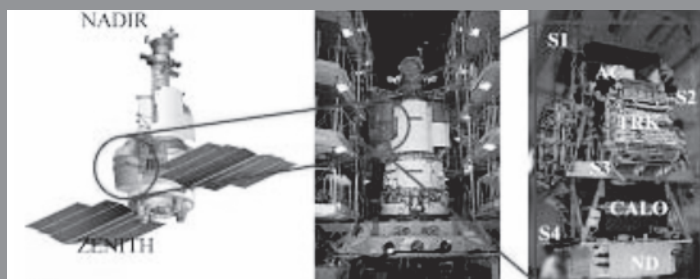


scienza e tecnica



TRIMESTRALE DI INFORMAZIONE DELLA SOCIETÀ ITALIANA PER IL PROGRESSO DELLE SCIENZE

ANNO LXXX - N. 544 ott.nov.dic. 2017 - Poste Italiane SpA - Sped. in A.P. - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/2/2004, n. 46) art. 1, comma 2, DCB Roma



**L'ESPERIMENTO PAMELA
IN ORBITA**
**RICERCA DI ANTIMATERIA
E MATERIA OSCURA
NEI RAGGI COSMICI**

**VECCHI E NUOVI PARADIGMI
LE SOLUZIONI INFINITE
AI CAMBIAMENTI CLIMATICI**

MATERIALISMO E SPIRITUALISMO

IL COSMODROMO DI BAIKONUR
LA PRIMA STRADA DELLE STELLE

**SCOPERTO COME UN'INFEZIONE MATERNA
PROVOCA DEFICIT NEURONALE NEL NASCITURO**

**IL PRIMO INTERUTTORE ULTRAVELOCE
PER ONDE ELETTRONICHE**

**VIRUS NEGLI ABISSI MARINI,
MOTORE DELLA CATENA ALIMENTARE**

UNA FAMIGLIA DI VULCANI NEL MAR TIRRENO

OSSERVATO LO STATO VETROSO DELLA LUCE

**CON LA PET DIAGNOSI
PIÙ PRECOCE DI ALZHEIMER**



scienza e tecnica

Sommario

- 1** L'esperimento Pamela in orbita. Ricerca di antimateria e materia oscura nei raggi cosmici
- 5** Vecchi e nuovi paradigmi. Le soluzioni infinite ai cambiamenti climatici
- 12** Materialismo e spiritualismo
- 13** Ambiguità della comunicazione grafica
- 15** Il cosmodromo di Baikonur. La prima strada delle stelle
- 17** Dipendenza da fumo? No, da smartphone

19 **notiziario**

Scoperto come un'infezione materna provoca deficit neuronale nel nascituro
Il primo interruttore ultraveloce per onde elettroniche
Il futuro della diagnosi "tascabile" grazie ai *lab-on-a-chip*
Il futuro delle nanoarchitetture
Fotorivelatori innovativi grazie a silicio e grafene
Virus negli abissi marini, motore della catena alimentare
Una famiglia di vulcani nel Mar Tirreno
Osservato lo stato vetroso della luce
Con la pet diagnosi più precoce di Alzheimer

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

Direttore Scientifico: Clara Balsano

ANNO LXXX - N. 544 ott.nov.dic. 2017 - quarto trimestre 2017

Reg. Trib. Roma n. 613/90 del 22-10-1990 (già nn. 4026 dell'8-7-1954 e 13119 del 12-12-1969).

Direzione, redazione e amministrazione: Società Italiana per il Progresso delle Scienze (SIPS)

via San Martino della Battaglia 44, 00185 Roma • tel/fax 06.4451628 • www.sipsinfo.it • e-mail: sips@sipsinfo.it

Cod. Fisc. 02968990586 • C/C Post. 33577008

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

Stampa: Mura S.r.l. - via G. Fondulo 103 - 00176 Roma - tel./fax 06.44.41.142 - e-mail: tipmura@tin.it

Scienza e Tecnica print: ISSN 0582-25800

L'ESPERIMENTO PAMELA IN ORBITA

ricerca di antimateria e materia oscura nei raggi cosmici

di MARCO CASOLINO*

Il Progetto PAMELA (*Payload for Anti-matter Matter Exploration and Lightnuclei Astrophysics*) si caratterizza essenzialmente come un programma di ricerca italo-russo che vede impegnate estese collaborazioni tra università (Bari, Firenze, Napoli, Roma Tor Vergata) ed enti di ricerca (INFN, CNR-IFAC, ASI) italiani, da un lato, e istituzioni omologhe tedesche, svedesi e russe, dall'altro. Pamela si prefigge lo studio dei raggi cosmici e la ricerca di antimateria nello spazio mediante un innovativo rivelatore installato a bordo del satellite russo Resurs-DK1.

I vari elementi dell'apparato sono stati realizzati dalla varie istituzioni e integrati nelle camere bianche della sezione INFN di Roma Tor Vergata. Per effettuare i test di qualifica e accettazione a bordo del satellite, sono stati realizzati tre modelli: Meccanico-Termico, Elettronico-Ingegneristico e di Volo.

Pamela è stato lanciato nel giugno 2006 dal cosmodromo russo di Baikonur tramite un razzo Soyuz (sul ruolo di Baikonur quale "stazione di servizio" dell'astrofisica italiana, si veda la scheda successiva) ed è stato operativo per 10 anni in un'orbita tra 350 e 600 km di altezza dalla Terra.

L'apparato PAMELA

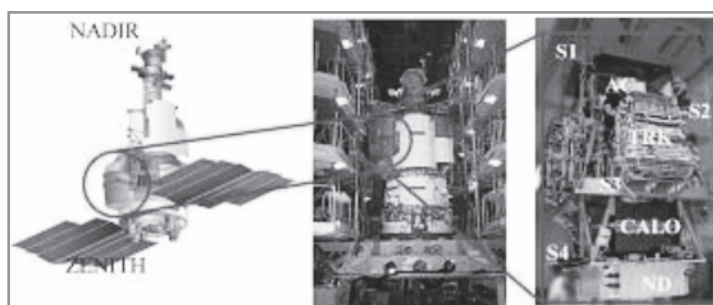
L'apparato ha una massa di 470 kg ed è alto circa 1.3 m. È posto in un contenitore pressurizzato con atmosfera di azoto posto sul lato del satellite per osservazioni terrestri Resurs-DK1. Lo strumento è composto da una serie di rivelatori rivolti alla determinazione del tipo di energia dei raggi cosmici, (elettroni, protoni, nuclei), con particolare riguardo alla componente di antimateria, con precisione mai raggiunta con misure dirette. Cuore dello strumento è uno spettrometro con un magnete permanente che permette di identificare il segno della carica dalla sua curvatura e, dunque, stabilire se si tratta di particelle o antiparticelle.

Un sistema di scintillatori determina la velocità e la carica delle particelle eliminando quelle di albedo, ossia raggi cosmici secondari provenienti dall'atmosfera terrestre. Un calorimetro a immagine con rivelatori al silicio intervallati da piani di tungsteno permette di separare particelle adroniche (protoni, antiprotoni, nuclei) da quelle leptoniche (elettroni, positroni) [*v. Physics Reports 2014*].

Scopo del progetto è lo studio di precisione delle particelle e dei nuclei presenti nei raggi cosmici, con particolare riguardo alla componente di antimateria nello spazio.

Asimmetria tra materia e antimateria

Si sa che appena il 4% dell'universo è costituito da particelle a noi note: protoni, elettroni e nuclei che costituiscono i pianeti, le stelle e le galassie. Un altro 23% è costituito da materia "oscura", distribuita in modo non uniforme nella nostra galassia e nell'universo: si tratta probabilmente di una o più particelle a noi ignote, invisibili e al momento imperscrutabili ai nostri tentativi di identificazione. Il problema della massa mancante nell'universo fu notato per la prima volta nel 1933 dall'astronomo svizzero Fritz Zwicky che, osservando l'ammasso di galassie della Chioma di Berenice, dedusse che era necessaria molta più massa di quella visibile affinché esso potesse restare unito. Ipotizzò, quindi, che vi fosse una quantità di materia invisibile più di 100 volte maggiore di quella stellare. Come accade a molti



A sinistra: Il satellite russo Resurs-DK1. È possibile vedere i pannelli solari in basso e il lungo cilindro contenente gli apparati ottici per le osservazioni terrestri. PAMELA è posta nel contenitore pressurizzato nella sinistra della figura.

L'apparato PAMELA nelle fasi finali di integrazione nelle camere pulite di Roma Tor Vergata (2005). È possibile distinguere le tre strutture di scintillatori del tempo di volo (S1, S2, S3), utilizzati per la determinazione della velocità e carica delle particelle.

Le anticoincidenze (AC) poste intorno all'apparato consentono di eliminare eventi non validi provenienti dai lati; lo spettrometro magnetico (TRK) è collocato tra i due scintillatori S2 e S3, mentre il calorimetro silicio tungsteno (CALO), lo scintillatore di coda (S4) e il rivelatore di neutroni (ND) vengono utilizzati per determinare la natura (leptone o adrone) dell'evento, e la sua energia (nel caso di elettroni/positroni).

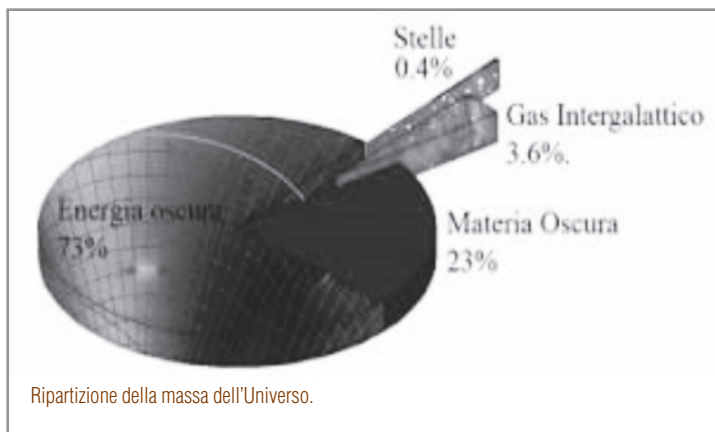
pionieri della scienza, le sue scoperte rimasero neglette per circa quaranta anni, fino a quando un fenomeno simile fu notato da Vera Rubin studiando le curve di rotazione delle galassie.

Via via che ci si avvicina alla periferia galattica, la velocità di rotazione delle stelle non diminuisce, come atteso, se si conta la sola massa visibile, ma tende a un valore costante. Anche in questo caso è necessario ipotizzare che le galassie contengano una grande quantità di materia dotata di massa ma non interagente con la luce e la forza elettromagnetica in generale. Questa materia oscura - anche se il termine più corretto sarebbe invisibile o trasparente - dovrebbe ammontare a quasi un quarto della massa presente in tutto l'universo.

Studi successivi hanno poi acquisito che il 73% dell'universo è costituito da una "energia oscura", una sorta di pressione negativa che domina l'evoluzione dell'universo accelerandone l'espansione.

Altrettanto sconcertante è l'apparente assenza di antimateria: infatti il 4% di massa 'comune' che compone le stelle e le galassie sembrerebbe composto solo di materia. Tuttavia le leggi note della fisica delle particelle elementari mostrano una simmetria tra materia e antimateria e, dunque, prevedrebbero un universo costituito da uguali quantità di materia e antimateria. Quali fenomeni a noi sconosciuti hanno prodotto - nei primi istanti dopo il Big Bang - questa macroscopica asimmetria tra materia e antimateria? Lo scienziato e dissidente sovietico Andrei Sakharov, padre della bomba all'idrogeno sovietica, indicò nel 1967 le tre condizioni necessarie per portare alla asimmetria osservata [JETP 1967]. Secondo Sakharov è necessario:

1. che l'universo non sia in equilibrio termico, cioè che si vada progressivamente raffreddando;
2. che non si conservi il numero barionico (ovvero, a esempio, che sia possibile creare una singola reazione di protoni senza creare anche un ugual numero di antiprotoni);
3. che la produzione di materia sia privilegiata rispetto a quella di antimateria, ossia che si violi la simmetria di carica e parità (CP).



Più di 40 anni di ricerche non hanno reso noti - a livello teorico o sperimentale - gli attori responsabili di questa interazione. Infatti non si conosce alcun fenomeno in natura che violi il numero barionico: conseguenza di questo è, a esempio, la stabilità misurata del protone. La forza debole, quella responsabile del decadimento nucleare beta, può violare la simmetria di CP nel decadimento di alcune particelle. Questa violazione è, però, troppo piccola e non sembra in grado di soddisfare appieno la terza condizione. Al giorno d'oggi conosciamo solo come si è verificata la prima condizione: infatti l'universo nei suoi primi istanti di vita ha subito una fase detta di inflazione in cui l'espansione è stata rapidissima, seguendo una legge esponenziale. Questa fase di inflazione potrebbe aver consentito a una interazione ancora sconosciuta di creare un eccesso di materia rispetto all'antimateria, ingrandendo l'universo così velocemente da non dare tempo alle particelle appena nate di ricombinarsi secondo il processo inverso.

Questi misteri mostrano come la conoscenza dei fenomeni fisici dell'universo sia lungi dall'essere completa. La presenza della materia oscura costituisce una prova inequivocabile dell'esistenza di particelle a noi ancora sconosciute e non contemplate dal modello standard della fisica.

Per tentare di dare una risposta a queste domande è in corso uno sforzo multidisciplinare che coinvolge acceleratori di particelle, laboratori sotterranei, osservatori astrofisici e rivelatori di raggi cosmici posti nello spazio, tra cui l'apparato Pamela.

Raggi cosmici

I raggi cosmici furono scoperti nel 1912 da Victor Hess e da Domenico Pacini. Il primo misurò l'aumento della radiazione su un pallone aerostatico mentre il secondo studiò la diminuzione della radiazione ambientale sott'acqua. I raggi cosmici sono un potente strumento investigativo del cosmo, in grado di fornire informazioni sia sui processi astrofisici estremi che su fenomeni legati alla fisica delle particelle elementari.

Il 90% dei raggi cosmici nello spazio è costituito di protoni, il 9% di nuclei di elio mentre il restante 1% contiene elettroni e tracce di tutti i nuclei più pesanti. Interagendo con l'atmosfera i raggi cosmici producono anche molte particelle elementari come pioni, muoni, positroni, molte delle quali sono state effettivamente scoperte per la prima volta sfruttando questo acceleratore di particelle che la natura ci fornisce.

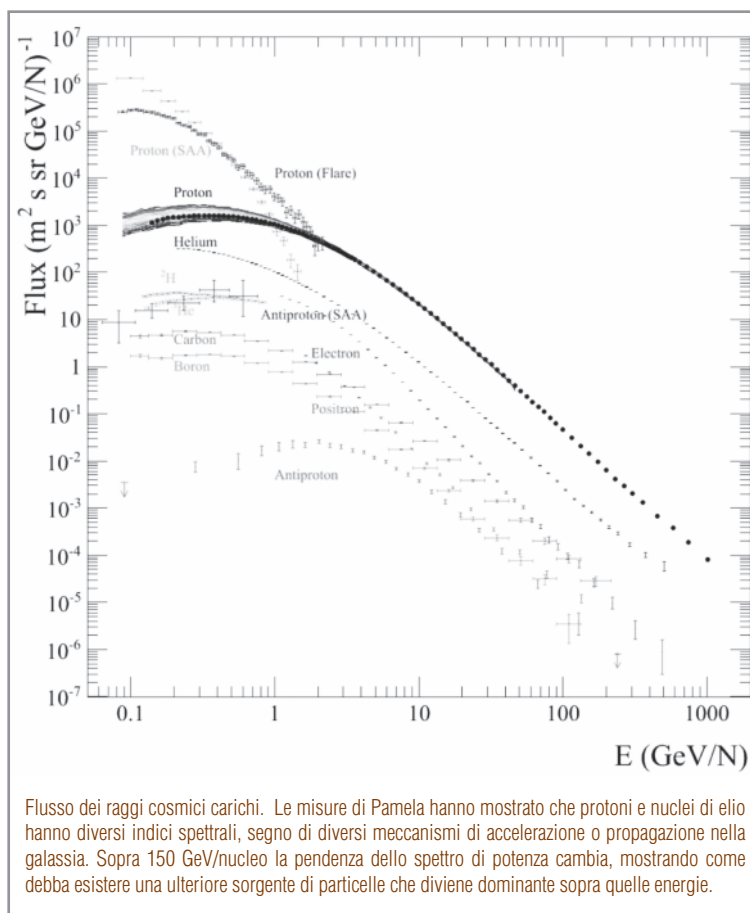
In esso sono rappresentate le varie sorgenti astrofisiche a seconda delle loro dimensioni e dell'intensità del loro campo magnetico (*grafico di Hillas*). Ciascun fenomeno è in grado di accelerare particelle sino a una energia massima definita da questi due parametri. Anche se le energie in gioco sono enormemente diverse, i processi di magnetoidrodinamica - la disciplina che studia l'interazione tra particelle e campi magnetici - su scale più facilmente accessibili, come a esempio le fasce di radiazione terrestri, aiutano a comprendere fenomeni che avvengono in strutture più complesse e lontane (come le pulsar).

Punto di forza dell'esperimento Pamela è la capacità di studiare con estrema precisione il flusso e le componenti di raggi cosmici di varia origine spaziando, dunque, dalla fisica delle interazioni fondamentali ai meccanismi di produzione, accelerazione e propagazione delle particelle nella galassia, nel nostro sistema solare e intorno al nostro pianeta.

Nel corso degli anni ci si è rivolti allo studio dei raggi cosmici sia per studiare questi meccanismi astrofisici che come sorgenti di particelle ignote e con energie non accessibili agli acceleratori di particelle in funzione all'epoca. Anche al giorno d'oggi i più grandi acceleratori - pur potendo produrre sistematicamente grandi quantità di eventi alla ricerca di nuova fisica - non sono in grado di raggiungere le energie più elevate proprie dei raggi cosmici di ultra-alta energia.

Origine dei raggi cosmici

Le attuali teorie presuppongono che i raggi cosmici siano accelerati nelle immense onde d'urto generate dall'esplosione di supernovae nella galassia. Quest'ipotesi è stata confermata da osservazioni recenti di



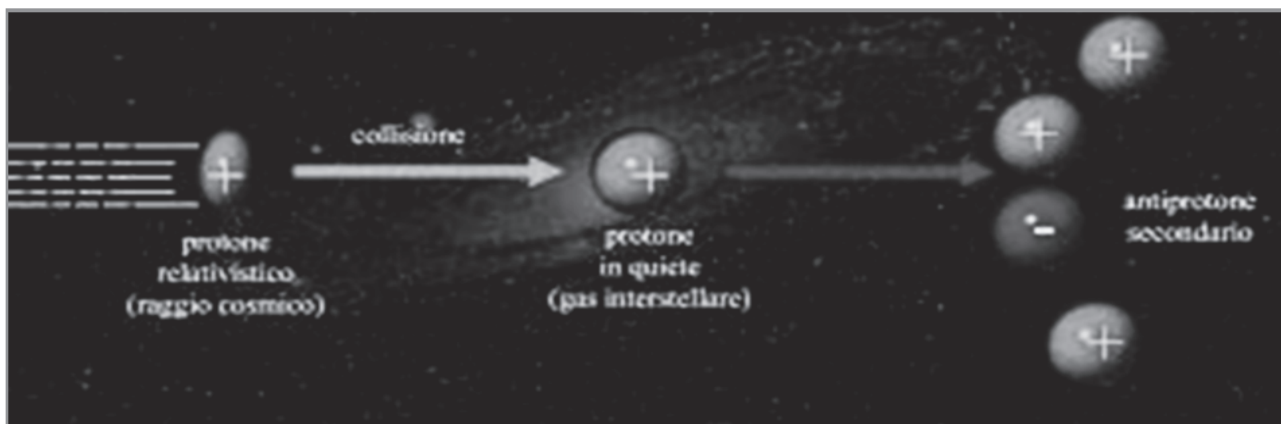
satelliti come Agile e Fermi.

Tuttavia i meccanismi in gioco devono essere molteplici e più complessi di quanto atteso: le misure del flusso di protoni e di nuclei di elio di Pamela mostrano che i primi tendono a diminuire con il crescere dell'energia rispetto ai secondi, segno che i meccanismi di accelerazione e propagazione nel mezzo interstellare favoriscono l'accelerazione di elio e nuclei più pesanti rispetto ai protoni [*Science 2011*]. Inoltre, sopra 150 GeV, è stato rilevato un cambiamento del flusso, dovuto presumibilmente a un'ulteriore sorgente di particelle.

Antimateria, antiprotoni e positroni

L'obiettivo principale dell'esperimento è la misura accurata dello spettro di antiparticelle nei raggi cosmici. Antiprotoni e positroni hanno la stessa massa e lo stesso valore assoluto della carica elettrica delle loro controparti, protoni ed elettroni, che sono i costituenti di base degli atomi del nostro mondo. Le loro cariche elettriche hanno, però, segno contrario e, dunque, possono essere identificati dall'opposta curvatura nel campo magnetico di Pamela.

La rarità di queste antiparticelle - un antiprotone ogni 100.000 protoni e un positrone ogni 10 elettroni - è un'altra prova della asimmetria tra materia e antimateria. Queste componenti sono normalmente prodotte in urti tra protoni



Produzione di antiprotoni. I protoni relativistici, accelerati nell'esplosione di supernovae, urtano con quelli in quiete della polvere galattica. Dalla collisione viene prodotto un antiproton e un protone (per conservazione della carica e del numero barionico).

galattici e il gas interstellare e non sono contaminate dalle sorgenti stellari costituendo un ottimo strumento per la ricerca indiretta della materia oscura. Infatti, un eventuale eccesso del numero di antiparticelle rivelate può essere indice di materia oscura che si è annichilata dando un ulteriore contributo alla loro produzione. A seconda dei vari modelli sulla natura e massa delle elusive particelle che compongono questo tipo di materia, è possibile prevedere distorsioni e incrementi degli spettri di antiprotoni e positroni.

Anche la materia oscura potrebbe produrre antiparticelle. Secondo molte teorie questa particella può annichilarsi se viene a contatto con un'altra particella uguale (è la sua stessa antiparticella), producendo raggi gamma, positroni-elettroni o protoni-antiprotoni. Solo i positroni e gli antiprotoni (e eventualmente i gamma) sono prodotti in quantità sufficienti per poter essere rivelati.

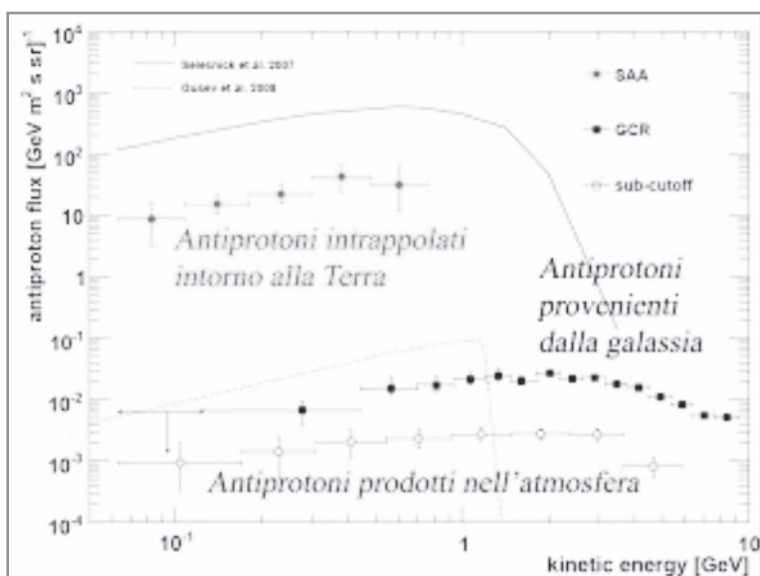
Le misure di Pamela su antiprotoni [PRL 2008] e positroni [Nature 2009] hanno raggiunto e superato per la prima volta l'energia di 100 GeV, energia mai raggiunta precedentemente, e sono state successivamente verificate da altri apparati spaziali. Il quadro che emerge è sconcertante e stimolante allo stesso tempo: il numero di antiprotoni appare coerente con quanto atteso da una produzione normale, mentre quello di positroni mostra un aumento significativo al di sopra di 10 GeV. Sono state avanzate varie ipotesi sulla natura di questo aumento inaspettato di positroni di alta energia: la più interessante è appunto quella

che siano prodotti dalla annichilazione di materia oscura, anche se sorgenti astrofisiche come pulsar potrebbero contribuire in parte al flusso di positroni osservato.

Nel caso di annichilazione di materia oscura ci si aspetterebbe un incremento analogo nel canale di antiprotoni, ma misure analoghe di Pamela non hanno mostrato incrementi sensibili rispetto allo spettro atteso. Pertanto, se il segnale di positroni è dovuto all'annichilazione di materia oscura, questa deve prediligere, attraverso un meccanismo ancora sconosciuto, la produzione di positroni rispetto a quella di antiprotoni.

Antimateria intorno alla Terra

Le misure di Pamela mostrano come nella magnetosfera terrestre sia presente una fascia stabile di antiprotoni, ossia



Flusso di antiprotoni intrappolati nei raggi cosmici misurati da Pamela. Gli antiprotoni intrappolati sono circa mille volte più abbondanti di quelli galattici ma solo in una specifica regione della magnetosfera terrestre.

antimateria a poche centinaia di chilometri attorno alla terra.

Queste particelle vengono formate dall'urto dei raggi cosmici galattici di più alta energia con gli strati alti dell'atmosfera: tra la miriade di particelle prodotte in queste collisioni vi sono anche antineutroni che possono decadere a loro volta in antiprotoni, che rimangono intrappolati nel campo geomagnetico. Questa fascia di antiprotoni è molto più piccola di quelle di protoni ed elettroni, dette di Van Allen dal nome del suo scopritore [ApJ 2011].

Oltre agli antiprotoni intrappolati sono state rivelate anche antiparticelle prodotte in prossimità della Terra ma che si perdono nel sistema solare (in blu). Per confronto, in nero è mostrato il flusso di antiprotoni provenienti dalla galassia.

Gli antiprotoni rilevati intorno alla Terra da Pamela provengono da una 'riserva': qualche miliardo di antiparticelle presenti in orbita attorno alla Terra; ma sono troppo pochi per rappresentare una forma di energia stabile o per alimentare futuristici motori a materia/antimateria.

Conclusioni

Nel corso dei 10 anni di funzionamento l'apparato Pamela ha effettuato misure di precisione di raggi cosmici di origine galattica, solare, e interplanetaria, rivoluzionando la nostra comprensione dei loro meccanismi di produzione, accelerazione e propagazione. Solo il tempo dirà se il segnale visto nei positroni ha origine astrofisica o legato al contributo di materia oscura nella galassia. L'analisi dei dati – resi disponibili a tutti tramite il *data center* dell'ASI (<http://www.asdc.asi.it/>) - è ancora in corso e potrebbe riservare ulteriori sorprese.

*INFN Sezione di Roma Tor Vergata; Dipartimento di Fisica, Università di Roma Tor Vergata; RIKEN, Giappone

Bibliografia

A. D. SAKHAROV, *Violation of CP invariance, C asymmetry, and baryon asymmetry of the universe*. Journal of Experimental and Theoretical Physics Letters. 5: 24–27, 1967.

ADRIANI, O., ET AL., *PAMELA Results on the Cosmic-Ray Antiproton Flux from 60 MeV to 180 GeV in Kinetic Energy*. Physical Review Letters, 105(12):121101, 2010. doi:10.1103/PhysRevLett.105.121101.

ADRIANI, O., ET AL., *An anomalous positron abundance in cosmic rays with energies 1.5-100 GeV*. Nature, 458:607-609, 2009. doi:10.1038/nature07942.

ADRIANI, O., ET AL., *PAMELA Measurements of Cosmic-Ray Proton and Helium Spectra*. Science, 332:69, 2011. doi:10.1126/science.1199172.

ADRIANI, O., ET AL., *The Discovery of Geomagnetically Trapped Cosmic-ray Antiprotons*. ApJ, 737:L29, 2011. doi:10.1088/2041-8205/737/2/L29.

ADRIANI, O., ET AL., *The PAMELA mission: Herald of a new era in precision cosmic ray physics*. Physics Reports, 544(4):323, 2014. ISSN 0370-1573. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.physrep.2014.06.003>

VECCHI E NUOVI PARADIGMI LE SOLUZIONI INFINITE AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

di IGNAZIO PARISI*

Oggi quando molti di noi, parlano del tempo, si lamentano principalmente della circostanza che “il clima è cambiato rispetto a quello di alcuni anni fa”. Intanto se analizziamo i cambiamenti climatici, riscontriamo che questi hanno caratterizzato la storia della Terra. Intorno a 4,5 miliardi di anni fa apparvero i primissimi organismi viventi che contribuirono al cambiamento del clima e alla formazione dell'atmosfera ricca di ossigeno: questo è uno

degli elementi basilari che ha permesso la comparsa della vita animale e vegetale circa 600.000 anni fa.

La Terra, quindi, per miliardi di anni, pur in assenza delle attività umane, vedeva la sua temperatura cambiare in continuazione. Durante tutto questo tempo si sono, infatti, avvicinati periodi caldi e periodi glaciali. Noi, in questo periodo, stiamo sicuramente vivendo la fine di una glaciazione: infatti la temperatura sta risalendo con tutto quello che può comportare per le specie viventi.

Anche se negli ultimi 2000 anni le temperature sono state approssimativamente stazionarie, oggi queste stanno

sicuramente aumentando. Negli ultimi anni le attenzioni di molti si sono rivolte alla determinazione dello stato di "salute" del nostro pianeta. Questi studi rivelano una realtà preoccupante: le attività umane svolte nel mondo producono troppe emissioni inquinanti, comportando il progressivo e rapido deterioramento della natura e del clima della Terra.

Dalla fine degli Ottanta si sono moltiplicati gli studi sui cambiamenti climatici e si fanno delle previsioni circa l'emissione di CO₂. Comunque i cambiamenti climatici non sono generati solamente dalla CO₂ e dagli altri gas serra emessi dal consumo di combustibili fossili ma anche da altre attività umane ma non solo. Questi cambiamenti sono influenzati anche dalla deforestazione, per fare spazio ai terreni agricoli o dal rimboschimento, dall'intensità del Sole, dal soffocante inquinamento della Cina e da altre forme di emissione incontrollata di aerosol che deturpano l'atmosfera.

È molto improbabile che gli aumenti climatici possano essere spiegati ricorrendo solo a cause naturali. L'IPCC (Comitato Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici) che pubblica, ogni 5 anni, i rapporti che orientano le decisioni politiche della convenzione, termina un suo rapporto rilevando che sono di natura antropica i principali fattori ai quali è da attribuire l'attuale cambiamento climatico del nostro Pianeta, quali:

- Incrementi nella concentrazione dei gas serra atmosferici;
- Interventi a carico della superficie terrestre (es., deforestazione);
- Incrementi di aerosol atmosferici.

Un tempo i cambiamenti climatici erano solo naturali; dopo la Rivoluzione industriale, l'uomo ha iniziato a modificare il clima e l'ambiente con trasformazioni nel campo agricolo e industriale. Al contrario, i fenomeni naturali, come le fluttuazioni solari e l'attività vulcanica, hanno contribuito marginalmente al riscaldamento nel lasso di tempo che va dal periodo preindustriale al 1950 circa, causando invece un lieve effetto di raffreddamento nel periodo dal 1950 al 2000. Le proiezioni del modello climatico dell'IPCC per il futuro indicano che la temperatura media superficiale del pianeta si dovrebbe innalzare probabilmente di 1.1°C

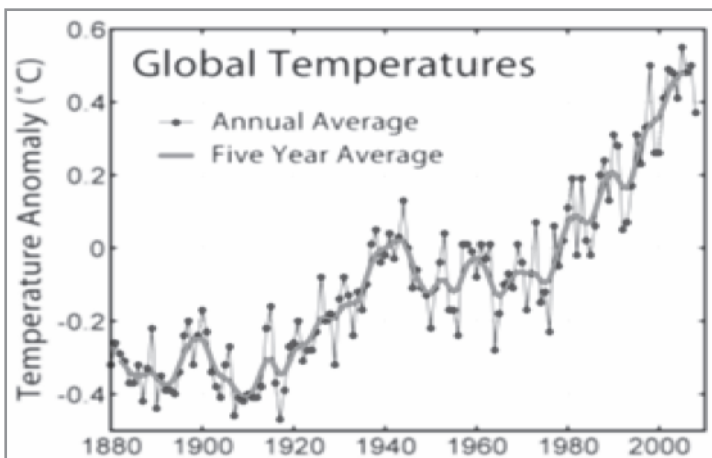


Grafico 1 - Anomalia media della temperatura atmosferica a terra e della superficie dei mari negli ultimi 150 anni (fonte Internet).

÷ 6,4°C durante il XXI secolo. Inoltre, nonostante il livello futuro rimanga incerto, numerose stime e proiezioni sono state condotte prevedendo una temperatura media globale che s'innalzerà di 1,8°C entro la fine del ventunesimo secolo. Altri studi stimano un aumento di 4,0°C con un range di verosimiglianza tra 2,4 e i 6,4°C.

Tali proiezioni, basate su studi pluriennali, prevedono inoltre che il riscaldamento e l'innalzamento del livello dei mari potrebbe continuare per più di un migliaio di anni, anche se i livelli di gas serra venissero stabilizzati; questo possibile ritardo nel raggiungere un equilibrio sarebbe dovuto alla grande capacità termica degli oceani.

Il grafico 2 illustra la relazione fra aumento delle emissioni che si accumulano annualmente e la conseguente concentrazione di CO₂ in atmosfera espressa in ppm (particelle per milione al metro cubo), correlando il tutto con l'aumento delle temperature. L'Organizzazione meteorologica mondiale (Wmo) sostiene che la concentrazione di CO₂ che nel 2015

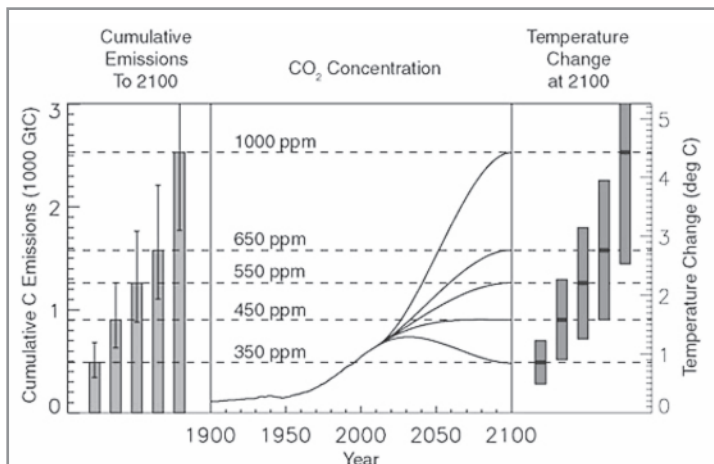


Grafico 2 - Correla le emissioni annuali e la concentrazione di CO₂ in atmosfera (ppm), correlando il tutto all'aumento delle temperature (fonte: Committee on stabilization Targets for atmospheric Greenhouse Gas Concentrations).

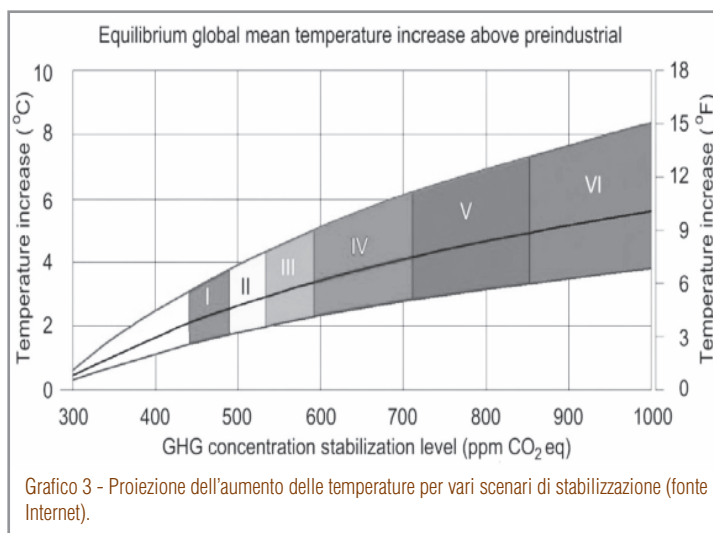
aveva superato di poco i 400 ppm, nel 2016 ha segnato quota 403,3 ppm. Le previsioni per le emissioni globali di anidride carbonica del 2017 indicano un ulteriore aumento del 2 per cento dopo anni di stallo. Le cause, si legge nel bollettino, sono dovute a «una combinazione di attività umane e una forte presenza di El Niño». E nonostante l'aumento della potenza installata delle fonti rinnovabili, queste non riescono a compensare l'aumento del consumo di carbone, petrolio e gas naturale, soprattutto in Cina. Le previsioni di crescita dell'economia globale non lasciano ben sperare per il 2018.

La soglia di sicurezza da non superare è stata fissata a 350 ppm. Secondo gli esperti, anche se smettessimo di immettere anidride carbonica già da oggi, ci vorrebbero decine di anni per scendere al di sotto del livello critico raggiunto.

Gli impatti del cambiamento climatico possono evidentemente essere analizzati anche da un punto di vista sociale. È importante in tale contesto considerare due termini chiave: sensibilità e vulnerabilità. Il primo riguarda il grado con cui un particolare settore potrebbe venir colpito, positivamente o negativamente, dal cambiamento e dalla varietà climatica; il secondo, invece, descrive il grado a cui un sistema può venir influenzato negativamente.

Le industrie maggiormente sensibili sono quelle agricole, forestali, energetiche, edili, assicurative, finanziarie, turistiche, ricreative e ittiche. Il rischio ambientale è strettamente collegato anche alla salute attraverso cambiamenti nella composizione delle acque e dell'aria, negli ecosistemi e nella qualità del cibo. Anche gli spostamenti migratori dovuti ai cambiamenti geografici e il connesso aumento delle popolazioni urbane potrebbe determinare un abbassamento delle condizioni sanitarie della popolazione. Milioni di persone si troveranno costrette a trasferirsi a causa dell'erosione delle coste in cui vivono, dei fiumi, delle inondazioni o della siccità. Verosimilmente, tale migrazione sarà prevalentemente dalle aree rurali dei Paesi in via di sviluppo verso le città.

Il problema del riscaldamento globale e della necessaria indipendenza dalle fonti fossili ha avuto e ha un vasto consenso scientifico. Le conseguenze del riscalda-



mento globale coinvolgono molteplici settori della vita umana.

Il primo ruolo centrale è quello ambientale. Risulta piuttosto difficile prevedere come reagirà il pianeta, giacché il clima globale è un sistema non lineare multifattoriale, per cui la climatologia può solo intuire le tendenze e non descrivere in dettaglio gli eventi. Tuttavia alcuni effetti sono già ben visibili, come il ritiro dei ghiacciai, la disgregazione delle calotte polari, l'aumento del livello dei mari, le modifiche nella distribuzione delle piogge, l'incremento nell'intensità dei cicloni tropicali e così via. Vi è però anche un naturale effetto serra, senza di questo la temperatura della terra non sarebbe abbastanza elevata da garantire la vita.

Molti effetti del riscaldamento globale sono stati già osservati. Altri, invece, dipenderanno dalle politiche ambientali (divise tra *mitigation* e *adaptation*) e dallo sviluppo sociale.

Per quanto concerne il clima, si sono registrati forti cambiamenti: tipo di precipitazioni, di frequenza e di intensità. L'IPCC nel 2012 ha rilevato come l'influenza umana abbia contribuito all'aumento della frequenza delle forti precipitazioni su scala globale e che tali precipitazioni, secondo le proiezioni, continueranno ad aumentare rispetto alla media storica. I dati suggeriscono una riduzione delle precipitazioni piovose nei tropici e un aumento nelle latitudini polari e in alcune regioni equatoriali.

Un altro settore seriamente influenzato dai mutamenti climatici è quello economico: alcuni studiosi di tale disciplina hanno cercato di stimare i costi derivanti dai danni causati dai cambiamenti determinati dal riscaldamento della superficie terrestre, atmosferica e dall'aumento della temperatura degli oceani. Tale riscaldamento è causato per la maggior parte dalle emissioni dei cosiddetti *Greenhouse Gases* (GHG), tra i quali il diossido di carbonio (CO₂). Recentemente, gli scienziati della NASA hanno evidenziato come più della metà della CO₂ rilasciata dalla combustione dei

combustibili fossili, non venga assorbita dalla vegetazione e dagli oceani, rimanendo nell'atmosfera.

L'interesse per l'ambiente inizia nel 1967 con un saggio del Prof. Oden che evidenzia il problema delle piogge acide; ma devono passare molti anni perché la comunità internazionale ne prenda atto e adotti iniziative concrete. Il clima è un patrimonio comune ma le nazioni industrializzate hanno contribuito a generare il problema. Il cambiamento del clima è un problema enormemente complesso e coinvolge tutta la nostra vita. Da alcuni anni si registrano fenomeni preoccupanti come la riduzione della calotta polare artica; un terzo dei ghiacciai è praticamente scomparso e le riserve idriche delle montagne sono in netta diminuzione. Inoltre per citare dei dati, molto presenti nella nostra memoria, si ricorda che dal 2010 a oggi sono 126 le città colpite in Italia da allagamenti, trombe d'aria, eventi estremi (vedi *città-clima* di Legambiente) con impatti sulla vita e la salute dei cittadini. Da non sottovalutare è anche il fenomeno delle ondate di calore. La stessa associazione ambientalista riferisce che da un'analisi condotta sulle persone con età di più di sessantacinque anni, ha evidenziato che i decessi attribuibili all'ondata di calore del 2015 sono stati 2754 nelle 21 città analizzate (pari al 13% di tutti i decessi registrati nel periodo estivo). Quindi, Il cambiamento climatico non è solo una minaccia del futuro. È già oggi una realtà visibile nell'alterazione dei cicli stagionali e nell'intensificarsi di eventi climatici estremi.

Una delle tante tappe fondamentali sull'affermazione dei principi di libertà, uguaglianza e diritto di tutti sullo sviluppo e ambiente si ha nel 1972 a Stoccolma, dove 133 Capi di Stato si riuniscono per discutere dei problemi ambientali. Così nasce "La prima Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente Umano". Per la prima volta venne stilata una dichiarazione che affermava la necessità di un'azione comune internazionale per risolvere i problemi ambientali



Empowered lives.
Resilient nations.



United Nations
Framework Convention on
Climate Change

determinati dall'azione dell'uomo. A oggi, è stato ratificato da 197 stati (nel 1992 erano 154) e dal 1995 i membri si riuniscono regolarmente in occasione della *Conference of Parties* (COP)¹ per stabilire i progressi riguardanti il cambiamento climatico.

Si riassume qui di seguito il contenuto delle COP succedutesi negli anni:

- Nel 1988 nasce l'IPCC, *Intergovernmental Panel on Climate Change*, costituito all'interno delle Nazioni unite per studiare gli effetti del riscaldamento globale. E nel 1990 pubblica il primo rapporto sui cambiamenti climatici (First Assessment Report, Far).

Nel corso di 5 diversi incontri, avvenuti tra febbraio 1991 e maggio 1992 il Comitato intergovernativo porta avanti i negoziati per redigere la *United Nations Framework Convention on Climate Change (Unfccc)*, convenzione quadro delle Nazioni unite sui cambiamenti climatici.

L'*Unfccc* non pone alle nazioni limiti per le emissioni di gas serra ma prevede un percorso a tappe segnate da protocolli (come quello di Kyoto) cui spetta il compito di porre ai vari Paesi aderenti limiti obbligatori di emissioni di gas climalteranti. La convenzione prevede di convocare periodicamente una Conferenza delle parti (COP), dove per "parti" s'intendono i Paesi firmatari della convenzione stessa, per verificare i progressi fatti e il rispetto degli impegni presi dalle varie nazioni.

- Nel giugno 1992 si apre a Rio de Janeiro la Conferenza sull'ambiente e lo sviluppo delle Nazioni unite UNCED (*United Nations Conference on Environment and Development*), passata alla storia come il *Summit della Terra*. Scopo della Conferenza: raggiungere la stabilizzazione delle concentrazioni dei gas serra in atmosfera in modo da prevenire interferenze antropogeniche dannose per clima. L'obiettivo del trattato era di ridurre le emissioni di gas serra nell'atmosfera e la stabilizzazione, entro il 2000, rispetto ai livelli del 1990.
- La Convenzione entrò in vigore nel 1994 senza alcun vincolo per i singoli Paesi e prevedeva una serie di protocolli

¹ Tutte le Convenzioni sviluppate nell'ambito delle Nazioni Unite si articolano in "Conferenza delle Parti" (COP): costituisce l'organo politico e decisionale della Convenzione e viene convocata con periodicità annuale. Le Parti sono costituite dai Paesi che hanno firmato le Convenzioni.

che, nel tempo, avrebbero introdotto limiti obbligatori alle emissioni di CO₂. Dal 1994 le delegazioni decisero di incontrarsi annualmente nella Conferenza delle Parti (COP).

- Il 21 marzo 1994 l'Unfccc entra in vigore, con la firma di 166 nazioni (entro il 2009 i paesi diventeranno 193).
- Nel marzo 1995 si apre a Berlino la prima Conferenza delle parti (COP1). Dal primo incontro della Conferenza delle Parti emersero seri dubbi sull'efficacia delle misure elaborate dai singoli Stati. Si decide di stabilire scadenze e riduzioni delle emissioni da allegare alla Convenzione quadro con un protocollo da firmare entro il 1997. Si pongono le basi del protocollo di Kyoto.
- Nel luglio 1996 si tiene a Ginevra la COP2. Gli Stati Uniti accettarono i risultati scientifici sugli effetti del cambiamento climatico presentati dall'IPCC.
- Nel dicembre 1997 nella città giapponese di Kyoto si apre la COP 3. Il Protocollo di Kyoto fu adottato al termine di negoziati dove, gran parte dei Paesi industrializzati e diversi Stati accettarono riduzioni legalmente vincolanti delle emissioni di gas serra, comprese mediamente tra il 6 e l'8% rispetto ai livelli del 1990, da realizzare tra il 2008 e il 2012.
- Nel novembre 1998 durante la COP4 a Buenos Aires, le nazioni presenti decidono di adottare un programma di lavoro biennale per la realizzazione della Convenzione quadro e per l'applicazione del protocollo di Kyoto.
- Nell'ottobre 1999 alla COP5 di Bonn si continua a lavorare sul programma di Buenos Aires ma non vengono fatti effi-

caci passi avanti.

- Nel 2000 all'Aja la COP6 si rivelò sostanzialmente un fallimento: gli Stati Uniti iniziarono a far opposizione all'Unione Europea e sorsero altre controversie riguardanti le sanzioni adottabili in caso di non adempimento degli obblighi imposti.
- Nel gennaio 2001 George W. Bush, eletto in novembre presidente degli Stati Uniti d'America, si insedia alla Casa bianca. Uno dei primi atti della sua presidenza è il ritiro dal protocollo di Kyoto della firma degli Usa. Rigetta il trattato, dando avvio a una nuova fase di scetticismo climatico.
- A Bonn nel luglio 2001 i colloqui riprendono con la COP6/bis. Gli Stati Uniti non ratificarono il Protocollo di Kyoto. In questa sede si decise inoltre di agevolare i Paesi in via di sviluppo con dei finanziamenti volti a ridurre le emissioni di CO₂ e si imposero i cosiddetti Meccanismi Flessibili.
- Nell'ottobre 2001 a Marrakesh le parti tornano a riunirsi per la COP7. Si stabilirono delle regole pratiche per il commercio internazionale delle quote di emissioni e si decise che per l'entrata in vigore effettiva del Protocollo di Kyoto si sarebbe dovuto raggiungere un quorum di 55 Paesi, responsabili del 55% delle emissioni dei GHG.
- Nell'ottobre 2002 a New Delhi si tiene l'ottava Conferenza delle parti (COP8). Viene riconfermata la necessità di un impegno comune contro i cambiamenti climatici e l'urgenza di rendere operativo il protocollo di Kyoto.
- Si tiene a Milano nel dicembre 2003 la COP9, da cui ci si aspetta la ratifica della Russia. Ma dopo l'improvvisa inversione di rotta di Mosca il dibattito si concentra sulle questioni economiche e sulla possibilità di trasformare i meccanismi di scambio previsti dal protocollo di Kyoto in opportunità di business.
- Nel novembre 2004 la Russia ratifica il protocollo di Kyoto.
- Nel dicembre 2004 ad appena 10 anni dalla Convenzione sui cambiamenti climatici a Buenos Aires, con la COP10 si comincia a parlare di adattamento e mitigazione: due misure su cui i paesi della convenzione devono iniziare a lavorare sotto l'aspetto tecnico ed economico.
- Il 16 febbraio 2005 entra in vigore il protocollo di Kyoto.
- Nel novembre 2005 a Montreal (Canada) con la COP11 si tiene il primo Mop (Meeting of the Parties of the Kyoto protocol). Viene creato un nuovo gruppo di lavoro per la discussione degli impegni dei paesi industrializzati per il post Kyoto.
- Nel novembre 2006 si aprono a Nairobi (Kenia) i lavori della Conferenza delle parti COP12. Vengono fissati alcuni criteri di gestione del Fondo speciale per i cambiamenti climatici indicando alcuni campi di intervento prioritari come l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili, la ricerca di tecnologie agricole a basso impatto, la riforesta-



zione. Viene affrontata anche la possibilità di inserire tra i progetti le operazioni di cattura e sequestro di carbonio.

- Nel dicembre 2007 a Bali (Indonesia) durante la COP13 viene definita la "Road Map" che prevede meccanismi per agevolare il trasferimento di tecnologie per lo sviluppo di energia pulita dai Paesi più ricchi a quelli emergenti creando allo scopo un apposito fondo: "*Fondo per l'adattamento*".
- Nel dicembre 2008 a Poznan (Polonia), la COP14 chiude la Conferenza con un accordo per finanziare un fondo da destinare ai Paesi più poveri per fronteggiare gli effetti dei cambiamenti climatici. Vengono definiti i criteri per la gestione del Fondo per l'adattamento: ove si ribadisce che ai paesi in via di sviluppo debba essere garantito l'accesso diretto al fondo.
- A Copenhagen nel dicembre 2009 la COP15 si è chiusa con un accordo interlocutorio messo a punto da Stati Uniti e Cina, con il contributo di India, Brasile e Sud Africa, sostanzialmente accettato dall'Unione Europea. Viene stabilito l'impegno di contenere l'aumento della temperatura media globale entro i 2°C. Si raggiunge l'intesa che i paesi industrializzati stanzieranno, entro il 2012, trenta miliardi di dollari per aiutare i paesi in via di sviluppo ad affrontare i cambiamenti climatici e sviluppare tecnologie pulite. L'impegno è di arrivare a 100 miliardi l'anno entro il 2020 al fine di incrementare l'adozione di tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili e per la riduzione dei gas serra. L'intesa non è però stata adottata

dall'assemblea dell'Unfccc e, di conseguenza, non è vincolante, né operativa.

- A Cancun (Messico) nel dicembre 2010 la COP16 sviluppò nuove istituzioni, tra cui il *Cancun Adaptation Framework* (CAF), la Commissione per l'Adattamento e il Meccanismo Tecnologico, che comprende il Comitato Esecutivo per la Tecnologia (TEC) e il Centro e la Rete per la tecnologia per il clima (CTCN).
- A Durban (Sud Africa) nel 2011 la COP17 si concluse con l'accordo concernente la creazione di un secondo periodo dopo il protocollo di Kyoto, dal 2013 al 2020, con l'obiettivo "di sviluppare un protocollo, o un altro strumento giuridico concordato applicabile a tutte le Parti" da completarsi entro e non oltre il 2015, per poter poi entrare in vigore nel 2020, quando il Protocollo di Kyoto sarebbe scaduto.
- A Doha (Qatar) nel 2012 dalla COP18 vennero prese alcune decisioni (*Doha Climate Gateway*) riguardanti delle modifiche al Protocollo di Kyoto per renderlo operativo durante il secondo periodo che sarebbe partito proprio nel 2012. Vennero trasferite all'*Organo Sussidiario di Implementazione* (SBI) e all'*Organo Sussidiario di Consulenza Scientifica e Tecnologica* (SBSTA) competenze quali la revisione dell'obiettivo globale per il triennio 2013÷2015, gli impegni di mitigazione dei Paesi sviluppati e dei Paesi in via di sviluppo.
- A Varsavia nel 2013 la COP19 ha discusso anche del meccanismo che avrebbe dovuto aiutare i Paesi in via di sviluppo per affrontare danni da eventi climatici estremi come le ondate di calore, le siccità e le inondazioni, ma anche l'innalzamento del livello del mare e la desertificazione. Ma i Paesi sviluppati hanno detto di non essere disposti a mettere altri fondi a disposizione di questo meccanismo.
- La XX Conferenza (COP20) venne tenuta a Lima (Perù) dal 1° al 14 dicembre 2014. L'obiettivo della conferenza era di portare avanti le trattative in vista dei negoziati internazionali sui cambiamenti climatici di Parigi, previsti per dicembre 2015.
- Il 12 dicembre del 2015 a Parigi, alla Conferenza annuale dell'Onu sul riscaldamento globale (COP21) è stato raggiunto l'accordo denominato "Accordo di Parigi". Firmato poi il 22 aprile del 2016 alla sede Onu di New York dai capi di Stato e di governo di 195 paesi. L'Italia lo ha ratificato il 27 ottobre, con un voto del parlamento. E' entrato in vigore il 4 novembre 2016, trenta giorni dopo la ratifica da parte di almeno 55 Paesi che rappresentano almeno il 55% delle emissioni di gas serra. Punto base di tutto l'accordo è l'obiettivo di contenere l'aumento della temperatura ben al di sotto dei 2 gradi centigradi rispetto ai livelli pre-industriali, con l'impegno a limitare l'aumento di temperatura a 1,5 gradi (già oggi siamo arrivati a +1 grado). Inoltre i governi dovranno attuare obiettivi di



riduzione dei gas serra prodotti dalle attività umane (anidride carbonica in primo luogo, ma anche metano e refrigeranti). Dopo il 2050, prevede l'accordo, che le emissioni di origine antropica dovrebbero essere ridotte ad un livello assorbibile dalle foreste e dagli oceani.

- Durante la Conferenza sui cambiamenti climatici del 2016 che si è tenuta dal 7 al 18 novembre a Marrakech (Marocco), la COP22 ha posto sul tavolo, l'attuazione dei miglioramenti dell'Accordo di Parigi. Nodi da sciogliere: gli impegni dei governi sulla CO₂; limitare la crescita della temperatura media globale ad un massimo di 2 gradi centigradi entro la fine del secolo, "cercando di fare il possibile per avvicinarsi agli 1,5 gradi".
- L'ultima in ordine di tempo è la COP23, che si è tenuta a Bonn dal 6 al 17 novembre 2017. La presidenza non è andata alla Germania, bensì alle Isole Fiji. Una scelta dal valore altamente simbolico, se si tiene conto del fatto che sono proprio gli stati isola, gli atolli e le piccole nazioni insulari ad essere più a rischio a causa dei cambiamenti climatici.

Anche se sul contesto grava la scelta del presidente degli Stati Uniti Donald Trump di uscire dagli accordi di Parigi sul contenimento delle emissioni inquinanti, la prossima Conferenza mondiale sul clima, la COP24, si terrà dal 3 al 14 dicembre 2018 e sarà ospitata dalla città di Katowice, in Polonia. A ospitare il summit sarà una nazione che punta ancora, fortemente, sullo

sfruttamento del carbone per la produzione di energia, nonostante si tratti della fonte fossile più dannosa per l'equilibrio climatico mondiale. Dalla COP24 di Katowice dipenderanno le sorti del mondo.

L'appuntamento, tra l'altro, sarà importantissimo. Infatti, nel corso del 2018 si svolgerà quello che è stato concordato durante la COP23 di Bonn, L'obiettivo è di rivedere le promesse avanzate dai governi di tutto il mondo in materia di riduzione delle emissioni di CO₂. È proprio da tale lavoro che dipenderà buona parte della riuscita della comunità internazionale nella sfida della lotta ai cambiamenti climatici per mantenere la crescita della temperatura media globale ad un massimo di due gradi centigradi, entro la fine del secolo, rispetto ai livelli pre-industriali.

Conclusioni

Da quanto esposto emerge che la protezione dell'ambiente richiede l'adozione di nuove tecnologie in grado di ridurre le emissioni di gas serra, in particolare nell'uso incontrollato della produzione ed uso di energia. Sono soprattutto le nostre abitudini quotidiane ad influenzare maggiormente i consumi energetici. I risultati positivi di efficienza energetica rischiano di venir annullati da perdite dovute all'aumento incontrollato dei consumi.

Occorre prevenire potenziando l'uso delle fonti rinnovabili: solare termico, fotovoltaico, eolico (forse offshore che su terra ferma) e da non dimenticare il valido contributo della micro-cogenerazione e dalla geotermia; unitamente alla diminuzione degli impianti termoelettrici più inquinanti e allo switch del carbone a gas naturale, che consentiranno una radicale decarbonizzazione del settore energetico. Una completa transizione energetica sembra lontana, ma all'attenzione giocano un ruolo preponderante il simultaneo apporto della ricerca e dell'innovazione che disegneranno uno scenario in grado di rafforzare la mitigazione degli impatti ambientali entro il 2030 in grado di ridisegnare scenari futuri. Certamente il compito non è facile ma ineludibile.

Parole come informazione, conoscenza e cultura del risparmio energetico assumono un ruolo fondamentale nelle economie delle tecnologie. La tecnologia allarga i limiti del possibile. Come dalla tecnologia è emersa l'evoluzione del sistema industriale, così dalla stessa non si può pensare in modo diverso se non si ricorre a dei paradigmi per poter vedere le cose in modo differente. Un paradigma implica specifici schemi di soluzione a problemi di natura tecnico-economica basate su principi altamente derivanti dalle scienze naturali indirizzate ad acquisire ulteriore conoscenza.

Un paradigma è l'insieme di concetti, teorie e metodi che caratterizza tradizioni di ricerca scientifica consolidate e coerenti. (T. Kuhn, 1962)



MATERIALISMO E SPIRITUALISMO

di ROBERTO VACCA

Le sole cose che esistono sono oggetti materiali che si vedono, si toccano, hanno peso? Rispondevano di sì certi rozzi materialisti. Avevano torto: non si vedono, nè si toccano i campi elettromagnetici, le radiazioni nucleari, la materia oscura - eppure sono reali, si misurano e hanno effetti.

Esistono puri spiriti disgiunti dalla materia, che percepiscono, pensano, ricordano, agiscono?

Io (e una moltitudine di scienziati) diciamo di no: gli eventi spirituali si manifestano solo se generati da cervelli umani, presenti o attivi nel passato. Leonardo da Vinci scrisse che i suoni sono vibrazioni dell'aria prodotti da movimenti di oggetti materiali: dunque, gli spiriti (includere le anime dei morti) se sono immateriali, non producono suoni, nè voci. Non possono trasmettere quello che non hanno.

I valori spirituali sono superiori (più elevati o nobili) dei valori materiali?

A questa domanda è arduo rispondere senza misurare questi valori. I pareri sono discordi ed espressi in termini vaghi. Certi buddisti dicono che la coscienza di noi stessi conduce a vedere le cose come sono realmente. Il catechismo di Pio X (1912 - ben più stringato di quello del 1992) dice che Dio (creatore, onnipotente, onnisciente) è purissimo spirito. Secondo Paolo VI i valori spirituali coincidono con la ricerca del vero, del bene, del bello mirata a raggiungere l'assoluto. Certi maestri orientali li identificano con verità, rettitudine, pace, amore e non violenza. C'è chi dice che ogni spirito (individuale o collettivo) è eterno. Mussolini scrisse che la forza spirituale dei popoli è nella tradizione. Altri identificano i valori spirituali con pace,

fraternità, altruismo - ma non ricordano la rivoluzione francese, né il fatto che molti animali sono altruisti (nei formiche, negli sciami, nei branchi, fra i delfini).

Le tradizioni e dottrine religiose si propongono come depositarie di principi spirituali superiori. Curiosamente, però, quasi tutte incorporano prescrizioni, leggi o preferenze per certi comportamenti relativi a oggetti o attività materiali. Fra queste: le diete (digiuni, proibizione di bere alcol o di nutrirsi di certi animali, preparazione rituale dei cibi), le attività sessuali, il tipo di vestiti (che nascondano certe parti del corpo), il modo di disporre di salme umane, la presenza in certi luoghi (frequenza ai templi, pellegrinaggi), la ripetizione di certe parole (preghiere, giaculatorie) e la proibizione di pronunciarne altre. Il loro preteso spiritualismo è, dunque, largamente materialista.

Io propongo un diverso primato dello spirito.

Come accennavo sopra, le espressioni spirituali sono: discorsi, idee, concetti, piani, progetti, teorie, previsioni, racconti, leggende, poesie, musiche, immagini dipinte o scolpite - solo da esseri umani. Il biologo Richard Dawkins le chiama "memi". Non li producono gli animali che non hanno una corteccia cerebrale sviluppata come la nostra - anche se sono "placidi e contenuti" come diceva Walt Whitman.

Le espressioni spirituali così intese possono essere valutate in base al buon senso educato, alla logica e all'esperienza. Sono più complesse, più armoniose, più utili quelle prodotte da umani che hanno avuto più esperienze e più contatti con altri umani evoluti. Io ritengo che siano più importanti i prodotti spirituali che servono a capire la natura, il mondo, gli altri uomini. È più valida e profonda una comprensione



che spieghi i meccanismi, le relazioni da causa a effetto, la genesi e l'evoluzione del mondo e del pensiero, di una descrittiva o improvvisata.

Chi conosce il passato e il presente può riuscire a prevedere eventi futuri e a pianificare modifiche del mondo mirate a migliorarlo. Non è facile. Chi lavora ad acquisire queste abilità, fatica tanto che non si sente più inclinato a soddisfazioni materiali, banali e ripetitive, specie se danneggiano gli altri. Si libera dalla paura perché capisce meglio quali siano i rischi veri, come si possano evitare e come si debbano accettare le avversità

inevitabili. Sarà più libero e, come diceva Spinoza: «L'uomo libero, che vive secondo il solo dettame della ragione, non è mosso dalla paura della morte, ma tende direttamente al bene e la sua sapienza è meditazione di vita».

Chi condivide questi punti di vista raggiunge anche l'immortalità, nei limiti e nel senso indicato da Orazio che scrisse delle sue poesie: «Ho costruito un monumento più durevole del bronzo». Non dobbiamo identificarci con il nostro corpo ma con le idee, le parole, le opere che produciamo. Saremo vivi fin quando questi memi navigheranno e saranno ricordati o presi a esempio da altri umani.

È l'oblio che uccide - e copre subito le persone che non pensano. L'assenza di pensiero ci costringe in ambiti materiali. Rischia di condurre alla malvagità.

AMBIGUITÀ DELLA COMUNICAZIONE GRAFICA

di ANTONELLA LIBERATI*

Una *comunicazione grafica* implica la volontà di allestire un messaggio utilizzando i molteplici segni, codici, simboli, alfabeti, stili di scrittura, corpo e distribuzione dei caratteri tipografici, nell'ambito di una progettazione comunicativa da "recapitare" con uno o più supporti e mezzi scelti come vettori a un osservatore, un lettore, un tecnico, un destinatario definito o generico, al pubblico.

Un messaggio è e può essere più complesso di una comunicazione: la sua apparenza formale funge da contenitore a molteplici finalità, più o meno palesi, più o meno individuabili, fino a quella della comunicazione occulta. La comunicazione occulta, tra diverse e molteplici possibilità tecniche attuative, richiede al compositore della comunicazione grafica specifiche conoscenze afferenti a vari ambiti.

Ne accenniamo alcuni:

- le caratteristiche fisiche legate tanto all'occhio che guarda quanto al cervello che ne completa e perfeziona la percezione delle immagini sulla base del suo "conosciuto", in base alla tempistica di sequenzialità delle frazioni di immagine

cui l'occhio e il cervello vengono esposti, favorendo o ingannando la percezione della realtà rappresentata;

- le leggi della prospettiva e ogni loro variabile, diretta e inversa;
- la conoscenza degli effetti percettivi in base all'allestimento grafico nel suo complesso, le tecniche per favorire la corretta percezione del messaggio grafico, oppure mistificarla, quando non addirittura impedirla;
- la conoscenza delle dinamiche di lettura che l'allestimento grafico può favorire (essenzialità, armonia della distribuzione dei componenti il testo, loro caratteri e corpi, tempi obbligati di visione/lettura/percezione);
- la conoscenza delle qualità del ricevente o del pubblico ricevente.

Per ottenere da una serie di immagini fotografiche, oppure da una serie di disegni, una pellicola cinematografica che fornisca una riproduzione di soggetti in movimento, sarà necessario porre in sequenza le immagini o i disegni e proiettarli alla stessa velocità di ripresa, velocità compatibile tanto con la capacità dell'occhio di percepire la sequenza in un movimento senza soluzione di continuità, quanto permettere al cervello di completare questo fenomeno utilizzando la propria dotazione cognitiva pregressa.

Qualcosa di simile accade con i colori primari (rosso, giallo e blu) e i loro reciproci o secondari reciproci di base (rosso + giallo = arancio; giallo + blu = verde; blu + rosso = viola): se fissiamo intensamente una superficie caratterizza-



ta da un colore primario, chiudendo gli occhi, il cervello ci farà “vedere” simultaneamente il colore reciproco al primario osservato.

Nel caso di un progetto grafico, esattamente come per la velocità di proiezione di una pellicola cinematografica, si possono modificare in modo occulto le condizioni percettive dell’osservatore. Si osservino i tre modelli allegati: un frontespizio; altri tre “frontespizi” quasi identici al primo che in realtà hanno lo scopo di fungere da separatori tra altri singoli fogli su cui sono stati stampati grafici in scala ridotta o comunque variabile, resi così difficilmente confrontabili a vista.

Si osservi la quasi identità dei quattro “frontespizi” qui riportati, diversi fra loro soltanto per la dicitura in basso, racchiusa in un rettangolo testurizzato, posizionata in modo che chi la guarda per ogni “distanzia-

tore” riesca a leggerla soltanto dopo aver percorso e ripercorso ogni ambito della pagina: caratteri tutti diversi, corpi variabili per dimensione ma anche variabili per grassetto, corsivo, variamente incorniciati o sottolineati. Di fatto, ciò che sembra porre in evidenza qualcosa, data la ridondanza mista di tante “evidenze”, porta invece occhio e cervello a inseguire -ogni volta- la collocazione del titolo (molto in basso in cornice testurizzata).

Poi, al vedere il grafico con occhio distratto e cervello confuso, percepito passivamente quanto il committente ha artefatto, prima di poterlo confrontare con il successivo grafico e, quindi, criticamente poter discernere il reale dall’artefatto, dovrà

ripercorrere un inutile, lungo iter per poter finalmente visualizzare il grafico artefatto, *iter* utile soltanto a “cancellare” il ricordo breve del grafico appena visto e ripetere il ciclo tante volte come progettato dal committente.

Il ricevente si troverà “costretto” a rileggere e cercare nello spazio vuoto la “novità” del “cosa” si trovi dietro il “frontespizio separatore” di turno, o argomento, perdendo così molti secondi di composizione e decrittazione del messaggio grafico da parte dei suoi occhi e del suo cervello.

L’effetto di questo condizionamento fuorviante occulto ha lo scopo di impedire o ritardare la percezione della realtà dei grafici allegati dietro i “frontespizi separatori” annullando la capacità di lettura, confronto e critica quasi immediati che deriverebbero dall’offrire in sequenza non manipolata i vari grafici e rendendoli oggettivamente confrontabili e criticabili.

Se lo scopo del progettista della comunicazione grafica è scoperto, mai utilizzerà qualcosa che possa indurre in errore chi legge, analizza e valuta. Specularmente, un allestimento mistificatorio rivela chiaramente (analizzando, poi, e confrontando i singoli grafici a prescindere dal loro assem-

blaggio mistificatorio) che i grafici non sono coerenti fra loro, permettendo conclusioni di comodo al committente.

La comunicazione in generale può essere abbastanza vicina alla realtà di cosa si comunica, tipo *relata refero* ma, comunque, risentirà di molti fattori ambientali, emotivi, tecnologici e tecnici sia per l'emittente che per il ricevente.

La comunicazione grafica può essere lecitamente arricchita o scarnita per migliorarne la ricezione cognitiva in base alle

caratteristiche del soggetto, pubblico, pubblici, fascia sociale o evento cui è destinata ma tali modificazioni non debbono essere motivate altro che da valide, verificabili, palesi ragioni.

Ogni altro allestimento della comunicazione grafica ma anche visuale in generale, o fonica, o altrimenti allestita e posta in essere che abbia come scopo il non informare o il non comunicare correttamente la realtà, bensì voglia occultare un messaggio inconfessabile, può e spesso è causa e effetto di danni tangibili e intangibili anche molto gravi, quando non addirittura irreparabili.

*Demodoxaloga

IL COSMODROMO DI BAIKONUR la prima strada delle stelle

di MARCO CASOLINO*

Sergei Korolev (1907-1966) è l'artefice - ancora oggi poco conosciuto - dei successi del programma spaziale dell'URSS. Progettò molti dei razzi e delle capsule spaziali dell'Unione Sovietica, alcuni dei quali - come la Soyuz - sono ancora utilizzati con successo. Per motivi di segretezza, il nome di questo pioniere dello spazio fu tenuto occultato sino a dopo la sua morte e solo dopo il crollo dell'URSS è stato possibile rendergli il dovuto omaggio.

Korolev disegnò il missile intercontinentale balistico R-7 da cui derivò il razzo che lanciò il primo satellite artificiale, lo Sputnik-1 (che in russo significa satellite) nell'ottobre 1957. Avuta conferma del riuscito lancio dello Sputnik, Korolev disse ai suoi colleghi, «Congratulazioni, la strada delle stelle è aperta». A questo successo seguì, un solo mese dopo, lo Sputnik-2 con a bordo la sfortunata (perì in volo) cagnetta Laika.

La strada aperta da Korolev partiva dal segretissimo cosmodromo spaziale di Baikonur¹, in Kazakistan che assieme a quello di Plesetsk assicurano ancor oggi la maggior parte dei lanci della Russia. Plesetsk² è rivolto principalmente ai lanci polari per la sua elevata latitudine (62° N, vicino alla città di Arkangelsk), mentre Baikonur, sito a 51° nelle steppe del Kazakistan, è più vicino all'equatore ed è utilizzato per porre satelliti in orbita geostazionaria e per i voli con equipaggio umano. A quel tempo Baikonur era sinonimo di segretezza e Korolev non avrebbe mai potuto immaginare che sarebbe diventata la base spaziale più aperta e internazionale del pianeta. Oggi vi sono di casa ricercatori e astronauti italiani, a fianco con quelli americani, oppure, in altri progetti, italiani e russi da soli, come nel caso del progetto PAMELA.

Il 12 aprile 1961 Yuri Gagarin è il primo uomo a raggiungere lo spazio. A bordo della sua Vostok 1 orbitò intorno alla terra per 108 minuti: Il primo cosmonauta russo dovette sopportare le intense accelerazioni del lancio, l'assenza di gravità e soprattutto il duro atterraggio nelle steppe del Kazakistan, nel quale dovette prima espellersi dalla

¹ Al di là dell'oceano fu solo -dopo una serie di ritardi e lanci falliti- che l'Explorer-1, primo satellite statunitense, venne lanciato nel gennaio 1958 grazie alla direzione del tedesco Wernher Von Braun.

² Un altro cosmodromo, sito a nord della Russia, è Plesetsk. Nacque come base per il lancio di ICBM verso gli Stati Uniti, anche se l'unica volta che i missili furono armati con testate nucleari fu nella crisi di Cuba del 1961. Nel 1962 si decise di adibire Plesetsk al lancio di satelliti e le rampe degli ICBM furono riconvertite. Nel 2016 fu effettuato il primo lancio dalla nuovissima base di Vostochny (Orientale in russo), nell'Oblast' dell'Amur, nell'est della Russia. Nei prossimi decenni la Russia prevede di trasferire gradualmente le attività di lancio da Baikonur a Vostochny.



Modello ingegneristico dello Sputnik, gemello identico del primo satellite artificiale lanciato nel 1957.

capsula con il seggiolino eiettabile e poi sganciarsi da esso per paracadutarsi al suolo. Al suo arrivo fu acclamato come eroe, sia in URSS che nel resto del Mondo.

Secondo il colonnello Valentin Petrov - amico di Gagarin - fu questa notorietà a indurre Khrushchev ad attribuire al giovane pilota la frase «Sono stato nello spazio ma non ho visto Dio». Sempre secondo Petrov, la frase fu pronunciata per la prima volta dal premier sovietico al congresso del partito dell'URSS e poi da lui attribuita a Gagarin per il maggiore peso che avrebbe avuto -sia in Russia che nel Mondo- se proveniente dalle labbra del famoso cosmonauta. L'importanza assunta da Gagarin, eroe dell'Unione Sovietica, gli impedì di partecipare ai successivi voli spaziali: il famoso ma sfortunato cosmonauta perì il 27 marzo 1968 in un incidente aereo.

Successivamente Baikonur fu testimone della corsa alla Luna: dopo la prima storica

foto della faccia nascosta del nostro satellite nel 1959 (missione russa Luna-2) giunse l'annuncio di Kennedy che, nel 1961, promise di far giungere un uomo sulla Luna prima della fine del decennio. In questa nuova "gara" fu l'URSS ad avere la peggio: il primato del volo umano attorno alla Luna spetta all'Apollo 8 nel dicembre 1968 e Neil Armstrong scese nel Mar della Tranquillità il 21 luglio del 1969.

Le ragioni del fallimento sovietico sono da attribuirsi alla rivalità tra i dipartimenti ed vari diversi progetti coesistenti nell'apparato sovietico.

Questo tipo di rivalità e duplicazione di sforzi e relative spese ha spesso accompagnato l'avventura spaziale sovietica: già nel 1959 Korolev propose a Khrushchev di riorganizzare e unificare i vari settori di ricerca e sviluppo, ricevendo una risposta negativa. Nel programma lunare ciò ebbe conseguenze catastrofiche. Le conseguenze si aggravarono a causa dell'assenza di un leader carismatico e competente come Korolev. Egli infatti scomparve prematuramente nel 1966, a soli 59 anni. La causa: problemi medici provocati dagli anni della sua permanenza nei gulag staliniani.

Dell'enorme razzo lunare N-1 restano ormai solo alcuni residui nella base di Baikonur che vengono oggi impiegati come garage e rimesse.

A differenza di quanto avvenuto in precedenza, non vi fu un secondo classificato nella corsa alla Luna: dopo il successo delle missioni Apollo, i sovietici cancellarono il programma umano e ne negarono addirittura l'esistenza sino al 1989. Il motivo di questa scelta è da ricercarsi negli alti costi del programma ma, soprattutto, nella differente natura delle missioni lunari: per la loro distanza dalla Terra esse avevano un carattere essenzialmente scientifico e di propaganda, mancanti di un qualsiasi elemento di vantaggio strategico/militare connesso allo stabilire una permanenza umana, armata all'occorrenza, in orbita terrestre.

Baikonur è oggi un'enclave russa grazie ad accordi speciali con il governo Kazako. L'originale città con il nome di Baikonur si trova a circa 200 chilometri di distanza, mentre l'attuale Baikonur, nato come villaggio sulle rive del fiume Syr Darya era chiamato Tyuratam e poi Leninsk. La designazione Baikonur fu data ai tempi della guerra fredda per confondere gli aerei spia ma la città assunse questo nome solo nel 1995.

La base occupa un'area grande quanto il Lazio e ospita decine di rampe di lancio, due aeroporti, e installazioni di ogni genere. Alla città vera e propria si aggiungono altri distretti abbandonati dopo il crollo dell'URSS e la chiusura di alcuni programmi spaziali come quello dello shuttle russo Buran. La città di Tyuratam/Baikonur è a circa 40 minuti di treno o autobus dalla zona di integrazione e lancio dei razzi. Da menzionare che Korolev, stufo di fare avanti e indietro ogni giorno, ben presto si trasferì nella base: in uno spartano edificio vicino alla rampa di lancio. In una casa gemella dormì Gagarin la notte prima del suo storico volo.



Yuri Gagarin, a sinistra, e Sergei Korolev (foto TASS).

DIPENDENZA DA FUMO? NO, DA SMARTPHONE

forse vi ricorderete che il ministro della Pubblica Istruzione, Valeria Fedeli, sostenne l'opportunità dell'uso degli smartphone a scuola da parte degli studenti. Già oramai ogni studente è dotato di uno smartphone cui è affezionato manco fosse un essere vivente e che utilizza spesso durante la giornata.

Senza sottacere che lo smartphone può essere uno strumento di creatività oltre che di compagnia, da usare come complemento per migliorare, tenersi informato, divertirsi, comunicare, prevedere, organizzare. Ovvero: molto -troppo- dipende dall'utilizzo che se ne fa. Un utilizzo smodato - anche da coloro che a parole lo demonizzano ma che ce l'hanno in tasca sempre - sovente maleducato.

Resta comunque uno strumento di "progresso, civiltà, congiungimento, legami, cultura". Come resta, comunque, difficile per delle istituzioni, non certo paladine della modernità, spiegarne il corretto uso per cui preferiscono vietare, lasciare fuori il demone della modernità preferendo obsoleti sistemi didattici, ho quattro figli e so ciò che dico.

Non è un caso, per esempio, che il Belpaese sia in coda a tutte le statistiche per investimenti nell'istruzione, mentre ne è in cima nella classifica dei figli in casa a età in altre nazionali impensabili.

Certo, è faticoso spiegare cosa sia un uso appropriato di questo strumento ma

diviene fondamentale affrontare l'argomento e non solo in famiglia perché "la dipendenza da smartphone altera il cervello", ne cambia gli equilibri chimici rendendoci depressi, ansiosi e iperattivi.

Una ricerca condotta presso la Korea University avrebbe mostrato come l'uso frequente degli smartphone provochi degli squilibri chimici nel cervello alterando conseguentemente il comportamento degli utenti. I ricercatori, guidati dal dottor Hyung Suk Seo, hanno esaminato un gruppo di ragazzi di età media sui 16 anni a cui era già stata diagnosticata una "dipendenza da smartphone".

I ragazzi sono stati sottoposti a una serie di test per valutare se e come l'utilizzo smodato degli smartphone incidesse sulla routine giornaliera, sui ritmi del sonno, sulla vita sociale, sulla produttività e sui sentimenti. Alcuni, volontari, sono stati sottoposti a nove mesi di terapia "comportamentale cognitiva": su di loro i test sono stati eseguiti sia prima che dopo la terapia. Alla fine, il dottor Seo ha constatato che maggiore è la dipendenza (utilizzo smodato) più alti sono stati i punteggi nei test di "depressione", "insonnia" e "impulsività".

Ulteriori esami hanno mostrato che ciò è dovuto a uno squilibrio in alcune sostanze chimiche presenti nel cervello, in particolare l'acido gamma-amminobutirrico e gli amminoacidi glutamina e glutammato. La terapia ha permesso di riportare verso la normalità i livelli di quelle sostanze, indicando come sia possibile ipotizzare un trattamento per curare la "dipendenza da smartphone" ma come limitarne l'uso quotidiano sia importante.

E qui interviene il genio! Infatti se chi fuma e vuole smettere, ha diverse soluzioni per ovviare alla dipendenza (dai cerotti alla nicotina sino alle sigarette elettroniche), ora anche chi è dipendente dallo smartphone ha le sue chances. Difatti il designer austriaco Klemens Schillinger, non è un colpo di genio italiano, si è inventato i *Substitute Phone*. Si tratta di cinque oggetti che «replicano lo smartphone medio ma le loro funzioni sono limitate ai movimenti che facciamo centinaia di volte ogni giorno». Ogni *Substitute Phone* incorpora alcuni ciottoli sferici tramite i quali è possibile effettuare i movimenti tipici quali lo zoom e lo swipe ma senza che all'azione segua l'esecuzione di alcuna funzione.

L'idea geniale è che, proprio ripetendo inutilmente questi gesti, quali l'abitudine di estrarre dalla tasca lo smartphone ogni pochi minuti per controllarlo o semplicemente per giocarci, diventi ogni giorno un po' più debole.

Nel frattempo la tedesca Bundesnetzagentur (l'Agenzia federale che si occupa anche delle telecomunicazione) ha



abbracciato la raccomandazione con cui lo scorso ottobre l'Organizzazione dei Consumatori Europei (Beuc) invitava i genitori a non acquistare smartwatch per i loro figli in quanto facili strumenti per spiare chi li indossa. Ma la Bundesnetzagentur, forte della sua autorità, è andata anche oltre: ha bandito gli smartwatch per bambini dalla Germania ed ha invitato i genitori che li hanno già acquistati a distruggerli, definendo gli smartwatch per bambini *dispositivi di ascolti vietati*, in quanto possono essere utilizzati per ascoltare le conversazioni che si svolgono in loro prossimità.

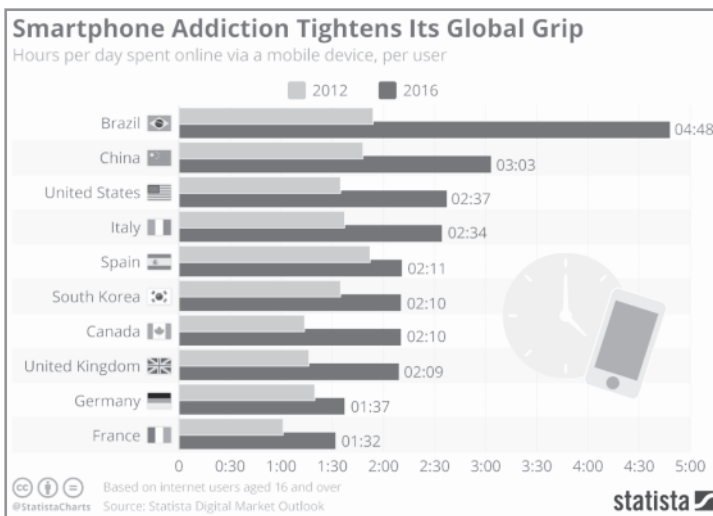
Difatti «Usando un'app» –ha ben spiegato l'Agenzia- «i genitori possono usarli per ascoltare, senza farsi notare, i suoni dell'ambiente in cui si trovano i bambini. Pertanto quei dispositivi devono essere considerati come apparecchi trasmettenti non autorizzati». E a quanto pare ci sarebbero già stati casi in cui gli smartwatch indossati da alcuni bambini durante le ore di scuola sono stati adoperati per ascoltare gli insegnanti durante la lezione. Ciò configura un ascolto illecito di conversazioni private senza l'autorizzazione degli interlocutori: pratica che è contraria alla legge anche se nel Bel Paese farebbe emergere molti soprusi cui i pargoli sono sottoposti, la cronaca insegna.

La Bundesnetzagentur ha così deciso la messa alla bando degli smartwatch per ragazzi e si è spinta addirittura a chiedere ai genitori di «distruggerli» (poiché violano la legge, quindi più che un consiglio è un ordine), chiedendo alle scuole di vigilare sulla presenza di siffatti dispositivi tra gli studenti. Il che ci riporta al nostro ministro della Pubblica Istruzione, Valeria Fedeli.

Comunque che il nostro smartphone sia la tomba della nostra privacy è cosa risaputa: e se li fanno con la batteria inamovibile un motivo ci sarà!

Difatti grazie al nostro smartphone Android, dall'inizio dell'anno, Google ci ha seguito in ogni spostamento, anche se avevamo disattivato i servizi di localizzazione. Una scoperta emersa a seguito di un'indagine condotta da Quartz e da cui sarebbe ben emerso che la localizzazione si attiva con una semplice connessione a Internet, con o senza SIM.

I telefoni con Android –spiegano su



Quartz- raccolgono gli indirizzi dei ripetitori cellulari nelle vicinanze e li inviano a Google (tramite, appunto, Wi-Fi o rete cellulare): in questo modo, tramite una semplice triangolazione, Google conosce in ogni momento gli spostamenti del dispositivo e del suo proprietario, cioè noi. Questa *spy function* è stata rilevata all'interno del servizio *Firebase Cloud Messaging* e non può, chiaramente, essere disabilitata dall'utente., un po' come le pile inamovibili.

Un portavoce di Google ha assicurato che l'azienda non ha mai usato né conservato le informazioni così raccolte e che il tutto sarebbe frutto di un esperimento -un po' come la vaccinazione di massa- condotto da Google in questi mesi al solo scopo di verificare se fosse possibile usare i codici *Cell ID* di ogni ripetitore come «segnali addizionali per migliorare ulteriormente la velocità e le prestazioni della consegna dei messaggi». Insomma, come per i vaccini, lo hanno fatto per noi. Poi per i danni collaterali si vedrà.

Però a differenza di altre situazioni di test di massa, Google avrebbe assicurato inoltre che entro la fine di questo novembre Android avrebbe smesso di inviare le informazioni sui ripetitori a Google. Una magia o il frutto di un'altra effrazione della nostra privacy? Ma in fondo il danno alla privacy è ben poca cosa rispetto ai danni alla salute che altre attività lobbistiche ci stanno imponendo.

Il problema non è solo di privacy su cui Google “gioca”, avendo fatto i propri test senza avvisarne chiaramente gli utenti, forte della sottoscrizione della policy sulla riservatezza che ognuno di noi ha virtualmente accettato –magari senza leggerla- all'interno della quale si legge che Google “può raccogliere ed elaborare informazioni sulla posizione”. Va al di là perché se Google dovesse utilizzare illegalmente le informazioni noi ne diverremo complici anche consapevoli, almeno sulla carta.

Un po' come se dato il nostro consenso informato, poi ci accusassero di tentata strage visti i “bugiardini”.

notiziario

Scoperto come un'infezione materna provoca deficit neuronale nel nascituro

L'Istituto di neuroscienze del Consiglio nazionale delle ricerche (In-Cnr) e l'ospedale Humanitas di Milano gettano nuova luce su alcuni meccanismi molecolari responsabili di difetti dello sviluppo del cervello del nascituro, in conseguenza di un'attivazione del sistema immunitario materno. Il lavoro è stato pubblicato su *Biological Psychiatry*.

«È nota ormai da tempo l'associazione tra le infezioni materne durante la gravidanza e difetti del neurosviluppo del nascituro, ma i meccanismi molecolari che sono alla base di questo processo non sono ancora chiari. Nel nostro studio effettuato su modelli murini, utilizzando un agente (PolyI:C) che mima un'infezione virale, abbiamo dimostrato che una singola attivazione del sistema immunitario materno, nelle prime fasi della gravidanza, rende la prole più suscettibile all'insorgenza di crisi epilettiche» -spiega Michela Matteoli, direttore del In-Cnr e Responsabile del Neuro Center di Humanitas- «La novità principale del lavoro consiste nella dimostrazione che tale effetto è mediato da uno sbilanciamento

HUMANITAS
NEURO CENTER

dell'espressione di due proteine, Nkcc1 e Kcc2».

Uno squilibrio nell'espressione di queste proteine impedisce al neurotrasmettitore 'Gaba' di acquisire la sua fisiologica azione inibitoria. L'eccessiva eccitazione neuronale, causata dalla mancanza del freno inibitorio del 'Gaba', genera anomalie nel sistema nervoso, così come avviene nell'epilessia e in altre malattie del neurosviluppo.

«Il nostro lavoro dimostra che uno squilibrio dell'espressione delle due proteine può essere provocato dallo aumento di citochine infiammatorie che avviene nel cervello fetale in seguito all'infezione materna», aggiunge Davide Pozzi, ricercatore di Humanitas University e coautore dello studio. Una possibile terapia è stata sperimentata all'interno dello studio.

«Il pre-trattamento della madre con magnesio solfato, che blocca l'aumento delle citochine infiammatorie nel cervello fetale in seguito all'attivazione del sistema immunitario materno, previene gli effetti deleteri dell'infezione. I dati sono molto incoraggianti, anche se studi su donne in gravidanza sono necessari per confermare in maniera inequivocabile l'utilità di questa terapia», conclude il direttore dell'In-Cnr.

Il primo interruttore ultraveloce per onde elettroniche

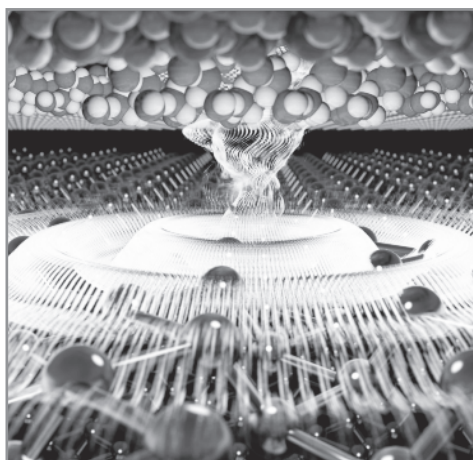
La lucentezza tipica dei metalli è dovuta agli elettroni che si muovono liberamente all'interno del materiale, riflettendo la luce. Illuminando opportunamente il metallo si possono generare delle 'onde' sulla superficie di questo 'mare' di elettroni, che vengono dette plasmoni di superficie.

Quando la luce è concentrata su un punto di pochi nanometri (un nanometro è un milionesimo di millimetro, circa dieci volte il diametro di un atomo), essa genera onde in miniatura che si propagano sulla superficie del materiale in modo circolare. La plasmonica intende sfruttare queste onde per realizzare dispositivi elettronici compatti e ultraveloci: finora tuttavia non si era trovato un modo per accendere e spegnere tali onde rapidamente.

Per la prima volta, ricercatori dell'Istituto nanoscienze del Consiglio nazionale delle ricerche (Nano-Cnr) e della Scuola Normale Superiore, in collaborazione con l'Università di Regensburg, hanno dimostrato che è possibile accendere e spegnere con velocità elevatissima onde di elettroni. Un risultato che potrebbe portare a interruttori con velocità di commutazione enormemente maggiori rispetto a quelle dei più avanzati transistor attuali e quindi alla possibilità di costruire dispositivi elettronici ultraveloci. Lo studio è pubblicato su «Nature nanotechnology».

«La soluzione è stata utilizzare, anziché un metallo, uno dei nuovi materiali bidimensionali: il fosforene impilato in una struttura a strati dello spessore di un singolo atomo» -spiega Miriam Vitiello di Nano-Cnr- «Nel metallo le onde elettroniche sono sempre presenti, mentre nella struttura che abbiamo realizzato nei nostri laboratori di Pisa si generano elettroni che si muovono solo irraggiandoli con intensi impulsi luminosi, altrimenti la struttura è come 'spenta'. Ma appena il primo impulso laser genera gli elettroni liberi, un impulso successivo produce l'onda di plasmoni di superficie e si passa a uno stato 'acceso'».

Utilizzando un apparato di misura unico a livello mondiale per la sua risoluzione spaziale e temporale elevatissima, gli scienziati hanno misurato tempi di commutazione nella scala dei femtosecondi (un



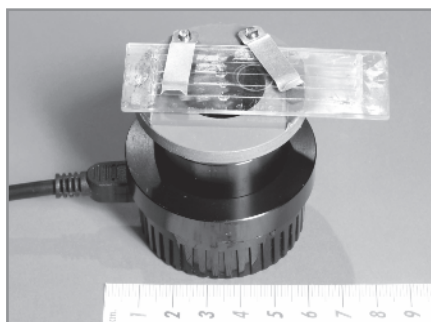
femtosecondo è un milionesimo di un miliardesimo di secondo, cioè 0,000 000 000 000 001 secondi) e quindi molti ordini di grandezza più veloci rispetto ai migliori transistor esistenti.

«Nell'elettronica tradizionale sono i transistor che, con la loro capacità di far passare o meno un segnale, accendono e spengono un dispositivo. Ora la possibilità di passare da uno stato 'on' a uno stato 'off' rapidamente, controllando l'accensione e lo spegnimento di onde di plasmoni, è estremamente incoraggiante per una futura elettronica ultra-veloce basata sui plasmoni di superficie, uno degli obiettivi della plasmonica», conclude Vitiello.

Il futuro della diagnosi 'tascabile' grazie ai lab-on-a-chip

Un sofisticato laboratorio di analisi a portata di tasca è stato messo a punto dai ricercatori dell'Istituto di scienze applicate e sistemi intelligenti del Consiglio nazionale delle ricerche (Isasi-Cnr) di Napoli con il primo microscopio olografico, che darà modo agli utenti di effettuare, per alcune patologie, esami diagnostici rapidi e a casa propria. Lo studio è stato pubblicato su «Light: Science and Applications», rivista del *Nature Publishing Group*.

«La svolta tecnologica è stata possibile grazie ai cosiddetti dispositivi Lab-on-a-Chip (Laboratori su chip)» - spiega Vittorio Bianco, ricercatore Isasi-Cnr- «Abbiamo dotato un chip microfluidico, cioè un semplice ed economico pezzetto di plastica nel quale sono scavati dei canali in cui scorre il fluido da analizzare (sangue, urine, saliva...), di micro-elementi ottici che gli conferiscono le funzionalità di microscopio tridimensionale di tipo olografico tascabile. Il microscopio olografico si presenta come un semplice vetrino da microscopio di alcuni centimetri di lunghezza ma costituisce un vero e proprio strumento di misura, fornendo mappe 3D da cui si ricavano i dati quantitativi di elementi biologici, statici o in movimento all'interno di



un liquido».

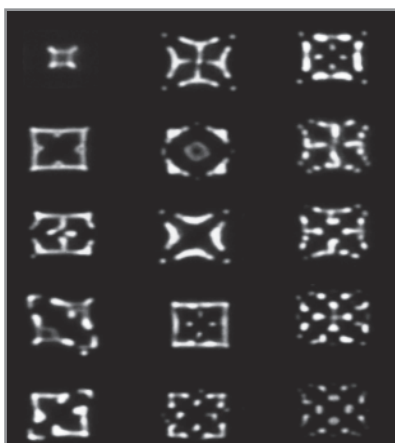
Basta inserire una goccia di sangue nel canale del chip funzionalizzato, un po' come si fa per misurare la glicemia, e posizionarlo su un sensore di luce per analizzarne in dettaglio il contenuto e giungere alla diagnosi. «La natura olografica del sistema di acquisizione consente di effettuare diagnosi mediche utilizzando immagini di materiale biologico basate su microscopia a contrasto di fase, facendo a meno della fluorescenza» - aggiunge Biagio Mandracchia dell'Isasi-Cnr- «Ciò consente di evitare ulteriori trattamenti del campione, riducendo costi e tempi di analisi. Le immagini tridimensionali fornite dal chip hanno di recente consentito il conteggio di globuli rossi ad alta velocità».

La configurazione tascabile della tecnologia, grazie all'utilizzo di componenti ottici miniaturizzati, e il basso costo di produzione, permette per la prima volta di superare i confini del laboratorio di analisi. «In futuro il chip consentirà di portare le funzionalità diagnostiche direttamente dal paziente evitando, ad esempio, alle persone anziane di recarsi presso un centro diagnostico. Inoltre potrà essere usato in Paesi in via di sviluppo e laddove manchino adeguate strutture per lo studio e classificazione dei campioni» - concludono i leader del progetto di ricerca, Melania Paturzo, ricercatrice Isasi-Cnr e Pietro Ferraro, direttore Isasi-Cnr- «La tecnologia potrà essere applicata per la diagnosi di malattie come anemia, malaria, HIV e anche tumori, attraverso l'identificazione delle cellule tumorali circolanti nel sangue. Oltre che, in ambito non medico, per il monitoraggio della qualità delle acque».

Il futuro delle nanoarchitetture

«L'opportunità di creare delle particelle di silicio di piccola taglia con controllo di forma e densità attraverso un processo semplice apre la possibilità di implementare meta-superfici dielettriche, cioè superfici che possono essere sedi di campi elettromagnetici, in maniera semplice, economica e su larga scala». A parlare è Monica Bollani, ricercatrice presso l'Istituto di fotonica e nanotecnologie del Consiglio nazionale delle ricerche (Ifn-Cnr) di Milano, che insieme al suo gruppo di ricerca ha scoperto, con uno studio pubblicato sulla rivista «Science Advances», come manipolare la riflettività del silicio semplicemente variandone la temperatura.

«Molti materiali che compongono dispositivi elettronici sono strutturalmente composti da sottili strati posti l'uno sopra l'altro a formare un insieme che a occhio nudo appare omogeneo. Quando vengono scaldati, questi materiali hanno la tendenza a rompersi in piccole goccioline, di dimensione variabile e posizione casuale» - prosegue Bollani- «Fino a ora questo effetto era stato considerato negativo per la costruzione di dispositivi elettronici e i contatti elettrici al loro interno, ma il nostro studio è partito da questo 'difetto' per arrivare a una nuova scoperta». I ricercatori hanno utilizzato ossido di silicio che, scaldato in ultra-vuoto a temperature intorno ai settecento gradi centigradi, permette di osservare il fenomeno descritto. La novità consiste nel preciso controllo della forma che le goccioline di silicio prenderanno. «Dopo la loro apparizione sulla superficie, le goccioline si incanalano in micro scanalature precedentemente incise sul campione, guidando la formazione di nano-architetture estremamente complesse con un meccanismo molto semplice» - aggiunge la ricercatrice dell'Ifn-Cnr- «Così manipolate consentiranno di cambiare le proprietà del materiale sul quale si formano, ad esempio modificando il modo in cui la luce incide sul campione, rendendolo anti-riflettente o perfettamente riflettente a seconda delle



condizioni. Ad esempio, potremmo scegliere un design litografico specifico per ottenere un'architettura complessa da impiegare per la costruzione di nano-circuiti elettronici o per regolare la porosità di un materiale».

I complessi disegni ottenuti sono stati anche utilizzati come calco e trasferiti in altri materiali non altrettanto versatili. «L'importanza di questi risultati risiede nella grande precisione, estensione e riproducibilità deterministica con la quale le nano-strutture sono create» -conclude Monica Bollani- «Queste tecniche litografiche potranno essere utilizzate su larga scala, a esempio, nella micro-elettronica o nella fotonica, con il vantaggio di poter essere prodotte a basso costo».

Fotorivelatori innovativi grazie a silicio e grafene

I fotorivelatori sono dispositivi in grado di convertire luce in corrente. Alle lunghezze d'onda del vicino infrarosso tale conversione viene in genere realizzata con materiali quali l'Arseniuro di Gallio e Indio, particolarmente costoso da lavorare, oppure il Germanio, difficilmente integrabile con una circuiteria microelettronica preesistente. Il più economico silicio, invece, sebbene sia ampiamente utilizzato per la conversione di luce a lunghezze d'onda del visibile (380-750nm), non può essere utilizzato nel vicino infrarosso (750-2500nm) a causa di alcuni limiti intrinseci del materiale. Un recente studio condotto da un team di ricercatori dell'Istituto per

la microelettronica e microsistemi dell'unità di Napoli del Consiglio nazionale delle ricerche (Imm-Cnr), in collaborazione con il Graphene Centre dell'Università di Cambridge, ha trovato il modo di convertire la luce infrarossa in corrente, integrando il silicio - materiale ormai maturo come tecnologia di fabbricazione di dispositivi grazie agli investimenti messi in campo dalla microelettronica- con un materiale emergente come il grafene, consentendo così di avvicinare l'ipotesi di fabbricare fotorivelatori in silicio funzionanti nel vicino infrarosso. La ricerca è pubblicata sulla rivista «ACS Nano».

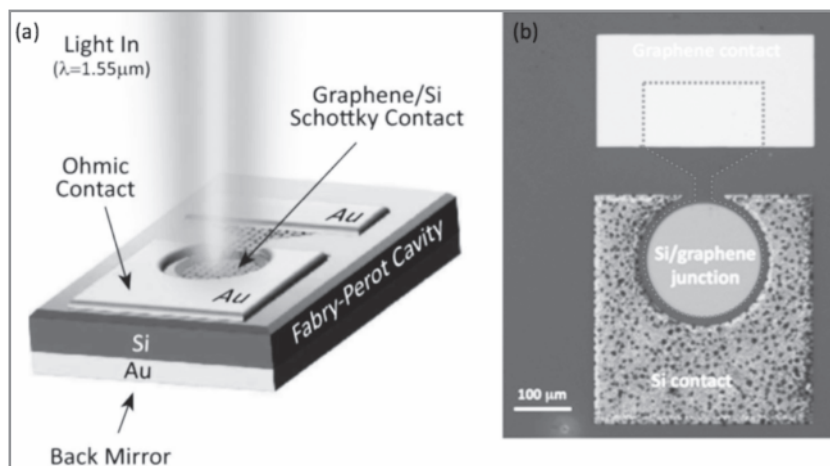
«I componenti a stato solido in silicio sono affidabili e garantiscono elevate prestazioni. Il grafene è caratterizzato da estrema resistenza (200 volte quella dell'acciaio), leggerezza (si può ricoprire un campo di calcio con sei grammi di grafene), conduzione di calore (superiore a quella del rame), elettrica e flessibilità» -spiega Maurizio Casalino ricercatore dell'Imm-Cnr e coordinatore dello studio- «Noi abbiamo scoperto che realizzando strutture ibride, è possibile combinare le proprietà di assorbimento ottico del grafene con la capacità di fabbricazione propria della tecnologia in silicio, realizzando strutture ottiche complesse in grado di intrappolare la luce infrarossa e incrementando così l'efficienza di conversione». I risultati dei ricercatori napoletani puntano alla realizzazione di una nuova famiglia di dispositivi optoelettronici con applicazioni

rivoluzionarie: «Una nuova famiglia di supercomputer fotonici, in grado di funzionare non con la corrente ma, per esempio, con la luce proveniente dalle fibre ottiche delle reti FTTH (Fiber To The Home). La scoperta, inoltre, trova potenziale impiego anche nel campo delle telecomunicazioni, della sicurezza e biomedicale», conclude Casalino.

Virus negli abissi marini, motore della catena alimentare

Se le profondità degli oceani continuano a essere popolate da pesci e altre creature marine, il merito è anche dei virus che, infettando il plancton, rimettono in circolo nutrienti essenziali per la catena alimentare dell'ecosistema. A sostenerlo è uno studio pubblicato sulla rivista «Science Advances» realizzato da un team di ricerca italo-spagnolo che coinvolge l'Istituto di scienze marine del Consiglio nazionale delle ricerche (Ismar-Cnr) e l'omologo spagnolo Institut de Ciències del Mar del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Icm-Csic).

«La ricerca è basata sull'analisi di oltre mille campioni di acqua raccolti, dalla superficie fino alla profondità di 4.000 metri, lungo gli oceani Atlantico, Pacifico e Indiano nel corso di una spedizione scientifica condotta nel 2010 e finanziata dal Csic chiamata 'Malaspina Expedition' e che ricalca l'omonima spedizione di circumnavigazione del globo condotta da Alessandro Malaspina



alla fine del 1700» -spiega Gian Marco Luna, ricercatore Ismar-Cnr di Ancona e coautore dello studio- «Abbiamo dimostrato che i virus degli ambienti profondi, di cui finora si conosceva poco, sono in grado di predare il plancton microbico molto più attivamente di quanto ritenuto. Si stima che nell'oceano globale questi virus infettino ogni secondo centinaio di trilioni di microrganismi del plancton (un trilione corrisponde a mille miliardi di miliardi). I virus distruggono le cellule infettate che così rimettono in circolo nell'acqua circostante il loro prezioso contenuto, fatto di biomolecole di elevata qualità nutrizionale. Un'importante frazione di tale materia organica diventa nutrimento per altri microrganismi, secondo l'effetto conosciuto come 'viral priming', nutrendo l'intera rete alimentare fino ai pesci». I ricercatori hanno, inoltre, dimostrato che l'infezione virale, in particolare nell'oceano profondo, è responsabile della rigenerazione di una enorme quantità di carbonio organico disciolto. «Utilizzando la citometria a flusso, una tecnica laser impiegata in biologia che permette il rilevamento e il conteggio delle cellule e dei virus in campioni d'acqua oceanica, abbiamo mostrato che l'infezione virale è responsabile del rilascio annuo di 140 gigatonnellate di carbonio (una gigatonnellata corrisponde a un miliardo di tonnellate), contribuendo così al ciclo globale del carbonio oceanico» -prosegue il primo autore del lavoro Elena Lara, ricercatrice spagnola attualmente in forza all'Isma-Cnr di Venezia e associata al Icm-Csic di Barcellona- «I virus rompendo le cellule dei microbi vivi producono quindi carbonio organico fresco, fatto di biomolecole più digeribili e potenzialmente più utilizzabili lungo la rete trofica rispetto all'ampia fetta di carbonio organico disciolto».

Una delle domande aperte dello studio riguarda proprio il ruolo di questo carbonio disciolto e rimesso in circolo dall'infezione virale. «Allo stato attuale non è possibile stabilire se, una volta respirato dal plancton e trasformato in anidride carbonica, abbia conseguenze sulla

capacità degli oceani di assorbire questo gas» -conclude Luna- «Questi nuovi risultati ci aiuteranno a migliorare le stime sul ciclo globale del carbonio sulla Terra, elementi utili per la comprensione dei cambiamenti climatici».

Una famiglia di vulcani nel Mar Tirreno

Il Mar Tirreno meridionale svela una nuova catena di 15 vulcani sommersi, di cui 7 fino a ora sconosciuti, una struttura lineare, in direzione Est-Ovest, che misura circa 90 km in lunghezza e 20 km in larghezza. A dirlo uno studio, frutto del risultato di numerose campagne oceanografiche condotte negli ultimi anni da un team internazionale di vulcanologi, geofisici, e geologi marini dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV e IAMC), dell'Istituto per l'Ambiente Marino Costiero del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IAMC-CNR) e del Geological and Nuclear Sciences (GNS), Nuova Zelanda. Il lavoro *Volcanism in slab tear faults is larger than that in island-arcs and back-arcs*, pubblicato su «Nature Communications», impatta sulle conoscenze del Mar Tirreno e apre nuove strade alla interpretazione del vulcanismo in zone di subduzione nel mondo (<https://www.nature.com/articles/s41467-017-01626-w>).

«Il Tirreno Meridionale è caratterizzato dalla presenza di numerosi vulcani, alcuni emersi, come le Eolie, altri sommersi, come il Marsili» -spiega Guido Ventura, vulcanologo INGV e IAMC e coordinatore del gruppo di ricerca- «Questa catena di vulcani recentemente individuata e descritta nello studio, si estende da circa 90 km a sud della costa di Salerno fino a 30 km a est della costa di Sangineto, in Calabria. La catena, definita del Palinuro, si estende in profondità da circa 3200 m a 80 m sotto il livello del mare. Questi vulcani rappresentano, nel loro insieme, un spaccatura della crosta terrestre dalla quale risalgono magmi provenienti dalle Isole Eolie, dal Tirreno centro-meridionale, e dall'area compresa tra la Puglia e la



Calabria».

I dati raccolti mostrano che la dimensione dell'intera catena vulcanica risulta maggiore non solo di quella delle Isole Eolie ma anche degli altri vulcani sottomarini del Tirreno meridionale, compreso il Marsili.

«Inoltre molte di queste strutture vulcaniche presentano caratteristiche compatibili con l'apertura di micro-bacini oceanici dove si crea nuova crosta terrestre a seguito della risalita dei magmi lungo fratture» -aggiunge Salvatore Passaro, geologo marino dell'Iamc-Cnr- «Questi vulcani sono stati attivi sicuramente tra 300.000 e 800.000 anni fa, ma non è da escludere che siano stati attivi in tempi più recenti. Oggi sono caratterizzati da attività idrotermale sottomarina a si collocano in una zona di anomalia termica (circa 500°C a 1 km sotto il fondo del mare)».

Durante le campagne oceanografiche sono stati raccolti dati batimetrici, magnetici, e gravimetrici; sono stati inoltre effettuati carotaggi e osservazioni dirette del fondale marino con il ROV (Remote Operating Vehicle), un veicolo sottomarino pilotato da una postazione remota.

«La ricerca è iniziata con l'analisi di ogni singolo edificio vulcanico, per poi concludersi con la modellazione dei dati geofisici e morfo-strutturali sull'intera struttura crostale» aggiunge il ricercatore INGV Luca Cocchi, che ha curato insieme a Fabio Caratori Tontini del GNS la modellistica geofisica.

«Lo studio è ancora all'inizio. La conoscenza della storia eruttiva di questi vulcani è ancora parziale e necessita di ulteriori dati e ricerche oceanografiche» -conclude Ventura- «Nonostante ciò, i risultati fin qui

raggiunti rivoluzionano in parte la geodinamica del Tirreno e delle zone di subduzione nel mondo, e aprono nuove strade non solo alla ricostruzione dell'evoluzione della crosta terrestre, ma anche alla interpretazione e significato geodinamico delle catene vulcaniche sottomarine attive e degli archi insulari».

Osservato lo stato vetroso della luce

La luce è composta da fotoni, particelle elementari che generalmente non interagiscono tra loro tanto intensamente da dare luogo a fasi collettive quali quella liquida o solida, come avviene invece per la materia. Nella fisica moderna la comprensione delle fasi collettive è di particolare rilevanza nei cosiddetti sistemi disordinati o complessi, quelli cioè che presentano molteplici modalità d'interazione.

Uno dei concetti più paradigmatici e affascinanti della complessità è quello secondo il quale più copie identiche di un sistema disordinato possono mostrare comportamenti completamente differenti tra loro: teorizzato da Giorgio Parisi, tale fenomeno è noto come rottura di simmetria delle repliche e definito come fase vetrosa di un sistema disordinato, poiché caratterizzato da proprietà tipiche dello stato vetroso. Un gruppo di ricercatori di Sapienza Università di Roma, dell'Istituto sistemi complessi del Consiglio nazionale delle ricerche (Isc-Cnr), e della Hebrew University of Jerusalem, coordinato da Eugenio Del Re e Claudio Conti, ha osservato per la prima volta la rottura di simmetria delle repliche per onde luminose che si propagano non linearmente in un mezzo disordinato. La ricerca è stata pubblicata sulla rivista *Nature Communications*.

«L'emergere di uno stato vetroso della luce è reso possibile dalla forte interazione disordinata che regola le onde elettromagnetiche quando viaggiano in particolari materiali. Per mettere in luce il fenomeno abbiamo pertanto studiato la propagazione di fasci laser in un sottilissimo film di materiale

ferroelettrico disordinato e fotorifrattivo, dove i diversi raggi luminosi si influenzano fortemente ed in modo complesso tra loro» - spiega Davide Pierangeli del Dipartimento di fisica di Sapienza- «Con questa abbiamo confermato come realizzazioni analoghe del sistema possano avere proprietà completamente diverse, pur nelle medesime condizioni sperimentali». «Si tratta di una importante verifica fotonica della teoria dei sistemi disordinati. Questo studio dimostra l'universalità del fenomeno di rottura di simmetria delle repliche per onde classiche» prosegue Claudio Conti, direttore dell'Isc-Cnr. «La scoperta di una fase vetrosa per la luce apre prospettive uniche per lo studio sperimentale di quei fenomeni complessi che raramente trovano una realizzazione in condizioni di laboratorio controllate» -conclude Eugenio Del Re del Dipartimento di fisica di Sapienza- «La fisica dei sistemi disordinati ha infatti implicazioni enormi nella biologia, nelle neuroscienze, nelle dinamiche sociali, nelle nanotecnologie e nello sviluppo di nuovi materiali».

Con la pet diagnosi più precoce di Alzheimer

L'esame più utilizzato per mettere in evidenza eventuali alterazioni anatomiche ippocampali o corticali caratteristiche della malattia di Alzheimer è la *risonanza magnetica* ma in un caso su cinque questa metodica non caratterizza con certezza la natura dello stato patologico e del suo sviluppo. Marco Pagani, dell'Istituto di

scienze e tecnologie della cognizione del Consiglio nazionale delle ricerche (Isc-Cnr), in collaborazione con Fabrizio De Carli, dell'Istituto di bioimmagini e fisiologia molecolare (Ibfm-Cnr), con il dipartimento Ambiente e salute dell'Istituto superiore di sanità, con il dipartimento di Neuroscienze dell'Università di Genova e con il Karolinska Hospital di Stoccolma, studia da anni il modo di ottimizzare le analisi dei dati del metabolismo cerebrale attraverso il ricorso a un'altra tecnica: la *Tomografia a emissione di positroni* (Pet).

I risultati delle ricerche, che confermano prestazioni migliori della Pet nella predizione della malattia di Alzheimer, sono stati pubblicati nel mese di novembre sull'«*European Journal of Nuclear Medicine Molecular Imaging*». La Malattia di Alzheimer, patologia neurologica degenerativa, che colpisce il cervello conducendo progressivamente il malato a uno stato di totale dipendenza, è nella maggior parte dei casi preceduta da deficit cognitivo lieve: «In alcuni casi però tale deficit non è dovuto a patologie neurodegenerative ma ad altre cause, a esempio a uno stato depressivo acuto o cronico. È importante dunque già nella fase iniziale avere una diagnosi certa del disturbo e della sua possibile evoluzione, per effettuare i corretti interventi terapeutici e per consentire ai familiari di gestire adeguatamente l'impegnativa assistenza del paziente» -spiega Pagani- «La Pet, in particolare la Pet cerebrale con

Fluorodeossiglucosio (Fdg-Pet), una tecnica di neuro-immagini funzionali assai diffusa e disponibile sul territorio nazionale a costi contenuti, è indubbiamente da preferire alla Risonanza magnetica per rivelare se il deficit cognitivo sia o no dovuto ad Alzheimer. Inoltre, può aiutare nella valutazione dello stato di progressione delle malattie neurodegenerative».

Il team coordinato da Pagani ha apportato alcune innovazioni per ottimizzare le analisi statistiche dei dati di metabolismo cerebrale tramite questa metodologia. «La novità introdotta dal nostro gruppo multidisciplinare di ricercatori e



Transizione della luce dallo stato fluido (a sinistra) a quello vetroso (a destra) come osservata tramite la distribuzione nello spazio di intensità luminosa.

clinici consiste nel segmentare in 90 sezioni l'encefalo, tramite un software disponibile in rete, e accorparle in 20 'meta-regioni' con caratteristiche funzionalmente comuni» - continua il ricercatore dell'Istc-Cnr - «L'intensità del segnale in ogni regione, proporzionale alla rispettiva attività metabolica, viene poi analizzata con tecniche statistiche avanzate in grado di identificare le regioni che meglio differenziano i gruppi diagnostici. Abbiamo applicato queste metodologie in modo prospettico a un gruppo di pazienti

con un livello simile di deficit cognitivo, che in alcuni casi è evoluto in Malattia di Alzheimer entro 2-5 anni e in altri casi non è evoluto dopo 7 anni. Grazie a questa tecnica siamo riusciti a identificare nel 93% dei casi i soggetti non successivamente colpiti da questa forma di demenza».

Questo metodo consente di arrivare in modo rapido a una diagnosi più chiara e tempestiva e apre orizzonti nuovi per la diagnosi precoce. «Alla Pet eseguita alla prima visita con valutazione neuropsicologica, i pazienti che non hanno sviluppato

l'Alzheimer mostrano differenze metaboliche minime o nulle rispetto ai soggetti di controllo sani, mentre nelle persone che si sarebbero ammalate le differenze erano accentuate e proporzionali al tempo di decorso della malattia» -conclude Pagani- «Nel momento in cui la metodologia verrà condivisa si potrà creare un database attraverso il quale confrontare gli esami dei pazienti con quelli dei gruppi sani e dei patologici, consentendo ai clinici di effettuare una diagnosi più precisa e di supportare nel modo migliore il malato e chi lo assiste».

CAMPAGNA ASSOCIATIVA 2018

Ai Sigg. Soci della SIPs

Vi ricordiamo che sono in scadenza le quote associative. Qui di seguito potete trovare gli importi dovuti per il rinnovo del prossimo anno. Si rammenta che le quote associative annuali, approvate dall'assemblea generale dei soci della SIPs del 24 novembre 2005, sono le seguenti:

Persone	Soci ordinari	€ 30,00	Enti	I categoria (1)	€ 40,00
	*Soci juniores	€ 15,00		II categoria (2)	€ 70,00
				III categoria (3)	€ 130,00

*Sono soci juniores quanti non abbiano ancora compiuto il 18° anno di età all'inizio dell'anno solare.

(1) Biblioteche pubbliche; università; scuole e istituti di istruzione; associazioni culturali;

(2) Enti pubblici e privati nazionali;

(3) Enti pubblici e privati stranieri.

I predetti importi, posso essere rimessi alla Società Italiana per il Progresso delle Scienze, utilizzando:

a) il C/C Postale 33577008;

b) Banca UniCredit Banca di Roma - Ag. RM UNIV LA SAPIENZA, Piazzale Aldo Moro 5 - 00185 Roma

IBAN IT88G0200805227000400717627

c) con assegno circolare.

I soci in regola con il pagamento delle quote associative riceveranno gratuitamente in abbonamento postale, il mensile SCIENZA E TECNICA e, a richiesta, entro tre mesi dalla pubblicazione, i volumi degli ATTI congressuali previo rimborso delle spese di spedizione e imballo.

IL PRESIDENTE
(Prof. Maurizio Luigi Cumo)

Maurizio Luigi Cumo

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

Carlo Bernardini, *presidente onorario*; Maurizio Luigi Cumo, *presidente*; Luigi Berlinguer, *vicepresidente*; Barbara Martini, *amministratore*; Enzo Casolino, *segretario generale*; Mario Ali, Francesco Balsano, Vincenzo Cappelletti, Salvatore Lorusso, Elvidio Lupia Palmieri, Filomena Rocca, Antonio Speranza, Nicola Vittorio, *consiglieri*; Alfredo Martini, *consigliere onorario*.

Revisori dei conti: Antonello Sanò, Guglielmo Lucentini, Elena Maratea, *effettivi*; Roberta Stornaiuolo, *supplente*.

COMITATO SCIENTIFICO

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

SOCI

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