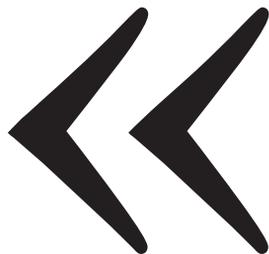




01
2008

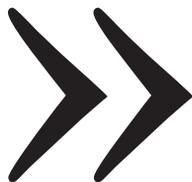
«FEST è una fiera, un festival e una festa della comunicazione della scienza. E chi partecipa a FEST deve sentirsi protagonista e non semplice spettatore, a partire dai ragazzi che frequentano le scuole. JournalFEST quindi è un modo per partecipare in maniera creativa. In questa logica, inoltre, costruire il giornale di FEST con i ragazzi e le ragazze delle scuole superiori del Friuli Venezia Giulia, è un modo per far sì che FEST non sia solo un'attività localizzata nello spazio e nel tempo, ma diffusa in tutto il territorio regionale al di là dei cinque giorni di apertura della manifestazione. Siamo convinti che per gli studenti delle scuole fare il giornale, fare radio, comunicare insomma attraverso i media sia un'esperienza educativa, stimolante e molto importante».



Il Direttore
Pietro Greco

Journal **FEST** IN





Sommario

Neuroscienze e comportamento sociale.....	3
Luce di sincrotrone.....	13
Nanotecnologia.....	20
Le stelle alle Canarie.....	29
Matematica che passione.....	40
Batteri.....	52
Prioni.....	61
Olfatto.....	70

Direttore: Pietro Greco

Coordinamento: Aura Bernardi

Progetto grafico e impaginazione: Luca Caridà

Redattori: Liceo Ginnasio Petrarca di Trieste, l'Istituto Galilei di Gorizia, il Liceo Pedagogico Percoto di Udine, il Liceo Scientifico Leopardi-Majorana di Pordenone, il Magistrali Carducci di Trieste, il Liceo Pedagogico Slomsek di Trieste, l'Istituto Tecnico Deledda di Trieste, il Liceo Scientifico Oberdan di Trieste.

Con la collaborazione giornalistica di Leo Brattoli, Pietro Greco, Nico Pitrelli, Donato Ramani, Simona Regina, Cristina Serra e Roberto Toffolutti, e degli scienziati Sara Ferluga (ICGEB), Diego Dreossi (SINCROTRONE), Marco Peli (SINCROTRONE), Anna Menini (SISSA), Giuseppe Legname (SISSA), Francesco Longo (INFN), Corrado Corradi dell'Acqua (SISSA), Fulvio Stel (ARPA FVG), Enzo Tonti (UNIVERSITÀ DI TRIESTE).



Neuroscienze e comportamento sociale



Istituto magistrale e delle scienze sociali “Giosuè Carducci”, Trieste

abcdefghijklmnopqrstuvwxy123456789

Le basi neurali del comportamento

Perché è piacevole grattarsi

Lo humour inglese è ereditario

Gli odori guidano le mani

Autistici: troppa materia grigia

Bassi, gelosi e invidiosi

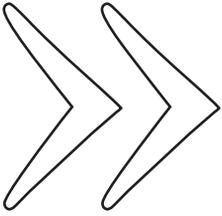
Glossario

Intervista a Corrado Corradi Dell'Acqua

Immagini

Simone Bevilacqua, Marco Biasi, Jessica Genes, Federico Mania, Jacopo Muran, Sabrina Pastorini, Lorenza Somma, Monica Zucca

Journal **FEST**



Le basi neurali del comportamento

Fino ad oltre la metà del secolo scorso era possibile ottenere delle immagini del cervello solo attraverso studi anatomici sui cadaveri, dopo l'apertura della scatola cranica o durante gli interventi di neurochirurgia. Gli studi anatomici del cervello morto, però, non consentivano di sapere quali regioni svolgevano le diverse attività cerebrali e con quali tempi e quanto a lungo si attivavano. Grazie alle moderne tecniche di visualizzazione del cervello in vivo – brain imaging – si è potuto rispondere all'essenziale domanda sul cervello: "Cosa fa che cosa?".

Il metodo più antico di indagine è l'elettroencefalografia (EEG) che registra l'attività elettrica del cervello. La tecnica è stata inventata nel 1929 da Hans Berger e fu in seguito perfezionata da Herbert Jasper.

Tra le nuove tecnologie di indagine del cervello, si possono distinguere due categorie: una che ha come scopo lo studio dell'anatomia e della struttura del sistema nervoso centrale e l'altra centrata sull'indagine del funzionamento del cervello.

Le metodologie di indagine oggi utilizzate sono: la TAC, la RNM, la PET e la fMRI.

La tomografia ad emissione computerizzata (TAC) è stata introdotta negli anni '70 e sfrutta i diversi livelli di assorbimento di raggi x da parte dei tessuti per evidenziare le varie strutture cerebrali. Essa fornisce un'idea



Stimolo al divertimento

approssimativa dell'anatomia del cervello ed ha permesso di identificare tumori ed altre anomalie cerebrali, permettendo importanti progressi nelle diagnosi dei disturbi neurologici e nella neurochirurgia.

La risonanza nucleare magnetica (RNM) – sviluppata negli anni '80 – è una tecnica basata su principi fisici, che utilizza elevati campi magnetici e innocue onde radio per acquisire dati e fornire immagini del cervello più dettagliate rispetto alla TAC.

Il funzionamento del cervello può essere inoltre studiato analizzando i segnali dell'attività neurale, quali le variazioni sanguigne o ematiche.

Le tecniche che permettono di analizzare tali variazioni sono la PET e la fMRI.

La tomografia ad emissione di positroni (PET) fornisce misure dell'attività del

€	¥	<	÷
Σ	∂	∅	

cervello, registrando il cambiamento di metabolismo cerebrale per creare immagini tridimensionali delle aree attive.

La risonanza magnetica funzionale (fMRI), invece, rileva i cambiamenti nella concentrazione sanguigna di ossigeno.

A differenza della PET, che richiede l'iniezione di una sostanza leggermente radioattiva (chiamata agente di contrasto) capace di produrre delle particelle (positroni), la fMRI è totalmente innocua.

La PET, ed in particolare la fMRI, riescono ad individuare le zone cerebrali attive con grande precisione e permettono ai ricercatori di individuare quali regioni cerebrali si attivano per svolgere un determinato compito.

La PET permette di differenziare la malattia di Alzheimer da altre forme di demenza, per determinare l'impatto di danni provocati da infarti cerebrovascolari, traumi cronici o dalla sclerosi multipla.

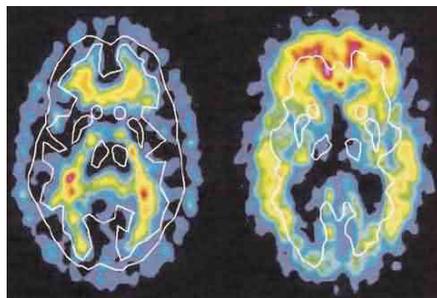
La neurovisualizzazione funzionale è inoltre utilizzata per individuare tumori del cervello, per identificare le regioni del cervello dalle quali prendono origine le crisi epilettiche, per confermare le patologie neurodegenerative quali la malattia di Parkinson o la corea di Huntington.

I ricercatori che studiano i disturbi psichiatrici si servono della visualizzazione del cervello per studiare le aree del cervello lese nelle persone che soffrono di depressione, di disturbi bipolari, di schizofrenia e disturbi

ossessivi – compulsivi.

Si sta studiando la possibilità che queste pratiche di visualizzazione del cervello potranno rivelare le correlazioni tra i cambiamenti cerebrali e i sintomi o le risposte ai farmaci, permettendo in questo modo ai medici di utilizzare i dati ottenuti per personalizzare il trattamento.

Il cervello è l'organo più importante del nostro corpo. Pesa circa 1500 grammi, è costituito da un'intricata rete composta da cento miliardi di cellule nervose - i neuroni - che controlla e gestisce ogni nostra azione, pensiero, percezione e comportamento. La scoperta dei neuroni a specchio, ha aperto nuove frontiere alle neuroscienze cognitive, rivelando come l'uomo capisce, stabilisce rapporti con i suoi simili, impara, come può condividere i sentimenti, cioè entrare in empatia con i suoi simili. I neuroni a specchio, presenti nelle scimmie, negli

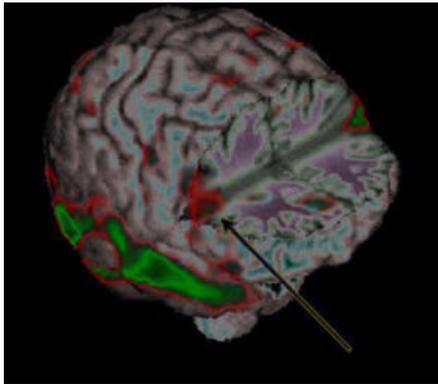


Tomografia a emissione di positroni.

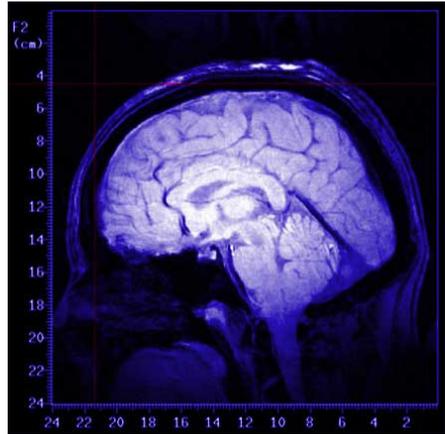
uccelli e negli esseri umani, sono un insieme di cellule indispensabili per la comprensione delle azioni, per l'apprendimento e per la socializzazione. La loro scoperta, risalente agli anni 1990, fu dovuta al caso, durante un monitoraggio dei neuroni motori delle scimmie, condotto dai ricercatori dell'università di Parma, quali Rizzolatti, Fugassi e Gallese; questi ultimi notarono

che un gruppo di neuroni di queste scimmie (macachi) si attivavano non solo quando queste compivano un'azione, per esempio afferrare una nocciolina, ma anche mentre osservavano qualcun altro effettuare il medesimo movimento. Mediante altre ricerche, questi neuroni furono trovati anche negli uomini e furono condotti esperimenti soprattutto sui loro rapporti con lo sviluppo del linguaggio.

A differenza delle scimmie, negli esseri umani i neuroni specchio sono sparsi in varie zone del cervello adibite a diverse funzioni (porzione rostrale anteriore del lobo parietale inferiore, settore inferiore del giro pre-centrale, settore posteriore del giro frontale inferiore, area anteriore del giro frontale inferiore, corteccia pre-motoria dorsale e area di Broca). È grazie al sistema specchio, il quale riproduce già a livello mentale le azioni osservate, che gli esseri umani sono capaci di imitare i loro simili e apprendere i loro comportamenti, poiché gli uomini codificano sia gli atti motori transittivi



Posizione di alcuni neuroni specchio che intransittivi, codificando cioè sia l'azione in sé che la sequenza di movimenti. Le neuroscienze suscitano una grande curiosità oggi in quanto si allacciano ad una serie di studi, come la psicologia e



Aree attive del cervello dopo l'uso di un telefono cellulare (da Cellularmagazine)

le scienze cognitive, divenendo un campo sempre più autonomo. La sfida delle neuroscienze è quella di scoprire che cosa abbia permesso all'uomo di ripetere ciò che osserva, apprendendo nuovi comportamenti attraverso l'imitazione e la memoria. Un nome rilevante in questo settore è Eric Kandel, psichiatra e neurologo che ha condiviso nel 2000 il premio Nobel per la medicina e la fisiologia con A. Carlsson e P. Greengard. Il suo merito è quello di aver svelato, nel corso di 40 anni di ricerche, i meccanismi fondamentali della memoria, analizzando la lumaca di mare (l'Aplysia). Incredibile come un animale così semplice abbia fatto luce su un processo complicato come la memoria umana: infatti, Kandel ha scoperto che il nostro apprendimento non avviene perché i neuroni si modificano, bensì perché si rinforzano le sinapsi. Questa scoperta rivoluzionaria andrebbe a confermare il fatto che il cervello umano è un organo estremamente plastico, definito dalla trama di connessioni fra i neuroni e fra le sue regioni. Un altro campo in cui le neuroscienze si sono distinte, è quello degli studi sui lobi

frontali del cervello e sull'aumento delle sinapsi, soprattutto nella fase adolescenziale: ciò sembrerebbe legarsi alla teoria dello sviluppo dello psicologo Jean Piaget, secondo cui nell'adolescenza si definisce l'approccio ipotetico deduttivo per la risoluzione dei problemi, su base essenzialmente astratta; questo procedimento richiederebbe, infatti, un aumento significativo del numero delle connessioni cerebrali.

Le ricerche delle neuroscienze possono dunque definirsi essenziali per lo studio del cervello e del comportamento umano: sono all'avanguardia grazie a ricercatori come Kandel, che cercano di integrare biologia, scienza e psichiatria contemporanea. Queste scoperte possono produrre degli effetti benefici anche nel campo sociale perché studiando i meccanismi della mente si possono svelare tutti i segreti del comportamento umano.



La scienza cognitiva studia la cognizione, gli aspetti cognitivi della mente, l'intelligenza. C'è però chi considera gli studi della scienza cognitiva anche oltre gli aspetti cognitivi della mente, o escludendo gli stessi. Si ha quindi una definizione incerta su cosa sia precisamente la scienza cognitiva. Questa scienza, comparsa nella seconda metà del

Novecento, è stata una novità perché studia due problemi cruciali dello studio della mente.

Il presidente della Dana Foundation, David Mahoney, in una riunione di neurologi ha espresso l'intento di divulgare al pubblico le ricerche e le scoperte fatte. Non è facile studiare il cervello: quest'organo, infatti, è costituito da cento mila miliardi di neuroni, ognuno dei quali riceve informazioni da ulteriori cellule nervose. Questa complessa rete è sede delle emozioni, del pensiero, dell'intelligenza, del linguaggio.

La scienza cognitiva ha elaborato molti studi sulla mente. Grazie ad essi ha cambiato la psicolinguistica (studio del linguaggio per mezzo di psicologia e linguistica), l'intelligenza artificiale e le reti neurali (analisi del comportamento con reti naturali e artificiali). Nel corso degli anni ha sviluppato ricerche su più ambiti e con queste cambierà le considerazioni sul sistema nervoso.

Gli ultimi dieci anni del Novecento sono stati i più prolifici per le neuroscienze infatti, durante questo decennio le neuroscienze sono diventate scienze autonome. Cosa è successo di così importante in questo decennio per le neuroscienze? E cosa riserva il futuro?

Definiti gli anni novanta come il Decennio del Cervello, le neuroscienze hanno dato un tributo veramente importante per le patologie legate al sistema nervoso. Dopotutto le neuroscienze si occupano del sistema nervoso: sapere come è strutturato, come funziona, cosa elabora, cosa controlla e come si organizzano le numerose cellule nervose.

di

Roberta Bochi, Caterina Bonini, Lisa Buonanno, Andrea Dubaz, Zoe Pernici, Larissa Velenik, Lara Angelini, Cecilia Braini, Francesco Dossi, Carlotta Pagoni, Sara Parovel



Perché è piacevole grattarsi?

È sempre stato piacevole grattarsi...ma come mai?
E cosa avviene all'interno del nostro cervello mentre ci grattiamo?

Ultimamente i ricercatori della Wake Forest University di Windston Salem hanno scoperto che grattandosi si attivano alcune aree della corteccia cerebrale, quelle insulari e prefrontali, ma soprattutto se ne disattivano altre, in particolare alcune zone coinvolte nell'analisi delle esperienze emotive, cognitive e nella gestione degli stimoli spiacevoli.

Gil Yosipovitch, responsabile di questo studio, spiega che il fatto di grattarsi è molto piacevole e provoca effetti benefici e sensazioni positive ma nessuno fino ad ora ne sapeva il perché. Questo studio ha dei limiti perché effettuato su volontari che non soffrivano realmente di prurito, ma apre la strada a nuove indagini cliniche utili per creare farmaci contro questo disturbo.

news

di
Alice Richter, Teresa Lamba, Linda Girometta,
Mitija Pieri

Lo humour inglese è ereditario

Il famoso senso dell'humour che caratterizza gli inglesi ha natura innata; risiede nel DNA.

Una ricerca effettuata dall'università Canadese dello Western Ontario ha scoperto, attraverso studi su un campione di duemila gemelli inglesi e altrettanti americani, che i primi, possiedono maggior senso dell'umorismo. Gli inglesi non hanno ragione per andarne fieri, visto che queste caratteristiche sono tipiche delle persone nevrotiche e con problemi di depressione ed ansia.





Gli odori guidano le mani

Sentire l'odore di qualche cibo gustoso e stuzzicante non ci fa muovere solo la lingua e i denti, ma anche le mani.

La ricerca effettuata da un gruppo di ricercatori di Roma, ha rivelato che alcuni neuroni necessari per compiere un movimento di presa si attivano annusando l'odore degli alimenti. Questa scoperta potrebbe rivelarsi utile in campo diagnostico e riabilitativo.



news

Autistici: troppa materia grigia

Il Fay J. Lindner Center of Autism di New York ha effettuato molti studi sull'eccesso di materia grigia all'interno del cervello dei bambini autistici e delle sue conseguenze sul loro scarso apprendimento. Con la procedura del DTI (tensore di diffusione da immagini) gli studiosi hanno ottenuto le mappe visuali del cervello di 13 maschi autistici e le hanno confrontate con 12 sane.

I ricercatori hanno usato questa tecnica per confrontare le regioni che manifestano cambiamenti di volume nella materia grigia riscontrando anomalie nel lobo parietale. La troppa materia grigia di turba i cosiddetti neuroni a specchio che sono quelli che ci permettono di imparare guardando e quindi di agire in modo appropriato in svariate occasioni.



abcdefghijklmnopqrstuvwxyz1234567890

Bassi, gelosi e invidiosi

Le università di Groningen e Valencia hanno pubblicato sulla rivista *Evolution and Human behaviour* un articolo che tratta della relazione tra altezza, invidia e gelosia. Sembra che gli uomini bassi siano più gelosi rispetto a quelli alti. Diversamente per le donne, sembra che le meno gelose siano quelle di media statura.



LOSPIO

Alzheimer: malattia di Demenza progressiva causata dalla morte di neuroni in una regione del cervello chiamata nucleo basale. **Cervelletto:** grande struttura con circonvoluzioni al di sopra del ponte di Varolio; è deputato alla coordinazione motoria. **Cervello:** in senso stretto, è la parte più grossa e superiore dell'encefalo. La parola è però usata comunemente come sinonimo di encefalo. **Cervello diviso:** cervello in cui sia stata recisa chirurgicamente la connessione fra emisfero sinistro ed emisfero destro. **Corteccia:** strato di cellule nervose che forma la copertura esterna dei due emisferi cerebrali. **Corteccia somatosensoriale:** regione della corteccia parietale che elabora le sensazioni provenienti dalla superficie del corpo: pressione, tatto, dolore, temperatura e via dicendo. **Cognizione** (dal latino: cognoscere, "sapere"): è utilizzato in diverse maniere per riferirsi alla facoltà per definire l'elaborazione di informazione simile agli esseri umani, l'applicazione di conoscenza e il cambiamento di preferenze. **Elettroencefalogramma (EEG)** : la registrazione delle onde elettriche cerebrali attraverso elettrodi applicati sul cuoio capelluto. **Encefalo:** la parte del sistema nervoso centrale contenuta nel cranio; è formato dal cervello vero e proprio (neopallio e diencefalo), dal cervelletto e dal tronco encefalico. È voce dotta sostituita solitamente dalla parola cervello. **Ioni:** atomi dotati di una carica elettrica in seguito all'acquisto o perdita di uno o più elettroni. **Ipofisi:** lo stesso che ghiandola pituitaria. **Ipotalamo:** piccola struttura in prossimità della base del cervello che regola funzioni come attività ormonale, sete, fame, temperatura, sesso e sonno. **Liquido cerebrospinale**(o liquido cefalorachidiano): il liquido chiaro che riempie i ventricoli cerebrali e il canale spinale. **Lobo frontale:** la più frontale fra le quattro suddivisioni principali della corteccia. **Lobi:** le quattro divisioni principali della corteccia: frontale, temporale, parietale e occipitale. **Lobo occipitale:** La divisione della corteccia nella parte posteriore del cervello, contenente i centri per la visione. **Lobo parietale:** la divisione mediana della corteccia, che si marca sulla parte superiore della testa e contiene le aree motorie e somatosensoriali. **Malattie neurodegenerative:** insieme eterogeneo di malattie caratterizzate dalla degenerazione di una o più funzioni nervose. Sono accomunate da una insorgenza subdola e dal graduale decadimento delle condizioni e della qualità della vita; in alcune di queste patologie è possibile riconoscere una chiara ereditarietà, mentre in altre la comparsa nei vari gruppi familiari è sporadica. **Neurone:** cellula nervosa, l'unità strutturale del sistema nervoso. **Parkinson:** è una delle malattie neurologiche più frequenti ed è caratterizzato principalmente da disturbi del movimento muscolare, mentre l'intelletto e la personalità dei pazienti in molti casi e per molto tempo non subiscono alterazioni di rilievo. **Rete neurale:** è un insieme di neuroni biologici tra loro interconnessi. **Sistema limbico:** anello di strutture connesse fra loro, situate in profondità nel prosencefalo, che si ritiene sia la sede primaria delle emozioni. **Schizofrenia:** grave malattia mentale caratterizzata di solito da allucinazioni, idee fisse, disturbi del pensiero, ritiro dalla realtà, emozioni bizzarre e via dicendo. **Sclerosi multipla:** è una malattia infiammatoria cronica demielinizzante che colpisce il sistema nervoso centrale, ovvero il cervello ed il midollo spinale. **Sinapsi:** collegamento fra due cellule nervose deputato alla trasmissione dei segnali; è costituito dalla membrana sinaptica del neurone trasmettitore, da quella postsinaptica del neurone ricevente e dallo spazio interposton in cui viene liberato un neurotrasmettitore che media il passaggio degli impulsi nervosi da un neurone all'altro. **Tumori cerebrali benigni:** non sono formati da cellule cancerose. Di solito vengono asportati e nella maggior parte dei casi non danno luogo a recidive. I margini dei tumori cerebrali benigni sono ben definiti. Benché non invadano i tessuti circostanti, questi tumori possono comprimere aree sensitive del cervello e dare luogo a specifici sintomi. **Tumori cerebrali maligni:** sono formati da cellule cancerose, danneggiano le funzioni vitali e mettono in pericolo la sopravvivenza del paziente. In genere crescono molto rapidamente e invadono i tessuti circostanti. Come le piante, questi tumori possono formare radici che si addentrano nel tessuto cerebrale sano. Se un tumore maligno rimane compatto e non produce radici, si definisce incapsulato. Quando un tumore benigno è localizzato in un'area vitale del cervello e interferisce con le funzioni vitali, viene considerato maligno (anche se non è formato da cellule cancerose).

Intervista a Corrado Corradi Dell'Acqua

“Quando qualcuno ti propone di ballare, non importa che tu dica sì o no, perché la tua corteccia motoria ha già ballato.”

Il 17 marzo 2008, lo scienziato Corrado Corradi dell'Acqua è stato invitato a tenere una conferenza sulle neuroscienze all'Istituto Magistrale “Giosuè Carducci” di Trieste (Liceo di scienze sociali).

L'iter scolastico post-laurea seguito dall'esperto è stato uno dei primi argomenti trattati.

Dopo aver conseguito la laurea in psicologia, lo scienziato ha continuato con la formazione post laurea alla SISSA di Trieste, dopodiché ha ottenuto il dottorato di ricerca a Grignano.

Infine ha partecipato ad un corso di perfezionamento in Germania. Alla SISSA si occupa della mappatura del cervello.



Quando una persona fa la risonanza magnetica e le viene richiesto di concentrarsi su un dato tipo di emozione, è possibile che la paura causata dalle dimensioni troppo ridotte della macchina interferiscano con l'analisi?

Si questa paura può rappresentare un serio problema per l'analisi, perché non possiamo sapere se il soggetto segue le nostre richieste o se è troppo preso da altre emozioni. Perciò usiamo i sistemi statistici: i risultati non sono altro che un'analisi degli elementi comuni e non rilevati nel maggior numero di soggetti di studio.

Durante la risonanza magnetica chi lavora con lei?

Un team di medici e un fisico che si occupa di dettagli tecnici.



Si può considerare la mente come “la storia del cervello”?

No, sarebbe più appropriato riportare le parole di Freud: “la mente è solo una metaforizzazione di ciò che il cervello fa”.



Corrado Corradi Dell'Acqua

È possibile che la mente abbia dei meccanismi interni i quali possono rallentare o impedire alcune malattie gravi come il cancro?

Fa parte delle dicerie popolari dire che il cancro possa essere controllato tramite la nostra mente, ma esistono degli ormoni come la somatostatina i quali possono limitare i cosiddetti fattori rischio.

Le cellule staminali possono rigenerare le cellule nervose?

In teoria sì, ma devono ancora essere attestate.

È possibile che l'iperattività si possa curare?

Sì, si può curare con psicofarmaci che danno effetti devastanti.

L'iperattività, infatti, è un fattore psichiatrico che porta i bambini dai 6 anni agli 11-12 anni, alla mancanza di attenzione, ad una maggiore impulsività, all'iperattività motoria che rende, in taluni casi, impossibile la socializzazione tra bambini e a un normale sviluppo.

Si pensa che sia dovuta a cause genetiche nonostante non sia stato ancora provato. Soprattutto in America sono stati somministrati psicofarmaci, come il Ritalin, a bambini a cui era stata diagnosticata questa patologia, con effetti disastrosi.

di
Denise Cassano, Annalisa Castelletti, Matteo
Conforti, Marco Friebe, Valentina Paglicci
Brozzi, Martina Ravalico



Luce di sincrotrone

ISIT Galilei, Gorizia

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz1234567890!"£\$%&/

Mammografia luminosa

Perché è piacevole grattarsi
Lo humour inglese è ereditario
Gli odori guidano le mani
Autistici: troppa materia grigia
Bassi, gelosi e invidiosi

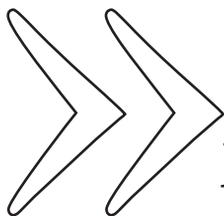
Glossario

Intervista a Corrado Corradi Dell'Acqua

Immagini

Patrik Brotto, Sebastian Longo

Journal **FEST**



Mammografia luminosa

Luce di sincrotrone, un futuro non lontano per la prevenzione dei tumori al seno

Sfruttando un fascio di luce prodotta da un sincrotrone si può identificare in modo più preciso l'eventuale presenza di un tumore al seno, superando l'indeterminazione dei metodi tradizionali e possibilmente evitando interventi invasivi come la biopsia. Al sincrotrone di Trieste si esegue un esame di qualità superiore rispetto a quelli comunemente usati, impiegando una quantità minore di radiazioni, che risulterebbero dannose al paziente.

La struttura del sincrotrone può essere schematizzata in tre parti: un acceleratore, un accumulatore di elettroni e i vari laboratori connessi a quest'ultimo. Nell'acceleratore vengono introdotti degli elettroni, che sono raggruppati in strutture simili a salsicciotti per conferir loro velocità.

Gli elettroni accelerati vengono trasferiti in un anello circolare, nel quale continuano a girare a una velocità prossima a quella della luce. Durante il loro tragitto, a ogni curva che incontrano subiscono una perdita di energia che si manifesta con l'emissione di un raggio luminoso ad ampio spettro. La lunghezza d'onda delle radiazioni va da quella dei

raggi infrarossi a quella dei raggi-X. L'anello percorso dagli elettroni prende il nome di anello di accumulazione, o storage ring. A ogni curva dell'anello, e quindi a ogni emissione di luce, è collocato un laboratorio



Al Sincrotrone di Trieste le mammografie saranno più accurate e precise rispetto ai tradizionali esami

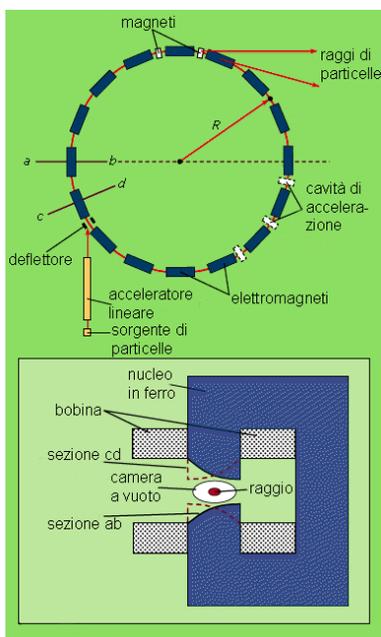
che sfrutta le radiazioni luminose. Uno di questi laboratori utilizza la luce di sincrotrone per la mammografia, ma altri si occupano contemporaneamente di diverse applicazioni. Da questa particolare luce si possono selezionare, tramite appositi dispositivi detti monocromatori, le radiazioni monocromatiche, cioè luce di una singola

lunghezza d'onda, con un margine di errore molto piccolo. Nella mammografia con luce di sincrotrone si sfruttano tali radiazioni, utilizzando il fascio di luce più adatto alla penetrazione del tessuto della mammella per eseguire le radiografie allo scopo di individuare eventuali cellule tumorali. A parità di radiazioni somministrate al paziente, con questo esame si ottengono lastre di qualità migliore rispetto a quelle ottenute con i metodi classici. Inoltre la distanza fra la sorgente della radiazione e il paziente è notevolmente differente: nel caso del sincrotrone la distanza è di circa 24 metri, mentre nel caso di un mammografo tradizionale è di 70 centimetri appena. Ciò permette l'introduzione di metodi innovativi per la formazione delle

immagini quali il contrasto di fase.

Oltre alle applicazioni mediche, il sincrotrone trova largo impiego in molteplici altri settori, come l'archeologia, la tecnologia, la biologia, la vulcanologia e molti altri ancora. Il centro sperimentale di ricerca Elettra è uno dei settanta sincrotroni al mondo, e uno dei

pochi a dedicarsi ad applicazioni cliniche. In generale possiamo riscontrare due categorie di acceleratori, che differiscono tra di loro per le modalità di utilizzo della materia accelerata. Nei centri come Elettra si sfruttano le perdite di energia causate dalle curve dell'accumulatore, mentre negli altri tipi di acceleratore si cerca di limitare il più possibile queste dispersioni, in quanto il loro scopo è quello portare alla massima velocità due elementi per poi farli scontrare tra loro, cosa che permette di studiare



La struttura del sincrotrone

Come identificare i tumori al seno

Risonanza magnetica: questo esame utilizza un campo magnetico ed onde a radiofrequenza. Lo studio della mammella richiede l'iniezione endovenosa di mezzo di contrasto. È un' esame molto sensibile, da utilizzare in casi selezionati, quando le tecniche tradizionali non sono in grado di definire la diagnosi.

Agoaspirato: l' esame consiste nel prelievo di alcune cellule dalla lesione, con un normale ago da iniezione. Si ricorre a questa indagine quando palpazione, mammografia, ecografia, risonanza magnetica, evidenziano una lesione sospetta.

Agobiopsia: l' indagine consiste nel prelievo di un frammento di tessuto con ago, previa anestesia locale. Questo esame è maggiormente invasivo rispetto all' ago aspirato ed è particolarmente utile nello studio di microcalcificazioni sospette alla mammografia.

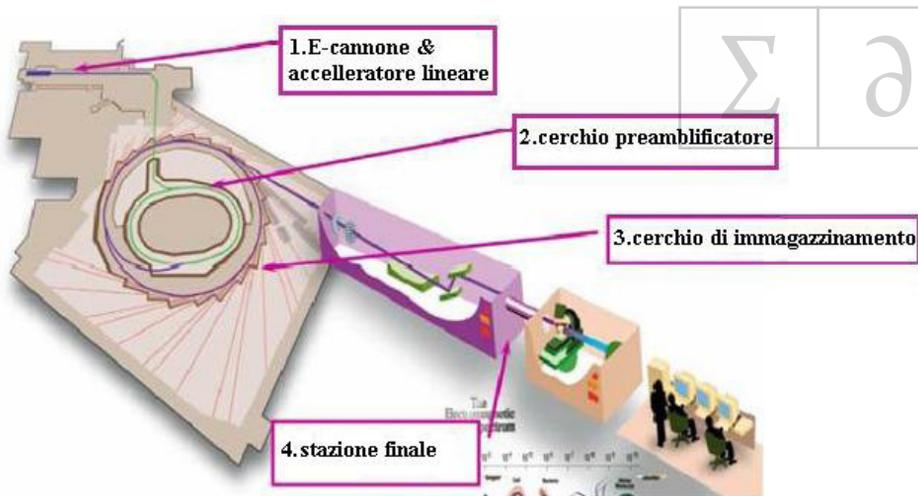
Che cos'è lo screening mammografico?

Lo screening mammografico ha come finalità la selezione di donne probabilmente affette da tumore.

La metodologia dello screening è ormai codificata da anni: mammografia esclusiva con intervallo biennale, richiamo per ulteriori accertamenti diagnostici delle donne con dubbio. La metodologia di uno screening richiede alcune considerazioni.

-L'attività di screening è ben codificata e può essere organizzata al meglio.

-La mammografia viene offerta come unico test di 1° livello.



La struttura di un acceleratore lineare LINAC.

gli effetti prodotti dallo scontro.

Per sottolineare l'importanza dell'utilizzo del sincrotrone in campo medico, ricordiamo che dalle statistiche risulta che una donna su dieci può ammalarsi di tumore al seno. È da rilevare inoltre che fra le donne che fanno una biopsia, in seguito ad una mammografia o a un'ecografia dal risultato incerto, il 75% dei casi in realtà non ha nulla. Con il sincrotrone

queste indecisioni vengono ridotte di molto in quanto i risultati ottenuti sono subito più precisi e accurati: ciò permetterebbe di evitare la biopsia, metodo invasivo, soprattutto nei casi in cui alla fine l'esito risulta negativo. Attualmente si cerca di progettare nuovi sincrotroni dalle dimensioni molto ridotte e quindi anche dai costi di gestione inferiori. Se fosse possibile mettere a disposizione

delle strutture ospedaliere più importanti apparecchiature così sensibili, il numero delle biopsie si ridurrebbe notevolmente.

Il progetto di mammografia clinica vuole dimostrare la validità di una tecnica: sarà poi compito della tecnologia portarla negli ospedali.

Riguardo ai costi, certamente una struttura come Elettra richiede un certo impegno economico, va comunque sottolineato che ci sono più di 20 laboratori che operano in contemporanea, tutti impegnati in ricerche di punta molte volte impossibili senza l'utilizzo di un sincrotrone.

L'esame mammografico presso Elettra è, comunque, completamente gratuito. Inoltre, in merito al consumo energetico, nel caso del sincrotrone di Trieste è stato addirittura creato un intero impianto fotovoltaico per coprire i consumi di tale impianto nella fascia diurna.

La piccola centrale solare è costituita da 114 pannelli fotovoltaici da 175 watt di picco ciascuno, disposti sui tetti di due edifici del comprensorio di Basovizza, che si stima potranno generare 24.000 Kwh all'anno. Parte dell'energia prodotta viene anche

A fronte di un continuo aumento di incidenza in tutti i paesi e soprattutto in quelli più ricchi c'è una continua diminuzione di mortalità solo nei paesi ricchi, non nei paesi in via di sviluppo.

- Incidenza: 27.000 nuovi casi/anno, 27% dei tumori femminili
- Mortalità: 11.000 decessi/anno, 18% delle morti per tumore nelle donne
- Probabilità di ammalarsi: 1 su 13 (6.3%)
- Efficacia screening: SI, evidenza sufficiente
- Test di screening: Mammografia
- Frequenza del test: Biennale
- Età screening: standardizzato età 50-69 anni

immessa nella rete pubblica. Dal punto di vista energetico rimane da coprire il consumo notturno, in quanto il sincrotrone lavora ininterrottamente 24 ore su 24.

di

Alessio Gonella, Mirko Fedele, Mattia Gazzetta, Riccardo Gon e Nicholas Fedrigo

box di

Andrea Kovic, Matteo Mramor



La radiazione di sincrotrone utilizzata nella diagnosi dei tumori al seno

Intervista a Diego Dreossi

Diego Dreossi, ricercatore ad Elettra di Trieste, è venuto all'Istituto Tecnico Industriale Galileo Galilei di Gorizia per illustrarci una presentazione sul suo lavoro all'Elettra.

In primo luogo, che cos'è Elettra?

Elettra non è altro che un "anello" in cui vengono accumulati elettroni che, "sparati" ad alte velocità, quando vengono deviati dalla loro traiettoria rettilinea emettono radiazione elettromagnetica con uno spettro molto ampio che va dall'infrarosso ai raggi X "duri": la luce di sincrotrone.

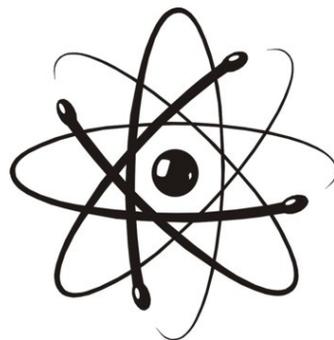
A che cosa serve la luce di sincrotrone?

La particolare gamma di lunghezze d'onda disponibili ad Elettra ne fanno uno strumento prezioso per lo studio della materia su una scala che va dalle dimensioni atomiche in su (molecole, aggregati, tessuti biologici, materiali). La luce di sincrotrone può essere utilizzata in molti campi: ad Elettra la sfruttiamo per diagnosticare con maggiore precisione i tumori al seno.

Che figure professionali lavorano all'Elettra?

Oltre al personale che si occupa della parte amministrativa, della logistica, della sicurezza e prevenzione, delle reti informatiche e del calcolo, della progettazione, ..., ci sono i ricercatori che si occupano della macchina di luce e della ricerca che con essa si fa: sono, in generale, fisici, ingegneri (meccanici, civili, elettronici, dei materiali, informatici), biologi, chimici, biochimici.

A questi si aggiungono tecnici con esperienza negli stessi campi. L'attività di ricerca viene poi condotta molto spesso in collaborazione con gruppi di ricerca italiani e/o stranieri esterni ad Elettra che hanno una formazione nei campi più disparati del sapere: dal vulcanologo allo storico dell'arte,





dal medico all'esperto di scienze alimentari, da chi studia i cementi a quelli che si occupano di materie plastiche.

A proposito del suo lavoro specifico, che cos'è che può provocare la formazione di un tumore al seno?

Vari fattori, genetici e ambientali, possono provocare mutazioni nel DNA cellulare. Le cellule iniziano a comportarsi in maniera anomala, diventano ribelli, e danno origine a un tumore.

Lavorate anche su pazienti in carne e ossa?

Certamente. Nel 2006 è partito il progetto di mammografia clinica con luce di sincrotrone (collaborazione fra l'Università di Trieste, l'azienda Ospedaliera di Trieste ed Elettra). L'obiettivo è quello di migliorare l'accuratezza diagnostica dell'esame mammografico usando come sorgente di raggi X il sincrotrone ed applicando le nuove tecniche di formazione dell'immagine che questo ci permette (il contrasto di fase). Le pazienti sono volontarie e vengono individuate dal medico radiologo dopo gli esami di routine all'ospedale di Cattinara (mammografia ed ecografia al seno) in seguito a un dubbio diagnostico. I primi risultati sono incoraggianti, con un aumento sensibile dell'accuratezza (cioè della capacità di discriminare tra sani e malati)

Lei, dottor Dreossi, che studi ha compiuto?

Sono laureato in Fisica e, prima di arrivare a Elettra, ho lavorato alcuni anni all'INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) partecipando ad alcuni esperimenti nel campo delle particelle elementari (con periodi di raccolta dati al CERN a Ginevra ed al FermiLab di Chicago). Poi sono passato all'Università dapprima al BBCM (dipartimento di Biofisica, Biochimica e Chimica delle Macromolecole) e poi a Fisica interessandomi, essenzialmente, delle applicazioni della fisica in campo medico.

A che scopo è nato Elettra?

È nato principalmente per studi di fisica della materia e poi ha trovato applicazioni in altri campi.





Nanotecnologia

Liceo Pedagogico Percoto, Udine

abcdefghijklmnopqrstuvwxy1234567890!"£\$%&/

Abracadabra. Magia? No. È la nanotecnologia.

Bruco robot e mosche soldato

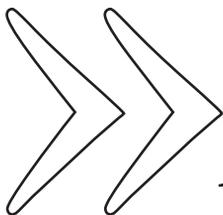
Lenti a contatto o occhi bionici?

Il futuro del cellulare

Nanotecnologia a tavola

Il lungo viaggio di un prodotto minuscolo

Journal **FEST**



Abracadabra. Magia? No. È la nanotecnologia.

Vetri autopulenti, nuvole di micro robot, nuovi farmaci, occhio bionici. Sono solo alcune delle grandi promesse dell'infinitamente piccolo. Che, tra poco, si potrebbero trasformare in un'incredibile realtà.

«**L**a nuova materia di cui sono fatti i sogni». È questa la definizione dell'utility fog, una nuvola di microrobot che, modificando la sua struttura e le sue proprietà, è in grado di riprodurre l'oggetto delle nostre brame. Il confine tra tecnologia e desideri non è mai stato più labile: immaginatevi seduti davanti alla tv mentre con un mini computer in mano, invece di cambiare canale cambiate il televisore stesso. Sorprendente? Mica tanto. Questo comfort ai confini della realtà è una delle ricerche più sorprendenti che riguardano il fantastico mondo della nanotecnologia, una scienza in continua espansione che sta aprendo le porte a un nuovo futuro: osservando, misurando e manipolando la materia su scala atomica e molecolare nei settori più diversi.

Cercando di riprodurre artificialmente ciò che è già presente in Natura, ad esempio. Natura che risulta spesso la migliore fonte da cui attingere per la ricerca di soluzioni pratiche, utili e facilmente riproponibili. Un esempio? La proprietà autopulente delle foglie di loto ha ispirato la creazione di



Un ipotetico nanorobot

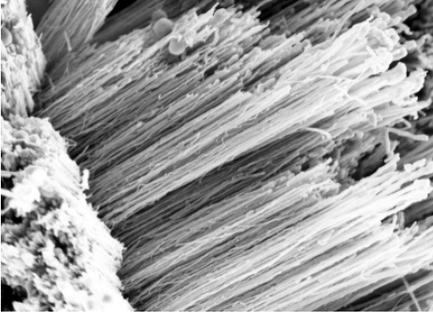
un'auto, la Hydra della Fioravanti, prototipo presentato al salone di Ginevra 2008, che non necessita di tergitricristalli perché, grazie a quattro trattamenti che modificano il materiale a livello molecolare, l'acqua scivola sulla superficie ruvida del vetro. Nella prima fase del processo il vetro viene reso idrorepellente, nella seconda viene cosparso di polveri che spingono lo sporco ai lati, nella terza vengono innestati dei sensori che regolano la quantità di rifiuti da rimuovere, nell'ultima viene inserito un conduttore di corrente che alimenta le diverse sequenze del processo.

Nella vita di tutti i giorni, le nanotecnologie trovano utilizzo anche nel campo dell'informatica, nella creazione di cosmetici, abiti e vernici, con prodotti in molti casi già disponibili sul mercato. Così come vengono già applicate in campo ospedaliero, per la costruzione di protesi più resistenti, per il parziale ripristino della cornea e per la realizzazione di medicinali che potrebbero curare efficacemente l'asma, con dei nanosensori capaci di anticipare l'insorgere di un attacco.

Senza dimenticare uno degli oggetti più utilizzati dalla civiltà moderna: il telefono cellulare. Si è scoperto, infatti, che alcuni

liquidi contenenti nanoparticelle reagiscono ai campi elettromagnetici. Grazie a questi nanofluidi contenenti particelle infinitesimali si potrebbero ottenere display per telefonini e fotocamere digitali aventi una più alta risoluzione e una grandezza davvero minima. Più o meno quella di una carta di credito.

La nanotecnologia troverà spazio anche nei sistemi di difesa: al Massachusetts Institute



of Technology si stanno mettendo a punto delle speciali divise per l'esercito degli USA. Grazie a queste tute in microfibra, sensibili alla luce e al calore, i soldati saranno in grado di rilevare con precisione la presenza di esplosivi e di farsi strada tra le fiamme. C'è di più: se uno di questi militari venisse ferito e cadesse a terra privo di sensi, verrebbero spedite a un ospedale da campo informazioni sulla sua identità, sul luogo e sul momento del ferimento e sulla gravità delle lesioni riportate, riducendo il tempo d'attesa dei soccorsi.

Se tutto questo vi sembra un romanzo di Asimov, roba da fantascienza, vi consigliamo di smaltire in fretta lo stupore e prepararvi adeguatamente al futuro prossimo venturo: perché, secondo alcuni, tra un decina d'anni tutto questo farà parte della quotidianità. I risultati più considerevoli riguarderanno il campo della nanomedicina. La speranza maggiore è quella di trovare una cura per l'HIV e il cancro. All'università del Missouri-

Columbia sono in via di sviluppo dei sistemi prototipo, i più piccoli mai realizzati, per il trasporto di farmaci (drug-delivery). Questa recente innovazione si fonda sull'incorporazione di una tecnologia basata su microchip contenenti nanotecnologie: così solo le cellule malate risulteranno permeabili ai farmaci, quelle sane no. I pori della pelle saranno i sistemi d'ingresso per la dispersione di queste nanoparticelle che, quindi, colpiranno esclusivamente le aree interessate. Questo sistema di assunzione dei farmaci potrà essere utile per curare in via definitiva tanto le malattie quanto le infezioni, come il cancro e l'HIV (ma il meccanismo verrà applicato anche per patologie minori). Nel settore della nanomedicina si stanno studiando anche alcuni metodi per rendere le analisi del sangue più veloci e per ripristinare il tessuto osseo attraverso dei nanotubi di carbonio. Nanotech anche per le lenti a contatto: alcuni ricercatori dell'Università di Washington sono riusciti a integrare in esse



un circuito elettronico e LED per creare una sorta di occhio bionico dotato di una super vista. Lo studio ha pertanto dimostrato che in futuro video e immagini potranno essere proiettate direttamente all'interno dell'occhio.

L'utilizzo della nanotecnologia potrebbe avere risvolti sia positivi che negativi. Positivi in quanto si potrebbero realizzare

dei sistemi produttivi che garantirebbero una diminuzione dell'inquinamento e una riduzione della quantità di materiali necessaria alle industrie. Negativi perché questa scienza permetterebbe la creazione di armi di sterminio molto più pericolose e distruttive di quelle già esistenti.

La curiosità che questa nuova tecnologia sta suscitando è sempre maggiore, tanto da trarne una serie televisiva *Nanotechnology: The power of small* che andrà in onda prossimamente negli USA; grazie a questa scienza, insomma, la nostra vita potrebbe cambiare radicalmente. In meglio o in peggio si vedrà, dipenderà, come sempre, solo da noi.

di
Giulia Miolo, Desy Sian, Elena
Feresin, Jessica Di Lenardo



Bruco robot e mosche soldato

Madre natura, si sa, è maestra di forme e di soluzioni, che gli scienziati cercano di copiare in quella branca della scienza che sta sotto il nome di biomimetica. Niente di strano, pertanto, se oggi il bruco viene guardato come il più straordinario dei prodigi da studiare e imitare. Quest'affascinante animale, infatti, è capace di movimenti estremamente raffinati. Che in un robot sarebbero utilissimi per la bonifica dei terreni minati, per cure e diagnosi mediche e per riparazioni spaziali. Dalla terra all'aria per miniapparecchiature a servizio dell'esercito. Piccolissimi robot volanti capaci di raggiungere i 70 km/h, di restare in volo fino a 50 minuti, di disattivare apparecchiature, riportare immagini e diffondere virus. Con l'utilizzo di nanotecnologie questi piccoli strumenti della grandezza di una mosca saranno progettati per muoversi in sciame e saranno anche in grado di riprodursi. Dagli insetti ai mammiferi: un robot topolino prodotto dal Polo Sant'Anna Valdera di Pontederaha ha vinto il Best paper award alla Conferenza Internazionale Robio 2007 svoltosi a Sanya, Cina.



news

di
Ilaria Maddalozzo

Lenti a contatto o occhi bionici?

Ispirandosi a un oggetto familiare come una lente a contatto, gli ingegneri dell'University of Washington hanno per la prima volta utilizzato tecniche di produzione al microscopio per combinare una lente morbida flessibile con un circuito elettronico e un display LED.

Il risultato? Delle lenti degne delle più futuristiche fantasie. Questi occhi bionici sono in grado di zoomare e aprire finestre di dettaglio, nel proprio campo visivo, per ottenere tutte le informazioni necessarie sulla persona o l'oggetto presente nel campo visivo.

La "missione" attuale dei ricercatori è quella di provare la funzionalità e la sicurezza del prodotto (è già stata fatta una sperimentazione su un gruppo di conigli, niente effetti negativi per il momento). Si pensa addirittura di inserire una connessione wireless da e verso la lente. Il prodotto però non sarà disponibile a breve, se non in una versione di base con un display a pochi pixel.



di
Margherita Bulfone

Nokia Research Center e l'università di Cambridge hanno progettato un telefono cellulare dal design innovativo utilizzando la nanotecnologia. Il Morph, questo il nome del dispositivo mobile, viene definito come il connubio fra arte e scienza: le normali funzioni che tutti noi pretendiamo da un cellulare verranno completate dalla possibilità di scegliere colore e forma, da piatto e rigido, come siamo abituati oggi, a un oggetto flessibile leggero e autopulente che si adatta a ogni superficie.

Il futuro del cellulare



di
Samuel Ceolin

news



Nanotecnologia a tavola



Gli alimenti contaminati hanno i minuti contati: i nanosensori ci diranno, infatti, se sono presenti batteri, tossine o sostanze dannose per alcuni soggetti come il glucosio per i diabetici. Un nanodispositivo potrà catturare una tossina e avvertirci della sua presenza, per esempio cambiando colore o diventando fluorescente, senza alterare le proprietà nutritive dell'alimento. I ricercatori stanno sviluppando questi sistemi per migliorare la sicurezza e la qualità alimentari, con grande interesse sia delle aziende che degli Istituti di Controllo.

di
Alessandro Tsiblikakis

Il lungo viaggio di un prodotto minuscolo

Intervista a Marco Peloi

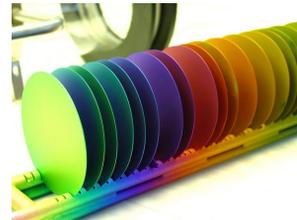


Trasferimento tecnologico: tutti ne parlano, ma pochi sanno che cosa sia realmente. Di questo affascinante mondo che mira a riunire il mondo della ricerca con quello delle aziende, le nanotecnologie sono la nuova terra promessa. Ma a che punto siamo? Ne parliamo con Marco Peloi, fisico, che di trasferimento tecnologico si occupa presso l'Industrial Liaison Office del Sincrotrone di Trieste.

Dottor Peloi, che cosa si intende per trasferimento nanotecnologico e quali sono le principali difficoltà che si incontrano nella sua attuazione?

Quello che voi chiamate il “trasferimento nanotecnologico”, con un'invenzione linguistica quanto mai efficace, non soffre di particolari discriminazioni rispetto all'attività di trasferimento della tecnologia che si produce in un centro di ricerca. È comunque un'attività difficile e piena di insidie.

Uno dei maggiori ostacoli che si incontrano è legato alla difficoltà di trovare un linguaggio comune tra il mondo della ricerca e quello dell'industria. Molte volte, inoltre, il risultato della ricerca, pur interessante e potenzialmente utile, risulta troppo difficile da trasformare in un prodotto di largo consumo. O troppo costoso. O, addirittura, i benefici e i miglioramenti che promette di introdurre risultano poco significativi. Prima di provare a mettere sul mercato un qualunque prodotto ottenuto grazie alla ricerca, si fanno per questo molte indagini: per valutare quale è il mercato di riferimento e quali gli investimenti necessari per farlo venire alla luce. Si dice spesso infatti che l'idea sviluppata in laboratorio costituisca solamente il 5-10 % dello sforzo necessario per ottenere il prodotto



finito.

Pensiamo al primo transistor. Oggi lo consideriamo un dispositivo cruciale nell'evoluzione della tecnologia del XX secolo, ma ci furono più di dieci anni di investimenti e ulteriori ricerche prima che qualcuno fosse in grado di metterne uno in commercio.

I costi per la produzione di nanotecnologie sono elevati?

Il problema dei costi di produzione delle nanotecnologie è simile a quello che si trova in altri campi hi-tech. Tutto quello che è troppo costoso e che il mercato rifiuterebbe una volta messo in commercio, semplicemente non viene mai prodotto, perché non c'è nessuno che sia disposto a sostenerne i costi senza averne dei benefici, che per gli imprenditori usualmente significa poterne trarre un vantaggio economico.

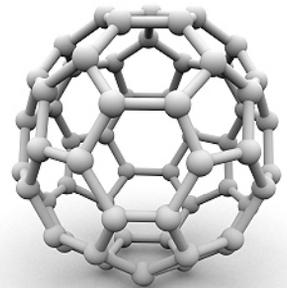
Ci sono comunque prodotti nanotecnologici che si trovano in commercio a basso costo: il C60 ad esempio, una struttura a forma di pallone da calcio e che contiene solamente 60 atomi di carbonio. Questo materiale, scoperto nell'atmosfera di alcune stelle e riprodotto in laboratorio a metà degli anni '80 del secolo scorso, costa oramai così poco che viene già utilizzato in molti modi: come additivo per i lubrificanti, nelle celle fotovoltaiche o nell'elettronica come componente per diodi e transistor.

Quali sono i metodi per la produzione di nanotecnologie?

Sono i più vari. La nanotecnologia non è una disciplina scientifica omogenea. Anzi, poiché fa riferimento a una dimensione che è quella del nanometro, il miliardesimo di metro, si riferisce a materiali o processi che avvengono in quella scala dimensionale. Che è poi quella dei costituenti della materia, gli atomi e le molecole. Per questo motivo è una scienza trasversale che contamina un po' tutte le discipline classiche in cui non abbiamo suddiviso il sapere: fisica, chimica, scienze dei materiali, biologia medicina ...

Nanotecnologie e prodotti di successo...

Anche se sono allo studio molti dispositivi e molti oggetti



nanotecnologici complessi, i primi ad aver raggiunto il mercato sono state le nano-polveri dei materiali ceramici e metallici. Queste sono oramai molto diffuse e servono per realizzare prodotti tradizionali come articolazioni per le protesi artificiali o riempitivi per otturazioni dentali nel caso di alcune ceramiche. Oppure lame, coltelli, montature per occhiali o racchette da tennis, nel caso delle nanopolveri metalliche.

Il solo fatto di essere realizzate a partire da nanoparticelle tutte della stessa dimensione, assicura al prodotto finito proprietà meccaniche migliori di quelle che avrebbe avuto se realizzato con gli stessi materiali ma con preparazioni tradizionali.

In che campo vengono utilizzati maggiormente?



Assistiamo proprio in questi mesi a un forte rinnovamento di un settore, quello dell'abbigliamento, considerato in crisi e minacciato dall'industria dei paesi emergenti del far-east.

Invece, proprio grazie alla ricerca nel campo dei tessuti e grazie alle nanotecnologie che hanno svolto un ruolo importante, il tessile tecnico, quello studiato per le grandi competizioni velistiche o le discipline sportive agonistiche, sta producendo tessuti trattati con nanoparticelle che servono a produrre giacche a vento termoregolanti, pantaloni antimacchia, tessuti super-resistenti realizzati con nanofibre di basalto, o in materiale plastico rinforzato con nanoparticelle di argilla. È in produzione anche un tessuto impermeabilizzato trattato con ossido di titanio, che ha una funzione antibatterica e permette di ossidare e rendere inerti, in presenza della luce del sole, le molecole di inquinanti presenti nell'atmosfera.

di
Martina Comino, Tiffani Avati,
Alice Mini, Riccardo Zancani





Le stelle alle Canarie

Liceo scientifico Oberdan, Trieste

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz1234567890!"£\$%&/'

Con tutta l'energia di questo mondo

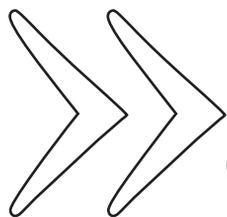
Cosa sono i gamma-ray burst?
Ipotesi sulla formazione dei GBR

Progetti nello spazio

Una parentesi sul clima

Cambiamenti climatici

Journal **FESTI**



Con tutta l'energia di questo mondo

Alle Canarie, non si va soltanto a prendere il Sole... ma anche le Stelle!

Dal 2004, infatti, sulla montagna “La Roque”, nell’isola di Palma è operativo il più potente e sofisticato telescopio Cerenkov del mondo, MAGIC (Major Atmospheric Gamma Imaging Čerenkov telescope). Esso è frutto di una collaborazione internazionale con partner principali in Italia, Spagna e Germania, ideato dalle menti più brillanti attualmente sulla scena dell’astrofisica. A riprova della compenetrazione sempre più stretta ed intima tra società e scienza (sono ormai due amanti indivisibili), tutte le industrie dell’isola hanno rivolto le proprie luci verso il suolo, per impedire l’inquinamento luminoso, che ostacola le osservazioni notturne. Il compito di MAGIC è quello di captare i “raggi gamma”, le radiazioni più energetiche dell’Universo (causate, dunque dalle fonti di energia più potenti del cosmo), studiati dal ramo dell’Astrofisica chiamato “Astrofisica gamma” “delle alte energie”. Dopo il “Big Bang”, la materia e l’energia, che nell’ “istante zero” erano condensate in una sorta di “nucleo primordiale” di energia pura, iniziarono ad espandersi, mentre, al contempo, diminuiva la temperatura complessiva, ossia l’energia cinetica media delle molecole. Così, dopo

i primissimi istanti dell’espansione, le quattro forze fondamentali (gravitazionale, elettromagnetica, forte e debole), smisero di operare come fossero una sola, alterando il sistema di forze iniziale con il progressivo diminuire dell’energia complessiva. Per tale motivo lo studio delle fonti energetiche intense è una sorta di “viaggio nel passato”, verso la fonte originale dell’energia.



Immagine del telescopio MAGIC sul vulcano nelle isole Canarie.

I raggi gamma, dunque, a causa del loro alto contenuto energetico, sono uno dei principali oggetti di studio in questo campo. Il fenomeno dei “lampi gamma” o “gamma ray bursts” (GRB), è abbastanza frequente

consiste nello sprigionarsi per pochi secondi di un'energia elevatissima. Essi si dividono in GRB lunghi e GRB corti. I primi, di energia minore, poiché essa è inversamente proporzionale alla lunghezza d'onda, sono causati dalle onde d'urto generate dalle supernove o dall'accrescimento di un buco nero, gli altri hanno origine ignota, forse rappresentata da corpi celesti e fonti di



Particolare del telescopio MAGIC, costituito da quasi 1000 specchi di alluminio.

energia finora sconosciuti.

Il fenomeno dei GRB, difficilmente osservabile dalla Terra, poiché essi vengono schermati dall'atmosfera, è studiato per mezzo di due differenti metodi di osservazione, quello Cerenkov, utilizzato da terra da MAGIC, e quello dallo spazio.

Il metodo Cerenkov è basato sulla rivelazione della radiazione caratteristica emessa dalle particelle cariche che attraversano l'atmosfera con una velocità assai superiore a quella della luce. I raggi gamma, infatti, danno origine nell'atmosfera a sciame di particelle che riproducono tale segnale, il lampo Cerenkov viaggia in direzione dello sciame, e viene captato da MAGIC, per mezzo di uno specchio di 17 metri di diametro (costituito da quasi 1000 specchi quadrati di alluminio), in grado di posizionarsi in direzione del getto in pochi secondi.

L'attività di MAGIC, controllate le condizioni climatiche, come il vento o la presenza di

nubi, comincia al tramonto e si protrae sino all'alba. In questo lasso di tempo il rivelatore viene puntato in direzione del fenomeno in anticipo, grazie all'utilizzo di una rete di satelliti della NASA, GCN, che comunica l'arrivo di un gamma ray-burst in tempo reale.

In quattro anni MAGIC è riuscito a centrare e superare gli obiettivi previsti, riuscendo a scoprire un Buco Nero in grado di emettere raggi gamma di altissime energie e vedendo i Nuclei Galattici attivi ad altissime energie, le più distanti finora conosciute.

Per quanto concerne l'osservazione dei raggi gamma dallo spazio, ad aprile compirà un anno AGILE, l'esperimento su satellite creato "in casa" qui a Trieste dai ricercatori dei laboratori dell'INFN in collaborazione con una ditta di Cormons, mentre a maggio verrà lanciato GLAST (Gamma ray Large Area Space Telescope), l'ultimo ritrovato della tecnologia astronomica, la "superstar" tra i satelliti, nato dalla collaborazione tra Stati Uniti, Italia, Francia, Svezia e Giappone per la stratosferica cifra di 700 milioni di dollari. Esso sarà costituito da due sezioni fondamentali, il LAT (Large Area Telescope) ed il Gamma-ray Burst Monitor (GBM), che permetteranno di studiare i raggi gamma dal massimo livello di energia che un satellite sia mai riuscito a rilevare. L'analisi di GLAST sarà sostanzialmente simile a quella di MAGIC. Per prima cosa distingue il segnale

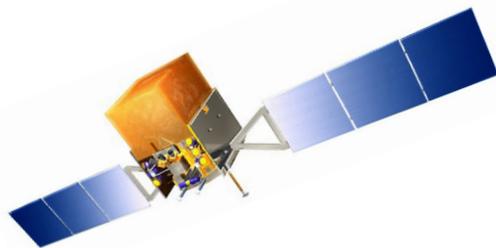


Immagine del satellite GLAST.

dei GRB dalle particelle cariche di fondo. Quando si ha un insieme il più possibile puro di raggi gamma, inizia l'analisi scientifica, che consiste nella ricerca di nuove sorgenti del cielo e delle loro proprietà, ossia la variabilità temporale e lo spettro e le informazioni ricavate vengono combinate con le informazioni già ottenute e con i dati rilevati dagli altri satelliti.

Gli obiettivi di GLAST sono molteplici: il principale è scoprire nuove sorgenti gamma in una banda energetica finora inesplorata. Questo permetterà di comprendere il funzionamento e la fisica di questi acceleratori cosmici. Una speranza più ambiziosa è quella di riuscire a scoprire la natura della Materia Oscura, il 30% di mistero che costituisce l'Universo.

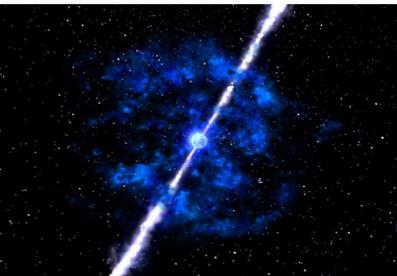
Se lo studio dei raggi gamma, come già detto, è un "viaggio nel passato", risulta evidente che la concezione del tempo come bidimensionale (la cosiddetta "linea del tempo", nel cui culto siamo tutti cresciuti) viene minata alle sue basi. Il Tempo conquista la terza dimensione e su di essa costruisce nuove forme, nuovi mondi, nuovi palazzi. Si erge con forza dirompente con la solidità e la solennità di un Castello: speriamo solo, per il nostro bene e per quello del "novello positivismo scientifico", che quell'edificio non sia il Castello di Atlante, che concentra ogni nostra attenzione, ma nel quale rischiamo solo di perderci.

Classe IV E





Cosa sono i gamma-ray burst?



I gamma ray burst (GBR) sono intensi lampi di raggi gamma situati in galassie esterne alla Via Lattea, al limite dell'Universo visibile: un GRB ha un redshift non inferiore a 1.0, corrispondente ad una distanza di 8 miliardi di anni luce. Queste potenti esplosioni costituiscono gli eventi cosmologici più energetici dopo il Big Bang, con un rilascio totale di energia pari a 10^{47} . Furono scoperti, per caso, nel 1973 da satelliti statunitensi, in orbita per scoprire i raggi gamma prodotti da eventuali bombe nucleari sovietiche. Uno dei più recenti GRB è quello individuato nella costellazione di Bootes, alla distanza di 20 miliardi di anni luce dalla Terra, il 19 marzo 2008 dalla telecamera ottica e da quella raggi X del satellite Swift.

news

Classe IV E

Secondo le teorie correnti, i GBRs, sono associati all'esplosione di stelle massicce in un particolare tipo di supernova: Quando una stella massiccia giunge alla sintesi del ferro, il processo di fusione nucleare assorbe più energia di quanta possa liberarne e non è in grado di arrestare la contrazione della stella sotto l'azione del suo peso. Nel caso la massa del nucleo superi le 2 o 3 masse solari, la contrazione conduce alla formazione di un buco nero: La materia che non ha partecipato alla formazione del buco nero inizia a ruotargli attorno, formando un disco di accrescimento. Quando il materiale del disco cade nel buco nero si originano due getti, che, dopo aver superato la nuvola di idrogeno che avvolge la stella, raggiungono la superficie, rilasciando la loro energia sotto forma di raggi gamma.

Una ipotesi sulla formazione dei GBR





Progetti nello spazio

Intervista a Francesco Longo

Ci descriva una “giornata tipo” di MAGIC...

Le osservazioni si fanno di notte, si inizia appena fa buio e si finisce all'alba. Ci sono diverse cose da controllare prima di poter iniziare l'osservazione, ad esempio se vi è troppo vento, se vi sono nuvole etc. Le sorgenti da osservare sono note in anticipo e si deve tenere il telescopio puntato sulle direzioni previste, Se vi è un'allerta da un GRB si deve essere pronti a reagire al più presto ripuntando il telescopio. Questo è il lavoro di quelli che stanno sul la “Roque” la montagna dell'Isola delle Canarie dove c'è MAGIC. Di giorno altri colleghi della collaborazione verificano che i dati siano stati acquisiti senza problemi e si dedicano all'analisi scientifica degli stessi.

E una “giornata tipo” di GLAST?

Sinora abbiamo fatto delle simulazioni di come sarà' una giornata tipo, Abbiamo simulato i dati acquisiti dal satellite, messi nel formato in cui verranno trasmessi a Terra e fatto tutte le procedure che si effettueranno quando sarà' in volo. Queste attività' sono svolte a livello internazionale. Hanno coinvolto quasi un centinaio di persone da tutto il mondo (USA, Francia, Italia, Giappone).

Cosa si farà', i dati arrivano dal satellite nel centro di analisi dove un insieme di scienziati verifica che il satellite stia funzionando correttamente. Altri scienziati della collaborazione si attivano nel caso ci sia una sorgente come il Sole o i Nuclei Galattici Attivi o un GRB in stato di flare. Nel qual caso il “Flare Advocate” comunica la rivelazione alla collaborazione e alla comunità' scientifica e si attiva



per richiedere altre osservazioni da altri strumenti.

Come vengono studiati i dati di MAGIC e GLAST?

L'analisi sostanzialmente e' simile anche se le procedure sono diverse. Per prima cosa bisogna distinguere il segnale dal fondo di particelle cariche.

Una volta che si ha un insieme il piu' possibile "puro" di raggi gamma si procede all'analisi scientifica. Essa consiste nella ricerca di nuove sorgenti nel cielo e nella caratterizzazione delle loro proprieta'.

Queste sono la variabilita' temporale e il cosiddetto "spettro" ossia quanto la sorgente emette alle diverse energie. Queste informazioni vengono combinate con analoghe informazioni dagli altri esperimenti o satelliti.



Come interagisce il suo lavoro con il progetto?

Sono inserito molto profondamente nei due progetti. Nel primo (GLAST) sono responsabile della simulazione del satellite stesso, ossia nello studio di come esso rivelerà i raggi gamma. Le informazioni ricavate dalla simulazione vengono usate per derivare le informazioni scientifiche. Quello che si vede deve essere corretto per la risposta del rivelatore che si studia anche con le simulazioni. Mi occupo poi a livello scientifico sia di GRB che di Brillamenti Solari.

Di questi ultimi sono il coordinatore a livello internazionale. Per MAGIC sono coinvolto nell'analisi dei dati di alcune classi di sorgenti quali i nuclei galattici attivi o gli stessi GRB.

Quali erano le speranze legate al progetto magic alla partenza della spedizione?

Le principali speranze per MAGIC erano legate alla possibilità di rivelare da Terra i raggi gamma con l'energia più bassa possibile. (in una zona dove sinora solo i satelliti come AGILE e GLAST potevano arrivare). La seconda era la possibilità di avere uno strumento veloce in grado di ripuntare rapidamente verso una direzione nel cielo in cui fosse scoppiato un GRB.



E le speranze su GLAST?

GLAST ha notevoli speranze. La principale e' quella di scoprire nuove sorgenti gamma in una banda energetica finora inesplorata. Questo permetterà di comprendere il funzionamento e la fisica di questi acceleratori cosmici. Una speranza più ambiziosa e' quella di riuscire a scoprire la natura della Materia Oscura.

Che traguardi sono stati raggiunti tramite MAGIC?

MAGIC ha scoperto nuove sorgenti, tra cui un Buco Nero capace di emettere raggi gamma di altissime energie, ha visto i Nuclei Galattici Attivi alle altissime energie più distanti finora. ha raggiunto la soglia energetica più bassa finora ottenuta con la tecnica adottata.

8: cosa intendevate dicendo che AGILE è un "progetto fatto in casa"?

Ho detto che abbiamo costruito AGILE in casa, nel senso che i laboratori dell'INFN di Trieste hanno costruito materialmente insieme con una ditta di Cormons il cuore del satellite. Il tracciatore al Silicio Tungsteno.

Quali sono state le spese complessive per GLAST?

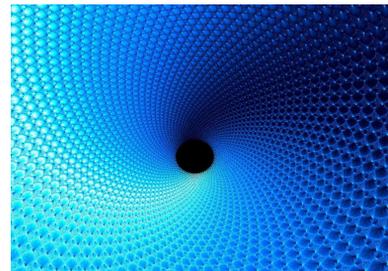
GLAST costa circa 700 milioni di dollari.

Quale sarà il futuro del progetto magic? e del progetto glast?

MAGIC completerà in settembre il secondo telescopio. GLAST viene lanciato in maggio. Il 2008 e' davvero un anno d'oro per l'astronomia gamma. Tra una decina d'anni ci sarà probabilmente un nuovo telescopio molto più sensibile di MAGIC. Non ci sono al momento nuovi progetti per l'astrofisica gamma da satellite di cui io sia a conoscenza. Si inizieranno a fare tra qualche anno quando GLAST sarà in funzione.

Dia un suo commento personale su entrambi i progetti.

Sono entrambi progetti di altissimo valore scientifico.



Sono davvero onorato di poterne fare parte.

I dati inviati da magic hanno provocato dissensi in ambito scientifico?

Direi nessuno al momento. Non ci sono state smentite di alcuna osservazione di MAGIC da parte degli altri telescopi ad altissima energia a Terra e questo e' una garanzia del valore scientifico del progetto. GLAST non e' ancora in operazione...

Ci sono sbocchi lavorativi in questo settore della scienza?

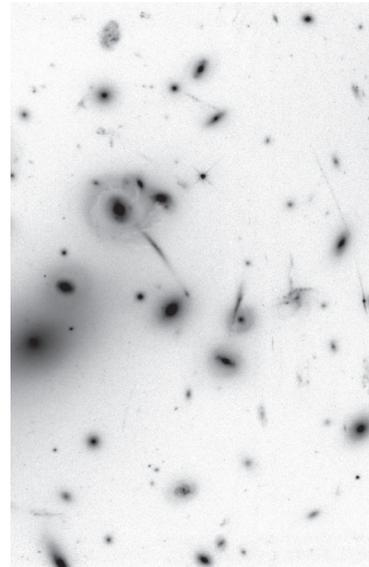
Lo sbocco lavorativo principale e' la ricerca stessa, vi e' modo poi di imparare un bel po' di elettronica e di informatica. Conoscenze che possono essere ben spese in industrie di alta tecnologia o di informatica.

Quale preparazione scolastica è necessaria per affermarsi in questo campo?

Direi che la preparazione più importante e' comprendere come lo studio della matematica, della fisica e delle Scienze in genere (ad esempio la Geografia Astronomica) non sono materie a se stanti ma una e l'altra si completano a vicenda. Non si fa buona astrofisica se non si comprende appieno la fisica che governa le sorgenti celesti e questo richiede anche un bel po' di studi di matematica.

Che consigli darebbe ad un giovane che vuole entrare in questo campo?

Continuare ad appassionarsi al campo dell'astrofisica, possibilmente informandosi di persona dai ricercatori che operano sul campo...



Classe IV E





Cambiamenti climatici

intervista a Alessio Grosso

Secondo quanto ci è pervenuto sul suo pensiero in merito al cambiamento climatico, a suo parere l'informazione sul "catastrofismo" è sproporzionata rispetto a ciò che sta realmente accadendo. Quale crede sia il confine tra l'azione dei media e la pericolosità effettiva del cambiamento climatico?

Io non nego affatto che il clima stia cambiando e stia attraversando una fase relativamente più mite. Questo però rientra nelle normali oscillazioni termiche che da sempre si sono verificate sulla Terra.

Ci sono state però epoche ben più calde di quella che stiamo vivendo senza che vi fossero necessariamente le catastrofiche conseguenze che molti gruppi ambientalisti, spalleggiati da una campagna mediatica senza precedenti (oltretutto fuorviante e autolesionista), presentano ossessivamente alla popolazione.

Un clima ideale è pura utopia, ci saranno sempre luoghi dove farà troppo caldo e altri dove farà troppo freddo. Sarà lo spirito di adattamento delle specie viventi a risultare come sempre determinante.

Non dimentichiamoci oltretutto che stiamo uscendo dalla PEG, piccola età glaciale, che ci ha tenuto compagnia sino al 1850, ed è dunque assolutamente normale assistere ad un riscaldamento, allo scioglimento dei ghiacciai; non dobbiamo assumere la piccola età glaciale

come paradigma climatico.

Dobbiamo cancellare dalla mente l'idea che il clima possa comportarsi in modo razionale e che soprattutto siccome quando sono nato c'era il ghiaccio, io debba continuare a vederlo sotto casa per tutta la vita. Panta rei: tutto scorre. Il regista del clima è il sole, a lui vanno rivolti i nostri studi, oltre ad altre importanti cause astronomiche, alle eruzioni vulcaniche, alle correnti oceaniche.

Il ruolo dell'uomo è marginale a livello climatico. Dunque questo allarme è decisamente sproporzionato, esagerato, esasperato.

Negli ultimi 150 anni abbiamo guadagnato a stento 1°C e se i ghiacci del polo nord segnalano effettivamente una riduzione (anche se nell'ultimo inverno hanno riguadagnato terreno), quelli antartici segnano invece una ripresa, nonostante la vergognosa strumentalizzazione del distacco



degli iceberg, cosa che avviene da sempre senza traumi in quelle terre.

Se ritiene che i dati reali non siano così preoccupanti, allora le misure adottate dai diversi Stati sarebbero inutili?

Le misure per ridurre l'inquinamento non sono mai inutili perché così facendo si tutela la salute di tutti ma non devono essere sproporzionate negando così ai Paesi in via di sviluppo di poter continuare a crescere, perché sarà solo con la crescita che si potrà inquinare di meno.

Rispetto a 30 anni fa infatti, nonostante tutto, la qualità dell'aria nelle nostre città è migliorata.

Il relativo benessere della nostra società ha permesso una maggiore sensibilizzazione di tutti verso le tematiche ambientali e questo è senz'altro positivo, ma investire miliardi per sperare di fermare il cambiamento del clima è pura utopia, è combattere contro i mulini a vento.

Il clima seguirà infatti a cambiare come e quando vuole perché la natura, ricordatevelo sempre, è perfettamente padrona della situazione e saprebbe come sbarazzarsi dell'uomo in pochi minuti se solo lo volesse, altro che "al capezzale del clima".

Investiamo invece questi soldi per curare la fame del mondo, per la ricerca medica al fine di vincere la lotta contro le gravi malattie che affliggono l'umanità, sosteniamo i Paesi in via di sviluppo per accelerarne la crescita, investiamo sull'istruzione, sull'educazione del cittadino, affinché cresca nel rispetto della natura, ma lasciamo in pace il clima.

In televisione pochi giorni fa è stata trasmessa una nuova pubblicità nella quale tre pinguini sopra l'ultimo blocco di ghiaccio del Polo Sud si salvano grazie

all'azione refrigeratrice di una gomma da masticare. Cosa ne pensa a riguardo? Pubblicità divertente o preoccupante indifferenza?

Ci si serve degli animali per raccontare menzogne. I pinguini sono in ottima salute al Polo sud così come lo sono gli orsi al Polo nord, di cui si segnala qualche perdita solo nelle zone in cui la temperatura è diminuita, non dove è aumentata. Altre perdite sono dovute alla caccia, non certo al cambio climatico.

Fra l'altro nell'articolo canadese questo è stato uno degli inverni più nevosi e freddi degli ultimi 50 anni. E gli orsi negli ultimi 50 anni sono aumentati di ben 5.000 unità, altro che estinzione. Credo che anche questa seconda trovata legata al filone pubblicitario della gomma da masticare, lo dico senza falsi moralismi, sia di pessimo gusto.

Classe II L





Matematica che passione

Liceo scientifico Leopardi-Majorana, Pordenone

lmnopqrstuvwxyz1234567890!"£\$%&/()=?^*é§°

Pi-Greco: una storia antica quanto l'uomo

Matematica "Odi et Amo"

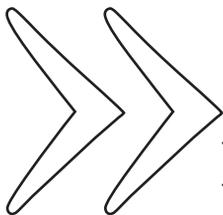
Progetto "Pisa": quanto sono istruiti i quindicenni?

Flatlandia

La regina delle scienze e delle arti: la Matematica

Sono un innamorato della Matematica

Journal **FEST**



Pi-Greco: una storia antica quanto l'uomo

Alle Canarie, non si va soltanto a prendere il Sole... ma anche le Stelle!

Il pi greco è un numero “irrazionale”, cioè un numero decimale illimitato non periodico, che nasce dalla relazione tra la circonferenza e il diametro di un qualsiasi cerchio. Π , come numero irrazionale, non può cioè essere scritto come quoziente di due interi. Questo è stato provato nel 1761 da Lambert. Inoltre, è un numero irrazionale trascendente (ovvero non è un numero algebrico): questo fatto è stato provato da von Lindemann nel 1882. Ciò significa che non ci sono polinomi con coefficienti interi o razionali di cui π è radice. Di conseguenza, è impossibile esprimere π usando un numero finito di interi, di frazioni e delle loro radici. Questo risultato evidenzia l'impossibilità della quadratura del cerchio, cioè la costruzione, con soli riga e compasso, di un quadrato della stessa area di un dato cerchio. Il simbolo “ π ” è stato introdotto nel 1706 dal matematico inglese William Jones quando pubblicò “A New Introduction to Mathematics”, benché lo stesso simbolo fosse stato utilizzato in precedenza per indicare la circonferenza del cerchio. La notazione diventò di uso comune dopo che la utilizzò Eulero. In entrambi i casi π è la prima lettera di $\pi\epsilon\rho\iota\mu\epsilon\tau\rho\omicron\varsigma$ (perimetros), che

significa «misura attorno» in greco. Inoltre il simbolo π venne usato all'inizio dallo stesso William Jones che, nel 1706 lo usò in onore di Pitagora (l'iniziale di Pitagora nell'alfabeto greco è appunto Π , ma trattandosi di un numero si preferisce usare la minuscola. Queste tuttavia sono scoperte relativamente recenti che risalgono all'VIII, periodo in cui si iniziò ad utilizzare il simbolo pi-



greco per indicare tale relazione, ma come interpretavano gli antichi egizi, o addirittura i primi uomini questa figura così regolare quale era la circonferenza? Beh gli uomini delle caverne non potevano sicuramente immaginare cosa potesse essere il pi greco, ma ciò non toglie che potessero rimanere osservare con non poco interesse le figure

rotonde quali la il sole, la luna, le pupille degli occhi e successivamente proprio la ruota. Ma le prime vere osservazioni sul cerchio furono fatte dagli egizi: popolazione a cui si attribuiscono molte e numerose scoperte. Gli strumenti di cui disponevano non erano molto eruditi ma comunque sufficienti per poter notare che il diametro di un cerchio aumenta all'aumentare della circonferenza, con una relazione costante. Si è quasi sicuri dunque che gli egiziani come anche i babilonesi fossero a conoscenza di pi-greco anche se non lo indicavano così. Tra le molte curiosità si sa tramite un documento lasciato scritto da Erodoto, che la famosissima piramide di Giza ha una particolare

il medioevo fino al suo “risveglio”, avvenuto nel 1500 in Francia.

Il numero è ancora fonte di studio di scienziati e matematici, e l'importanza di pi-greco è dimostrata anche dalla giornata che si tiene ogni anno in suo onore.

Il 14 marzo infatti, o come scrivono gli anglosassoni 3.14, gli scienziati e i matematici di tutto il globo festeggiano riunendosi una volta l'anno per comporre musica, scrivere poesie o sbizzarrirsi dipingendo quadri ispirati al pi greco.

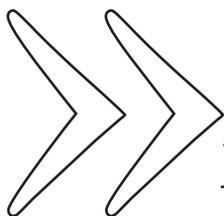
A lanciare l'idea del “pi day” è stato l'Exploratorium di San Francisco che celebra il numero più famoso e misterioso del mondo matematico con una giornata interamente per lui.



caratteristica: la superficie di ogni faccia della piramide è uguale a quella del quadrato costruito sull'altezza della piramide stessa. La cosa è sorprendente ed è inevitabile che la popolazione del Nilo fosse a conoscenza di un'approssimazione del pi-greco.

Fino al I millennio d.C. si continuò a studiare questo numero che affascino moltissimi studiosi, soprattutto i pitagorici che si cimentarono nel calcolo del pi-greco arrivando a calcolare centinaia di cifre dopo la virgola, e studiando le possibili applicazioni di questa relazione con la circonferenza. Ma nel corso del tempo, con l'aumentare delle guerre e il sempre minor interesse in ambito matematico, il pi greco fu trascurato per tutto





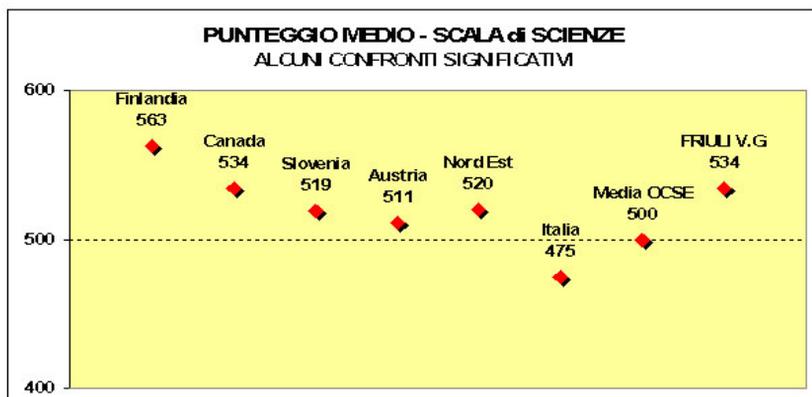
La materia scientifica per eccellenza crea sentimenti contrastanti tra gli studenti

Matematica “Odi et Amo”

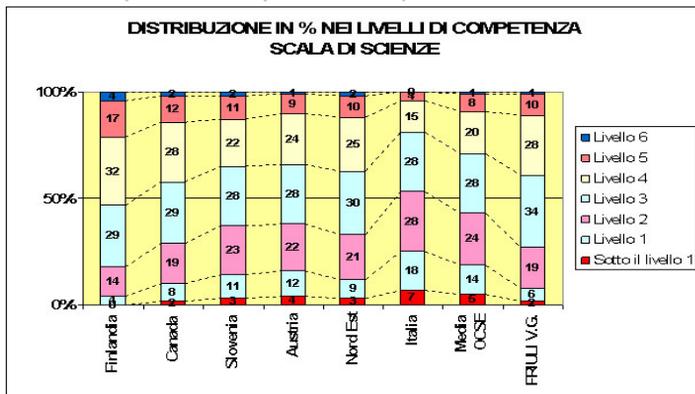
Insuccessi scolastici nella matematica per ben
il 62% degli studenti italiani

La matematica è soggetto di sentimenti contrastanti. Perché? Analizziamo la situazione creatasi nel mondo, ma soprattutto in Italia. Il 62% degli studenti italiani ha riportato, dopo il PRIMO quadrimestre 2007/2008, insufficienze in matematica (dati del Ministero della Pubblica Istruzione del 10/03/08). I dati di questi insuccessi sono preoccupanti e deludenti. Ma quali sono le cause? E chi meglio degli studenti stessi possono dare una risposta a questo quesito? Molti ragazzi sono convinti che lo studio della materia sia noioso, inutile, asettico e non coinvolgente; in sintesi l'applicazione ai problemi geometrici o algebrici non

aiuta a risolvere certo le problematiche quotidiane e, pertanto, le lezioni sono ritenute distanti dalla realtà e quindi inutili. Ecco alcune dichiarazioni degli studenti, riportate in un articolo di Zai.net su La Stampa del 14/04/03: “La Matematica proprio non mi piace, non è attuale e non capisco a cosa servano i logaritmi nella vita quotidiana. Tre aggettivi: noiosa, stressante, poco interessante”; “Con la Matematica ho un rapporto conflittuale: non la capisco e non la sopporto. E' una materia astratta. Tre aggettivi: tediosa, insopportabile, ma utile”; “La Matematica studiata a scuola non trova applicazione; è sbagliato il metodo di



insegnamento che la fa apparire troppo pesante e poco coinvolgente. Tre aggettivi: pesante, inutile, tediosa”; “Troppi numeri, troppe formule da ricordare a memoria, troppi esercizi da svolgere. Tre aggettivi: noiosa, laboriosa, gravosa”.

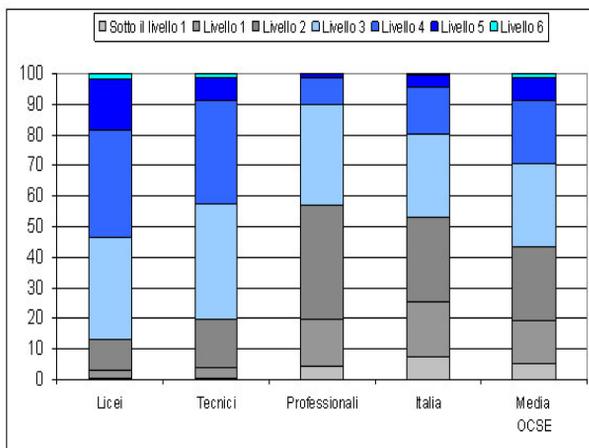


Ma le colpe di questa presa di posizione nei confronti della materia non sono solo ed esclusivamente imputabili agli studenti. Infatti, in Italia come negli Stati Uniti, il livello dei docenti risulta a volte essere inadeguato; già nelle scuole primarie si riscontrano manchevolezze negli stessi insegnanti, nella loro preparazione e di conseguenza in quella

profitti; di modelli matematici utilizzati nel controllo automatico di macchine utensili e di veicoli spaziali; di rappresentazione grafica di fenomeni della vita reale, ecc. ... sarebbe più facile per gli allievi capire l'utilità della matematica e “ dei logaritmi nella vita di tutti i giorni”. Anche privilegiare l'aspetto ludico della matematica potrebbe aumentare

la motivazione di noi studenti: giochi, indovinelli, quiz di varia natura anno sempre interessato i ragazzi.

Ma se da una parte la situazione è critica, un segnale positivo si può individuare nella lettura dei numeri degli iscritti nelle facoltà universitarie scientifiche come chimica, fisica e matematica: la crisi degli anni novanta sembra scongiurata con una netta ripresa registrata soprattutto nell'ambito della matematica con una crescita pari al 53% in



dei ragazzi. Eppure nella vita quotidiana si fa uso di diversi codici di riferimento quali indirizzi, numeri di telefono, codici Pin, codice fiscale, cartine stradali, mappe topografiche. Ecco, forse se in aula si parlasse di più di coordinate bancarie, Abi, Cab, c/c; di modelli di scelta di ottimizzazione; di strategie per minimizzare i costi o massimizzare i

3 anni. Tuttavia questi dati risultano ancora insufficienti: la sfida più impegnativa sarà infatti non solo quella di consolidare questi dati, ma addirittura di incrementarli. Le cause degli allontanamenti dalle facoltà scientifiche sono molteplici. Non solo, come sopra citato, le difficoltà riscontrate in uno studio così ostico ed impegnativo, ma anche

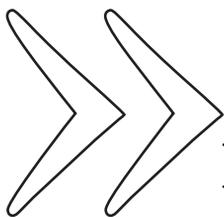
e soprattutto la difficoltà nel trovare un impiego adeguato agli sforzi fatti nei lunghi anni di studio. Un altro punto importante è l'educazione dei ragazzi da parte dei loro genitori nei confronti dello studio in generale. Questi devono assicurarsi che l'impegno quotidiano non venga trascurato, incoraggiando i propri ragazzi alla lettura, allo studio delle regole ed all'esercitazione. Solo con un positivo atteggiamento nei confronti dello studio possono essere raggiunti livelli di soddisfazione nei confronti delle materie scolastiche. Siamo pertanto convinti che con queste premesse, oltre a quelle di poter contare su insegnanti capaci, preparati ed in grado di motivare i propri studenti, si possa passare in breve tempo da "Odi" ad "Amo".

universitarie scientifiche come chimica, fisica e matematica: la crisi degli anni novanta sembra scongiurata con una netta ripresa registrata soprattutto nell'ambito della matematica con una crescita pari al 53% in 3 anni. Tuttavia questi dati risultano ancora insufficienti: la sfida più impegnativa sarà infatti non solo quella di consolidare questi dati, ma addirittura di incrementarli. Le cause degli allontanamenti dalle facoltà

scientifiche sono molteplici. Non solo, come sopra citato, le difficoltà riscontrate in uno studio così ostico ed impegnativo, ma anche e soprattutto la difficoltà nel trovare un impiego adeguato agli sforzi fatti nei lunghi anni di studio. Un altro punto importante è l'educazione dei ragazzi da parte dei loro genitori nei confronti dello studio in generale. Questi devono assicurarsi che l'impegno quotidiano non venga trascurato, incoraggiando i propri ragazzi alla lettura, allo studio delle regole ed all'esercitazione. Solo con un positivo atteggiamento nei confronti dello studio possono essere raggiunti livelli di soddisfazione nei confronti delle materie scolastiche. Siamo pertanto convinti che con queste premesse, oltre a quelle di poter contare su insegnanti capaci, preparati ed in grado di motivare i propri studenti, si possa passare in breve tempo da "Odi" ad "Amo".

di

Stefania Pigozzo, Silvia Brunetta,
Francesco Lorenzin, Paolo
Cappuzzo, Cristian Stradella,
Tommaso Cengarle, Francesca
Presotto



Progetto “Pisa”: quanto sono istruiti i quindicenni?

Italiani situati in fondo alla classifica, ma gli studenti del Friuli Venezia Giulia sono ai vertici

“Pisa” (Programme for international student assessment) è un’indagine promossa per rilevare le competenze dei quindicenni scolarizzati. Si svolge con periodicità triennale e ha come obiettivo verificare se, e in che misura, i giovani che escono dalla scuola dell’obbligo abbiano acquisito competenze essenziali per svolgere un ruolo attivo e consapevole nella società. Questo progetto tratta tre ambiti: lettura, matematica e scienze, e ha coinvolto nel 2006 oltre 400mila studenti nei 57 paesi partecipanti, che si sono cimentati con quesiti prevalentemente di scienze. Il livello delle competenze in ambito scientifico degli studenti italiani, si colloca al di sotto della media degli altri paesi Ocse, l’Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico.

I risultati internazionali confermano l’eccellenza della Finlandia, al primo posto anche nel 2006 con un risultato medio di 563, e i buoni risultati ottenuti da un gruppo di paesi con medie comprese tra i 527 e i 542 punti, come il Canada, il Giappone, la Nuova Zelanda. L’Italia, con un punteggio medio di 475 (deviazione standard 86), si trova al di sotto della media e i risultati pubblicati evidenziano notevoli differenze sia tra

regioni diverse (macroaree) sia tra tipologie di scuole diverse. Tra il Nord Est e il Sud Isole, ad esempio, c’è una differenza di 88 punti, pari a quella esistente tra Finlandia e Italia e ancora il Friuli Venezia Giulia ottiene risultati medi superiori a quelli del Nord Est nel suo complesso (una media totale di 534 rispetto a 520); ancora gli studenti di liceo conseguono risultati migliori di quelli di tutti gli altri indirizzi di studio, mediamente superiori alla media Ocse, seguiti dagli studenti degli Istituti tecnici e da quelli degli Istituti professionali. Il punteggio medio degli studenti dei licei (518) è più alto di quello degli studenti degli istituti professionali

(414) di 104 punti, per il Friuli Venezia Giulia la differenza tra licei e istituti professionali è un poco più bassa: 96 punti.

Gli studenti del Nord Est si collocano poi al di sopra della media Ocse - con gli studenti del Friuli Venezia Giulia che presentano risultati



medi superiori anche alla media del Nord Est -, mentre quelli del Nord Ovest sono al livello della media Ocse. I ragazzi del Centro sono al di sotto di questa media ma al di sopra di quella nazionale, infine gli studenti del Sud e del Sud Isole si trovano nettamente al di sotto sia della media Ocse sia della media nazionale.

I dati pubblicati dall'Ocse sulle prove del 2006 riguardanti l'Italia sono tuttora oggetto di studio al fine di ricavarne indicazioni di politica scolastica.

di
Elisa Rati, Donatella Tabasso,
Valentina Marson, Lisa Beltrame



Flatlandia

la recensione

“Flatlandia” è un racconto fantastico a più dimensioni scritto da Edwin Abbott nel 1881. In questa favola matematica il protagonista, un quadrato, vive in un mondo bidimensionale, che per gli abitanti di Flatlandia è l’universo. Il protagonista descrive, dapprima, gli abitanti del paese in cui vive, che sono rappresentati da una particolare razza di figure geometriche.

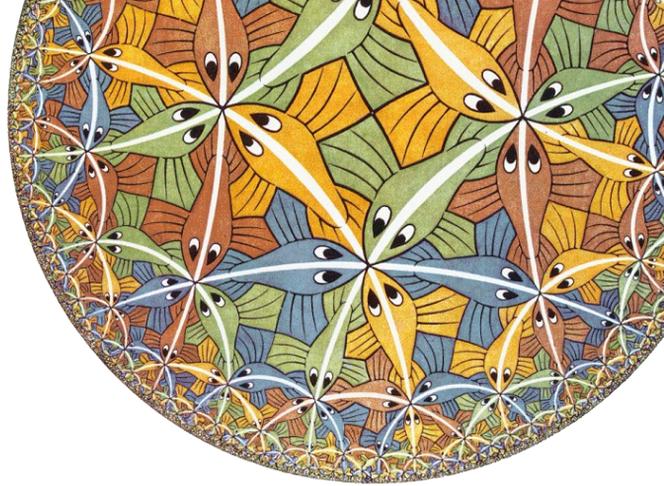
Le donne sono segmenti, sono considerate degli esseri privi di cervello e sono situate al più basso gradino della gerarchia sociale. I soldati e gli operai delle classi inferiori sono triangoli isosceli, la borghesia è rappresentata da triangoli equilateri, i professionisti e i gentiluomini sono quadrati, l’aristocrazia degli esagoni.

Man mano che il numero dei lati aumenta, aumenta anche la posizione sociale dell’abitante fino ad arrivare ai sacerdoti, rappresentati da cerchi. Inoltre una maggiore ampiezza degli angoli di ogni figura è associata ad una maggiore intelligenza. Durante la sua vita, il protagonista ha la fortuna di incontrare una sfera proveniente da Spacelandia, il mondo a tre dimensioni. La sfera lo informa a proposito dell’esistenza della terza dimensione e ciò provoca un profondo stupore nel protagonista ed una ingenua incredulità negli abitanti di Flatlandia.

Infine il protagonista, accusato di diffondere eresie, viene arrestato; nessuno potrà però impedirgli di fantasticare ed immaginare mondi a tre, quattro e più dimensioni. Alcuni critici hanno visto nel racconto un intento dissacratorio nei confronti della società vittoriana, le cui ridicole convenzioni sociali sono esorcizzate attraverso la descrizione del sistema delle caste di Flatlandia. Altri hanno accusato Abbott di misoginia. Noi propendiamo per la prima tesi, anche perché ci sembra che tutto il racconto sia pervaso da una sottile ironia contro l’ignoranza, il pregiudizio e la scarsa apertura mentale.

di
Greta Cattaruzza, Elisa Mora





La regina delle scienze e delle arti: la Matematica

Seconda edizione per il “Festival della Matematica”, svoltosi a Roma dal 13 al 16 marzo. Ideato dal sindaco Veltroni e presieduto dal matematico Piergiorgio Odifreddi, riscuote sempre un grande successo. Il festival ha previsto, oltre che discussioni sulle materie scientifiche, anche mostre, opere teatrali, concerti, gare tra istituti e addirittura conversazioni con alcuni premi Nobel tra cui John Nash. Altri volti noti sono stati lo scienziato Enzensberger, Umberto Eco, Robert Aumann e Amartya Sen. Tra gli scopi dell’iniziativa quello di svelare al vasto pubblico il fascino che possono celare numeri e formule; come infatti sostiene il fisico e matematico statunitense Freeman Dyson “la matematica è una disciplina vasta e meravigliosa: è sia arte che somma scienza perché combina concetti generali e strutture profonde”.

Resterà comunque aperta fino al 4 maggio la mostra organizzata in questa occasione dal titolo C. M. Escher. L’arte del puzzle e il puzzle dell’arte

di
Matteo Basaldella, Monica
Brosadola, Gaia Ferrari, Giada
Franco



Sono un innamorato della matematica

intervista a Enzo Tonti



Enzo Tonti, ordinario di Fisica matematica all'Università di Trieste – insegna alla Facoltà di Ingegneria dal 1976 - è l'autore di quello che in letteratura scientifica è definito "Tonti diagram" e autore di numerose pubblicazioni scientifiche e di un libretto dal titolo "Il piacere di insegnare". Ha in preparazione un libretto dal titolo "Impariamo a studiare" in collaborazione col prof. Tullio De Mauro.

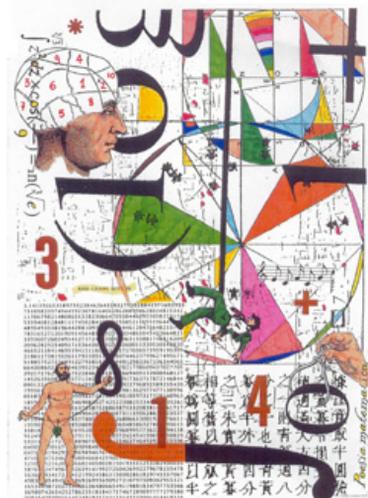
Martedì 18 marzo è venuto nel nostro istituto per discutere con noi ragazzi riguardo la matematica. Una buona occasione per rivolgergli alcune domande.

Professor Tonti, qual è la differenza tra il sogno e la passione?

Bisogna sognare nella vita, ma sognare ad occhi aperti. Il sogno vuol dire desiderare qualcosa, avere un ideale. Un ideale che mi ha sempre guidato nella vita è: "Fare della propria vita un capolavoro". Anche questo è un sogno, ma che ciascuno di noi deve cercare di realizzare al meglio. L'ideale determina la passione, che, unita alla tenacia, porta ad innalzare i propri orizzonti e a migliorare la propria posizione, sia sociale, sia, soprattutto, intellettuale.

Come si diventa ricercatori o docenti universitari?

Alla base ci deve essere un interesse per qualche campo del sapere e, se non c'è, è meglio rinunciare subito anche all'insegnamento perché la passione trascina, convince e si trasmette e sono molti gli insegnanti, dalle elementari all'università, che non hanno passione per ciò che insegnano. Per diventare ricercatori bisogna avere tanta



voglia di studiare, frequentare l'università per conseguire una laurea e poi svolgere un dottorato di ricerca. Per fare quest'ultimo bisogna vincere un concorso che permette di proseguire gli studi per altri tre anni.

Finito il dottorato non è detto però che ci siano subito posti liberi da ricercatore perché sono pochissimi. Chi ce la fa può aspirare a diventare prima professore associato e poi professore ordinario, tramite concorsi basati sulle pubblicazioni”.

Può dirci qualcosa sull'importanza della dimostrazione in Matematica, ma soprattutto qualcosa che ce le renda più accattivante?

Sapete qual è la differenza tra dimostrazione e prova? La prova si verifica in più casi ma non si ha la certezza che funzioni sempre, la dimostrazione invece deduce, tramite una serie di passaggi logici, che un certa affermazione è sempre vera, beninteso sotto determinate condizioni che costituiscono le ipotesi del teorema.

La difficoltà che si incontra nella dimostrazione è dovuta al fatto che ci costringe a ragionare, come accade, del resto, in tutta la matematica. Per fare una dimostrazione sono necessari ingegnosità, memoria e logica. Certo costa, ma regala anche grandi soddisfazioni perché si è faticato per arrivare alla soluzione. Lo studio e la fatica che si fanno per studiare ci formano come persone.

La matematica è la regina delle scienze, e l'essere umano, in quanto ha la ragione, può fare la matematica. Senza la ragione non c'è la matematica che è alla base della comprensione di tutte le altre scienze”.

Esiste la “predisposizione” per la matematica?

Certo che esiste! Ma chi non ha la predisposizione deve capire che beneficio viene dell'apprendimento di questa materia. La matematica, in quanto non ha bisogno di esperimenti, è nata prima di tutte le altre scienze. Il male dell'apprendimento dei nostri giorni è che non viene spiegato il perché si apprendano certe cose”.

di
Giulia Bruschetta, Sara
Dall'Agnes, Enrico D'Incecco





Batteri

Liceo Ginnasio Petrarca, Trieste

qrstuvwxyz1234567890!"£\$%&/()=?^*é§°

Il lato buono dei batteri

La resistenza dei batteri agli antibiotici

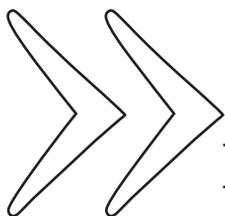
I batteri salvano il mondo

Attenti alle zecche

OGM pro, OGM contro

Dai batteri restauratori agli OGM

Journal **EST**



Il lato buono dei batteri



Li associamo senza esitare a malattie e sporcizia. Li combattiamo con medicinali e antibiotici. Eppure i batteri sanno anche come rendersi amici.

Sono dappertutto, intorno a noi, dentro di noi. Un esercito invisibile di incalcolabili miliardi di microrganismi che combattono, istante per istante, la loro battaglia per la vita, talvolta alleati, talvolta nemici di altri esseri viventi. Noi “umani” siamo quasi sempre portati a considerarli con grande sospetto, paura, un po’ come i “cattivi” in una immaginaria battaglia campale del bene contro il male, portatori di infezioni e malattie. Ma come talvolta accade, la realtà è assai più complessa. Al punto da farci scoprire che i batteri, è di loro che parliamo, spesso sono dalla nostra parte, aiutano le nostre funzioni vitali, ci danno una mano nella medicina, nelle bonifiche ambientali, nella cosmetica.... Più in generale, si potrebbe dire che senza di loro la vita sulla Terra non esisterebbe.

Ma cosa sono i batteri?

I batteri sono dei microrganismi unicellulari procarioti che possono essere lunghi da 1 a 10 micrometri e costituiscono il regno delle monere. Hanno in comune una struttura di base, che comprende una parete cellulare, che è una struttura caratteristica della cellula procariota e, al di sotto della parete, una membrana cellulare: su di essa si trovano

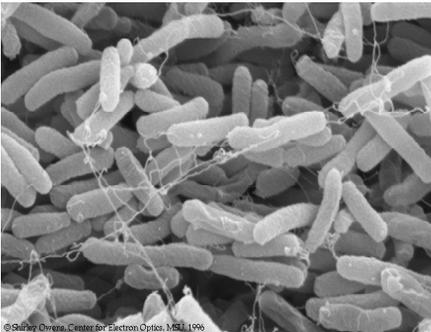
quasi tutti gli enzimi che svolgono le reazioni metaboliche. Non c’è una membrana nucleare poiché il materiale genetico è a contatto col plasma. Vivono dappertutto: nel terreno, nell’acqua, nell’aria, sulla superficie o all’interno del corpo degli altri organismi. Se hanno bisogno di ossigeno per vivere sono detti aerobi, se non ne hanno bisogno sono chiamati anaerobi.



La moltiplicazione batterica avviene per scissione binaria esclusivamente per via asessuata: all’interno di una cellula detta procariota si verifica prima la duplicazione del DNA, poi viene prodotto un nuovo

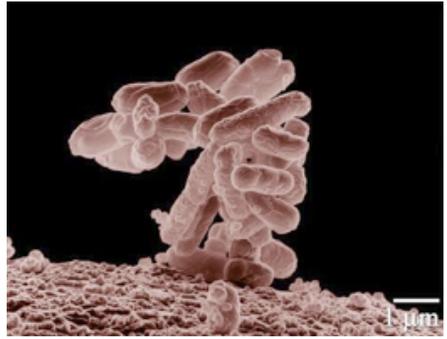
cromosoma che si attacca anch'esso alla membrana cellulare che subisce una strozzatura formando due cellule figlie con lo stesso patrimonio genetico della cellula madre.

Il corpo umano conta circa cento bilioni (10¹⁴) di cellule e un biliardo (10¹⁵) di cellule batteriche residenti (cinquecentomila specie diverse). I batteri si possono classificare a seconda della forma e del movimento. Per forma si suddividono in bacilli (a bastoncino), cocci (a sfera), spirilli (a spirale), vibrioni (a virgola), spirochete (con più curve). Il movimento è determinato dal numero e dalla posizione dei flagelli, appendici mobili in grado di dare propulsione e orientamento al batterio.



Se la distinzione per forma e movimento ci indica la “fisionomia” dei batteri, un po’ come i tratti somatici e la corporatura distinguono le persone l’una dall’altra, la loro interazione con l’ambiente circostante ci indica le loro funzioni, un po’ come l’attitudine e il talento di ognuno di noi.

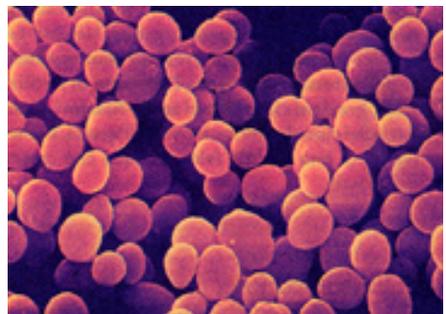
Ecco così che scopriamo, per esempio, il loro frequente utilizzo nella produzione e nel confezionamento di alimenti quali formaggi, yogurt, sottaceti, insaccati, bevande alcoliche. Inoltre, senza alcuni batteri i ruminanti non potrebbero attuare i loro processi digestivi e produrre latte. Non solo gli animali traggono beneficio da essi, ma anche le piante, al cui



interno vivono gli endofiti, che le proteggono da altri batteri detti patogeni.

In campo ecologico, invece, i batteri vengono usati per la bonifica delle acque (come avviene per il fiume Tamigi) e dei terreni, per degradare pesticidi ed erbicidi in agricoltura, per eliminare rifiuti industriali, per ottenere plastiche biodegradabili e metano.

Sorprendente è poi vedere batteri all’opera perfino a difesa del patrimonio artistico, in particolare nella restaurazione di quadri antichi. Dopo essere stati allevati in specifiche colture, vengono stesi sulla superficie del dipinto e in sei-dodici ore rimuovono tutte le incrostazioni di natura organica: i residui poi vengono asportati dall’enzima proteasi. Il processo è il seguente: i batteri sono coltivati in un fermentatore da venti litri, quindi separati dal terreno di cultura ormai sfruttato e rimessi in soluzione non contenente elementi nutritivi. L’abbondante biomassa “affamata” viene trasferita sui quadri. Si



L'identificazione dei batteri avviene con diversi metodi, il più comune è quello della colorazione di Gram. Il procedimento si svolge in quattro fasi:

- 1) applicazione del cristalvioletto
- 2) applicazione dello iodio
- 3) lavaggio con alcol
- 4) applicazione della safranina

Si inizia colorando i batteri con il cristalvioletto, poi si applica lo iodio per fissare il colore e dopodiché si lava con alcol. Alcuni batteri rimangono colorati, altri invece no. Quelli colorati sono Gram positivi mentre gli altri sono Gram negativi.

tratta un metodo biotecnologico di restauro efficace ed economico.

Passando al campo medico, alle applicazioni che hanno a che fare direttamente con la nostra salute, si può citare il caso del diabete, malattia che causa elevati livelli di glicemia, cioè un'alta concentrazione di glucosio (zucchero) nel sangue. Si tratta di una condizione morbosa caratterizzata da un difetto nella capacità di metabolizzare i carboidrati, a causa dell'insufficiente produzione di insulina da parte del pancreas. L'insulina è un ormone che risulta essere il fattore principale nel controllo del livello del glucosio nel corpo umano.

Nel 1978 l'introduzione del gene umano responsabile della produzione dell'insulina all'interno di un batterio, l'*Escherichia coli*, fu un successo enorme perché l'insulina prodotta in questo modo era identica a quella umana, mentre quella usata fino ad allora era solo simile e spesso veniva rigettata dal paziente.

Il buon risultato conseguito con l'insulina che poteva essere prodotta a basso costo ed in grandi quantità aprì la strada a nuove scoperte in campo medico e farmacologico.

In conclusione si può dire che la fama di "cattivi" dei batteri è in buona parte uno stereotipo assolutamente errato, visto che piuttosto che dannosi, ci sono spesso molto utili. Lunga vita ai batteri, dunque (di certo a quelli amici)!

di
Rossella Agolini, Sara
Pastore, Liza Rashevskaya,
Stefania Chen, Mia Grb



La resistenza dei batteri agli antibiotici

La resistenza batterica agli antibiotici è sempre più ubiquitaria e complessa coinvolgendo la maggior parte delle specie batteriche che possono acquisire diverse proprietà biochimiche, inclusa la capacità di sopravvivere alla presenza di sostanze antimicrobiche attraverso mutazioni cromosomiche, la cui propagazione coinvolge anche specie diverse.

Le colonie resistenti subiscono una selezione positiva, dato l'elevato uso di farmaci antimicrobici e data la lunga permanenza in individui il cui sistema immunitario, il più delle volte compromesso, non è capace di operare un'adeguata eliminazione microbica. Ciò favorisce l'incontro dei batteri resistenti con altri della stessa o di altre specie, con cui possono scambiare materiale genetico e completare eventuali resistenze "criptiche".

Sulle motivazioni che hanno portato alla refrattarietà dei batteri agli antimicrobici è stato ampiamente discusso, a partire dall'abuso e dall'uso improprio di antibiotici. Come già accennato i batteri adottano diverse e sofisticate strategie per "resistere" e spesso le contromisure messe in atto hanno avuto esiti molto modesti. L'impiego di nuovi principi attivi è da sempre il rimedio principale, capace di aggirare e superare le resistenze che via via emergono.

di
Valeria Duimovich



news

I batteri salvano il mondo

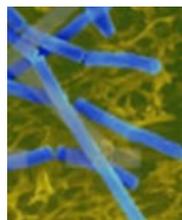
Si è sempre pensato ai batteri come qualcosa di nocivo, ma è importante sapere che essi sono molto utilizzati in diversi campi, quali il settore industriale e quello ambientale.

In ambito agroindustriale, ad esempio, i batteri sono parte del processo di preparazione del vino. Sono infatti fondamentali per la fermentazione malico-lattica, deacidificando e stabilizzando il vino e attribuendogli gusto e aroma.

Altro caso interessante è quello dell'acetone, che può essere prodotto su scala industriale a partire da un processo microbiologico, come aveva scoperto a suo tempo Chaim Weismann, alla ricerca di una nuova modalità nella produzione di polvere da sparo.

Sul versante ambientale, i batteri sono utilizzati, tra l'altro, per la depurazione biologica delle acque. La ricerca ha permesso la creazione di un processo adattabile alla maggior parte degli impianti di trattamento delle acque oggi in funzione, consistente nel semplice inoculo di batteri nella fase di ossidazione primaria.

di
Lucia Dossi



Attenti alle zecche!

Il morbo di Lyme è un'infezione causata da un batterio della famiglia delle spirochete, la *Borrelia burgdorferi*, e può colpire la pelle, le articolazioni, il sistema nervoso e organi interni come fegato, il cuore e i reni. Il principale vettore della malattia sono le zecche della specie *Ixodes ricinus*, diffusissime nel Carso triestino: esse rappresentano infatti un serio pericolo per l'intero Friuli Venezia-Giulia, considerata per l'appunto zona a rischio, in cui si verificano almeno cento casi di infezione l'anno.

La ricetta principale per affrontare il problema è informarsi preventivamente, coprirsi adeguatamente nelle nostre passeggiate in zone a rischio, e, in caso di puntura di zecca, arrivare ad una diagnosi tempestiva dell'infezione. Un'adeguata terapia di antibiotici garantisce, in genere, una veloce guarigione. Diversamente, la malattia contratta tende ad assumere un decorso cronico, spesso comportando effetti permanenti nell'organismo. In caso di puntura, è sempre buona norma osservare la parte interessata per alcuni giorni, durante i quali, in caso di infezione, compare un arrossamento che tende a espandersi nella caratteristica forma a "bersaglio".



di
Giulia Sartori

news

OGM pro, OGM contro

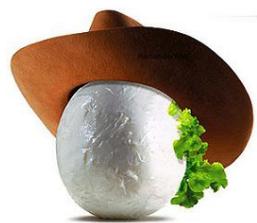
Gli OGM (Organismi Geneticamente Modificati) sono degli organismi il cui materiale genetico è stato modificato in laboratorio, in modo diverso da quanto si fa da secoli mediante incrocio o con la ricombinazione genetica naturale.

La produzione di OGM in agricoltura, secondo i produttori, potrebbe aumentare e migliorare la quantità e la qualità del cibo, incrementare le componenti nutrizionali di singoli prodotti e persino ridurre la fame nel mondo.

Esistono tuttavia, degli svantaggi che non sono da sottovalutare. La produzione di OGM rischia di creare la perdita della biodiversità, l'uso smisurato di pesticidi e lo sviluppo di nuove resistenze da parte di piante infestanti e insetti parassiti. Inoltre le colture transgeniche rischiano di concentrare le risorse alimentari mondiali nelle mani di poche multinazionali.

L'effetto che hanno sull'uomo gli organismi geneticamente modificati sono ancora sconosciuti, ma fortunatamente si stanno svolgendo degli studi che ci permetteranno di essere a conoscenza dei rischi.

di
Marta Marino



Dai batteri restauratori agli OGM

Diverse e talvolta sorprendenti le applicazioni delle biotecnologie

intervista a Sara Ferluga

Sara Ferluga ha conseguito la maturità scientifica e si è successivamente iscritta a Scienze Biologiche scegliendo l'indirizzo biomolecolare. Dopo la laurea ha iniziato il dottorato all'ICGEB (International Centre for Genetic Engineering and Biotechnology) all'Area di Ricerca, entrando nel gruppo di batteriologia. Questa ricercatrice studia in particolare una specie di batteri che infetta il riso, causando grosse perdite nel raccolto soprattutto nel sud est asiatico. Analizza specificamente la comunicazione batterica, il modo in cui questa avviene e i possibili modi per interferire su di essa, in modo da neutralizzare il potenziale patogeno dei batteri.

In cosa consiste il procedimento di pulizia degli affreschi con i batteri?

Per la prima volta nella storia dei restauri vengono impiegati microrganismi viventi: essi compiono le stesse funzioni che svolgono in natura. La prima fase da svolgere per questo lavoro è quella di selezionare in laboratorio ceppi microbici in grado di rimuovere completamente e in breve tempo la colla animale. Questi batteri sono chiamati eterotrofi e sono capaci appunto di degradare la sostanza organica, riducendo il rischio di alterare i pigmenti della tela dell'affresco.

I microrganismi scelti non sono dannosi né per l'uomo né per l'ambiente, hanno un'efficienza del 80-90 % e svolgono il lavoro nel giro di 10-12 ore alla temperatura di 28-30°C. Per rimuovere i batteri rimanenti sulla tela si usano delle spugnette imbevute d'acqua distillata.



Questa procedura potrebbe danneggiare le opere d'arte?

Non c'è alcun pericolo che il batterio possa rovinare l'affresco, in quanto i colori sono costituiti da polveri contenenti metalli tossici che ucciderebbero i batteri. Per questo motivo essi si nutrono solo di sostanze organiche che sono capaci di degradare.

È un sistema di restauro innovativo oppure è in uso da molto tempo?

Questo sistema di restauro è piuttosto recente.

Parliamo ora di organismi geneticamente modificati. E' possibile che l'aumento di piante geneticamente modificate possa portare nel tempo alla scomparsa delle piante esistenti in natura? E' un rischio fondato?

Il rischio che un organismo ogm possa far sparire una specie vegetale naturale non c'è perché la regolamentazione nell'uso degli ogm è molto rigida e i campi coltivati a ogm sono ben delimitati.

La presenza di piante rese resistenti a virus e pesticidi grazie a modifiche genetiche può a lungo termine influenzare anche le erbacce rafforzandole a loro volta?

Il fatto che le erbacce possano diventare a loro volta più resistenti è un rischio che viene monitorato ed è uno dei rischi più gravi degli ogm. Affinché però ciò si verifichi deve avvenire un passaggio di materiale genetico tra la pianta ogm e la pianta infestante, che coinvolga il transgene.

Se noi rafforziamo in questo modo artificiale le piante, è possibile che questo causi lo sviluppo di virus ancora più forti? E a quel punto cosa si potrebbe fare?

Le modifiche che può subire un virus possono derivare da molti fattori e non credo che gli ogm aumentino questo rischio.





Siamo a conoscenza di movimenti di protesta contro gli ogm. Da cosa sono causati? Secondo lei ci sono rischi fondati o si tratta solamente di un problema etico?

I movimenti di protesta contro gli ogm sono spesso causati dalla mancanza di conoscenza reale della materia. Inoltre, manipolare geneticamente un organismo suscita dubbi etici e scientifici. Ma è fuori di dubbio che la ricerca sugli ogm abbia aspetti positivi. I rischi esistono ma i controlli e la legislazione in merito sono molto rigidi. C'è da dire inoltre che gran parte delle sponsorizzazioni alle campagne anti-ogm sono condotte dalle compagnie produttrici di pesticidi, perché quanti più ogm vengono prodotti ci saranno sempre meno pesticidi.

di

Battestin Paola, Berlingiero Giorgia,
Bertolini Sara, Boscarol Elisa, Ronchi
Fabiana

Lossario

OGM (organismo geneticamente modificato): essere vivente che possiede un patrimonio genetico modificato tramite tecniche di ingegneria genetica che consentono l'aggiunta, l'eliminazione o la modifica di elementi genici. **Antibiotico**: farmaco di origine naturale o di sintesi, in grado di rallentare o fermare la proliferazione dei batteri. **Probiotico**: supplementi alimentari microbici vivi, che influenzano favorevolmente la salute dell'ospite, migliorandone l'equilibrio microbico intestinale. **Tossina**: sostanza prodotta da un organismo animale, vegetale o microbico che è dannosa per alcune specie. **OGM transgenico**: inserimento di un gene derivante da un organismo diverso. **OGM cisgenico**: inserimento di un gene derivante dallo stesso organismo. **Gram Positivo**: batterio che ritiene il complesso cristal violetto-iodio e ciò è dovuto al fatto che il decolorante non penetra attraverso la parete. **Gram Negativo**: la formazione del cristal violetto-iodio determina anche l'impermeabilità al decolorante in caso di parete intatta.

di

Marco Del Moro, Gabriele De
Marco, Patrizia Luis, Ajdina Corič, Giulia
Spinelli



Prioni

Istituto Tecnico Deledda, Trieste

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz1234567890!"£\$%&/'

Le malattie degenerative del sistema nervoso centrale

Prione?

Kuru: "la morte ridente"

Malattie prioniche negli animali

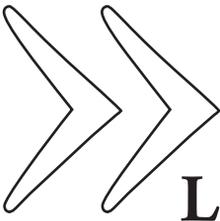
Malattie prioniche nell'uomo

L'economia colpisce ancora!

Il bacio della morte

Studi su prioni e futuri kit diagnostici

Journal **ESTI**



Le malattie degenerative del sistema nervoso centrale

Tutta colpa delle proteine

Le malattie neurodegenerative comprendono un insieme di malattie caratterizzate dalla degenerazione di una o più funzioni nervose. Sono accomunate da una insorgenza subdola e dal graduale decadimento delle condizioni e della qualità della vita.

In alcune di queste patologie è possibile riconoscere una chiara ereditarietà, mentre in altre la comparsa è sporadica, in altre ancora la causa è infettiva come nelle encefalopatie spongiformi trasmissibili o malattie prioniche.

Il processo neurodegenerativo è irreversibile e non esistono cure, né diagnosi precoci, tranne che per le patologie a sola base genetica in cui è possibile sequenziare il DNA del gene coinvolto.

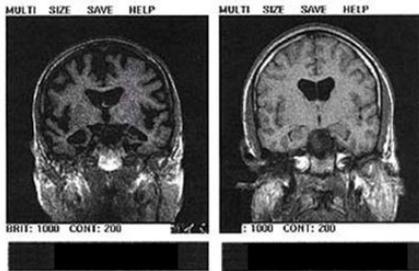
In tutte queste malattie il principale imputato sono le molecole proteiche: in ciascuna di esse, infatti, sono presenti proteine danneggiate o ripiegate erroneamente, che si accumulano e formano aggregati neurotossici.

Il morbo di Alzheimer, così come le altre principali malattie neurodegenerative del sistema nervoso centrale (il morbo di Parkinson, la corea di Huntington, la sclerosi laterale amiotrofica e le malattie prioniche), determinando gradualmente una totale

inabilità del soggetto affetto, costituisce una malattia drammatica e devastante, non solo per il diretto interessato, ma anche per l'ambiente familiare che lo circonda, i cui componenti si trovano a dover gestire, spesso con grande difficoltà e con scarso supporto da parte delle istituzioni, una situazione di estremo impegno e logorio sia fisico che psicologico.

La malattia di Alzheimer è la forma più frequente di demenza, in genere colpisce gli anziani anche se esistono alcune forme familiari nelle quali l'età di esordio può precedere i 40 anni. La frequenza della malattia cresce con l'età, e mentre ci sono circa 2-3 casi ogni 100 individui di età compresa tra i 65 ed i 70 anni, nella fascia





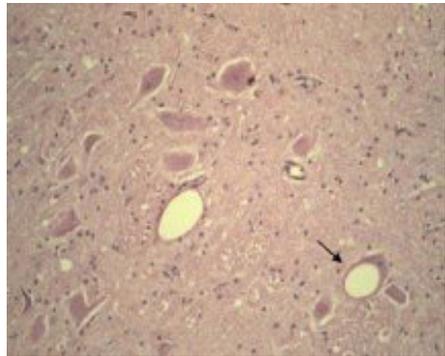
di età tra i 90 e i 95 anni ne sono colpiti più del 30% e si stima che nei prossimi anni, con il progressivo invecchiamento della popolazione, la diffusione di questa malattia acquisterà importanza epidemica. Il quadro clinico di questa patologia viene descritto con una graduale perdita della memoria e disorientamento spazio-temporale e poi seguono afasia, incapacità di comprendere e usare le parole, aprassia, incapacità di compiere gli atti quotidiani della vita, come lavarsi, vestirsi e mangiare, ed infine agnosia, incapacità di riconoscere cose, persone e luoghi. La demenza di Alzheimer è un processo degenerativo che distrugge progressivamente i neuroni colinergici del cervello (soprattutto nella zona temporo-parietale); è caratterizzata da alterazioni microscopiche come le placche senili e i grovigli neurofibrillari i cui costituenti biochimici sono rispettivamente il peptide β -amiloide e la proteina Tau.

Il morbo di Parkinson è caratterizzato da tremore a riposo, rigidità e acinesia cioè rallentamento progressivo dei movimenti. È legato ad una degenerazione dei neuroni dopaminergici della sostanza nigra, un nucleo di cellule nervose presenti nel tronco encefalico. Nel citoplasma dei corpi cellulari di questi neuroni è presente una struttura proteica con filamenti radianti, il corpo di Lewy.

Il morbo di Huntington è una patologia ereditaria autosomica dominante che

causa corea, un disturbo del movimento progressivamente invalidante, e demenza progressiva. Il gene responsabile si trova sul braccio corto del cromosoma 4: la malattia è causata da un'espansione instabile di una tripletta di basi nucleotidiche (CAG) che è ripetuta tra 38 e 100 volte, mentre il fattore di ripetizione del gene normale è di 34 o meno. In questa malattia si formano degli aggregati proteici intracellulari che causano degenerazione dei neuroni dei gangli della base.

Nella sclerosi laterale amiotrofica (SLA) sono delle inclusioni proteiche che colpiscono selettivamente i motoneuroni spinali. Le conseguenze di questa malattia sono la perdita progressiva e irreversibile della normale capacità di deglutizione, dell'articolazione della parola e del controllo dei muscoli scheletrici, con una paralisi che può avere un'estensione variabile, fino alla



compromissione dei muscoli respiratori e quindi alla morte. La SLA non altera, però, le funzioni cognitive, sensoriali, sessuali e sfinteriali del malato.

Nelle encefalopatie spongiformi è l'accumulo di proteine prioniche che causa la morte di vari tipi di neuroni corticocerebrali.

Le malattie neurodegenerative hanno quindi tutte un decorso strisciante ed inesorabilmente progressivo che viene

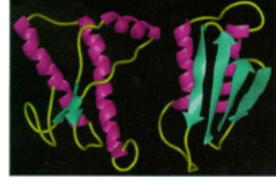
portato alla luce quando il danno al paziente è già in fase avanzata (cioè è stato già perso fino al 70% dei neuroni), precludendo nella quasi totalità dei casi la possibilità di una terapia efficace, che non sia solamente sintomatica. Nella letteratura medica degli ultimi anni, diversi autori auspicano maggiore attenzione alla diagnosi precoce, quale unica via praticabile nel contrastare queste malattie. Diagnosi che tanto più è precoce, tanto maggiori saranno i vantaggi in termini di sopravvivenza, qualità della vita, minor peso sociale e assistenziale per la famiglia. Le stesse molecole che svolgono azione terapeutica, se somministrate all'inizio del processo patologico, sono del tutto inefficaci quando il processo predetto è in una fase più avanzata. Per ottenere una efficace terapia di questa tipologia di malattie, la problematica si sposta dunque sulla messa a punto di una metodica che consenta una diagnosi precoce affidabile, alla quale far seguire, ove necessario, una adeguata terapia farmacologica, tanto più potenzialmente efficace quanto più in fase iniziale è il processo e la sua diagnosi, quando, in altri termini, il meccanismo di distruzione neuronale è ancora all'inizio. Trovare rimedi terapeutici e sistemi di diagnosi precoce non è soltanto auspicabile dal punto di vista scientifico, ma anche assolutamente necessario dal punto di vista etico.

di
Sophia Bulibwa, Linda Sau



Il termine Prione (dall'inglese PRION acronimo di "Proteinaceous Infective ONLY particle" particella infettiva solamente proteica) è stato coniato nel 1982 da Stanley Prusiner per indicare un agente infettivo non convenzionale: è resistente ai raggi U.V., alla cottura, all'azione dei detergenti e di molte proteasi, non dà reazione infiammatoria né immunitaria. La sua struttura è diversa da qualsiasi altro patogeno conosciuto.

Esistono due forme della proteina prionica: PrP^C, forma fisiologica (C= cellulare) e PrP^{SC}, forma patologica (Sc= Scrapie); hanno lo stesso peso molecolare e sequenza amminoacida identica, ma differiscono nella forma. L'isoforma fisiologica del prione si trova sulla superficie di tutte le cellule nucleate e in soprattutto sulle cellule nervose; è codificata da un gene localizzato, nell'uomo, sul braccio corto del cromosoma 20. PrP^C è un fattore di crescita e di differenziazione cellulare. PrP^{SC} è responsabile delle encefalopatie spongiformi trasmissibili.



di

Emma Persich, Marco Lazzari

news

Kuru: “la morte ridente”

Nel 1957 Zigas e Gajdusek, 2 ricercatori, scoprirono presso la popolazione “Fore” della Nuova Guinea, una forma letale di demenza. Gli indigeni la chiamavano: “KURU “ (la morte ridente). Durante il suo decorso i contagiati morivano scaraventandosi contro gli alberi e contraevano il volto in una specie di risata sarcastica. La malattia come accertato dai due, era dovuta ad una pratica nella quale gli indigeni mangiavano i corpi dei loro parenti defunti, per mantenere vivo il loro ricordo.

Riscontrarono anche una maggiore incidenza nelle donne e nei bambini, i quali mangiavano le parti più scadenti e più contaminate dall'agente infettivo: le cervella e le interiora. Il decorso pertanto era più breve, 3-4 mesi; rispetto a quello di 30-35 anni degli uomini che mangiavano i muscoli, meno infetti.

Nel 2008, grazie alle pressioni esercitate dai 2 scienziati sul governo della Nuova Guinea, queste pratiche rituali sono state abolite e la malattia è scomparsa del tutto.

di

Azzurra Chebat, Martina Spessot,
Gabriele Savi



Malattie prioniche negli animali

La prima malattia da prioni, descritta nel 1732, è stata lo “scrapie”, un morbo degli ovini il cui nome si deve al prurito che porta gli animali affetti a prodursi ferite da strofinamento. L'infezione avviene per via orale: è dovuta alle placente delle pecore che hanno appena partorito lasciate sul terreno.

Nel tempo lo scrapie è divenuto il morbo capostipite di un insieme di encefalopatie spongiformi trasmissibili che interessano mammiferi di varie specie (ovini, bovini, cervidi, felini, ecc., uomo compreso). La più famosa è il morbo della mucca pazza o encefalopatia spongiforme bovina (BSE) che causa negli animali colpiti modificazioni del comportamento e del movimento. È stata diagnosticata per la prima volta nel 1986 in Inghilterra dove fino ad oggi si sono contati circa 190.000 casi. Si ritiene che la malattia sia stata innescata dal fatto che i bovini venivano alimentati con mangimi prodotti dal riciclo di carcasse di ovini infetti.



di
Lea Tonini, Jessica Zanzottera

Malattie prioniche nell'uomo

Le malattie prioniche, o encefalopatie spongiformi (in quanto provocano la formazione di “buchi” nel cervello, conferendogli così un aspetto spugnoso) sono per l'80-85% di origine sporadica, per il 10-15% genetica e solo meno dell'1% infettiva.

Tutte le malattie da prioni, che comprendono la malattia di Creutzfeldt-Jakob (CJD) e la sua variante (vCJD), la malattia di Gerstmann-Sträussler Scheinker (GSS), l'Insonnia Fatale Familiare (FFI) e il Kuru, hanno in comune: perdita di coordinazione, progressivo deterioramento intellettuale, demenza e morte.

La vCJD, scoperta nel 1995, legata al consumo di carne bovina infetta, differisce rispetto alla CJD, descritta già nel 1920, perché colpisce persone in giovane età ed ha un decorso clinico relativamente più lungo (circa 15 mesi). Il periodo di incubazione è ignoto ma sembra vada da 4 a 40 anni.

La GSS (1928) e la FFI (1986) sono malattie ereditarie rare con decorso rispettivamente di 2-10 anni e di circa 1 anno.

di
Rosalita Genovese, Andrea Santin



L'economia colpisce ancora!



Speculazioni economiche hanno determinato un salto di specie, dagli ovini ai bovini e infine all'uomo causando drammatiche conseguenze.

Per risparmiare sui costi dell'alimentazione del bestiame, negli anni '70 in Inghilterra, i bovini, naturalmente erbivori, vennero nutriti con farine animali derivate dalla macinazione di ovini.

Ulteriori risparmi modificarono il trattamento di purificazione degli sfarinati, tra cui un abbassamento delle temperature e il non uso di solventi.

Il problema? Alcuni ovini erano affetti da scrapie, encefalopatia trasmissibile tra ovini ma non all'uomo, che però determinò negli anni '80 l'epidemia della "mucca pazza".

Una decina di anni più tardi, comparvero i primi casi di vCJD.

Nonostante l'evidenza, l'allora ministro dell'agricoltura J. Gummer, assieme alla figlioletta, mangiò hamburger, davanti alle telecamere, per dimostrare che la carne di manzo era sicura.

Non era così.

Tutto ciò dimostra che risparmiare non è sempre conveniente!



di
Giorgia Abrami, Chiara Bravi,
Silvia Giovannini

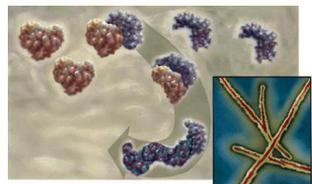
news

Il bacio della morte

I prioni, essendo privi di acidi nucleici, non possono riprodursi ma, come viene ipotizzato dai ricercatori, esiste una conversione spontanea della PrP^C, proteina prionica cellulare in PrP^{SC}, quella patologica.

La PrP^{SC} differisce dalla PrP^C solo per la un problema di missfolding cioè di alterato ripiegamento della catena amminoacidica: la struttura della proteina normale prevalentemente ad α elica si modifica in una forma prevalentemente a β foglietto ripiegato.

La conversione da PrP^C a PrP^{SC} avviene quando le 2 proteine si uniscono in una specie di abbraccio, definito "il bacio della morte", e poi procede come una reazione a catena che porterebbe all'accumulo di PrP^{SC}. Questa trasformazione necessita probabilmente di altre proteine cellulari come le chaperonine. Quando viene raggiunta un'adeguata concentrazione di PrP^{SC} queste molecole si aggregano formando filamenti che vanno a danneggiare i neuroni che morendo danno al cervello un aspetto spugnoso.



di
Marco Berlot

Studi su prioni e futuri kit diagnostici

intervista a Giuseppe Legname



Laureato in Biologia a Milano e specializzato in Biotecnologie, Giuseppe Legname ha conseguito un dottorato in Gran Bretagna ed ha approfondito le sue ricerche al Medical Research Council di Londra e poi all'Institute for Neurodegenerative Diseases dell'Università della California a San Francisco. Oggi ci illustra i suoi studi condotti sull'interazione tra prioni e DNA, al fine di trovare una metodica per effettuare una diagnosi precoce delle encefalopatie spongiformi trasmissibili.

Dottor Legname attualmente dove conduce le sue ricerche?

Oggi dirigo alla SISSA di Trieste il Prion Biology Laboratory, attrezzato per condurre nuove ricerche sui prioni. Da anni collaboro con Stanley B. Prusiner, massimo esperto nel campo dei prioni, al quale è stato conferito nel 1997 il Premio Nobel per la Medicina per averne isolato uno.



Qual è il motivo che l'ha portata ad accettare l'incarico in Italia?

Le ricerche qui attuate sulle caratteristiche di questi particolari agenti patologici, aprono nuove prospettive che porterebbero ad individuare cure efficaci per le malattie da prioni.

Può parlarci delle sue ultime ricerche?

Gli ultimi studi hanno dimostrato che la proteina prionica

presenta una forte affinità per gli acidi nucleici, in particolare per il DNA, con il quale interagisce mediante due modalità: una aspecifica, di attrazione elettrostatica - il prione è positivo e l'acido nucleico è negativo - ed una specifica dove degli attameri, ovvero molecole di DNA con una struttura ben precisa, si legano stabilmente al prione. L'interazione prione-DNA può avere importanti risvolti funzionali e pratici: infatti può essere utilizzata per sviluppare nuovi kit diagnostici. Il complesso prione-DNA ad esempio può fungere da molecola complementare ad anticorpi monoclonali per la determinazione del prione in tessuti dove risultava difficile individuarlo.

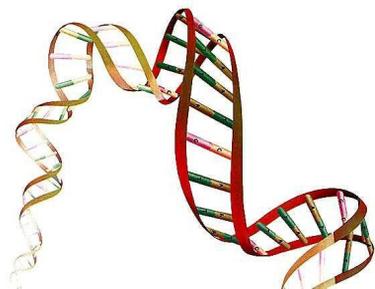
Esiste qualche forma di prevenzione, cura o diagnosi precoce?

Per ora non vi è né prevenzione né cura e non è stata mai messa a punto una metodica di diagnosi precoce delle malattie prioniche trasmissibili. Solo dopo la morte del paziente infatti, si può accedere al tessuto nervoso dove vi è accumulo di prioni patologici che possono così essere isolati per l'accertamento diagnostico. La scoperta che questi arrivano al cervello attraverso il circolo linfatico, ed i futuri kit diagnostici, consentirebbero di individuare i prioni, anche se presenti in minime quantità, nel sangue, tessuto facilmente accessibile, rendendo così possibile la diagnosi precoce.

Quali sono gli obiettivi che vorreste raggiungere?

Il laboratorio della SISSA intende proseguire le ricerche sui prioni. Queste, oltre a rendere possibile la messa a punto una metodica di diagnosi precoce, permetterebbero di capire come interferire con la malattia ed individuarne così una terapia efficace non solo per le malattie prioniche ma anche per altre malattie neurodegenerative che hanno analoghi meccanismi di danno al cervello.

di
Davide Cantoro, Alice Cioch,
Tamara Jancovich





Olfatto

Liceo Pedagogico Slomsek, Trieste

pqrstuvwxyz1234567890!"£\$%&/()=?^*é§°

Olfatto: tra evoluzione, fisiologia, psicologia e marketing

**Non chiamiamoli più repellenti
Quel misterioso mondo degli odori
Perché si piange tagliando la cipolla?
È finita la guerra fra Tom e Jerry**

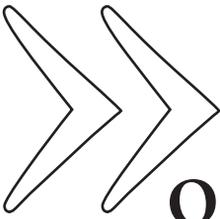
Glossario

L'alfabeto degli odori



Lorena Sushmel, Nada Soss,
Ašira Purič

Journal **FEST**



Olfatto: tra evoluzione, fisiologia, psicologia e marketing

È il più enigmatico dei nostri sensi. A Trieste un team di ricercatori della Sissa ha identificato la proteina che amplifica gli stimoli odorosi

Smettere di fumare non fa bene solo alla salute, ma giova anche al nostro olfatto. Se si vogliono assaporare fino in fondo tutti i profumi della primavera è il caso allora di liberarsi dalla dipendenza della nicotina, perchè il fumo disturba anche il sistema olfattivo. E l'olfatto, insieme agli altri sensi, è la nostra finestra sul mondo, perchè proprio attraverso i cinque sensi conosciamo il mondo esterno.

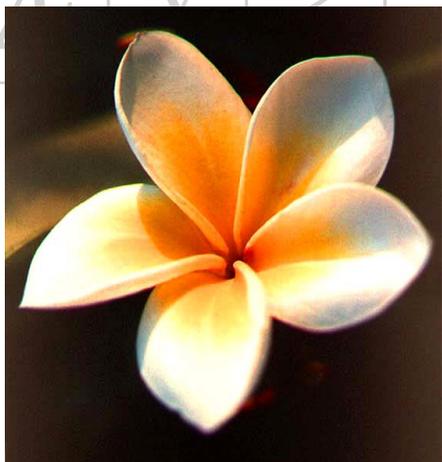
Nelle diverse specie animali la fisiologia e la funzione dei sensi si differenziano: alcuni serpenti, per esempio, riconoscono i raggi infrarossi, ci sono degli insetti che invece vedono i raggi ultravioletti. Nell'uomo vista e udito hanno un ruolo dominante, anche se all'inizio dell'evoluzione filogenetica l'olfatto ha avuto un ruolo molto importante per la sopravvivenza.

L'olfatto è infatti il più antico e il più primitivo dei cinque sensi. Vari organismi se ne servivano e tanti animali se ne servono tuttora per riconoscere sostanze vantaggiose o nocive per la propria sopravvivenza. È un senso perciò di vitale importanza. Con l'evoluzione, questa funzione nell'uomo è passata in secondo piano, rimanendo pur sempre di grande aiuto e determinante

per la qualità della nostra vita. L'odore di incendi, di cibo o bevande avariate, per esempio, ci mette in allarme provocando riflessi di difesa; proprio grazie all'olfatto percepiamo fughe di gas, che ci mettono in all'erta salvandoci la vita. E anche il senso del gusto è fortemente collegato all'olfatto, infatti quando mettiamo in bocca il cibo da esso si staccano delle molecole che salgono verso i recettori del naso. Basta tappare il naso o avere il raffreddore per rendersi conto di quanto la percezione dei sapori sia dovuta all'olfatto.

Dell'importanza dell'olfatto se ne sono accorti anche gli esperti di marketing. A partire dagli anni Novanta si è sviluppato il marketing "esperienziale", che prende in considerazione





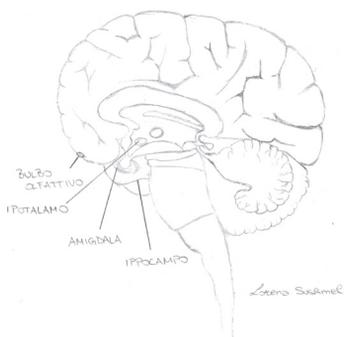
una serie di aspetti motivazionali, sensazioni, sentimenti e associazioni, legati all'acquisto dei prodotti. Poiché l'olfatto è strettamente legato al nostro vissuto emozionale, in questo ambito sta nascendo il marketing "olfattivo", che consiste nell'usare fragranze particolarmente evocative e piacevoli per caratterizzare i prodotti, invogliando i consumatori all'acquisto. Lavorando a stretto contatto con la psicologia del profumo, si cerca di migliorare l'esperienza del cliente rispetto al prodotto o al servizio proposto. Alcuni innovativi modelli di automobili, per esempio, dispongono di erogatori di particolari aromi, e in occasione di alcuni concerti vengono diffusi odori diversi come sfondo "olfattivo" delle canzoni. Negli USA esiste una vera e propria filosofia del marketing "sell with smell" che pone l'odorato al centro della vendita. Nei centri commerciali, nei supermercati, negli showroom e nei centri congressuali sono allestite delle zone "odorose", dove vengono diffusi aromi artificiali. Così per esempio la frutta ancora acerba è cosparsa dall'odore di frutta matura, i capi di lingerie di fragranze al muschio bianco e i prodotti di plastica sono conditi di odori di cuoio. E nella maggioranza dei casi il consumatore non si

accorge dell'ingrediente artificiale.

Ma come funziona la percezione olfattiva? Cosa succede nel nostro naso e nel nostro cervello quando percepiamo un odore? Ciò che noi percepiamo come odore sono le molecole odorose, che si staccano dagli esseri viventi e dagli oggetti e si disperdono nell'aria. Per questa sua caratteristica percettiva l'olfatto viene definito «senso chimico». Le molecole odorose colpiscono una parte del naso, chiamata epitelio nasale, dove sono situati i neuroni sensoriali olfattivi. Neuroni circondati da cellule di sostegno, con molte (in alcuni casi anche cento) lunghe e sottilissime ciglia, protette dal muco nasale, sulle quali vanno a posarsi le molecole odorose. Le ciglia contengono delle proteine specializzate, i recettori olfattivi, che entrano in contatto soltanto con quelle molecole che si sciolgono nel muco nasale, pertanto non tutte le molecole disperse nell'aria vengono poi percepite come odori. Il ruolo dei neuroni sensoriali è fondamentale nella «trasduzione olfattiva», ovvero la trasformazione delle informazioni chimiche contenute nelle molecole in segnali elettrici, che vengono poi mandati al cervello.

I segnali elettrici vengono trasmessi al bulbo olfattivo, che è collocato al di sopra delle cavità nasali. Quindi passano attraverso i neuroni al sistema limbico, formato da amigdala, ippotalamo e ippocampo, e alla corteccia olfattiva primaria. Se in un trauma





cranico i “fili elettrici” si spezzano, si rischia di perdere la percezione degli odori (anosmia). Il meccanismo della percezione e della trasduzione olfattiva è molto complesso e l'olfatto è rimasto a lungo il più enigmatico dei nostri sensi. Fino all'inizio degli anni Novanta si pensava che ci fossero pochi recettori olfattivi, così come sulla retina oculare ci sono i coni che intercettano solo tre colori di base. Queste convinzioni sono state smentite dalle scoperte, del 1991, degli scienziati Linda Buck e Richard Axel, insigniti del Premio Nobel per la medicina e la fisiologia nel 2004. Nell'epitelio nasale ci sono mille recettori che possono riconoscere 10.000 molecole diverse. Ogni recettore ha un proprio gene e nel genoma umano, identificato nel 2002, su circa 30 mila geni mille sono olfattivi.

Recentemente un gruppo di ricercatori della SISSA di Trieste, coordinato dalla neurobiologa Anna Mennini, è riuscito a identificare una proteina, la Bestrofina, che è in grado di agire come amplificatore del segnale elettrico dal bulbo olfattivo al cervello. Scoperta di notevole interesse sia per comprendere meglio il meccanismo del sistema olfattivo, sia per ispirare la creazione di un naso artificiale.

Ma se un naso elettronico può percepire odori diversi, può essere in grado di associare agli odori eventi del passato?

A volte, infatti, gli odori ci fanno rivivere inaspettatamente emozioni e ricordi che credevamo dimenticati: l'odore della minestra che dovevamo mangiare all'asilo, i profumi della vecchia casa dei nonni. Ma c'è una spiegazione scientifica per questo fenomeno? I segnali elettrici vengono trasmessi dal bulbo olfattivo direttamente all'amigdala e all'ippocampo. L'amigdala è una delle parti più antiche del cervello ed è anche la parte del cervello che elabora le nostre emozioni e i nostri ricordi. Senza di essa saremmo incapaci di valutare il significato emotivo degli eventi, divenendo “ciechi” affettivamente. L'ippocampo è “l'archivio” dei nostri ricordi, “ricorda” i fatti nudi e crudi, mentre l'amigdala ne trattiene il sapore emozionale. Passando in queste specifiche aree del cervello, gli odori si associano dunque a determinate emozioni e a lontani ricordi. Riaffiorano improvvisamente “pezzi” della nostra vita, riviviamo sensazioni ed emozioni del nostro passato.

di
Nika Cok, Nastja Slavec, Alexander
Sodja

Non chiamiamoli più repellenti!

Quante volte abbiamo ricevuto il consiglio: “Spalmati con l’Autan, così le zanzare ti staranno alla larga!”. Nelle serate estive, in campeggio o in riva al mare, i repellenti non sono assolutamente da dimenticare. Ma come fanno queste sostanze a “scacciare” i fastidiosi insetti? E poi, li scacciano davvero?

È risaputo che nelle soluzioni conosciute come repellenti sono presenti sostanze che hanno il potere di tenere alla larga le zanzare e altri insetti, che si nutrono del nostro sangue. Un gruppo di scienziati della Rockefeller University, come spiegano su *Science*, ha scoperto che la sostanza comunemente usata negli USA, il DEET, non funziona come repellente. La presenza di questa sostanza, cioè, non allontana ma copre alcune molecole odorose emanate dal corpo umano. Gli esperimenti hanno dimostrato che il DEET al contatto con i recettori olfattivi degli insetti neutralizza proprio gli odori che più li attraggono, come il sudore. La presenza del DEET cioè rende il nostro corpo ‘invisibile’ ai sottilissimi aghi succhiasangue delle fastidiosissime zanzare. Non chiamiamoli più repellenti, dunque, ma occultatori!

di
Matija Kralj



news

Quel misterioso mondo degli odori

Per Charles Baudelaire gli odori hanno un forte potere evocativo, stimolano sensazioni spirituali e corrispondenze misteriose: ci sono “profumi freschi come la carne d’un bambino, dolci come l’oboe, verdi come i prati” (da *Corrispondenze*). Per Marcel Proust invece gli odori e i sapori sono correlati ai più intimi ricordi. La madre offre a Marcel una tazza di tè nella quale lui inzuppa le madeleines e all’improvviso riaffiorano alla memoria emozioni e immagini del passato. “Ma anche quando non sussiste più nulla di un antico passato... l’odore e il sapore restano, come delle anime, a ricordare... l’immenso edificio della memoria” (da *La strada di Swann*).

Numerosi altri scrittori e poeti si sono dimostrati “esperti” nel riconoscere il forte valore che l’olfatto ha per gli uomini: dal classico *Cyrano di Bergerac* di Edmond Rostand, ai best-seller contemporanei *Il profumo* di Patrick Suskind, *Chocolat* di Joanne Harris e *L’odore della notte* di Andrea Camilleri, in cui il protagonista, il commissario Montalbano, si trova a rivivere una situazione, nel suo caso ‘olfattiva’, già vissuta. Come può essere capitato a tutti noi.

di
Valnea Milic





Perché si piange tagliando la cipolla?

La scoperta è recentissima: divulgata dall'Istituto statunitense di sanità sul *Journal of Neurophysiology*, a marzo. Un team di ricercatori ha scoperto un particolare gruppo di cellule, chiamate cellule sentinella, che attivano il nervo trigemino. Esse si trovano nella cavità nasale e sono in grado di rivelare odori particolarmente irritanti, quelli cioè che possono provocare reazioni spiacevoli come tosse, vomito o, come nel caso della cipolla, la lacrimazione.

di
Nada Sossi



news

È finita la guerra fra Tom e Jerry

Nel numero di dicembre della rivista scientifica *Nature*, un gruppo di ricercatori dell'Università di Tokyo ha pubblicato un articolo in cui sostengono e dimostrano che i topi non imparano ad avere paura dei felini, ma nascono con questa paura. I ricercatori hanno condotto in laboratorio degli esperimenti: hanno reso inutilizzabili nei piccoli roditori un certo numero di recettori olfattivi, situati in una zona particolare dell'epitelio nasale. I topi così modificati non avevano più paura dei felini e non fuggivano di fronte a stimoli olfattivi che indicavano pericolo. Messa a contatto con l'urina del leopardo delle nevi (della Mongolia), infatti, i topi erano in grado di sentirne l'odore, ma non dimostravano alcuna reazione di paura. Evidentemente i recettori "spenti" sono proprio i responsabili dell'invio dei messaggi odorosi a una particolare zona del cervello, l'amigdala, collegata con le emozioni e con il senso di paura.



Nada Sossi

di
Tina Renar



Evoluzione filogenetica: l'insieme di processi e cambiamenti che nel tempo hanno accompagnato e accompagnano gli esseri viventi, dalla loro comparsa sulla Terra a oggi. **Epitelio:** tessuto di rivestimento delle superfici interne ed esterne del corpo. L'epitelio che riveste la superficie interna del naso e contiene neuroni sensoriali in grado di entrare in contatto con gli odori è detto epitelio olfattivo. **Neuroni sensoriali olfattivi:** gli unici neuroni del sistema nervoso che sono in contatto diretto con il mondo esterno per mezzo di numerose e sottilissime ciglia. **Recettori olfattivi:** i recettori sono proteine in grado di rispondere in modo specifico ad alcuni stimoli; in questo caso agli odori. **Trasduzione olfattiva:** trasformazione di un segnale odoroso in un segnale elettrico, che costituisce il linguaggio del sistema nervoso. **Bulbo olfattivo:** formazione di forma bulbare localizzata sul lobo frontale di ciascun emisfero cerebrale, dove penetrano i nervi olfattivi. **Sistema limbico:** gruppo di strutture cerebrali comuni a tutti i mammiferi, associate all'olfatto, ma specialmente ad altre attività quali le funzioni autonome, l'emozione e il comportamento. Esso è costituito dall'amigdala, dall'ipotalamo e dall'ippocampo.

di
Tanja Barbieri, Lorena Sushmel,
Anja Križmančič

●
L
O
S
S
A
R
I
O

L'alfabeto degli odori

intervista ad Anna Menini



Quando si parla di percezione olfattiva viene usata spesso l'espressione 'alfabeto degli odori'.

Ma perché gli scienziati ricorrono a questa metafora?

«Questa espressione – spiega Anna Menini, neurobiologa che alla SISSA di Trieste coordina il Laboratorio per le ricerche sulla trasduzione olfattiva - è legata alle ricerche svolte dal Premio Nobel Linda Buck, che ha scoperto che i recettori olfattivi hanno una particolarità.

Noi siamo in grado di riconoscere più di 10.000 molecole odorose, anche se abbiamo 'solo' 1.000 recettori olfattivi. I numeri non combaciano ma Linda Buck ha scoperto che c'è un codice combinatorio, proprio come per il nostro alfabeto in cui, a seconda di come si combinano tra loro le lettere, si possono formare parole con determinati significati.

Ogni odore, che è indipendente e diverso dall'altro, attiva un certo numero di recettori. Un unico recettore può combinarsi con varie forme di molecole. E ogni molecola odorosa attiva recettori diversi. Tutto ciò consente una grande flessibilità».

Gli studi sull'olfatto stanno ispirando anche la tecnologia. Perché ricercatori in tutto il mondo vogliono creare un naso artificiale? A cosa potrebbe servire?

«Sono stati già creati nasi artificiali, utilizzati nel campo dell'industria alimentare per riconoscere e individuare



determinate sostanze negli alimenti e per vedere se le combinazioni alimentari tra loro siano giuste.

E considerato che i cani hanno un fiuto straordinario, molti ricercatori si ispirano proprio al nostro amico a quattro zampe per realizzare un naso artificiale.

A cosa può servire? Le applicazioni possono essere molteplici: negli Stati Uniti, per esempio, alcuni laboratori di ricerca sono impegnati nella realizzazione di un naso elettronico in grado di riconoscere le mine antiuomo.

Ma creare un naso artificiale, uguale o simile a quello degli animali o dell'uomo, è estremamente difficile, proprio per l'enorme numero di recettori che il naso biologico possiede.

Siamo dunque ancora lontani dal raggiungere il traguardo del naso artificiale».

E nel suo laboratorio?

«Nel laboratorio della SISSA non ci occupamo di nasi artificiali, ma studiamo il cervello e i meccanismi di base della percezione olfattiva.

Cerchiamo cioè di comprendere quali sono i meccanismi molecolari con i quali i sistemi biologici discriminano tra migliaia di molecole volatili odorose e raggiungono un'elevata sensibilità nella rilevazione di piccolissime concentrazioni di odori.

Non possiamo escludere però che anche le nostre ricerche siano utili nel campo della creazione di futuri nasi artificiali simili a quelli biologici. Lo studio dei meccanismi biologici della trasduzione olfattiva è in grado infatti di ispirare la tecnologia per lo sviluppo di nasi elettronici».

Lei coordina un gruppo di ricerca di un'importante istituzione scientifica, la SISSA. Come riesce a conciliare l'attività di ricerca, così impegnativa, con la vita privata?

«In effetti non è facile conciliare la vita privata con quella lavorativa, perchè bisogna dedicare molto tempo ed energia ad entrambi.

Senza dubbio il periodo più difficile è stato quello in cui mio figlio era molto piccolo. Per una donna districarsi tra esperimenti in laboratorio e biberon richiede un grosso impegno. È difficile ma non impossibile».



Come è nato in lei l'interesse per la scienza e la ricerca?

«Da bambina mi piaceva la matematica e da grande avrei voluto fare la professoressa di matematica. Al liceo, poi, mi sono appassionata alla fisica, ma mi interessavano anche la biologia e la chimica. Arrivato il momento di iscrivermi all'università, propendevo per la facoltà di medicina, ma in realtà non mi sentivo veramente adatta per il contatto diretto con i pazienti. E così ho deciso di iscrivermi alla facoltà di fisica. Poi ho conseguito il dottorato di ricerca in biofisica».

E quando ha capito di voler decifrare l'alfabeto degli odori?

«Dopo il dottorato, ho trascorso un periodo negli Stati Uniti e proprio oltreoceano è nato l'interesse per la ricerca nel campo del sistema olfattivo.

Poi sono ritornata in Italia, prima al CNR di Genova e successivamente ho avuto la fortuna di venire a lavorare alla SISSA di Trieste, un ambiente molto simile a quello americano, innovativo e 'aperto', in cui la maggior parte dei ricercatori proviene da varie parti d'Italia e del mondo, e più del 30% degli studenti non è di nazionalità italiana.

Nel mio gruppo c'è uno studente che proviene dalla Slovacchia e altri quattro che arrivano da Bari, Conegliano Veneto, Pisa e dalla Sardegna.

Ovviamente mi auguro che per loro la SISSA sia un ottimo trampolino di lancio nel mondo della ricerca scientifica, a livello internazionale».

di
Veronika Grassi, Manja Košuta,
Ašira Purič, Karin Radovič



