Un materiale sotto accusa

# Quando l'amianto entra nei polmoni

## Una sostanza cancerogena abbondantemente usata per l'edilizia, nelle navi e come antirumore

Il problema della nocività e della cancerogenicità dell'asbesto o amianto si ripresenta puntualmente all'opinione pubblica anche se in occasioni diverse, siano esse dovute all'impiego di pannelli fonoassorbenti o alla utilizzazione di materiali per edilizia a base di cemento-amianto; alla demolizione od alla costruzione di navi od alla lavorazione di tavole di compensato o di plastica, contenenti uno spessore di materiale con presenza di amianto.

Nè, d'altra parte, vi è da meravigliarsi. L'amianto o asbesto è utilizzato in più di 3000 usi industriali e molto spesso anche in modo artigianale, con un aumento della quantità prodotta, che va dalle 500 tonnellate l'anno all'inizio del secolo, agli oltre 5 milioni di tonnellate annue attuali.

E' questo un tipico esempio di come una sostanza *certamente cancerogena per l'uomo*, quando è introdotta nella produzione e quando condiziona molte lavorazioni, invece di essere ridotta, aumenta la sua presenza nell'ambiente, specie nel caso in cui con estrema facilità si diffonde dagli ambienti lavorativi a quelli residenziali. Infatti durante le operazioni di lavorazione, le fibre più fini si diffondono nell'aria a distanza e sono inalate o deglutite dalla popolazione che non ha alcuna protezione al riguardo.

Le fibre, sottilissime ed appuntite, sono anche molto resistenti e quindi, dopo essere penetrate nei tessuti, vi permangono per molti anni. Esperimenti su animali hanno dimostrato che l'asbesto provoca molte alterazioni in vari organi ma specialmente nel polmone, ove provoca anche tumori.

Nell'uomo, specie per i lavoratori esposti, provoca cancri del polmone, della pleura e del tratto gastrointestinale, oltre una particolare fibrosi del polmone chiamata asbestosi.

E' stato inoltre dimostrato che più alta è l'esposizione più presto insorgono i disturbi, anche se è caratteristico del cancro provocato da asbesto, un lungo periodo di induzione (il tempo cioè che intercorre dalla esposizione al manifestarsi del tumore). Da una media di 10-15 anni si giunge infatti anche a 30-40 anni sia pure dopo brevi ed occasionali esposizioni.

Tra molti esempi si può ricordare quello di Nottingham, piccola cittadina inglese ove, durante la guerra, un piccolo gruppo di donne fu impiegato per poche settimane alla fabbricazione di maschere antigas, lavorazione in cui veniva usato amianto anche se in modesta quantità. Orbene, dopo circa 25 anni cominciò ad essere rilevata la presenza di mesoteliomi (cancro della pleura) in alcune di queste donne e nell'arco di pochi anni vennero registrati numerosi casi sempre in questo gruppo di persone.

Casi di cancro dovuti all'asbesto sono stati descritti anche tra i parenti dei lavoratori esposti alla lavorazione del prodotto e questo fatto viene attribuito alle fibre che aderiscono ai vestiti e che quindi vengono trasportate in casa.

Ma purtroppo ormai l'asbesto è diventato un comune inquinante dell'atmosfera che respiriamo e nelle città industrializzate la maggior parte dei polmoni di persone morte in ospedale per cause varie, e sottoposte ad esame autoptico, contiene numerose fibre o aghi di asbesto.

Quali rimedi? Certamente il rimedio da attuare sarebbe quello di poter sostituire l'asbesto o amianto con altri materiali fibrosi, come ad esempio la fibra di vetro anche se è necessario controllare prima una loro eventuale nocività che, in base ad esperimenti su animali, non sembra possa escludersi.

Occorre in alternativa poter comunque drasticamente ridurre la quantità respirabile delle fibre di amianto con protezioni adeguate.

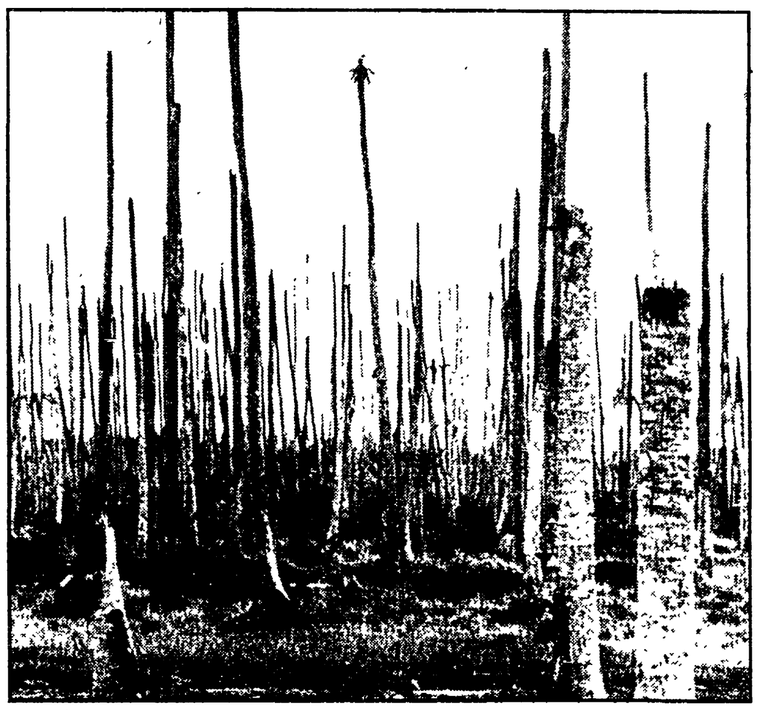
Molti sostengono che, considerata l'utilità di questo materiale, è impossibile sostituirlo specie per alcuni prodotti che debbono essere resistenti al fuoco o per particolari usi come i freni a disco delle auto.

A nostro avviso, si potrebbe però fare molto di più limitando l'utilizzazione di questo minerale a lavorazioni particolari e con un uso controllato, con bassa esposizione e con protezioni adeguate.

Una attiva collaborazione tra l'Istituto di Oncologia di Genova e i lavoratori del porto ha determinato una regolamentazione relativa all'uso dell'asbesto nel porto di Genova che rappresenta indubbiamente un primo passo per limitare la nocività di questa sostanza almeno dove non è possibile per ora procedere alla sua completa sostituzione come è avvenuto nel caso relativo alla costruzione del nuovo Palazzo delle Poste di Genova, in cui l'asbesto è stato sostituito con un diverso materiale.

**Leonardo Santi**

*Direttore dell'Istituto di Oncologia dell'Università di Genova*



L'immagine scheletrica di una foresta vietnamita bombardata con i defolianti dall'aviazione degli Stati Uniti.

Risultati parziali di un'inchiesta epidemiologica condotta in Australia sugli ex combattenti inquadrati nelle forze americane in Vietnam negli anni in cui furono usati i defolianti composti con diossina
Un'analisi non riconducibile al caso di Seveso

# La guerra chimica USA genera figli deformi

Una notizia proveniente dall'Australia ci informa sulle conclusioni raggiunte da una indagine epidemiologica effettuata tra i reduci australiani che hanno combattuto con le forze americane nella guerra del Vietnam. Secondo questa notizia, l'indagine ha concluso che il 25% dei reduci hanno denunciato la nascita di figli malformati, con deformità alle mani e ai piedi, e, in certi casi, con assenza delle dita.

Undici reduci sui 50 che hanno avuto figli deformi accusano anche disturbi neurologici e alla pelle. Secondo le notizie durante la guerra nel Vietnam questi reduci sono venuti a contatto con l'Agent Orange, impiegato dagli americani durante le operazioni militari.

L'Agent Orange è uno dei defolianti maggiormente usati nel Vietnam con l'obiettivo di defoliare le foreste e di distruggere i raccolti destinati al popolo vietnamita: esso è composto da un miscuglio contenente due agenti chimici nel rapporto 1:1 e precisamente il 2,4-D (acido 2,4-Diclorofenossiacetico) ed il 2,4,5-T (acido 2,4,5-Triclorofenossiacetico).

Poiché nella preparazione industriale del 2,4,5-T si formano quantità varie di diversi tipi di diossine, fra cui anche la 2,3,7,8-Tetraclorodibenzodiossina (la famosa TCDD dispersa nell'atmosfera sulla popolazione di Seveso, a seguito dell'incidente verificatosi nell'ICMESA di Meda il 10 luglio 1976), ne risulta che l'Agent Orange impiegato nel Vietnam conteneva fino a 50 p.p.m (parti per milione) di TCDD.

L'Agent Orange è stato impiegato nel Vietnam tra il 1960 e il 1969 dapprima in quantità minime, e poi, a partire dal 1965, in quantità sempre crescenti. Secondo dati americani e noti anche all'Organizzazione mondiale della sanità, durante la guerra le truppe americane hanno riversato sul territorio e sulla popolazione del Vietnam più di 50 milioni di chilogrammi di defolianti su una superficie di circa 3 milioni di ettari, con irrorazione di defoliante corrispondenti in totale ad una dose di 3 chilogrammi per individuo.

La notizia proveniente dall'Australia ci richiama ancora una volta all'esame delle conseguenze patologiche derivanti dal contatto dell'uomo con la diossina, ed aggiunge un ulteriore dato a quelli che continuamente si vanno registrando nella comunità scientifica. Nella primavera dello scorso anno l'Agenzia per la protezione ambientale degli Stati Uniti interdisse l'ulteriore impiego di un erbicida contenente 2,4,5-T nei trattamenti per irrorazione delle foreste.

Ciò in conseguenza di risultati di indagini epidemiologiche condotte nello Stato dell'Oregon dove era stato accertato in corrispondenza del mese di giugno degli anni compresi tra il 1972 ed il 1977, cioè due tre mesi dopo i periodi di trattamento delle foreste della regione con gli erbicidi, un aumento significativo degli aborti nelle donne abitanti nella zona rispetto a donne che vivevano in zone non comprese nell'area dei trattamenti.

Fu accertato che gli erbicidi impiegati nell'Oregon contenevano quantità molto inferiori a quelle osservate nel defoliante impiegato nel Vietnam (meno di una p.p.m.). Dati raccolti in diversi ospedali del Vietnam, sia pure incompleti, ma in parte accettati dalla comunità scientifica e noti anche in Italia (dati inclusi in un rapporto in corso di stampa della Organizzazione mondiale della sanità) indicano che la frequenza delle malformazioni alla nascita aumentarono considerevolmente (fino anche a dieci volte) nel periodo successivo al 1965 rispetto ai periodi precedenti al 1960.

Nel Vietnam, inoltre, studi retrospettivi condotti nelle famiglie vietnamite, hanno accertato un aumento di nascita di bambini mongoloidi nel periodo 1962-'71. I dati vietnamiti e quelli australiani sembrano confermare i risultati di un'altra indagine condotta sui figli di 538 ex militari americani esposti ai defolianti nel Vietnam tra il 1965 e il 1970: secondo le notizie diramate da un'agenzia, sarebbero stati osservati 77 casi di nascite di figli con malformazioni.

Indubbiamente questa casistica (americani militari e civili, militari australiani, civili vietnamiti) si riferisce a conseguenze derivanti da esposizione di individui o popolazioni a quantità relativamente elevate di diossina TCDD e non è riconducibile alla situazione di Seveso, anche se essa ci stimola a riflettere attentamente sulle osservazioni ancora in corso e sulla necessità di un loro proseguimento ed approfondimento secondo metodi di controllo ancora più rigorosi.

Nella zona di Seveso risulta ufficialmente che non sono stati osservati aumenti rilevabili di aborti anche se occorre dire che la natalità nella zona si è sensibilmente ridotta per effetto di pratiche anticoncezionali; lo stesso vale per le malformazioni grossolane alla nascita, mentre è necessario sviluppare più attentamente indagini intese a verificare la possibile insorgenza di malformazioni di lieve entità o poco note.

Questa preoccupazione e maggiori riflessioni circa gli effetti patologici della diossina sono dettate dalle continue informazioni epidemiologiche che si vanno raccogliendo in tutto il mondo, ed anche dalle conoscenze sperimentali che si vanno accumulando sulla potenza tossica della TCDD: gli studi più recenti indicano un potere cancerogeno di questo composto alla esposizione di 1 2 p.p.b. (parti per miliardo) nei ratti; un effetto teratogeno (aborti, malformazioni) alla esposizione inferiore a 1 p.p.b. nei ratti e nei topi; effetti negativi sulla riproduzione alla esposizione di 0,01 0,1 p.p.b. nei ratti; anomalie scheletriche (palatoschisi) nei ratti esposti alla dose di 3 p.p.b.

Naturalmente questi ultimi dati di indagine su ex militari riferiti da agenzie giornalistiche meritano un'attenta considerazione e valutazione critica non appena essi saranno disponibili per esteso in quanto permettono di verificare se la diossina TCDD provoca mutazioni genetiche nell'uomo, un aspetto questo ancora su cui è prematura ogni conclusione.

Recentemente si è sottolineato che una eventuale guerra atomica provocherebbe tra l'altro un gran numero di mutazioni genetiche nella popolazione: vogliamo qui ricordare che anche la guerra chimica, praticata estesamente in anni recenti, provoca disgrazie e sciagure altrettanto gravi.

**Nicola Loprieno**

*genetista - Università di Pisa*

Gli studi dell'Osservatorio di Trieste

# Dai terremoti in Friuli alle montagne dell'Himalaya

## Vive nell'incertezza, attanagliato dalle pastoie burocratiche, un istituto di alto livello scientifico per la geofisica applicata

*E' stato un evento tragico come il terremoto in Friuli a dare notorietà all'Osservatorio geofisico sperimentale di Trieste, un istituto scientifico che ha all'attivo un imponente complesso di ricerche a livello internazionale e soffre assurdamente le angustie di una dimensione istituzionale ancora da definire.*

*Nella Grotta gigante, sul Carso triestino, meta di turisti e di scolaresche, è sistemata la rete di registrazione che, a partire dal 6 maggio '76, ha scandito la lunga sequenza di scosse che hanno devastato tanta parte della regione. Le attrezzature, fornite a suo tempo dagli americani per quello che era ed è tuttora un confine del sistema militare atlantico, sono servite allo studio della sismicità del territorio nazionale.*

*Un territorio ancora scarsamente controllato, se è vero che regioni sismiche quasi quanto il Friuli non dispongono di apparecchiature di sorveglianza. Dal maggio '77 è operante a Udine una rete di controllo dell'area terremotata che ora, con gli opportuni ampliamenti, si estenderà all'intero territorio regionale. L'impianto udinese emana, caso unico in Italia, un bollettino periodico su tutti gli avvenimenti sismici registrati.*

*Sarebbe però assai riduttivo limitare l'immagine del Geofisico triestino — ci fa notare il direttore prof. Francesco Giorgetti — ad un centro per la misurazione dei terremoti. In realtà l'area d'intervento di questo istituto è vastissima e altamente competitiva a livello internazionale. Dagli impianti di Borgo Grotta gigante e dai laboratori marini siti in città, sulla Riva Ottaviano Augusto, le squadre di ricercatori dell'OGS si sono mosse per studi e realizzazioni d'avanguardia in ogni parte del mondo.*

*Nel più recente consuntivo figurano attività nell'Atlantico, nell'area insulare indonesiana e nella catena del Pamir-Himalaja. Di viva attualità è l'impegno per un sistema di previsione dei fenomeni dell'acqua alta a Venezia, attraverso un complesso di boe in Adriatico.*

*Studi di fatibilità sono stati eseguiti — o sono tuttora in corso — per il ponte sullo stretto di Messina e i metanodotti Calabria-Sicilia e Sicilia-Tunisia. Nel quadro degli accordi italo-jugoslavi di Osimo il prof. Giorgetti ci ricorda le analisi sull'inquinamento in Adriatico e la verifica del sottosuolo carsico in relazione al controverso insediamento di una zona franca industriale sul confine.*

*Cospicuo e in continua espansione è l'intervento dell'OGS nella ricerca delle fonti energetiche: un campo nel quale il nostro Paese è ancora largamente dipendente dalla presenza straniera, con evidenti oneri sulla bilancia dei pagamenti.*

*Verrebbe naturale dedurre che un organismo capace di operazioni così qualificanti per il progresso economico, la tutela ambientale e la difesa civile, goda di un particolare riguardo da parte dello Stato. Niente di tutto questo.*

La grotta gigante del Carso in cui sono state sistemate apparecchiature sismiche.

*Quello che il CNR ha definito «l'unico organismo in Italia che possa affrontare i grandi problemi della geofisica applicata, di preminente interesse per il Paese in terra ed in mare» ha rischiato di finire tra gli enti inutili. Recuperato dalla legge 70, il Geofisico triestino si trova oggi a percepire un contributo statale irrisorio: 300 milioni all'anno, meno del 6% del bilancio dell'istituto (che spende solo per le retribuzioni al personale un miliardo e mezzo annui).*

*Ma il peggio sta nelle infinite pastoie e lungaggini burocratiche conseguenti al regime amministrativo e contabile cui l'ente viene assoggettato. O si adeguano i contributi oppure è preferibile — sottolinea il dott. Lorenzo Papais, dei servizi amministrativi dell'OGS — uno vincolo dalla soffocante tutela della burocrazia statale per definire il Geofisico come un ente pubblico economico, dinamico nelle strutture e nel funzionamento. Un ente in grado di qualificarsi sempre più nel campo degli investimenti, delle tecnologie, della formazione dei quadri, al passo con la forte concorrenza straniera.*

*Una mancata soluzione del problema istituzionale rischia invece di appesantire ogni giorno di più, fino a bloccarla, una struttura che costituisce una punta avanzata nel panorama non certo esaltante della ricerca scientifica in Italia. Proprio nei giorni scorsi, alla commissione Lavori pubblici della Camera in visita alla regione per fare il punto sulla ricostruzione del Friuli terremotato, i dirigenti dell'Osservatorio hanno testimoniato l'urgenza di un intervento legislativo che assicuri la continuità e lo sviluppo dell'attività dell'istituto.*

**Fabio Inwinkl**

Una malattia in continuo aumento

# *Allergici: in Italia sono due milioni*

## Come possono fare le Regioni per accertare e predisporre terapie

Con buona approssimazione si può affermare che oltre due milioni di italiani siano affetti da malattie allergiche. Le allergopatie (l'asma bronchiale, il raffreddore, le malattie della pelle, la congiuntivite, ecc.) infatti colpiscono dal 3 al 4 per cento della popolazione e sono in continuo aumento essendo spesso causate da sostanze di largo uso professionale e domestico.

Molti materiali utilizzati nell'industria (nichel, cromo, cobalto, gomma, resine epossidiche, cemento, ecc.), nell'agricoltura (fertilizzanti, pesticidi, derivati vegetali ed animali), nelle attività domestiche (solventi, alcali, acidi, ecc.), nelle stesse attività sanitarie (antisettici, cerotti, farmaci) si sono rilevati potenti allergeni.

### La scheda

In alcuni Paesi, ai cittadini viene consegnata una scheda di formato ridotto, conservabile nel portafoglio, su cui annotare la presenza di particolari condizioni morbose da tenere presenti soprattutto in situazioni di emergenza. Tra le situazioni più importanti che si consiglia di segnalare nella scheda vi è oltre all'insufficienza renale cronica, all'epilessia, al diabete in corso di trattamento, allo scompenso cardiaco, alla vaccinazione antitetanica, anche l'allergia a particolari farmaci.

A Porto Marghera, l'asma bronchiale colpisce l'1,6 per cento degli operai, secondo un'analisi del dottor Mastrangelo dell'Università di Padova. In agricoltura la diffusione di questa malattia professionale è più che doppia (3,7 per cento). E' più estesa nella fascia dei lavoratori tra i 30 e i 50 anni, come risulta da un'indagine promossa dal Consorzio sanitario di zona di Pieve San Giacomo (Cremona). La nostra organizzazione sanitaria è sostanzialmente incapace di affrontare, in modo valido, le allergopatie fatta eccezione forse per quelle legate ai pollini e ad altre sostanze naturalmente presenti nell'atmosfera ed in ambiente domestico.

E' necessario pertanto predisporre nel nuovo Servizio sanitario e nei piani regionali di attuazione una organizzazione dei servizi idonea ai seguenti scopi:

1) accertamento delle cause fondamentali della manifestazione allergica allo scopo di predisporre una terapia possibilmente ipposensibilizzante, cioè capace di risultati definitivi;

2) profilassi e riconoscimento precoce dei casi di allergia soprattutto nelle comunità scolastiche e nelle fabbriche con particolare sorveglianza ad alcuni tipi di lavorazione potenzialmente ad alto rischio;

3) elaborazione di un programma di educazione sanitaria indirizzato a tutti i lavoratori che metta in luce i rischi derivanti da una mancata protezione e da esposizioni incongrue;

4) controllo di qualità degli estratti diagnostici ed ipposensibilizzanti;

5) studio statistico dei fattori di rischio (calendario di pollinazione, valutazioni ambientali: fabbriche, aziende agricole, ecc.) con elaborazione di dati epidemiologici attendibili sull'incidenza delle varie manifestazioni in rapporto all'età e alla attività;

6) ricerca scientifica volta ad individuare nuovi metodi diagnostici, di prevenzione e di cura.

Come abbiamo accennato più sopra gli strumenti da indicare nei piani sanitari delle Regioni si riferiscono ad un congruo numero di Servizi multizonali, cioè interessanti più Unità sanitarie locali, di Allergologia e Immunologia clinica, come centri pilota che, oltre ai compiti diagnostici e curativi, abbiano anche lo scopo di mettere a punto indagini epidemiologiche e di esercitare il controllo sulle attività svolte nei poliambulatori specialistici delle USL, nonché di espletare l'opera fondamentale di preparazione permanente del personale tecnico addetto alle indagini diagnostiche ed epidemiologiche.

### Il polline

Naturalmente la Regione, avvalendosi di istituti e di centri universitari particolarmente qualificati sotto il profilo tecnico - scientifico, dovrebbe sovraintendere sia sui servizi multizonali più sopra richiamati sia sulle sezioni operative periferiche.

E' chiaro che essendo il problema assai vasto e di interesse multidisciplinare vari settori vanno coinvolti da quello dell'igiene ambientale per lo studio dei singoli pollini nell'atmosfera urbana ed extraurbana, dei micofiti e di altre sostanze diffuse in vario modo nell'aria, alla medicina del lavoro per l'esecuzione periodica di epidermoreazioni per le malattie allergiche da contatto (molto frequenti nel settore del legno e dei compensati), di intradermoreazioni e di test di nuova applicazione soprattutto nel campo delle allergie sistemiche.

Ma lo studio dei fattori di rischio va esteso alle eventuali carenze immunitarie soprattutto nella prima età di vita, nonché sulla ereditarietà e familiarità di non poche malattie allergiche.

Non va dimenticato inoltre il grande progresso che negli ultimi anni si è registrato nella preparazione e nel controllo di efficacia sia dei vaccini acquosi, costituiti da diluizioni scalari degli estratti allergenici, sia dei vaccini (ritardo) precipitati con idrossido di alluminio a lento assorbimento.

Importantissimi sono inoltre i controlli di potenza allergenica degli estratti con la tecnica RAST (Radio allergo sorbent test) soprattutto nei confronti degli allergeni di più vasta importanza clinica.

Tutto quanto abbiamo schematicamente descritto può essere realizzato in qualsiasi Regione del nostro Paese che si avvalga di un congruo numero di servizi intra o extra ospedalieri e di un centro di riferimento regionale per la messa a punto delle problematiche tecnico-scientifiche legate al corretto svolgimento delle attività preventive, diagnostiche e curative delle malattie allergiche.

La spesa delle attrezzature e dei materiali non dovrebbe superare qualche decina di milioni; ben poca cosa rispetto ai 16 040 miliardi che si prevede di spendere nel 1980 per il Servizio sanitario nazionale. Si potrebbe risparmiare in sofferenze umane e in sprechi di farmaci spesso inutili se non dannosi, nonché in assenze dalle scuole e dal lavoro; inoltre si migliorerebbe la qualità delle prestazioni sanitarie che resta il principale obiettivo della riforma sanitaria per il prossimo triennio.

VITTORIO CARRERI
*responsabile del Servizio di Igiene Pubblica della Regione Lombardia*

# Scoperta la sostanza che dà le crisi di asma

La sostanza responsabile della contrazione delle vie respiratorie che producono la crisi d'asma, è stata identificata da una équipe di ricercatori guidata dal dr. Samuelsono dell'Institut Karolinka di Stoccolma.

La sostanza in questione è il «leucotriene C», conosciuto da tempo dagli specialisti per il ruolo che assume nell'allergia, ma che non era stato ancora caratterizzato

Si sa che le crisi d'asma sono provocate da alcuni allergeni, come il polline, che producono gli anticorpi.

Questi ultimi, a loro volta, provocano la liberazione di istamina e di «leucotriene C», noto anche con la sigla «SRS-A» («Slow Reacting Substance of Anaphylaxis»).

Queste sostanze contraggono il muscolo liscio delle vie respiratorie. La conoscenza del leucotriene C permetterà ora di ricercare una molecola capace di bloccarne la sintesi.

# Solo a Roma gli esami di idoneità per sommozzatori

Per fare i sommozzatori professionisti «in servizio locale» è necessario sottoporsi annualmente a una serie di accertamenti psico-fisici, come indica una scheda allegata al decreto ministeriale che disciplina l'attività dei «sub». Vi è però un solo istituto disposto a fare gli accertamenti richiesti dalla scheda: è il «Marco Polo», di Roma.

«Non è ammissibile che un sommozzatore, normalmente un comune artigiano, si debba ogni anno sobbarcare una spesa di circa mezzo milione, tra onorari, viaggio e soggiorno a Roma, per poter esercitare la sua professione». E' quanto afferma l'on. Falco Accame.

Accame ha anche chiesto al ministro «se è al corrente che gli stessi organi dello Stato preposti a mettere in pratica le norme del decreto e relativa scheda sono in difficoltà a dare precise e univoche direttive».

# Neonato operato a Parigi nella incubatrice

Un bimbo di peso inferiore al chilogrammo, nato prematuramente dopo nemmeno sette mesi di gestazione, è stato operato nella sua incubatrice per una grave malformazione cardiaca nell'ospedale «Cochin», a Parigi, dall'équipe del prof. Alexandre Minkowscky.

La sua vita era considerata in grave pericolo a causa della pervietà del «dotto di bottallo», una malformazione cardiaca che comporta il miscelarsi di sangue venoso ed arterioso.

Appena il bambino è cresciuto, sia pure di poco, di peso, l'équipe cardiochirurgica ha ritenuto l'intervento possibile e lo ha operato.

L'incubatrice stessa è stata pertanto trasformata in «letto operatorio» previa opera di antisepsi e sterilizzazione.

L'operazione — è stato reso noto dalla direzione dell'ospedale parigino — ha avuto esito soddisfacente.

# Una «forbice» per i cavi che minacciano gli elicotteri

Un dispositivo in grado di tagliare i fili elettrici aerei se un elicottero vi urta contro è stato realizzato dalla «Bristol Aerospace», di Winnipec ed è stato montato sugli elicotteri «Kiowa CH-136» delle forze armate canadesi.

Il governo federale intende equipaggiare di «WSPS» (il sistema di protezione contro i fili elettrici) tutti gli elicotteri delle forze armate canadesi e quelli della Germania Federale (con questo Paese il Canada ha concluso un accordo) entro il prossimo aprile.

Il «WSPS» è composto di due trancianti, fissate sopra e sotto il «muso» dell'elicottero, e da un arresto metallico dentato tra le due lame. L'arresto metallico, piazzato verticalmente, può tagliare qualsiasi filo di piccolo diametro (che viene preso tra un dente e l'altro) mentre fa scivolare i cavi più grossi verso una delle due lame trancianti.

Aristotele, Newton, Einstein alle prese col fenomeno

# In principio era l'occhio il creatore della luce

## Nella scienza c'è un continuo susseguirsi di verifiche e di ricerche

Sulla natura della luce si è discusso molto.

Era un fluido misterioso che partiva dall'occhio o dagli oggetti? Aristotele pensava che fosse stato l'occhio a emettere quell'elemento imponderabile che permetteva all'uomo di vedere. Il grande Alhazen, che visse in Egitto circa mille anni fa, considerava la luce una specie di fuoco riflesso dal limite sferico dell'atmosfera che avvolge la Terra.

Newton nella seconda metà del '600 elaborò una teoria corpuscolare con la quale riusciva a spiegare la maggior parte dei fenomeni ottici. Nel 1690 Huygens attaccava però le tesi di Newton: per lo scienziato olandese la luce era invece soltanto un moto ondoso dell'etere. Così alla fine del XVII secolo le teorie sulla luce erano due e inconciliabili. Nel 1860 Maxwell descrisse i raggi luminosi con una teoria elettromagnetica scartando le argomentazioni di Newton. Alla fine dell'800 la fisica sembrava essere stata tutta scritta, non più suscettibile che di piccole risistemazioni.

Ma era un errore grossolano La rivoluzione non era ancora incominciata. Agli inizi del 1900 Einstein applicò la teoria dei quanti di Plank alla luce che venne così ad acquistare una duplice natura corpuscolare e ondulatoria. La teoria dei quanti nel 1913 servì a Bohr per indagare sulla struttura degli atomi e sul significato degli spettri atomici. Furono i primi passi per la elaborazione della meccanica quantistica, la teoria per la quale le onde e le particelle rappresentano due aspetti della medesima entità.

Essa è con la relatività l'altra grande teoria fisica del nostro secolo alla quale però Einstein, che pur aveva avuto una grande importanza per la sua formulazione, non aderì mai completamente. *La natura della luce - Onde e quanti* (Mondadori, pp. 174, lire 3500), costituisce un'esauriente e chiara descrizione del processo logico che ha portato attraverso lo studio delle radiazioni luminose alla fisica dei quanti e alla teoria quantistica.

Il testo, particolarmente adatto agli insegnanti e agli studenti, è avvincente. Ma oltre all'aspetto puramente didattico e scientifico pone il lettore di fronte a un fatto spesso dimenticato nella nostra vita quotidiana e cioè che in scienza, anche nelle discipline più esatte, tutto si è discusso e si discute.

**Davide Lupo**