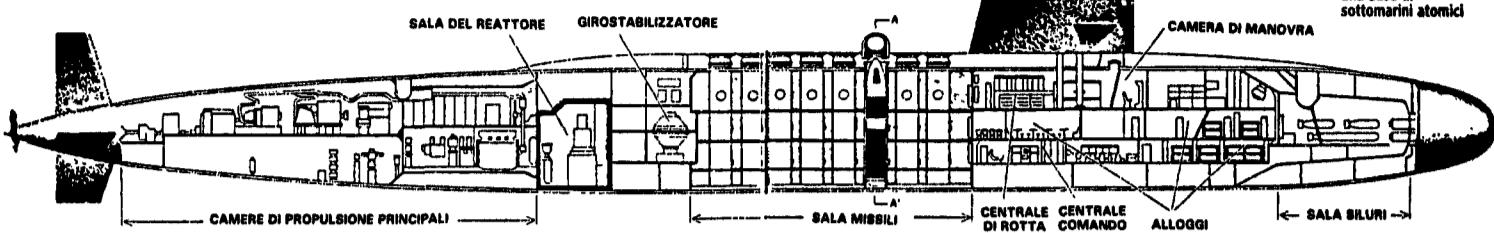


Accanto alle 397 centrali civili 300 navi e sottomarini atomici



Il sottomarino Lafayette (Usa) con sedici missili Poseidon, ognuno con dieci testate nucleari. In basso un disegno che raffigura una base di sottomarini atomici

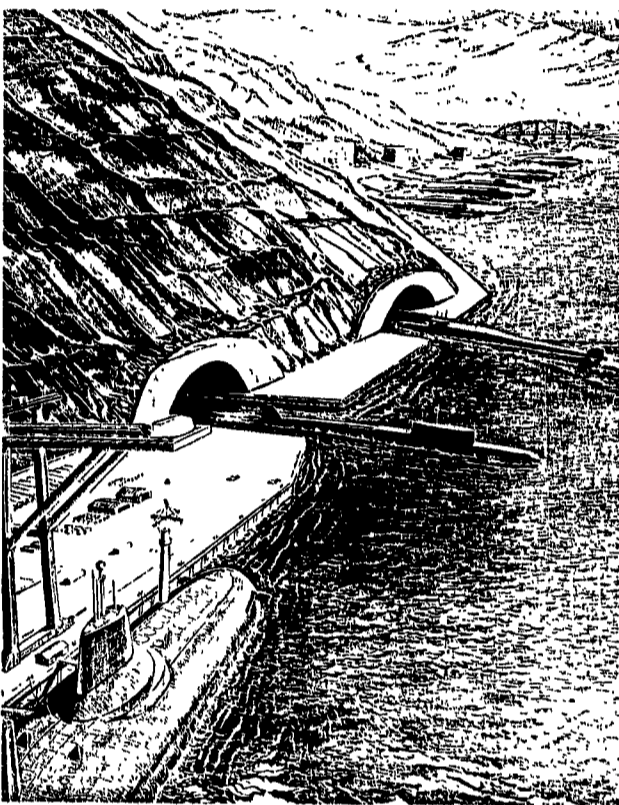
Reattori in mezzo al mare

I sottomarini e le navi a propulsione nucleare, le scorie dei test atomici sotterranei, i motori delle basi spaziali che consumano uranio arricchito. C'è un altro rischio nucleare che si somma a quello delle quasi quattrocento centrali civili per la produzione di energia elettrica. E, in più, è un rischio difficilmente controllabile, perché gestito dai militari, quindi «protetto» dal segreto.

GIUSEPPE LONGO
filosofo

È ormai opinione comune che le 50.000 testate nucleari presenti sul pianeta con la loro potenza complessiva di circa 16.000 Megaton equivalenti a oltre un milione di bombe di Hiroshima, sono sufficienti per distruggere non una ma più volte la civiltà umana. È abbastanza comprensibile che tali dimensioni del pericolo abbiano generato un certo fenomeno di rimozione: ci si rifiuta di prendere in considerazione il problema, si spera che gli arsenali nucleari non saranno mai usati e ci si rassegna all'idea che, comunque, non c'è nulla da fare, che altri decideranno per noi. Meno comprensibile appare tuttavia un certo disinteresse dimostrato dagli strumenti di informazione e dall'opinione pubblica verso alcuni aspetti del nucleare militare, in tutto analoghi in tempo di pace a quelli del nucleare civile che pur suscita ampie e appassionante discussioni. Esaminiamo alcuni di questi aspetti.

I reattori nucleari utilizzati per la propulsione di mezzi militari navali pongono problemi di sicurezza certamente non inferiori a quelli delle centrali elettronucleari civili. Le caratteristiche dei reattori civili e militari sono analoghe, ma su un mezzo navale non possono essere imbarcate pesanti schermature di cemento e calcestruzzo, né potrà sempre essere garantita nelle vicinanze un'adeguata assistenza in caso di incidente. E gli incidenti al sottomarino di tutto il mondo sono più frequenti di quello che comunemente si pensi. Ricordiamo che in un periodo di 23 anni, dal 10 aprile



1963 al 30 ottobre 1986, sono stati resi noti 14 incidenti gravi a sottomarini nucleari, di questi 7 a unità sovietiche e 7 a unità statunitensi. In 5 casi l'incidente si è concluso con l'affondamento del sottomarino (2 statunitensi e 3 sovietici). Negli altri casi si sono verificate esplosioni, incendi (fino a 90 morti) e inquinamento radioattivo delle acque marine. Secondo un rapporto presentato al Congresso nel marzo 1986 dal vice ammiraglio Bruce De Mars, la marina degli Stati Uniti dispone di 37 sottomarini strategici e 97 sottomarini d'attacco a propulsione nucleare. La flotta di sottomarini nucleari dell'Unione Sovietica è più numerosa di quella statunitense pur rimanendo nettamente inferiore per quanto riguarda le testate nucleari complessivamente trasportate. Tra sottomarini strategici e d'attacco Gran Bretagna e Francia possiedono altri 27 sottomarini nucleari. A questi si devono aggiungere le navi di superficie a propulsione nucleare, in particolare portaerei e incrociatori delle grandi potenze. Complessivamente dunque, se al dicembre 1986 vi erano nel mondo 397 centrali elettronucleari civili, vi erano anche più di 300 mezzi navali militari azionati da reattori nucleari.

Date le dimensioni e il peso dei moderni colossi della marina, la potenza dei loro reattori è paragonabile a quella di numerose centrali elettronucleari civili. Si hanno buoni motivi per ritenere che il sottomarino sovietico Typhoon sia dotato di un reattore di potenza superiore a quella delle centrali elettronucleari di Latina e di Trino Vercellese - stazione normale nel golfo di Napoli a diretto contatto con una delle zone più densamente popolate d'Italia. In caso di incidente, qualcuno ritiene possibile una rapida evacuazione di Napoli e dintorni? Parte dei reattori militari si trova a terra ed è adibita alla produzione di plutonio e di

pochi danni alla salute: si valuta infatti che la dose assorbita complessivamente negli anni 60 e 70, in media per ciascun essere umano del pianeta, è nettamente superiore alle dosi che sarà assorbita negli anni 80 e 90 a seguito dell'incidente di Chernobyl.

L'accordo del 1963 per l'interdizione degli esperimenti nucleari nell'atmosfera ha avuto un sicuro effetto positivo: si è ridotto l'inquinamento radioattivo. Dopo il 1963 la maggior parte delle esplosioni nucleari sperimentali sono state effettuate sotto terra con scarse fughe radioattive nell'atmosfera e limitata contaminazione di falde acquifere. Se vi è una diffusa preoccupazione per le scorie nucleari che provengono dai reattori civili, non minore deve essere quella per i residui delle esplosioni nucleari sotterranee. Nel primo caso le scorie ad alta attività vengono incapsulate in resine, vetrificate, racchiuse in appositi contenitori di acciaio inossidabile e sotterrate a grande profondità. Nel secondo caso, rendere innocui i prodotti di fissione generati nel corso di un'esplosione nucleare è compito assai più arduo e pericoloso.

Dopo la terra e i mari il nucleare militare si appresta ora a conquistare i cieli. Dai fondi stanziati per i programmi di reattori elettronucleari civili il dipartimento all'Energia degli Stati Uniti ha dirottato 900 milioni di dollari per la realizzazione di nuovi tipi di reattori destinati a fornire l'energia necessaria al funzionamento delle basi spaziali previste dal programma di «guerre stellari» (International Herald Tribune, 17 aprile 1986).

Uno di questi, l'Sp-100, è un reattore a uranio fortemente arricchito, di un metro di diametro, destinato a fornire l'energia necessaria per la manutenzione ordinaria delle basi spaziali. Esso viene sviluppato a Richland con l'obiettivo di arrivare a provato nello spazio entro il 1993. Si tratta di un reattore di potenza relativamente piccola (300 kilowatt), ma progettato per funzionare 7 anni consecutivi senza rifornimenti né evacuazione delle scorie. Al termine di questo periodo il reattore Sp-100 avrà immagazzinato una quantità di materiale radioattivo pari a quello di 30 bombe di Hiroshima. Date le sue caratteristiche tecniche, un impatto ad alta velocità in fase di rientro potrà comportare la perdita di controllo della reazione a catena e la conseguente esplosione del reattore (Bulletin of the Atomic Scientists, ottobre 1986).

La collocazione in orbita di reattori nucleari presenta pericoli anche in tempo di pace. In passato, nel 20 per cento dei casi il volo dei satelliti americani e sovietici con apparecchiature azionate a energia nucleare è terminato in modo imprevisto, a causa di dispersione di materiale radioattivo. Un certo allarme fu suscitato suo tempo dalla caduta in Sudafrica (1978) e nell'Oceano Pacifico (1983) dei satelliti sovietici Cosmos 954 e 1402 con reattori nucleari a bordo. Nel caso dell'incidente in Sudafrica, quello del Cosmos 94, la quantità di materiale radioattivo prodotta era 300 volte inferiore a quella contenuta in un reattore Sp-100. La scelta dei progetti per questi reattori è prevista per il 1991 con l'intenzione di provarli nello spazio verso il 2000.

Sperando (e agendo) perché le armi nucleari e spaziali non siano mai usate né per scelta, né per errore, non è superfluo ricordare che per il solo fatto di esistere, il nucleare militare pone problemi analoghi a quello civile e che il dispiegamento della flotta spaziale prevista dal progetto di guerre stellari farebbe correre all'umanità, anche in tempo di pace, pericoli superiori a quelli dovuti alle attuali centrali elettronucleari.

Si studieranno a Firenze le interazioni luce-materia

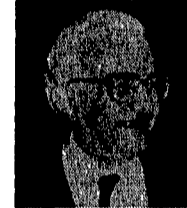


Il primo laboratorio universitario europeo di spettroscopia non lineare («Lens») sorgerà, entro l'inizio della prossima estate, a Firenze. Studierà le interazioni tra luce e materia attraverso raggi laser. La prima collocazione del laboratorio è prevista nell'area dell'osservatorio astronomico di Arcetri, ma successivamente sarà trasferito nel nuovo polo universitario di Sesto Fiorentino. La convenzione siglata tra Comune, università di Firenze e Regione Toscana, che consente la nascita del «Lens» è stata annunciata dal direttore dell'Istituto nazionale di ottica, Tito Arecchi, il professore dell'Università di Firenze, Giancarlo Zampì, ed il sindaco di Firenze, Massim Bogliacchino. Il laboratorio, per il quale il ministero della Pubblica Istruzione ha stanziato 6 miliardi di lire, è stato promosso da un gruppo di scienziati europei. Il direttore del dipartimento di Fisica dell'Università di Firenze ha sottolineato la necessità della costruzione di un polo europeo di ricerca in questo campo, considerati gli sviluppi che lo studio della struttura della materia hanno raggiunto nei settori dei semiconduttori e della optoelettronica.

Colesterolo presto un nuovo farmaco?

I risultati di ricerche compiute dall'Istituto Pasteur di Lille sulla composizione delle lipoproteine potrebbero portare alla messa a punto di una nuova medicina per diminuire il tasso di colesterolo nel sangue. I ricercatori del Pasteur hanno scoperto che solo una piccola parte delle lipoproteine «B» (un componente normale dei grassi, essenziale al metabolismo) hanno un ruolo protettivo. I ricercatori hanno chiamato questa piccola frazione «Lp(a)», e ritengono che aumentando la dose di queste lipoproteine nel sangue, il colesterolo potrà essere riportato ad un tasso normale. Per il momento l'équipe del prof. Fruchard non ha messo a punto la formula chimica per l'elaborazione dei medicinali, ma è questione di mesi, e presto verrà messo in commercio un dosaggio di «Lp(a)».

Prodi: più rapporti fra ricerca e imprese



L'impegno del governo in favore della ricerca scientifica si è tradotto in uno stanziamento di 50 miliardi all'interno della legge finanziaria. Lo ha affermato il ministro per la Ricerca scientifica e l'Università, Antonio Ruberti, nel corso della presentazione di «consorzi ricerche», un'iniziativa congiunta Iri, Cnr ed Unilombard. «Lo stanziamento», ha aggiunto Ruberti, «servirà per fornire al paese una rete infrastrutturale di ricerca operativa a livello nazionale». Sull'esigenza di instaurare e consolidare un rapporto più stretto fra mondo della ricerca e mondo produttivo, si è soffermato il presidente dell'Iri Romano Prodi secondo il quale «i consorzi ricerche di aziende Iri, aziende private, Cnr, camere di commercio, università ed enti locali sono un nuovo strumento su questa linea che consentirà di mobilitare nuove risorse e contribuirà ad un sempre più razionale utilizzo di quelle esistenti, per creare parchi scientifici, poli tecnologici, centri per l'innovazione in molte città italiane».

Industria alimentare e rischio di tumori

Il fatto che una donna lavori nell'industria alimentare è considerato, secondo uno studio effettuato da ricercatori finlandesi, fattore di rischio per la possibilità che un tumore possa svilupparsi nel suo bambino. È un dato curioso e inquietante, che non si fonda su alcuna considerazione di natura scientifica eccetto che per la constatazione statistica del fatto secondo cui un numero significativo di bambini che avevano sviluppato un tumore fosse figlio di genitori (soprattutto di madre) che lavoravano nell'industria alimentare. Lo ha citato, assieme ad altri, il ricercatore sovietico Valerij Alexandrov, direttore del laboratorio di sperimentazione preclinica «Petrov» dell'Istituto di ricerca oncologica di Leningrado che ha tenuto nei giorni scorsi una conferenza a Milano.

GABRIELLA MECUCCI

Sondaggio governativo Cresce in Francia la diffidenza per l'energia nucleare

Più della metà dei francesi pensa di non essere protetto in caso di incidente nucleare ed è molto più diffidente di prima riguardo l'energia atomica. Lo rivela un'inchiesta condotta dal ministero per l'Industria francese secondo la quale soltanto il 35% degli intervistati ritiene che il governo sia in grado di proteggere adeguatamente la salute dei cittadini nel caso in cui si verificasse un incidente nucleare della portata di quello di Chernobyl. Quasi la metà del campione (il 49%) si è dichiarato «molto» o «abbastanza» preoccupato circa la possibilità che si verifichi in Francia un incidente simile a quello che ha devastato la centrale atomica sovietica. Questo rappresenta un forte cambiamento dell'opinione pubblica francese dal 1985 quando solo il 33% dei cittadini dichiarò di nutrire preoccupazioni di questo tipo. Per la Francia - che è il secondo paese per impegno e investimenti nell'energia nucleare (oltre il 60% dell'energia transalpina viene prodotta nelle centrali atomiche) - questo è un passaggio decisivo, che potrebbe avere un'influenza non secondaria sulla costruzione di nuove centrali nel caso in cui i partners europei decidano di rinunciare all'uso dell'energia nucleare, così come potrebbe accadere

Sperimentazione selvaggia del vaccino Aids?

Prof. Aiuti, le previsioni di qualche tempo fa sulla crescita dei casi di Aids sembrano almeno in parte smentite dai dati più recenti. Non è dunque vero che la malattia segue un ritmo di crescita esponenziale?

Attualmente negli Stati Uniti l'andamento è di tipo geometrico: quello che non può continuare - sarebbe la fine dell'umanità - è un raddoppio di tipo esponenziale, che porterebbe nel giro di dieci anni al contagio di tutta la popolazione. Attenzione, però: non è diminuito il numero di casi di Aids, è diminuita solo la progressione dell'aumento, quindi la malattia continua a diffondersi. Io ritengo comunque - sulla base dell'osservazione dei gruppi che sto seguendo - che in Italia le previsioni di un rallentamento della malattia siano sbagliate: nei prossimi tre anni continuerà a esserci, come adesso, un raddoppio dei casi ogni dieci-dodici mesi.

La via del vaccino sembra ancora abbastanza lunga. Negli Usa, però, stanno iniziando sperimentazioni di alcune sostanze - di cui ancora si sa molto poco - su piccoli gruppi di omosessuali volontari. Lei approva questo modo di procedere?

Penso che sia una scelta giusta: essendo una malattia altamente mortale, è giusto fare delle sperimentazioni con volontari, purché su piccoli gruppi, 80-100 persone, aspettando poi un anno per vedere quello che succede. Non è pensabile fare una vaccinazione di massa, perché il vaccino può avere degli effetti collaterali che sono ancora sconosciuti. Per quanto riguarda gli altri farmaci da impiegare contro l'Aids, ritengo che anche in questo caso sia giustificata la sperimentazione - purché sempre fatta su piccoli gruppi - perché è una malattia che a cinque anni non lascia nessuno in vita. È giusto quindi intervenire per prolungare la sopravvivenza del malato, ovviamente senza provocare ulteriori sofferenze.

Alcuni recenti casi clamorosi hanno fatto sorgere dubbi e polemiche sui test per verificare la sieropositività. Qual è il loro reale grado di attendibilità?

I test attualmente in uso sono più fini di quelli di due anni fa. Il problema dei falsi positivi riguarda soprattutto la popolazione «non a rischio»: la possibilità d'errore è intorno al due per cento. Oggi però i falsi positivi possono essere scoperti dai test di conferma, è un problema di organizzazione sanitaria e di mezzi a disposizione. Mentre fino a qualche tempo fa ero contrario all'esecuzione di test in ospedale, oggi ho decisamente cambiato idea in un ospedale con un laboratorio che funziona, i falsi positivi si possono ridurre a zero. Insomma, anche per avere delle sicurezze con i test occorrono mezzi e strutture: è solo lì, ancora una volta, è un problema di soldi.

Aiuti: giusto dobbiamo fare presto

Dati contraddittori, notizie talvolta confuse, polemiche: la «questione Aids» si pone al centro di un dibattito che riguarda tutti, anche chi si crede estraneo alle cosiddette «categorie a rischio». Molti gli interrogativi proposti in questi giorni dalla cronaca: la diffusione della malattia ha subito un ral-

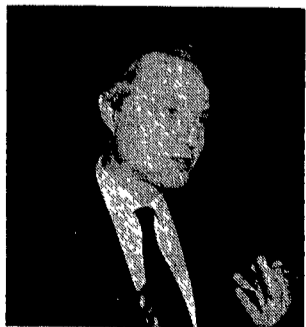
Montagnier: è contro la mia etica

lentamento o no? È ammissibile che, come in California, si consentano sperimentazioni sull'uomo praticamente senza controlli? A che punto è la preparazione di un vaccino? Ne parliamo con due dei massimi esperti del problema, il prof. Fernando Aiuti e il prof. Luc Montagnier dell'Istituto Pasteur.

PIETRO STRAMBA-BADIALE



Fernando Aiuti



Luc Montagnier

Vaccino, farmaci antivirali come l'Azt (Azidothimina). Prof. Montagnier, a che punto sono le ricerche?

Si stanno effettivamente sviluppando in diversi laboratori molti vaccini, alcuni dei quali possono già essere utilizzati in «fase I» nei pazienti, per la verifica degli effetti tossici e della risposta immunitaria. Per quanto riguarda la Francia, nei prossimi mesi la società Pasteur Vaccins effettuerà delle prove di un prodotto su trenta volontari: non possiamo comunque ancora dire di essere giunti a una soluzione. Rispetto ai farmaci antivirali, posso solo dire che se stanno sviluppando diversi, ma non posso per ora aggiungere altro. Noi stiamo facendo prove con l'Azt, combinandolo con altri farmaci e cercando di diminuirne le dosi per ridurre gli effetti tossici. Per ora lo utilizziamo su pazienti che già hanno sviluppato l'Aids: prevediamo però di arrivare a utilizzare l'Azt nella fase precoce della malattia, nello stadio della linfoadenopatia: in avvenire non è escluso che si possa utilizzare anche nei sieropositivi, sia per impedire l'evoluzione verso la malattia, sia per ottenere il ritorno allo stato di sieronegatività.

Che risultati si sono ottenuti con l'Azt?

Il farmaco è attivo, ma per il momento abbiamo ottenuto solo miglioramenti passeggeri; si prolunga insomma la vita del malato, ma non si riesce ancora a bloccare la malattia. Inoltre, come dicevo, dobbiamo ancora lavorare a ridurre gli effetti tossici dell'Azt.

Il contagio si diffonde a notevole velocità. Prof. Montagnier, si riuscirà a fermarlo prima che diventi una vera epidemia?

Ce lo auguriamo. Noi ci stiamo muovendo alla massima velocità possibile, però sempre nel rispetto delle regole delle prove cliniche, c'è tutta una procedura da seguire che non possiamo scavalcare nonostante tutta l'urgenza del caso.

In California sono state autorizzate sperimentazioni di vaccini sull'uomo anche senza l'approvazione della Fda (l'ente federale di controllo sui farmaci). Lei ritiene che sia giusto consentire sperimentazioni «selvagge»?

In Francia le sperimentazioni cliniche dipendono dall'autorizzazione di un comitato etico, al quale il progetto dell'Istituto Pasteur è già stato sottoposto. Non credo quindi che da noi ci saranno sperimentazioni «selvagge». Non penso comunque che nemmeno in California si corra questo rischio: la sperimentazione può benissimo essere condotta secondo regole precise, secondo l'etica. L'autorizzazione della Fda costituirebbe, in realtà, solo un ritardo. Personalmente, non ho un'opinione vera e propria da esprimere: posso dire che secondo me bisogna rispettare l'etica. In quanto a me, preferisco avere dei risultati più validi sugli animali prima di passare all'uomo.