

Dall'Antartide risposte contro l'inquinamento

La spedizione scientifica italiana in Antartide ha raccolto numerosi dati che potranno essere utilizzati anche per il contenimento del fenomeno dell'inquinamento delle grandi aree urbane. Un primo gruppo di studiosi è rientrato ieri mattina a Roma. Uno dei componenti dell'equipe di scienziati il professor Mario Innamorati, ordinario di ecologia all'Università di Firenze ha dichiarato che «il polo è il miglior punto di riferimento per studiare l'inquinamento perché è il più lontano da qualsiasi fonte di rifiuti di origine antropica».

Un super occhio per leggere i documenti storici

Un sistema in grado di osservare nel tempo anche le alterazioni più piccole dei documenti storici è stato messo a punto negli Usa per studiare gli originali delle «Carte della libertà». Si chiama «Charters monitoring system» ed ha una sensibilità dieci volte superiore a quella dell'occhio umano. Il sistema memorizza le caratteristiche fisico-chimiche e ottiche delle pagine dei documenti. A distanza di tempo una successiva osservazione consente di individuare alterazioni in passato impercettibili. È basato su un fotometro a semiconduttore in grado di rilevare variazioni nel contrasto dell'immagine. A questo scopo il documento viene illuminato da una luce verde che fornisce il nesso contrasto senza danneggiare la pergamina.

Nuove misure di sicurezza dello Shuttle

Una nuova via di fuga dalla nave spaziale «Shuttle» è stata sperimentata con successo da sei paracadutisti della marina americana nel deserto della California. I militari si sono paracadutati da un Cargo C 141 in volo a tremila metri di quota, usando una paracadute retrattile cui erano stati attaccati gli anelli di apertura automatica dei paracadute. Sul cargo erano state simulate le condizioni di volo degli astronauti. I sei militari hanno dovuto aprire un portello simile a quello dello Shuttle, lasciarsi scivolare all'esterno dell'aereo lungo l'asta retrattile e quindi paracadutarsi nel vuoto. Dopo l'esplosione in volo della navicella «Challenger» avvenuta nel gennaio del 1985, la Nasa ha deciso di dotare i nuovi veicoli Shuttle di sistemi di abbandono rapido.

Vaccino antipolio un alleato contro l'Aids?

Alcuni scienziati inglesi sperano di poter usare il vaccino antipolio con alcune modifiche per combattere la diffusione dell'Aids. Il consiglio britannico per la ricerca ha autorizzato gli studiosi a proseguire nella loro indagine e ha deciso di finanziarla. La scelta di continuare la sperimentazione nasce dalla constatazione che combinando il virus dell'Aids con il vaccino antipolio è possibile ottenere un vaccino in grado di proteggere e prevenire anche se parzialmente entrambe le malattie. Per quanto riguarda l'Aids, esso dovrebbe produrre anticorpi protettivi dei tessuti della vagina e dell'ano, oltre che del sangue. Ciò permetterebbe di ridurre le possibilità di infezione da partner che sono già stati infettati.

E in Cina test a tutti gli stranieri

Il ministero della Sanità cinese ha chiesto all'organizzazione mondiale della sanità l'autorizzazione a sottoporre a test l'Aids tutti gli stranieri residenti in Cina da più di un anno, anche se finora i casi di sindrome da immunodeficienza acquisita accertati in questo paese sono solo tre. Le autorità vorrebbero inoltre sottoporre i soggetti ad alto rischio a sterilizzazione tramite l'agopuntura.

Con il computer banche dati dei reperti archeologici

Si chiama Arbor ed è un sistema informatico sperimentale per realizzare con l'aiuto di un personal computer banche dati sui reperti archeologici. Il sistema è stato presentato a Roma al convegno della Regione Lazio «Archeologia e informatica» da Michael Eisner della società per l'informazione e la documentazione di Francofort. L'informatica ha realizzato il sistema per facilitare le ricerche archeologiche e come strumento didattico per gli studenti universitari. L'Arbor svolge due distinte funzioni. Lo si può usare per tradurre in termini comprensibili da un elaboratore personale la descrizione completa di qualsiasi tipo di reperto archeologico che si voglia schedare elettronicamente. I pochi minuti e inoltre possibile interrogare le banche dati. Ad esempio si può rintracciare assai rapidamente tutta la documentazione inerente a reperti che contengono figure, femmine sedute o fregi particolari su stucchi e affreschi.

GABRIELLA MECUCCI

I danni delle radiazioni elettromagnetiche ionizzanti. Sotto accusa anche radar e industrie

Malattie da antenne Tv

Casi di impotenza e cataratta tra i militari addetti a potenti radar, malesseri tra gli operai che lavorano accanto a forni ad induzione e la popolazione che vive nei pressi di trasmissioni radio e tv. Sono le manifestazioni allarmanti di una moderna forma di inquinamento: quello da radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti che solo in anni recenti si è cominciato a studiare a fondo.

MICHELE COSTA

Qualche anno fa gli abitanti di Salt Lake City negli Usa pensarono che la loro città fosse invasa da spiriti. I cancelli automatici dei box per le auto si aprivano e chiudevano da soli a ripetizione. Ci volle un po' per scoprire che il fenomeno era provocato da una potente stazione radio ad onde lunghe entrata in funzione nei pressi di San Francisco a 900 chilometri di distanza. Di casi simili anche se meno spettacolari la letteratura tecnica ne riporta molti.

Con lo sviluppo delle radio-comunicazioni ed i molteplici casi di apparati elettrici che generano impulsi ad alta frequenza le interferenze elettromagnetiche sono diventate la forma di inquinamento più diffusa sulla faccia della terra. Possono provocare conseguenze drammatiche se disturbano ad esempio i radar di un aeroporto ed i collegamenti con gli aerei in volo. Ma ci sono altre possibili conseguenze che per lungo tempo sono state trascurate: quelle sulla salute degli esseri viventi, in particolare dell'uomo.

Solo una parte delle onde elettromagnetiche è stata finora studiata a fondo sotto l'aspetto della nocività: le radiazioni ionizzanti, quelle cioè che conferiscono una carica elettrica ad atomi e molecole per acquisto o perdita di elettroni e possono generare tumori ed altre gravi infermità nei tessuti organici.

Gli atomi di ossigeno idrogeno azoto e carbonio che sono gli elementi base dei tessuti viventi vengono ionizzati quando sono colpiti da particelle elementari di energia (fotoni o quanti dell'ordine di 12-15 elettron Volt). Dalla legge di Planck si ricava che questo livello di energia associato al fotone si trova nelle radiazioni elettromagnetiche a partire da circa 10 alla 15ª Hertz.

Tutte le radiazioni di frequenza superiore a tale limite vengono perciò definite «ionizzanti». Procedendo verso l'alto nella scala delle frequenze esse comprendono buona parte dei raggi ultravioletti (ecco perché la pelle esposta troppo al sole o a lampade abbronzanti), i raggi X, la cui pericolosità è nota da decenni ai radiologi, ed i raggi gamma che vengono sprigionati in abbondanza negli incidenti nucleari come quello di Chernobyl. Proprio gli effetti tragici della radioattività sugli esseri viventi hanno stimolato lo studio delle radiazioni ionizzanti.

Radiazioni «non ionizzanti» sono quelle al di sotto di 10 alla 15ª Hertz e comprendono in ordine decrescente di

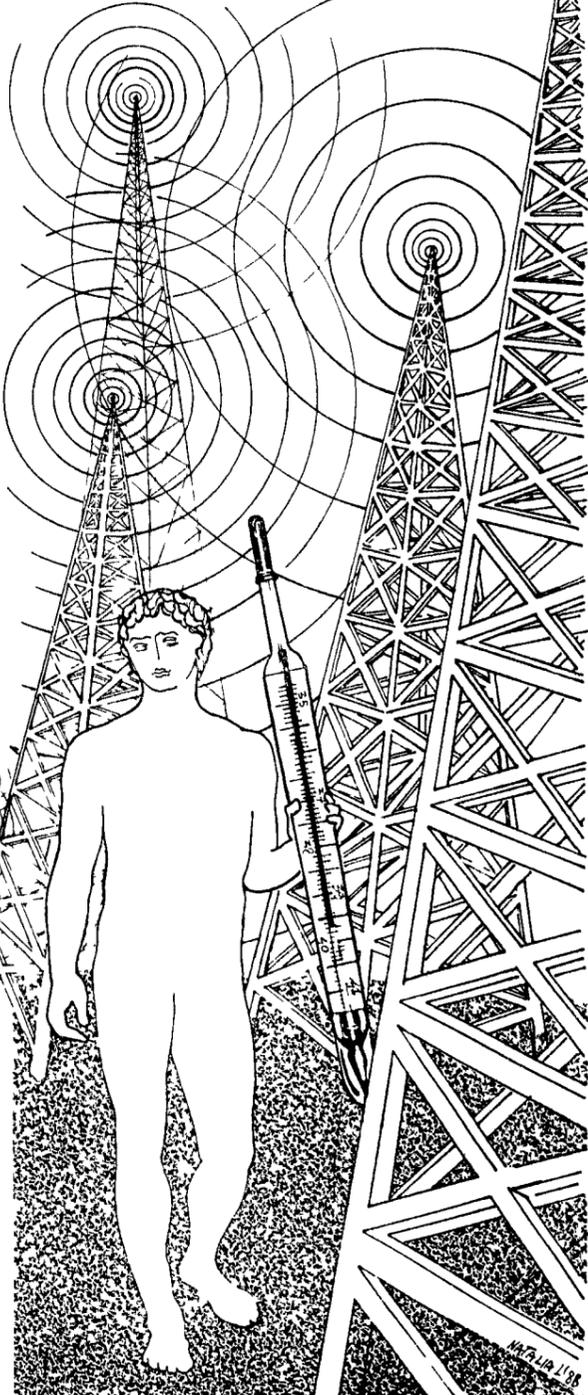
frequenza la luce visibile, i raggi infrarossi e l'ampia gamma delle onde radio, microonde (da 100 GHz a 300 MHz), radiofrequenze (da 300 MHz a 30 kHz), basse frequenze (sotto i 30 kHz).

Che anche le radiazioni non ionizzanti non fossero del tutto innocue era noto da tempo. Si sapeva per esempio che le onde radio di forte intensità provocano un aumento di temperatura nei tessuti organici. Come avviene per molti fenomeni naturali che sono utili se saggiamente dosati e diventano dannosi se sfuggono al controllo. Questo effetto termico viene ampiamente sfruttato in medicina con la diatermia e la radiazione rapida, per la cura di affezioni reumatiche o traumatiche ed anche per la terapia di tumori. Lo stesso effetto termico si sfrutta nei moderni forni a microonde, sono onde radio che che arrostitiscono in pochi minuti un pollo.

A suscitare il primo serio allarme fu la comparsa di vari casi di impotenza sessuale e cataratta tra i militari addetti a potenti radar. Disturbi analoghi

vennero poi rilevati tra gli operai di industrie che usano fornelli ad induzione nei quali l'effetto termico prodotto da radiofrequenze arroventa i metalli da sottoporre a temperatura o fucatura e incollatrici che sfruttano lo stesso effetto per saldare materie plastiche. In vari laboratori si cominciò a fare esperimenti tra gli animali sottoposti a dosi massicce di radiazioni elettromagnetiche (molto più intense di quelle che si incontrano normalmente nell'ambiente) si registrarono percentuali impressionanti di decessi, come si vede nella tabella qui accanto.

Si constatò che l'effetto termico indotto dalle radiazioni si manifesta più facilmente negli organi scarsamente irrorati dal sangue, come i testicoli e gli occhi (il che spiega i casi di impotenza e cataratta tra gli addetti ai radar). Quando poi l'aumento generale della temperatura corporea supera i 42° diventa irreversibile con esiti



Effetto di radiazioni elettromagnetiche molto intense su esseri viventi

Animali	Frequenza	Radiazioni elettromagnetiche	Esposizione in minuti	Mortalità
Gatti	50 Hz	850.000 V/m	270'	50%
Topi	14,88 MHz	4.000 V/m	100'	24%
»	14,88 MHz	5.000 V/m	100'	80%
»	14,88 MHz	9.000 V/m	10'	100%
»	89,7 MHz	2.000 V/m	100'	83%
»	69,7 MHz	5.000 V/m	5'	100%
Canari	200 MHz	200 mV/cm	21'	25%
»	200 MHz	300 mV/cm	15'	50%
Cavie	200 MHz	4,0 mV/cm	20'	100%
Conioli	200 MHz	185 mV/cm	30'	100%

fatali perché viene meno il sistema di termoregolazione dell'organismo.

Sono stati evidenziati anche una serie di effetti non termici delle radiazioni elettromagnetiche: risonanza molecolare, alterazione chimica di sostanze organiche che producono un alterato funzionamento del sistema neurovegetativo con la comparsa di sintomi quali la stanchezza e l'insonnia, fino a disturbi del sistema endocrino e del metabolismo cellulare. Dal momento poi che questi studi sono stati intrapresi da pochi anni mancano ancora informazioni attendibili su possibili effetti cancerogeni e conseguenze ereditarie.

Si è avviata così la ricerca di misure per limitare l'inquinamento da radiazioni non ionizzanti. In Italia hanno svolto studi sull'argomento i dottori Piergiorgio Galliano dell'Istituto Elettrotecnico «Galileo Ferraris» di Torino ed altri ricercatori. Il primo passo da compiere è la definizione di valori limite del campo elettromagnetico (diversi a seconda della gamma di frequenze e del tempo di esposizione) di norma non vanno superati.

Ma tra i paesi dove queste norme sono state adottate vi sono differenze incredibili. I valori accettati negli Usa, per esempio, sono anche mille volte superiori ai limiti imposti in Urss. Ciò si spiega col fatto che i ricercatori americani hanno preso in considerazione anche prevalentemente gli effetti termici che sono misurabili mentre i sovietici hanno considerato anche effetti soggettivi come mal di capo, insonnia, irritabilità, disturbi cardiovascolari e neurovegetativi. «Se noi americani adottassimo i limiti sovietici per le dosi di microonde, un individuo esposto un individuo - ha ammesso una rivista scientifica Usa - dovrebbe chiudere molte stazioni televisive ed abbassare la potenza delle altre».

Ed in Italia cosa si fa? Poco come al solito. Malgrado alcune direttive e raccomandazioni della Cee, è solo una proposta di normativa, formulata nel 1982 da una commissione del ministero della Sanità, che adotta valori limite in termini tra quelli americani e sovietici. Mancando l'ombrello pro-

tektivo di una legge non resta che documentarsi sulle possibili situazioni di rischio. Non c'è dubbio che il pericolo maggiore è costituito dai forni ad induzione industriali, anche perché la nocività è proporzionale al tempo di esposizione. Lavorando otto ore al giorno accanto ad un forno mal schermato si assorbono dosi di radiazioni preoccupanti. Solo alcune industrie hanno fatto controllare da istituti tecnici specializzati la protezione dei loro forni preoccupate non tanto della salute dei lavoratori quanto di eventuali disturbi alle radiocomunicazioni.

Meno pericolosi sono i forni da cucina a microonde il cui impiego si va diffondendo. C'è in questo caso una normativa, il forno non deve funzionare a sportello aperto, mentre a sportello chiuso l'intensità del campo elettromagnetico non deve superare pochi milliwatt per centimetro quadrato nei pressi dell'apparecchio. Certo è possibile che col tempo si deteriorino le guarnizioni dello sportello e sfuggano microonde, ma il rischio è comunque limitato dal fatto che il forno si usa pochi minuti al giorno.

Più complesso è il discorso sui trasmettitori radio e tv. La loro potenza è nel raggio di poche decine di metri dall'antenna emittente perché allontanandosi l'intensità del campo diminuisce rapidamente in proporzione inversa al quadrato della distanza. È utile notare che la potenza di una antenna è ben progettata, montata su un alto traliccio e irradiata nella maggior parte della potenza in direzione parallela al suolo. Le stazioni a modulazione di frequenza Rai o private raramente escono con potenze superiori a 10 kilowatt che potrebbero generare campi pericolosi.

Può verificarsi però un effetto di accumulo. Con l'avvento di radio e televisioni private sulle alture che domina le grandi città sono sorte vere e proprie «selve» di antenne che trasmettono contemporaneamente in spazi ristretti. Alcune antenne realizzate da tecnici dilettanti potrebbero buttare potenza verso terra. Sarebbe opportuno tenere costantemente sotto controllo l'intensità del campo elettromagnetico in prossimità di queste «selve». Ma nessuno lo fa.

Un «piccolo Cern» nel centro di Napoli

Come è nato il progetto e come è stato effettuato l'esperimento che ha portato Rubbia e colleghi a scoprire il Bosone intermedio, particella mancante della teoria dell'interazione elettrodebole e a vincere il premio Nobel? Come è venuta la sua vita un ricercatore dentro e fuori dal laboratorio nel corso di un simile esperimento lungo e importante? Per rispondere a queste e ad altre domande l'Istituto per gli studi filosofici e il Dipartimento di fisica dell'Università di Napoli hanno organizzato un ciclo di quattro seminari tra venerdì 5 e mercoledì 24 febbraio sul tema «Aspetti della fisica contemporanea: esperimenti sulle interazioni fondamentali». Così nell'ambiente magico di Villa Pignatelli sulla Riviera di Chiaia l'energia diventa materia sotto gli occhi sbalorditi di un paio di centinaia di giovani studenti irriducibili all'attenzione e dalla curiosità non si evincono che il Cern il Cern il Cern europeo ove si crea davvero materia non ha lasciato le placide rive del Lago Lemano per approdare fra le scrosciose onde del Golfo di Napoli. I ragazzi per lo più liceali e matricole universitarie stanno assistendo alla proiezione di un film sui molteplici aspetti di un esperimento condotto nel prestigioso laboratorio. A conclusione del filmato il giovane ricercatore napoletano che in precedenza ha parlato per un'ora e più di neutroni e di interazioni deboli si appresta a rispondere alla fitta raffica di domande che imprevedibilmente vengono sparate da ogni angolo della sala. Poi s'inceca ma soddisfatto, stanco, il mento appiattito. Si è concluso così uno dei quattro seminari.

Un ciclo di quattro seminari organizzati dall'Istituto di studi filosofici di Napoli ha fatto scoprire a centinaia di giovani le ricerche che si stanno facendo al Cern. Per qualche giorno il prestigioso istituto ginevrino si è trasferito sotto il Vesuvio. Il risultato è sorprendente: le lezioni sono state seguite con attenzione ed entusiasmo per saperne di più sulla materia energia materia e antimateria. Il diavolello della curiosità scientifica è stato riveduto ma la ricerca - è stato detto - richiede studio e sacrificio. «Oltre tre ore di interesse e curiosità. Ma - questa la conclusione - la fisica può diventare una grande passione».

PIETRO GRECO

organizzati per descrivere alcuni dei problemi sperimentali relativi alle ricerche sulle quattro interazioni fondamentali della materia: l'elettromagnetica, la debole, la forte e la gravitazionale. Il professor Paolo Strolin, fisico coordinatore del ciclo ha voluto che fossero quattro giovani ricercatori italiani, tutti impegnati al Cern di Ginevra, a trasmettere sia le loro esperienze scientifiche che umane a ragazze e ragazzi che intendono avvicinarsi o che si sono già avvicinati al mondo della scienza. Con i obiettivi di svegliare in loro il diavolello della curiosità, quello che trasforma un pacifico essere umano in elettrizzato ricercatore di verità scientifiche. Anche perché spiega il professor Strolin con l'ana di chi non se ne sta con le mani in mano ad aspettare che gli eventi indichino i tempi del lavoro nel campo della ricerca fisica ma in genere di tutte le scienze naturali, presso enti pubblici o industriali è inferiore alla domanda. Un'isola del paradossale dello scienziato vengono confutate le teorie intellettuali giovanili che sommano non solo Napoli ma l'Italia intera. Per risvegliare il diavolello di idee dei seminari sugli aspetti più affascinanti della fisica contemporanea le interazioni fondamentali della materia e sugli sforzi sperimentali che

centinaia di scienziati compiono per tener dietro al galoppo della teoria. Protagonista delle quattro comunicazioni scientifiche è stato quindi l'esperimento. Che nel caso in questione consiste nella esplorazione della natura mediante gli acceleratori di particelle che come potentissimi microscopi permettono di «vedere» la struttura della materia a livello subatomico. E grazie a questi esperimenti con i potenti e costosi acceleratori che trovano conferma o vengono confutate le teorie intellettuali giovanili che sommano non solo Napoli ma l'Italia intera. Per risvegliare il diavolello di idee dei seminari sugli aspetti più affascinanti della fisica contemporanea le interazioni fondamentali della materia e sugli sforzi sperimentali che

quattro ricercatori giovani ed impegnati in ricerche di frontiera siano stati chiamati a svolgere il ruolo delle sirene, si è parlato di delle gratificazioni intellettuali della vita cosmopolita in un'atmosfera di alta tensione. Ma Strolin ha posto una particolare cura nell'indicare la non facile strada da percorrere prima di raggiungere il traguardo dell'attività di ricerca: occorre non studio e sacrificio, oltre che interesse e curiosità. Partecipando compatti anche all'ultimo seminario sull'interazione gravitazionale i giovani studenti hanno dimostrato che l'interesse del diavolello della curiosità scientifica è ormai riveduto. Trasformare questa attenzione in scelta di studio e di volontà è un compito che ormai esula dalle possibilità di Paolo Strolin e del Istituto per gli studi filosofici di Napoli.



Versi di Saffo su papiro. Nella foto un frammento di papiro con versi di Saffo. È esposto insieme ad altri reperti alla mostra di Milano «Carta dal papiro al computer».