

Cinquecento invisibili nemici annidati tra le mura domestiche

Casa, dolcissima casa tutta piena di veleni

■ Casa, dolce casa. Sotto le feste il vecchio detto sembra ancora più vero. Eppure, avvertono gli esperti, le nostre «quattro mura» non sempre si rivelano «amiche». L'antica verità vacilla. E rischia di diventare un luogo comune. Come tutte le pillole di saggezza popolare quando, smentite, si sbriciolano. In casa infatti si annidano mille invisibili nemici. Anzi 500. Tanti quanti ne ha trovati l'Environmental Protection Agency (Epa), l'agenzia per la protezione dell'ambiente degli Stati Uniti, in dieci edifici controllati nel corso di un'indagine durata cinque anni.

Le dieci costruzioni controllate (tra cui lo stesso quartier generale dell'Epa) sono in realtà tutti edifici pubblici: ospedali, scuole, uffici, case di cura. E la ricerca ha interessato solo le sostanze che i chimici definiscono composti organici volatili. Ma i risultati sono univoci: nei luoghi chiusi si annidano oltre 500 sostanze pericolose, perché tossiche o nocive. E in concentrazioni superiori a quelle dell'ambiente esterno. Persino nei quartieri addossati alle industrie. Risultati clamorosi, ma non del tutto nuovi. «Possiamo dire che questo è un dato ormai assodato. Un'indagine pilota condotta in Lombardia per conto della Cee, non solo presso edifici pubblici ma anche in abitazioni private, è giunta alle medesime conclusioni: l'atmosfera nelle case è da due a dieci volte più inquinata di quella esterna». Sostiene il professor Marco Maroni, ricercatore dell'Istituto di medicina del lavoro dell'Università di Milano e organizzatore del convegno sull'inquinamento domestico tenuto a Roma alla fine dello scorso mese di novembre.

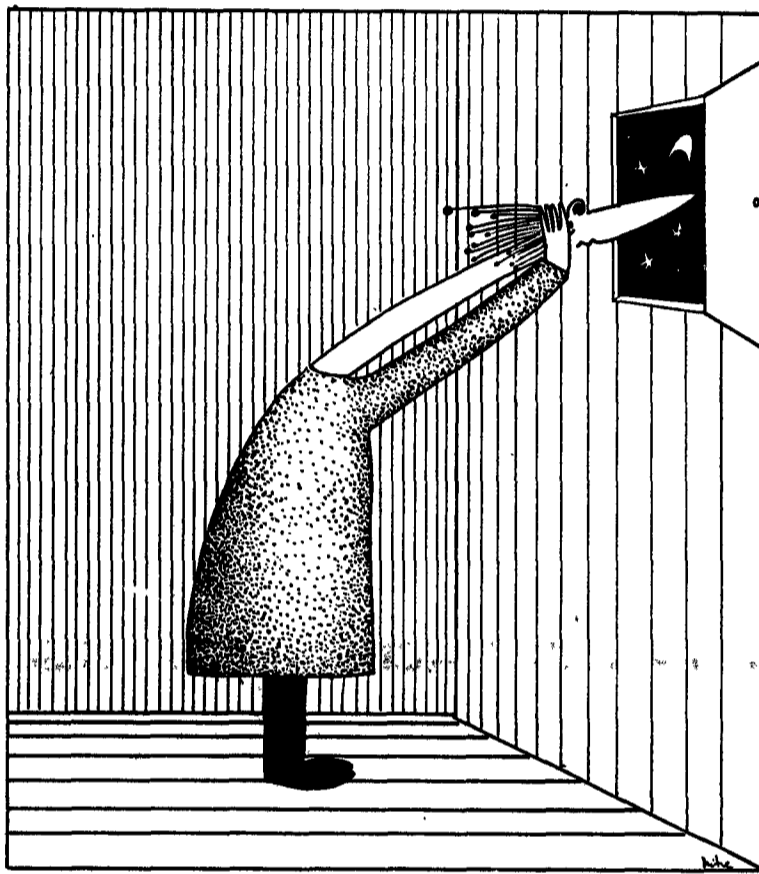
L'inquinamento «indoor» ha svariate forme. Gli scienziati dell'Epa hanno trovato una miriade di sostanze organiche: idrocarburi alifatici (come il decano), aromatici (come il benzene) e alogenati (come il clorofornio); alcoli (come l'etanolo), esteri (come l'acetato di etile), aldeidi (come la formaldeide), chetoni (come l'acetone), acidi (come l'acido acetico). Ma, ha scritto Anthony Nero junior del Lawrence Berkeley Laboratory dell'Università di California sul numero di maggio della rivista «Scientific American», vi sono anche altri tipi di inquinanti chimici in agguato: ossido di carbonio, ossidi di azoto, fibre di asbesto, polvere. A cui vanno aggiunti gli inquinanti biologici, come funghi, batteri e acari. E quelli fisici, come il radon: un gas radioattivo che, generato dal naturale decadimento del radio presente nel sottosuolo, sale invisibile attraverso la crosta terrestre e penetra nelle case.

Insomma siamo luoghi di lavoro o abitazioni civili gli «interni» in cui viviamo hanno un'atmosfera a rischio, a causa di quegli «inquinanti» che amano stare al chiuso più che all'aperto. «Il che chiaramente indica la presenza di sorgenti interne». Sostiene la rivista specializzata «Chemical and Engineering News» nel commentare l'indagine dell'Epa. Sorgenti interne dunque, ma

Idrocarburi alifatici, aromatici ed alogenati, alcoli, aldeidi, chetoni, acidi, asbesto, polvere... nominarli tutti è impossibile perché sono, secondo un recente studio condotto in Usa, ben 500. Parliamo delle sostanze annidate tra le quattro mura domestiche, veleni che rendono un po' meno dolce la tradizio-

nale dolce casa. Insomma siamo luoghi di lavoro o abitazioni, gli «interni» dove trascorriamo la maggior parte della nostra giornata sono inquinati, hanno un'atmosfera a rischio. A rischio soprattutto di tumori e di disturbi nervosi, secondo gli esperti dell'Environmental protection Agency.

PIETRO GRECO



Scoppia la guerra del brevetti per i prodotti superconduttori

È scoppiata una guerra tra Europa, Stati Uniti e Giappone per i brevetti che riguardano i materiali superconduttori. A scatenarla è stata la proverbiale aggressività commerciale dei giapponesi. L'ufficio brevetti di Tokio è stato infatti inondato da oltre 2000 domande per prodotti realizzati da industrie e da università sin dal 1982. Ma in Europa e negli Stati Uniti le cose vanno a rilento. In America, in particolare, nonostante Reagan abbia chiesto all'ufficio per i brevetti di semplificare molto le pratiche, il primo brevetto è stato accordato solo qualche mese fa. Eppure le industrie spingono in quella direzione: il colosso chimico Du Pont ha, ad esempio, dato quasi due miliardi all'Università di Houston e ne ha promessi altri 4 appena i ricercatori di quell'università avessero realizzato un materiale superconduttore brevettabile.

Esploratore britannico annuncia nuova spedizione al Polo Nord

L'esploratore britannico sir Ranulph Fiennes ha annunciato di voler tentare una nuova spedizione al Polo Nord, sebbene abbia il rischio di perdere due dita per congelamento in un precedente tentativo fallito. «Speriamo di compiere l'impresa in una sessantina di giorni», hanno detto sir Ranulph e il suo compagno di avventura Mike Stroud, un medico specialista nelle malattie renali presso l'ospedale St. Thomas di Londra. La spedizione partirà in febbraio e non si servirà di mezzi meccanici: i due esploratori percorreranno quasi 700 chilometri a piedi.

La commissione europea ha varato il programma «Science»

La commissione europea ha diffuso le modalità di partecipazione al programma «Science» 1988-1992, che prevede finanziamenti per differenti forme di cooperazione scientifica inter-comunitaria: il trasferimento di ricercatori da un laboratorio europeo a un altro, il «gemellaggio» tra laboratori scientifici di differenti paesi, borse di ricerca all'estero e sviluppo di operazioni multinazionali e interdisciplinari. Nessuna indicazione viene fornita sugli importi da finanziare. I costi prevedibili potranno essere comunque coperti da fondi comunitari anche al cento per cento. Le richieste di partecipazione di ricercatori del settore pubblico o privato, dell'università o dell'industria, potranno pervenire in ogni momento al Comitato per lo sviluppo europeo della scienza e della tecnologia (Coest), che a ritmo trimestrale deciderà sui finanziamenti. A parità di merito scientifico e tecnico saranno preferiti i progetti che tendono a ridurre i divari di sviluppo tra i paesi comunitari.

Un satellite per scoprire la rotta delle cicogne

Per scoprire da dove vengono le cicogne un satellite del valore di due milioni di marchi (1,5 miliardi di lire) sarà costruito e messo in orbita verso il 1991 a spese del governo di Bonn. Scienziati del centro di ornitologia di Radolfzell, sul lago di Costanza, hanno deciso di chiarire con l'aiuto delle rilevazioni del satellite quali rotte seguano nei loro spostamenti stagionali le cicogne bianche. Il satellite sarà costruito dall'Università tecnica di Berlino Ovest e prevedibilmente sarà messo in orbita con il secondo volo del laboratorio spaziale europeo «Spacelab» che avverrà sotto la direzione tedesca nel 1991. Il satellite sarà attrezzato con sistemi di ricezione per seguire i movimenti delle cicogne bianche, una specie che rischia di estinguersi, attraverso i segnali emessi da mini-trasmettitori applicati sul dorso dei maestosi uccelli.

Centinaia di uccelli uccisi in Texas dai pesticidi?

Centinaia di uccelli morti, forse avvelenati da pesticidi, sono stati trovati su una strada di campagna nei pressi di Austin in Texas; secondo Steve Miller, un naturalista texano che vive nella zona, sono almeno duemila i volatili morti o moribondi. Il biologo Jack Ralph, specializzato in contaminazione ambientale, ha ipotizzato che gli uccelli siano stati avvelenati da qualche pesticida sparso in quantità eccessiva sulle coltivazioni e ha prelevato alcuni animali morti per sottoporli ad esami clinici. Non si esclude che gli uccelli siano rimasti vittime di una epidemia di colera o di altre malattie contagiose.

ROMEO BASSOLI

Per capire i segreti della lobby delle armi

La storia della corsa agli armamenti indica che i vari trattati limitativi finora stipulati non hanno impedito l'enorme sviluppo delle spese militari e di nuovi e sempre più micidiali sistemi d'arma, sia nucleari che convenzionali. Già sulla scia del Trattato di Parigi prendono piede inquietanti tendenze al riarmo su tutti i sistemi d'arma non espressamente proibiti. È proprio questo perché il problema di aumentare la vigilanza e mantenere l'opinione pubblica informata e sensibile è un problema.

Il libro «Lobby» è un regolamento questo compito. Fra gli altri, il più trattato, c'è ad esempio quella che è la lobby degli armamenti (relazioni di Robert Drell, Din). Se infatti l'establishment scientifico-tecnologico coltiva nella ricerca militare diventa esso stesso una sorgente di pressione, una «lobby» insomma, un'ovvia conseguenza è lo sviluppo, almeno parziale, della produzione di nuove armi dalle necessità politico-militari delle nazioni, ed in particolare delle grandi potenze industriali. Le nuove armi verrebbero così prodotte perché la ricerca scientifica e la conseguente innovazione tecnologica militare le hanno ideate prima e rese possibili poi; non perché siano strategicamente o tatticamente necessarie agli apparati militari. La pericolosità di tale situazione è evidente: se la ricerca militare diventa variabile indipendente, ogni trattato limitativo sarà inevitabilmente nullificato dalla prossima invenzione

esempio tipico è l'interpretazione estensiva dell'amministrazione Reagan del trattato Abm - vedi la relazione di Pike). Si avranno pertanto sviluppi sempre più pericolosi della corsa agli armamenti, sviluppi che non seguiranno la logica dei rapporti politico-militari fra le nazioni ma quella, tutta interna, di un susseguirsi di idee e di conseguenti innovazioni tecnologiche che porteranno a sistemi d'arma sempre nuovi e sempre più micidiali. Nelle parole di Lord Zuckerman, per molti anni il principale consigliere militare del governo britannico, «è proprio lui, il tecnico, non il comandante militare, che si trova al cuore della corsa agli armamenti, che inizia il processo... Gli uomini che operano nei laboratori di ricerca militare sono riusciti a creare un mondo che ha delle fondamenta irrazionali... Essi sono diventati gli alchimisti dei nostri giorni: lavorano in segreto, senza pubblicità, formulano incantesimi che riguardano tutti. Possono non essere mai stati in battaglia, possono non aver mai vissuto di persona la devastazione di una guerra, ma sanno come escogitare nuovi mezzi di distruzione».

La centralità dell'innovazione tecnologica nella corsa agli armamenti è un fatto poco sentito dall'opinione pubblica, che al massimo tende a vedere la tecnologia come ancella del processo di riarmo, più che come centro propulsore. È dunque importante essere documentati per poter capire i meccanismi profondi dell'apparentemente assurda rincorsa verso

quali? Ogni classe e addirittura ogni singolo inquinante ha una o più sorgenti specifiche. «La combustione del gas metano e del gas di città, con formazione di ossidi di azoto, la utilizzazione di materiali sintetici che nel tempo cedono sostanze come la formaldeide o l'asbesto, l'abitudine al fumo e l'uso di sostanze spray, sembrano essere le principali cause dell'inquinamento microambientale» è l'opinione dei ricercatori torinesi Gilli, Corrao e Scursatone («Inquinamento atmosferico e salute», Franco Angeli, 1988). Certo alla combustione di sigarette, gas, cherosene, olio, legno e carbone è possibile attribuire buona parte dei pro-

doti inquinanti volatili. Ma vi sono anche altre fonti: come i materiali da costruzione, gli isolanti, le vernici, l'arredamento e le suppellettili. Gli edifici, ha scoperto l'Epa, hanno la più elevata concentrazione di idrocarburi proprio quando, freschi di fabbrica, sono inaugurati. Nei mesi successivi essa diminuisce rapidamente ogni due ore. Ma da quando con la crisi petrolifera degli anni 70 abbiamo iniziato a fare i conti con la bolletta energetica, le abitazioni sono diventate sempre più impenetrabili dall'aria. Studi condotti in Usa dal Dipartimento dell'Energia hanno dimostrato che la ridotta velocità di ricambio contribuisce forte-

mente a concentrare gli inquinanti nelle case. Un altro fattore che regola la velocità di ricambio dell'aria. Apre le finestre per «cambiare l'aria» è una vecchia quanto preziosa abitudine. Ma anche la semplice infiltrazione attraverso gli interstizi di porte e finestre si rivela utile. Vi sono tuttora abitazioni dove per questa via l'aria si rinnova completamente ogni due ore. Ma da quando con la crisi petrolifera degli anni 70 abbiamo iniziato a fare i conti con la bolletta energetica, le abitazioni sono diventate sempre più impenetrabili dall'aria. Studi condotti in Usa dal Dipartimento dell'Energia hanno dimostrato che la ridotta velocità di ricambio contribuisce forte-

mente a concentrare gli inquinanti nelle case. Un altro fattore che regola la velocità con cui ogni singola sostanza reagisce con le altre componenti gassose o con le superfici solide. L'ossido di azoto è eliminato, ricorda Anthony Nero, sia attraverso queste reazioni che con la ventilazione.

«Certo occorrono ulteriori ricerche. Ma gli esperti sono notevolmente preoccupati per la salute delle persone esposte all'inquinamento interno». Sostiene Marco Maroni. In perfetto accordo con quanto hanno dichiarato Wallace e Axelrad, i due responsabili della indagine Epa, al «Chemical and Engineering News», il guaio è che il rischio riguarda l'intera popolazione ed è difficile da valutare. Dice ancora Maroni. Infatti l'uomo passa il 90 per cento del proprio tempo in ambienti chiusi e, dicono all'Epa, proprio le persone più deboli passano in casa la maggior parte del tempo: bambini, vecchi e ammalati cronici. «Gli effetti dell'inquinamento interno sono in genere di lungo periodo. Alcune sostanze attaccano il sistema nervoso, altre provocano tumori. Ma scoprire una relazione certa di causa ed effetto è praticamente impossibile» prosegue M. Maroni. Perché una singola parola può avere cause molteplici. È il caso della sick building syndrome, la sindrome da edifici ammalati, che provoca una serie di disturbi psicofisici (cefalee, disturbi alla respirazione, alla digestione, alla circolazione, al sistema nervoso) in chi respira l'aria di ambienti chiusi. «Una collezione di sintomi le cui cause non sono state ancora ben identificate», spiega Axelrad. Gli indizi principali sono gli idrocarburi (come xilene e decano) che in alcuni edifici nuovi hanno una concentrazione superiore di cento volte a quella esterna, ma anche inquinanti biologici come funghi e batteri. Se gli inquinanti sono tanti, il vantaggio di rischi per la salute non può che essere ampio. Generalmente nessuno dei singoli inquinanti si trova in concentrazioni tanto elevate da poter essere riconosciuto come sicuramente dannoso. Ma uno studio condotto agli inizi degli anni 80 ha dimostrato che persone costrette a respirare una miscela di 22 composti chimici, tutti in concentrazioni inferiori alla soglia di pericolosità, mostravano perdita di memoria e incapacità a concentrarsi. La valutazione della qualità dell'aria e le misure da adottare per migliorarla non possono però riferirsi alla concentrazione delle singole sostanze. Devono tener conto dell'intera complessa miscela.

A conclusione dell'indagine negli Usa, dove non esistono norme per tutelare la qualità dell'aria nelle abitazioni, l'Epa, non avendo l'autorità per emanare norme e direttive, ha dovuto limitarsi a pubblicare un libricino di 32 pagine, «La storia segreta. Una guida per la qualità dell'aria negli interni», con l'elenco dei consigli per combattere l'inquinamento interno: controllare le sorgenti, migliorare la ventilazione e usare tecniche per pulire l'aria. In tema di inquinamento interno gli unici paesi che hanno una normativa sono il Canada (una lista di sostanze tossiche da non impiegare nelle abitazioni) e la Svezia (che impone di ventilare un edificio solo con aria esterna nei primi sei mesi di vita). E in Italia? «Esiste solo una circolare del ministero della Sanità che regolamenta l'uso di formaldeide». Dice Marco Maroni. «Ma, come tutti gli altri paesi europei, l'Italia è in attesa di conoscere le indicazioni di una commissione Cee attualmente al lavoro». A questa commissione, di cui Maroni è membro, si è recentemente rivolto il Parlamento europeo, approvando la relazione del deputato comunista Vera Squarziampi, affinché emani direttive contro la sindrome da edifici ammalati. «L'uso dei prodotti inquinanti è il problema maggiore. La normativa dovrà puntare a individuare e limitare le sorgenti, favorire l'uso di prodotti non inquinanti e soprattutto educare il consumatore». Conclude Maroni. «Ma definire una normativa in questo settore non è facile. Perché è impossibile controllare milioni di case in ogni paese. Ma anche perché gli interessi economici in gioco sono enormi».

MARCO FONTANA

sempre più micidiali e costosi mezzi di distruzione; armi che, invece di procurare quella sicurezza in nome della quale vengono cercate e poi adottate, stanno conducendo chi le possiede, e il resto del mondo, verso rischi di distruzione sempre maggiori.

La produzione forzata, autonoma di armi, e il loro mercato, assomigliano molto alla produzione civile, dove il mercato non è più quello oggettivo (se tale cosa è mai esistita), bensì quello creato attraverso i cosiddetti bisogni indotti. Dato però che le armi non sono desiderate, vengono date giustificazioni «esterne» per lo sviluppo di sempre nuovi sistemi d'arma. Fra queste particolarmente insidiose sono quelle per cui la ricerca militare si giustifica anche attraverso le ricadute civili. Nel libro anche questo argomento è trattato con una certa am-

piezza (relazioni di Fieschi, Freier, Dumas, Colombo e Lanzavecchia, Garwin, Linkhor). Si analizza cioè con quali argomentazioni la lobby militare cerchi di persuadere i governi e l'opinione pubblica dell'utilità generale, indipendentemente cioè dalle effettive applicazioni strategiche, della ricerca militare. Questo avverrebbe appunto attraverso l'applicabilità dei risultati della ricerca all'innovazione tecnologica e produzione industriale per scopi civili; queste ricadute, si argomenta, sono significative e in parte vengono proprio per le caratteristiche peculiari della ricerca militare (di cui la principale è l'ampissima disponibilità finanziaria...).

Nel libro - e questo è uno dei suoi pregi - si presentano oggettivamente gli argomenti della lobby militare, e solo poi si procede a metterne in evidenza i lati deboli e criticabili. Il letto-

re cioè ha la possibilità di decidere da sé sulla questione, dopo aver avuto informazioni concrete in merito. Il punto centrale è comunque molto semplice, è una questione di buon senso: se si vogliono sviluppi tecnologici civili è più semplice, più diretto, più efficace, meno dispendioso, finanziare direttamente la ricerca civile se si vogliono treni più comodi e veloci, non si finanzia la ricerca sui carri armati; o, per essere più vicini agli argomenti del libro, se si vogliono dei laser a raggi X per uso nella microchirurgia o nella ricerca biomedica, non si finanzia il laser a raggi X delle guerre stellari di Reagan, per il cui funzionamento è necessaria un'esplosione nucleare!

La commissione fra ricadute militari e civili della ricerca e sviluppo tecnologici trova un suo esempio emblematico nel rapporto fra nucleare civile e nucleare militare. È possibile aver simultaneamente tecnologie nucleari civili e disarmo nucleare? Qual è il ruolo della tecnologia nucleare civile nel facilitare la proliferazione degli armamenti nucleari? Queste domande fra l'altro vanno al cuore dei dibattiti italiani sulle fonti energetiche alternative a quelle fossili (carbone e petrolio). In tale dibattito gli argomenti pro e contro il nucleare civile sono principalmente di tipo economico e ecologico. Altrettanto importante, e purtroppo alquanto trascurato, è la connessione fra sviluppo delle tecnologie nucleari civili e proliferazione orizzontale delle armi nucleari. Nel

libro chi volesse saperne di più troverà un'esauriente introduzione all'argomento (relazioni di Taylor, Holdren).

Una nota finale: così come al primo Convegno di Castiglione, anche al secondo (e naturalmente in molte altre simili occasioni) vediamo l'autorevole partecipazione di scienziati, tecnocrati, politici, molti dei quali devono la loro autorevolezza all'aver in passato partecipato direttamente, in ruoli di grande responsabilità, alla corsa agli armamenti: direttori di grandi Laboratori, consiglieri militari dei governi, coordinatori della ricerca militare per i ministeri della Difesa. Ci si può chiedere come mai ora sono in prima fila per combattere quello per cui con altrettanto entusiasmo avevano lavorato in passato. Eliminando, almeno come causa generale, una poco probabile illuminazione sulla via di Damasco, resta il fatto che essi ora sono degli «ex», sono cioè fuori dal meccanismo degli apparati, dei Palazzi, di cui erano sia padroni che prigionieri. Possono cioè ora essere se stessi, vedere le cose con la ragione del buon senso e non con la ragion di stato. Se questo è vero, allora utilissimi sono libri come «Tecnologie avanzate: disarmo o disarmo?»: è importante infatti non tralasciare occasione alcuna per presentare a chi è ancora dentro ai Palazzi una realtà fattuale che non può continuare a trascurare o frastuonare, e un'opinione pubblica sempre più informata cui dovrà render conto.