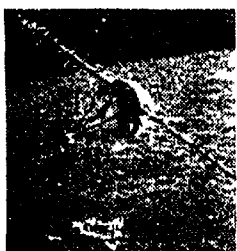


## In funzione il laboratorio spaziale europeo «Eureca»



È entrato pienamente in funzione «Eureca», il laboratorio spaziale costruito dall'Agenzia spaziale europea (Esa), e messo in orbita il 2 agosto scorso dalla navetta «Atlantis» (nella foto). Dimenticate le difficoltà che hanno accompagnato la partenza di «Eureca», all'Esa segnalano che il laboratorio spaziale sta viaggiando «su un'orbita perfettamente stabile a 508 chilometri d'altezza». «Eureca» dovrà effettuare cinquanta diversi esperimenti, inviando i dati al satellite «Olympus» che viaggia a un'altezza di 36mila chilometri. Da qui i dati saranno inviati alle stazioni di Maspalomas (Spagna), Kourou (Guyana francese) e Perth (Australia). Si tratta di un sistema sperimentale messo a punto dall'Esa in collaborazione con la Cnes, l'agenzia spaziale francese.

## Ritrovato il cappello dell'uomo di Similaun

Continuano i ritrovamenti seguiti alla scoperta, circa un anno fa, dell'uomo di Similaun, la mummia di oltre 5.000 anni rinvenuta sul versante altoatesino dell'omonimo ghiacciaio. L'ultimo reperto trovato dopo la ripresa degli scavi una settimana fa è stato, ieri, il berretto della mummia, mantenutosi in perfette condizioni. Secondo quanto indicato a Innsbruck dal direttore degli scavi, il professore viennese di preistoria Andreas Libbert, il berretto è costituito probabilmente di pelle di camoscio ed è di fine fattura. Ha un laccio da fissare all'altezza del mento e colpisce soprattutto per le perfette cuciture. Il berretto sembra confermare che l'uomo del ghiacciaio che secondo gli ultimi accertamenti doveva essere non un cacciatore bensì un pastore avesse appoggiato la testa su un masso e che in questa posizione sia morto. Fra i nuovi ritrovamenti, che si aggiungono a quelli dei giorni scorsi che hanno portato alla luce anche un'unghia, figurano altri resti anatomici della mummia: capelli, brandelli di pelle, tendini e arterie.

## Dama: in 5 ore il computer sconfigge il campione

È durata cinque ore e alla fine la macchina ha avuto la meglio sull'uomo «Chinook», un computer programmato all'Università di Alberta (Canada), ha sconfitto Marion Tinsley, 65 anni, professore di matematica della Florida, che dal 1954 aveva perso solo in 5 occasioni. La sconfitta di Tinsley è venuta al termine dell'ottava partita in una serie che prevede 40 gare. Nelle precedenti Tinsley aveva vinto una sola partita, mentre in 6 occasioni l'incontro era terminato in parità. «Chinook» che nel corso degli incontri viene gestito da un ricercatore canadese ha la possibilità di scegliere in un minuto tra tre milioni di mosse possibili. Il computer e Tinsley si erano affrontati già due anni fa e in quell'occasione erano stati giocati 18 incontri. Il 17 terminarono in parità e una volta vinse il campione della Florida. Dopo la sconfitta Tinsley ha detto: «Due anni fa la macchina tendeva a un gioco troppo passivo. Adesso vedo notevoli miglioramenti».

## Gli uomini possono percepire gli ultrasuoni

Un gruppo di ricercatori sta tuttora a smentire un'antica credenza: l'impossibilità per l'uomo di percepire gli ultrasuoni. Secondo gli esperimenti condotti dai ricercatori, infatti, se si applica un apparecchio appeso alla volta cranica, è possibile per una persona, percepire gli ultrasuoni fino ad una frequenza di 90mila hertz. Non solo sarebbe possibile percepire anche un cambiamento di frequenza equivalente al 10% del valore dello stimolo ultrasonico. Questi esperimenti hanno permesso di far percepire a persone con difetti anche gravi all'udito parole «riciclate» nella frequenza degli ultrasuoni. E dimostrano che l'uomo può percepire - e, quindi, comunicare - anche attraverso le proprie ossa.

## In aeroporto il robot che trasporta i bagagli

Se siete stanchi di trasportare i vostri bagagli attraverso un aeroporto affollato, sognerete certo un geniale addetto ai servizi aeroportuali che vi aiuti ad arrivare a destinazione. Un professore dell'Università di Washington Robert Albrecht, e i suoi allievi hanno trovato una soluzione: un robot equipaggiato con sensori e una discreta quantità di intelligenza artificiale. Il robot, battezzato Roboschepper può venire salutare al parcheggio, controllare e trasportare, in un contenitore sigillato, il vostro bagaglio a mano, leggere il vostro biglietto e dirvi a quale gate dovete passare. Inoltre Roboschepper può portare il vostro bagaglio direttamente alla zona di imbarco e consegnarlo agli impiegati delle linee aeree. All'arrivo, basterà inserire il vostro biglietto in un lettore ottico e un altro robot gemello vi restituirà i bagagli.

MARIO PEDRONCINI

## Mosca chiede aiuto all'Unesco. Pochi soldi, lavoro difficile: i «cervelli» russi emigrano

■ VENEZIA. Problemi economici, difficili condizioni di lavoro, incertezze politiche: a tutto ciò è dovuta in Russia quella che ormai viene chiamata la «fuga dei cervelli». Da due anni a questa parte infatti circa 700 dei 66mila ricercatori russi si sono trasferiti all'estero per svolgere la loro attività. La notizia è stata data a Venezia dal presidente dell'Accademia delle scienze russa Jun Osipov, il quale ha precisato che «i ricercatori emigrati all'estero sono i più giovani e i più dotati». Secondo Vladimir Kouzminov, dirigente russo dell'ufficio regionale per la scienza e la tecnologia dell'Unesco, «il numero dei ricercatori passati all'estero sale a due o tremila se consideriamo anche quelli che si trasferiscono per periodi assai brevi in altri paesi, cercando poi di restare nelle loro nuove sistemazioni». Tempo fa si era sparsa la no-

lizia in base alla quale molti dei migliori scienziati dell'ex Urss erano passati al soldo dell'Irak di Saddam Hussein. La notizia però non ha trovato alcun fondamento ed è andata a far compagnia alle tante altre invenzioni provenienti in questo periodo da Mosca. Comunemente Osipov ritiene che la «fuga dei cervelli» potrà essere fermata «da una parte creando in patria condizioni di lavoro più idonee dall'altra promuovendo la collaborazione internazionale attraverso scambi di gruppi di lavoro russi e stranieri in progetti di ricerca che si svolgano sia in Russia che all'estero». Un primo appuntamento in questo senso potrebbe essere il Centro internazionale per le scienze e le tecnologie del mare, creato dall'Unido e dall'Unesco, e che dovrebbe insediarsi tra breve nell'isola di Sacca Sessola, a Venezia.

## Il super-acceleratore americano «rallenta» e Ginevra diventa così il punto più avanzato della ricerca. Ecco storia e obiettivi delle nuove gigantesche macchine

# Ritorno al Big Bang

Sorte incerta per i mega progetti sulle alte energie. Proprio in queste settimane, e dopo un primo voto negativo della Camera, il Senato degli Usa ha deciso di rifinanziare il Superconducting Super Collider (Ssc) stanziando poco più di un miliardo e mezzo di dollari (il costo totale sarà di 8 miliardi). Ma non sono mancate le polemiche e l'opposizione di una parte dei rappresentanti democratici. Questo ha fatto sì che il progetto sia stato ridimensionato e parzialmente rallentato. Così il Large Hadron Collider (Lhc) del Cern si trova ad essere il più importante punto di riferimento, la punta avanzata della ricerca nella fisica delle alte energie, non solo europea, ma mondiale. È difficile prevedere quale contrappeso le incertezze americane avranno sullo sviluppo della macchina europea. C'è infatti il rischio che in mancanza di un interlocutore forte, alcuni paesi membri decidano di limitare gli investimenti, la Germania, per esempio, i costi della cui riunificazione sono un valido motivo per ridurre il più possibile la spesa pubblica.

In tal caso la data più ottimistica oggi prevista per la partenza dell'Lhc il 1999 rischierebbe di slittare. Il programma scientifico della macchina europea è già stato messo a punto nelle sue linee essenziali. Nel marzo scorso, 650 scienziati, una nutrita rappresentanza dei paesi membri del Cern e non solo, si sono riuniti nella cittadina francese di Evian les Bains, ad una cinquantina di chilometri dal Cern, per disegnare le linee guida del programma di ricerca dell'Lhc.

Il nuovo anello in costruzione al Cern, che sarà installato nello stesso tunnel di 27 chilometri che accoglie il Lep, è un anello superconduttore in grado di produrre collisioni tra protoni ed energie molto superiori (16 TeV) a quelle finora raggiunte. La nuova macchina si propone di esplorare orizzonti che la fisica prima non ha mai raggiunto. Le energie alle quali potrà lavorare cercheranno di riprodurre le condizioni dell'universo appena un milionesimo di milionesimo di secondo dopo il Big Bang. Per costringere le particelle che corrono all'interno dell'anello acceleratore a percorrere il cammino obbligato sono necessari campi magnetici molto intensi. Campi oggi realizzabili con la nuova strada della superconduttività. E quest'ultima la parola che meglio sintetizza la novità del nuovo collisore, 1800 magneti superconduttori sono dislocati lungo l'anello, frutto di una tecnologia d'avanguardia allo scopo di raggiungere velocità di collisione tra le particelle elementari mille volte superiori a quelle ottenute dagli acceleratori oggi esistenti. Con questo obiettivo in mente, nel 1990 era stato istituito un Comitato per la ricerca e lo sviluppo dei rivelatori, da cui sono venute le nuove soluzioni tecnologiche, prima ancora che i nuovi rivelatori venissero completamente disegnati. Ad Evian sono stati presentati quattro pro-

getti, riguardanti la linea di ricerca principale dell'Lhc, cioè gli urti protone-protone in sovrapposizione a quattro nuovi rivelatori. Ad Evan Carlo Rubbia, direttore generale del Cern, ha definito il programma scientifico dell'Lhc «un grandissimo progetto per la giovane generazione di fisici che certamente troveranno nell'Lhc una sfida straordinaria ed una nuova frontiera».

C'è da augurarsi che le decisioni americane non ritardino la costruzione della macchina. L'ho Amaldi, che dirige l'esperimento Delphi al Lep ha sottolineato proprio il contrappeso che una decisione del genere avrebbe sulle nuove generazioni di fisici alle quali sarebbe impossibile proporre di attendere 15 anni prima di poter svolgere il proprio lavoro.

I nuovi super-collider sono l'ultimo anello della grande famiglia degli acceleratori cui capitolite è il «vecchio» ciclotrone che fu presentato sessantadue anni fa oltreoceano, al Meeting della National Academy of Sciences a Berkeley. È Ernest Orlando Lawrence un giovane biondo, sguardo sicuro da incarnazione dell'american dream che illustra la sua nuova invenzione: l'acceleratore a risonanza magnetica, ovvero il primo ciclotrone.

La necessità di accelerare particelle cariche in laboratorio ossia di ottenere sorgenti di energia più elevate di quelle naturali, si era subito fatta sentire dopo i primi passi della fisica nucleare, cioè intorno alla fine del primo conflitto mondiale. Allora come adesso per conoscere la struttura intima della materia bisognava bombardare l'oggetto d'indagine con proiettili sempre più potenti. Ma tra la teoria e la pratica il passo è stato lungo e i primi tentativi sulla strada dell'accelerazione artificiale hanno fatto anche delle vittime: intorno al 1925 i tedeschi Brash e Lange cercano di mettere a punto un metodo per accelerare le particelle sfruttando l'alta tensione dalle nubi temporalesche, uno dei due ci rimette la vita. Ciononostante acceleratori ad alta tensione se ne costruiscono e funzionano anche bene.

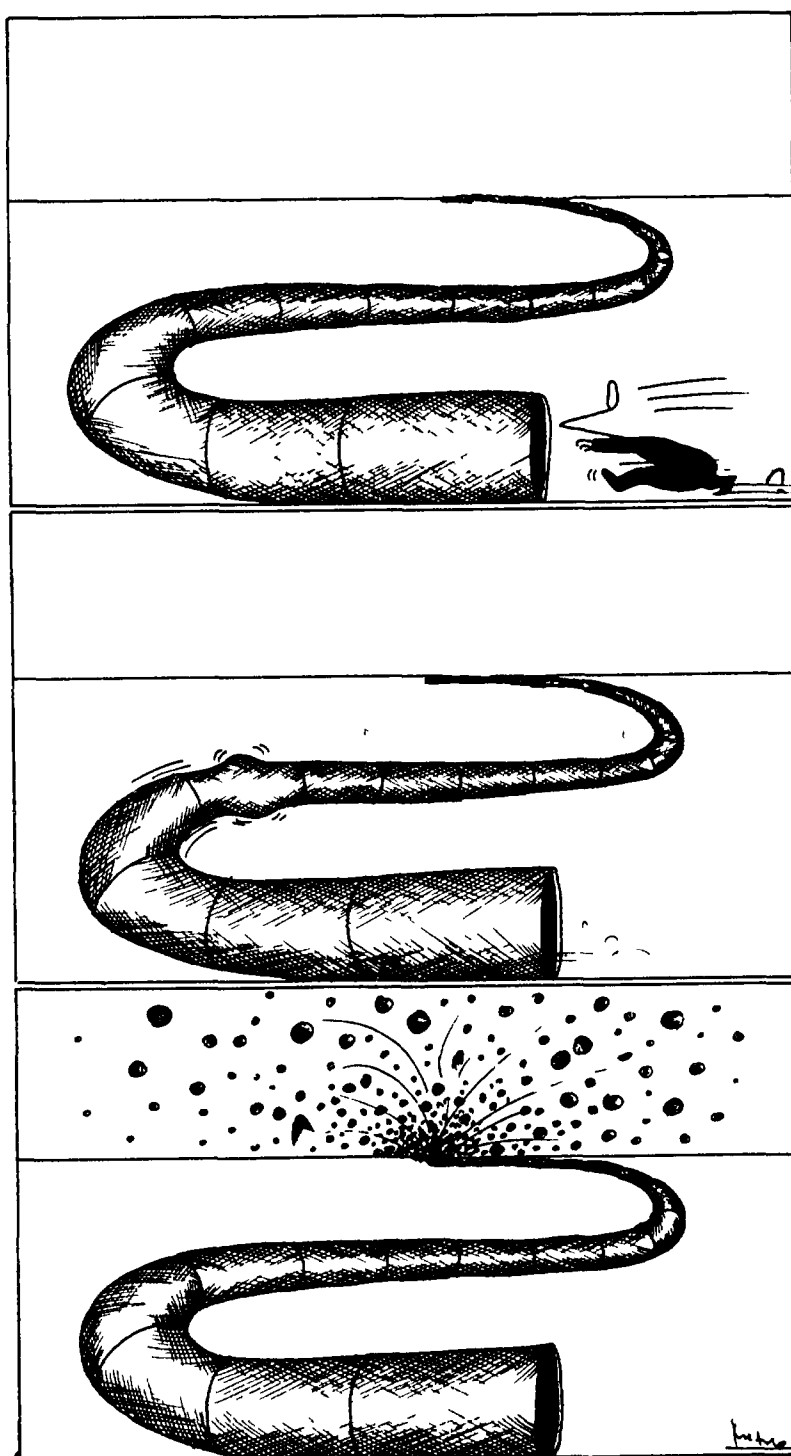
Ma nel '30 Lawrence ha un'intuizione migliore: invece di produrre alte tensioni per accelerare le particelle in una volta sola, usiamo un sistema di piccole accelerazioni successive. Lawrence fissa un anello, le cui letture preferite non sono Bohr e Schrodinger ma i cumuli di brevetti, ottiene il Nobel con quell'idea, nove anni dopo.

Il primo ciclotrone è ben lontano dalle imponenti macchine di oggi, il suo diametro è di appena 13 centimetri, sta nel palmo di una mano. Il Consiglio nazionale delle ricerche americano ha fiducia in Lawrence, con i primi finanziamenti egli può costruire un esemplare di 69 centimetri con il quale partecipa nel '33 al settimo Congresso Solvay, unico americano invitato a partecipare. Quale migliore occasione per farsi conoscere nel vecchio continente, dove si fa la

Il super-acceleratore americano rallenta il Senato ha frenato il progetto. Così il super-collider del Cern di Ginevra diventa il luogo più avanzato della ricerca sulle alte energie. Ecco quali sono gli obiettivi del gigantesco progetto che serve a produrre accelerazioni tali nelle particelle da riprodurre le condizioni

vicinissime al Big Bang. Gli acceleratori, di cui i macchine odierne rappresentano un estremo sviluppo, fanno la loro comparsa 62 anni fa per merito di un fisico americano, la cui invenzione all'inizio fu sottovalutata. Il primo era lungo solo 17 centimetri. Oggi sono anelli di chilometri

LUCIA ORLANDO



Disegno di Mitra Divshail

## Località dove è stato trovato lindano

(Limite Epa per le acque dolci 0.001 ppb)			
<b>Fiume Arno</b>		<b>Fiume Simeto</b>	
Cisanello	1.678	Bronte	0.229
		Biancavilla	0.317
<b>Fiume Tevere</b>		<b>Fiume Sessola</b>	
Ponte S. Giovanni	0.223	Confluenza	
Corbara	0.317	del fiume Arvo	0.257
		P di Pietralunga	0.248
<b>Fiume Bormida</b>		<b>Fiume Neto</b>	
Castelnovo-Cassine	0.223	Loc. Germano	0.723
		P di Neto Calussia	0.684
<b>Fiume Volturno</b>		P SS 106 Prefoca	0.417
Sorgente Rocchette	0.913	Foce	0.422
Colli a Volturno	0.077		
Foce	0.828		

mophosmethyl, propizamide, dicloropropilamide, cloroprofamid fosforato e tetradin. Nomi difficilmente pronunciabili per sostanze dall'accertata tossicità per l'uomo e per la fauna ittica.

Nel corso dell'Operazione

fiumi» su 308 prelievi effettuati ben 47 hanno rivelato la presenza di pesticidi. Particolarmente grave appare la situazione del Neto e del Po. Nel fiume calabrese il 44% dei prelievi effettuati ha rivelato la presenza di pesticidi mentre nel

Po ha dato esito positivo il 22% dei prelievi. Come detto, le preoccupazioni maggiori vengono dal lindano: oltre alle citate limitazioni imposte dal Ministero della Sanità, va segnalato che l'Epa (l'agenzia statunitense di protezione ambientale) ha fissato i limiti di concentrazione nelle acque dolci per questa sostanza in 0.01 parti per miliardo (ppb). E i vari organismi internazionali stanno progressivamente mettendo fuorilegge, come già accaduto per il Ddt Ebbene, secondo la Lega per l'Ambiente, nei fiumi italiani, nonostante i divieti, sono stati riscontrati valori tra 0.077 ppb e 1.678 ppb. Il record negativo spetta al prelievo effettuato nell'Arno in località Cisanello.

Si ripropone dunque il tema dell'uso dei pesticidi in agricoltura, dopo il fallimento - due anni fa - del referendum che ne chiedeva la messa al bando. Al di là della variegata pre-

Fisica?

Ma Lawrence è protagonista in quell'occasione di una «gaffe» con cui si gioca gran parte della sua credibilità. Presenta infatti anche un lavoro teorico con una stima del valore della massa del neutrone appena scoperta dall'inglese Chadwick, piuttosto diverso da quello proposto dal suo scopritore e non fa certo una bella figura. «Sapendo questa storia - dice Ivana Gambaro, stonca della scienza coinvolta nell'History of Cern Project - si capisce come mai i vari Rutherford, Bohr, Cune, Joliot presenti a Bruxelles al congresso Solvay non abbiano cercato di costruire subito la macchina nei loro laboratori».

A Bruxelles c'è anche Fermi ma anche lui non ha una grandissima fiducia nel lavoro dell'americano. «Quando nel 1935 - dice Gambaro - Lawrence riesce ad ottenere con la sua macchina un millicurie di radioisotopo, Enrico Fermi crede ad un errore tanto da costringere l'americano a spedire un campione dell'elemento radioattivo prodotto in busta chiusa a Roma. D'altra parte quello era l'atteggiamento più diffuso in Europa nei confronti di Lawrence».

Tra i pregi della sua macchina Lawrence vanta la sua piccolezza rispetto agli enormi generatori ad alta tensione allora esistenti, ma presto la macchina comincia a crescere: il modello da 69 centimetri già pesa 80 tonnellate. Con le dimensioni aumentano anche le difficoltà costruttive ed i costi. Questi ultimi soprattutto per l'enorme quantità di ferro necessaria per il magnete.

Servono nuovi finanziamenti e il problema è risolto grazie alle generose e molteplici donazioni di enti pubblici e privati. Il fattore determinante per la realizzazione di questi primi acceleratori - precisa Gambaro - è la possibilità di applicazioni mediche e biologiche della ricerca in fisica. Così nel '37 una nuova macchina da 94 centimetri, forte di numerose modifiche rispetto ai modelli precedenti, inizia la produzione di grandi quantità di radioisotopi per uso medico e biologico e la prima utilizzazione a scopi terapeutici di fasci di neutroni. Inoltre gli ingenti finanziamenti della Rockefeller Foundation del National Advisory Cancer Council, della Chemical Foundation permettono la progettazione di una macchina da 152 centimetri prototipo del moderno ciclotrone.

Ma se la patina d'elezione del ciclotrone è l'America esiste anche una storia italiana delle macchine acceleratrici.

Se da un lato le ricerche di fisica nucleare subito mostrano anche in Italia la necessità di disporre di sorgenti artificiali di particelle, il regime fascista non è così sensibile alle necessità della ricerca ed a questo va aggiunta la già citata scarsa considerazione di Fermi per la macchina di Lawrence. E con le sanzioni (1935) il regime finanzia solo la ricerca applicata nella convinzione che possa rivelarsi utile al ragguar-

gimento di una autonomia economica specchio della nascente politica autarchica.

Altro che ciclotroni: i fondi a disposizione degli istituti universitari riescono appena a far fronte alle spese di energia elettrica, gas ed acqua. Il fatto che Orso Mario Corbino, mecenate del gruppo di Fermi faccia assegnare al gruppo di via Panisperna un finanziamento superiore rispetto agli altri gruppi - dice Ivana Gambaro - è quasi un miracolo, tuttavia il budget del gruppo Fermi è appena il 10% di quello del Cavendish Laboratory di Rutherford e ancora lontana è l'idea di una macchina acceleratrice.

Un ciclotrone all'epoca costa un milione di lire. Le neri che rendono famoso Fermi nel mondo 150mila lire in quattro anni.

Per ottenere il finanziamento per la costruzione di una macchina Fermi fa leva in più di un'occasione sui vantaggi in campo medico e biologico. Il risultato è la costruzione di un generatore ad alta tensione presso l'attuale Istituto superiore di sanità iniziato con un prototipo nel 1936. La scelta dell'alta tensione è stata dettata sia da ragioni economiche (costo complessivo 300mila lire a costo di esercizio 100mila lire annue), sia dalla non completa affidabilità del ciclotrone. La scelta si rivela intelligente: quella macchina rimane per lungo tempo assai competitiva a livello mondiale.

Non è Fermi però a veder realizzato il sogno di un nuovo acceleratore: tutto italiano, le leggi razziali promulgate nel luglio del '37, disperdono a poco a poco il gruppo di via Panisperna, costringendo lo stesso Fermi alla partenza nel dicembre del '38.

Il giovane Edoardo Amaldi raccoglie il testimone, sarà lui a dirigere la ricerca italiana e ad inseguire il sogno della macchina italiana. Nel '39, infatti, Amaldi e Gilberto Bernardini progettano il primo ciclotrone italiano. In occasione dell'Esposizione universale del 1942, il palazzo delle Scienze all'Eur avrebbe accolto un padiglione illustrante lo stato della ricerca in Italia e punta di diamante il ciclotrone.

Ma il momento storico non è certo favorevole alla ricerca.

La scoppio della guerra prima le difficoltà degli anni della ricostruzione, poi, allontanano ulteriormente il miraggio del ciclotrone e di un acceleratore per elettroni che era stato pensato negli anni della guerra.

Amaldi però non demorde. Ha un progetto, ereditato dal suo maestro e lo prosegue con tenacia. La sua carta vincente la gioca qualche anno dopo nei primi anni '50 quando l'Italia esce dal tunnel della ricostruzione e fa centro due volte in Italia con la macchina di Frascati: quell'elettrosincrotrone progettato di Adone la cui stanza ora impressiona tantamente vuota attende la nuova macchina Daphne e nel l'Europa con la creazione del Laboratorio europeo oggi noto come Cern decise tra alcuni anni funzionerà Lhc.

Insetticidi cancerogeni e altre sostanze tossiche presenti nei maggiori corsi d'acqua italiani. Una denuncia della Lega Ambiente

## E nei fiumi vengono a galla i pesticidi

SIMONE TREVES

■ ROMA. Il nome scientifico è «Gamma-bhc» ma è più conosciuto come «lindano». È uno dei più potenti, e pericolosi, insetticidi in circolazione. Della stessa famiglia del famigerato Ddt, è accertata la sua portata cancerogena. Al punto che già nel 1975 il Ministero della Sanità aveva posto severe limitazioni al suo uso in agricoltura. Da allora infatti il lindano potrebbe essere utilizzato solo per la conservazione dei cereali e la disinfezione dei campi di barbabietole. Eppure nei maggiori fiumi italiani tale sostanza è tuttora presente in alte concentrazioni. La denuncia viene dalla Lega per l'Ambiente, che ha recentemente dato vita all'«Operazione fiumi», un check-up completo del 17 maggiori corsi d'acqua italiani.

I risultati dell'Operazione

fiumi» avevano già messo in evidenza il grave stato di salute dei corsi d'acqua italiani, che in molti casi presentavano valori per l'inquinamento organico addirittura superiori a quelli stabiliti come limite dalla legge Merli sulle acque di scarico. Insomma in molti casi i fiumi italiani sono risultati più inquinati delle fogne.

Un dato purtroppo confermato dalla recente «Goletta Verde» in questo caso i tecnici della Lega per l'Ambiente hanno analizzato le foci di 45 fiumi, riscontrando elevatissimi valori per l'inquinamento organico in ben 40 casi, il che dà la misura dell'apporto inquinante dei corsi d'acqua.

Ed ora giunge questo nuovo allarme. Oltre al lindano, l'associazione ambientalista denuncia la presenza di altri pesticidi: tetrachlorvinphos, bro-

mo fenossati, propizamide, dicloropropilamide, cloroprofamid fosforato e tetradin. Nomi difficilmente pronunciabili per sostanze dall'accertata tossicità per l'uomo e per la fauna ittica. Nel corso dell'Operazione

si sono rilevati anche pesticidi non autorizzati in Italia, come il Ddt. Ebbene, secondo la Lega per l'Ambiente, nei fiumi italiani, nonostante i divieti, sono stati riscontrati valori tra 0.077 ppb e 1.678 ppb. Il record negativo spetta al prelievo effettuato nell'Arno in località Cisanello.

Si ripropone dunque il tema dell'uso dei pesticidi in agricoltura, dopo il fallimento - due anni fa - del referendum che ne chiedeva la messa al bando. Al di là della variegata pre-

senza di tali sostanze, in molti dei campioni prelevati i tecnici della Lega per l'Ambiente hanno trovato i pesticidi in coppie o addirittura in triadi a dimostrazione di un uso assolutamente indiscriminato da parte dei coltivatori.

Il tutto con buona pace della salute dell'ambiente e dell'uomo. Basta segnalare il caso del propizamide, pesticida indiziato di essere cancerogeno che è stato trovato in tracce su alcuni campioni di insalata venduti in un supermercato della Capitale. Mentre il mare com'è stato di recente denunciato dalla «Goletta Verde» inizia a non sopportare più il carico inquinante portato a valle dai fiumi.

Pesticidi e inquinamento organico, dunque, in un cocktail letale che sta distruggendo i corsi d'acqua italiani. Nel frattempo il Parlamento nonostante le promesse del dopo referendum, non si è ancora

occupato della questione pesticidi. E ancora si attendono decisioni concrete per quanto riguarda la salute di uno dei fiumi più gravi, il Bormida dove la «fiuma degli invertebrati» è stata sconvolta dagli scarichi inquinanti dell'Acna di Cengio. Nel corso dell'«Operazione fiumi» è stata inoltre accertata la «comparsa degli oligocheti, un organismo particolarmente resistente all'inquinamento».

Che i corsi d'acqua italiani fossero divenuti alberghi per colibrati e streptococchi più o meno era cosa nota. L'accertata presenza dei pesticidi rende la situazione ancora più preoccupante. Resta da vedere se i fiumi italiani verranno salvati, in pessime acque o se finalmente qualcuno comincerà a prendere in considerazione l'idea di un piano di risanamento. A partire da una seria limitazione nell'uso dei pesticidi.