygonum cuspidatum*, una pianta di origine asiatica detta anche Poligono del Giappone, di ampio uso nella medicina tradizionale orientale.

La ricerca è stata finanziata con un contributo della Sherman Tree srl, a seguito di un finanziamento 2022 da parte di Invitalia.

I risultati ottenuti dallo studio in vitro, ancorché debbano essere validati su modelli animali, costituiscono una base importante a supporto delle terapie convenzionali contro il glioblastoma.

La sinergia tra polidatina e curcumina, somministrabili in una forma orosolubile brevettata, potrà coadiuvare i trattamenti nel contesto di una terapia oncologica integrata.

Biscotti con vinaccia per prevenire le malattie cardio-metaboliche

Una ricerca coordinata dall'Istituto di scienze dell'alimentazione del Cnr ha dimostrato che biscotti arricchiti con vinaccia di uva rossa sono in grado di fornire un contenuto maggiore di polifenoli e fibre, elementi noti per i loro effetti benefici sulla salute.

I risultati ottenuti suggeriscono un ruolo potenziale dell'utilizzo di questi prodotti nella prevenzione di malattie come obesità e diabete

Come aumentare la quantità di polifenoli e fibre nella dieta, elementi noti per i loro effetti benefici? Una possibile risposta viene da uno studio dell'Istituto di scienze dell'alimentazione del Consiglio nazionale delle ricerche di Avellino (Cnr-Isa), pubblicato sulla rivista *Foods* e realizzato in collaborazione con l'Istituto per la Bioeconomia del Cnr di Bologna, l'Università degli Studi di Napoli Federico II e con l'Università degli

Studi di Salerno. La ricerca ha riguardato lo sviluppo e la caratterizzazione dal punto di vista chimico-fisico e sensoriale di biscotti arricchiti con vinaccia di uva rossa con potenziali effetti benefici sulla salute cardio-metabolica.

L'idea alla base dello studio parte dalla considerazione che i biscotti rappresentano un alimento base nella dieta di tantissime popolazioni del mondo. Nonostante la loro ampia diffusione, tuttavia, sono generalmente caratterizzati da un profilo nutrizionale non ottimale. I risultati della ricerca, parte del progetto "Sviluppo di Alimenti Funzionali per l'innovazione dei prodotti alimentari di tradizione italiana (Alifun)", sembrano suggerire una soluzione promettente per includere, nella dieta quotidiana, quantità significative di polifenoli, composti naturali presenti in molti alimenti, noti per i loro potenziali effetti benefici su alcuni fattori di rischio legati a diverse malattie cardio-metaboliche, come l'obesità e diabete di tipo 2.

Rosaria Cozzolino, ricercatrice del Cnr-Isa, tra gli autori dello studio, spiega: «Per aumentare l'assunzione giornaliera di polifenoli, abbiamo utilizzato la vinaccia da uva rossa, scarto della produzione di Aglianico Irpino, essiccandola e polverizzandola per arricchire al 20% e al 30% una formula di biscotti 100% a base vegetale. Gli ingredienti principali, in particolare la vinaccia e l'olio extravergine di oliva, sono stati forniti da aziende locali; mentre i biscotti sono stati ideati dalla dott.ssa Annalisa Giosuè e preparati nella cucina metabolica dell'Unità di Nutrizione, Diabete e Metabolismo dell'Università Federico II (Napoli). Le analisi chimiche, condotte dal Cnr-Isa e dall'Università di Salerno, hanno rivelato che i biscotti arricchiti con vinaccia presentavano un profilo nutrizionale significativamente migliore rispetto a quelli privi di vinaccia, grazie a un maggiore contenuto di fibra e polifenoli e a una minore quantità di grassi (e dunque una ridotta densità energetica). Tra i polifenoli presenti nei biscotti, predominano

in particolare gli antociani, i flavonoidi e le procianidine, comunemente associate alla prevenzione del diabete e delle malattie cardiovascolari. È stata infatti osservata una ridotta liberazione di zuccheri disponibili per l'assorbimento intestinale durante la digestione enzimatica, suggerendo che la fibra contenuta nei biscotti arricchiti con vinaccia possa sequestrare gli zuccheri. Questa azione combinata di fibra e polifenoli potrebbe ridurre significativamente la risposta glicemica dopo il consumo del prodotto».

Un secondo risultato interessante dello studio riguarda la minore concentrazione di composti organici volatili generati dalla "reazione di Maillard" ossia la trasformazione chimica che avviene negli alimenti in cottura, quando zuccheri e proteine si riscaldano insieme. Questo si traduce in una ridotta formazione di prodotti di "glicazione avanzata" (quando gli zuccheri si legano alle proteine o lipidi), la cui ingestione giornaliera è sempre più oggetto di attenzione in letteratura come potenziale meccanismo in grado di innescare e perpetuare l'infiammazione e lo sviluppo di malattie cardio-metaboliche. Le analisi sensoriali dei biscotti, condotte dall'Istituto per la Bioeconomia del Cnr di Bologna tramite un panel-test di esperti, hanno infine confermato che l'aggiunta di vinaccia non compromette gli attributi sensoriali dei biscotti, mantenendo la gradevolezza complessiva, con una preferenza generale per la formulazione al 20%.

«In conclusione, i prototipi di biscotti sviluppati sembrano essere promettenti non solo perché valorizzano un ingrediente di scarto ma anche perché potrebbero rappresentare alimenti funzionali per un regime alimentare salutare per la popolazione generale. Ulteriori studi sono necessari per valutare gli effetti in vivo riguardo la biodisponibilità dei polifenoli, la loro azione sulla risposta glicemica e la modulazione a lungo termine di altri fattori di rischio per malattie cardio-metaboliche» aggiunge Cozzolino.

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, allorché 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 sì 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

Luigi Berlinguer, *presidente onorario* "in ricordo"; Maurizio Luigi Cumo, *presidente onorario* "in ricordo"; Antonio Speranza, *presidente*; Michele Anaclerio, *vicepresidente*; Enzo Casolino, *segretario generale*; Antonello Sanò, *amministratore*; Alfredo Martini, *consigliere onorario*; Annamaria Colacci, Barbara Martini, Emanuela Reale, Filomena Rocca, Giuseppe Scarascia Mugnozza, Stefano Tibaldi, Nicola Vittorio, *consiglieri*.
Revisori dei conti: Elena Maratea, Giampiero Castriciano, Salvatore Guetta.

COMITATO SCIENTIFICO

Carlo Blasi, Maria Simona Bonavita, Mauro Cappelli, Marco Casolino, Federico Cinquepalmi, Mario Cipolloni, Vito D'Andrea, Irene Ferrari, Gaetano Frajese, Gianfranco Ghirlanda, Teodoro Georgiadis, Giorgio Gruppioni, Michele Lanzinger, Salvatore Lorusso, Adriano Monti Buzzetti, Nicola Occhiocupo, Gianni Orlandi, Elvidio Lupia Palmeri, Raffaele Perrone Donnorso, 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