

**Mais al posto del legno per produrre cellulosa?**



Il mais potrebbe sostituire il legno nella produzione della cellulosa, la colza sarebbe invece usata per produrre oli e carburanti. La natura si riprende la sua rivincita sulla chimica. I risultati in laboratorio e i primi test confermano infatti la possibilità di utilizzare prodotti agricoli come materie prime nel settore chimico. Per quel che riguarda la cellulosa, la Novamont (gruppo Feruzzi) ha già pronto il «mater-bi», un amido termoplastico derivato dal mais che viene prodotto attualmente in 5.000 tonnellate l'anno, espandibile a 15.000 nel primo trimestre del '92. Questa nuova «chimica vivente» fanno notare alla Novamont - permette di risolvere molti problemi ecologici perché si tratta di materiali biodegradabili che possono essere aggrediti da batteri aerobi e anaerobi, e da funghi. E questo consente alla flora batterica presente nel terreno, nei laghi, nei fiumi e nei mari di cibarsi di questi materiali, facendoli rientrare nel ciclo naturale. In questo modo l'anidride carbonica sottratta all'atmosfera dalla crescita del mais viene successivamente restituita nella fase di distruzione del «mater-bi» da parte dei batteri «divora tutto». Chimicamente «il mater-bi» è una lega tra un componente naturale (l'amido di mais) e un componente sintetico costituito da un polimero ossigenato che può essere riciclato, mescolato ai materiali plastici tradizionali, oppure incenerito.

**Germania: restauro ambientale per la Ruhr**

Dai fumi dell'industria al profumo dei fiori, dalle montagne di carbone alle colline di boschi; dai monumenti di cemento alle piste ciclabili, ai laghi artificiali, ai parchi blu e verdi. È così che la zona della Ruhr, in Germania, ha deciso di chiedere il «passaporto per l'ambiente». Attraverso un articolato piano di riqualificazione paesistica all'avanguardia in Europa la regione più industrializzata del mondo vuole infatti rifarsi il trucco per essere promossa, nel 1995, come quella più verde nel mondo. Per capire il complesso intervento di chirurgia e acquisire esperienze di organizzazione di servizi territoriali, la federazione delle associazioni scientifiche e tecniche (Fast) per conto del Foromez ha scelto proprio come modello l'esperienza tedesca della Rhenania-Westfalia (consorzio della Ruhr e dell'Emshar). Qui la superficie sottoposta al restauro ambientale si estende su una superficie di 800 chilometri quadrati che comprende, all'interno della Ruhr, l'area intorno al fiume Emshar con 17 comuni e 2 milioni di abitanti. Nel 1988 per promuovere e coordinare il processo della trasformazione è stata costituita la società Iba Emshar Park che ha a disposizione del governo regionale locale 35 milioni di marchi (oltre 26 miliardi di lire) anche se si parla di oltre 2250 miliardi in 10 anni per concludere tutta l'operazione.

**Alla fine del '91 pronti i primi prototipi di auto elettrica**

Tra la fine del 1991 e i primi del 1992 saranno pronti i primi prototipi di vettura elettrica per il trasporto di persone e di merci. È questo uno degli obiettivi che l'Enel tenderà di raggiungere nell'ambito di un progetto triennale che prevede la realizzazione del primo veicolo concepito interamente a trazione elettrica. Il costo complessivo del progetto si aggira attorno ai dieci miliardi di lire, mentre l'incarico di studiare le caratteristiche dell'auto ecologica, compresi i materiali da impiegare e i coefficienti da raggiungere, è stato dato al Cesi (Centro elettrotecnico sperimentale italiano, controllato dall'Enel, che opererà in collaborazione con un gruppo d'impresie italiane quali l'Ansaldo (Fimmeccanica), la Breda, la Fiat, la Lamborghini. I primi veicoli prodotti, disponibili entro la fine del 1993, verranno utilizzati dall'Enel (che curerà anche la parte dimostrativa del progetto) per sostituire le vetture attualmente in dotazione presso i propri servizi tecnici. Secondo i progetti, la vettura potrà raggiungere la velocità massima di 80-90 km orari e sarà in grado di arrivare da 0 a 45 km orari in 12 secondi. L'autonomia del veicolo sarà conseguente al tipo di batteria installata al suo interno. Con gli attuali accumulatori essa sarà di 60 km, mentre con batterie al sodio-zolfo l'auto potrà percorrere fino a 120 km senza necessità di ricarica.

**Irlanda: uno studio sulla correlazione tra anoressia e abusi sessuali**

Il numero di persone sofferenti di anoressia in Irlanda è raddoppiato negli ultimi 5 anni ed oggi è quattro volte più alto della media europea. Uno studio, pubblicato su Science, sui disturbi legati all'alimentazione condotto da Gillian Moore Groatke al St Francis Medical Centre di Cork ha trovato che una persona su cinque soffre di qualche forma di disturbo dell'alimentazione. Lo studio ha seguito 3000 soggetti tra i 15 e i 30 anni e ha trovato che un numero molto alto (circa il 20 per cento) di anoressici erano uomini. Moore Groatke ha attribuito questo fatto all'alta incidenza di «fattori correlabili», come gli abusi sessuali. La percentuale di violenze sessuali - ha notato lo scienziato - in Irlanda è molto più alta che nel resto dell'Europa.

CRISTIANA PULCINELLI

**Inquinamento al mercurio in Usa. Laghi a rischio**

NEW YORK. Venti anni fa fu lanciato negli Usa il primo allarme: il mercurio stava avvelenando i laghi e i fiumi d'America. Si temeva di correre ai ripari, ma oggi la situazione non è sicuramente migliorata: il 95% dei pesci pescati nel lago Ontario contengono mercurio in quantità tale da risultare nocivi per la salute umana. Così venti Stati americani - compreso quello di New York - hanno invitato la gente ad eliminare dalla loro dieta i pesci pescati in alcuni laghi, perché contaminati oltre ogni limite tollerabile dal mercurio. La causa maggiore d'inquinamento sarebbe - secondo l'Epa - di natura industriale. Solo negli Usa infatti miniere e fabbriche liberano nell'atmosfera oltre ventimila tonnellate di mercurio l'anno, che vanno ad aggiun-

gersi alle diecimila sprigionate da fonti naturali, quali eruzioni vulcaniche ed altre sorgenti di emissioni disseminate sulla crosta terrestre. Basta un aumento di soli pochi gradi della sua temperatura perché questa enorme quantità di mercurio - che è un metallo liquido - assuma lo stato gassoso. Evapora e torna sulla superficie terrestre con le piogge, va a contaminare fiumi e laghi, dove viene assorbito dai pesci e da gran parte della flora. Qualcuno ha stimato quanto costerebbe eliminare il mercurio contenuto nelle emissioni industriali: la Edison Electric ha valutato che occorrerebbero oltre cinque miliardi di dollari. Una cifra che molti negli Usa giudicano ancora eccessivamente elevata. □A. Mo.

**Una nuova agricoltura/2**  
**La «biofabbrica» di Cesena ha potuto mettere sul mercato prodotti «senza chimica» e in quantità considerevoli**

**Dopo l'era del pesticida**

Abbiamo visto, nell'articolo pubblicato sull'Unità di domenica scorsa, 25 agosto, le premesse che hanno dato origine al tentativo condotto da me e dal mio gruppo di organizzare «industrialmente» la lotta biologica agli insetti nocivi per l'agricoltura. E della «biofabbrica» che abbiamo realizzato a Cesena, mettendo l'Emilia Romagna all'avanguardia sulla nuovissima strada della lotta biologica.

Ma che cosa è, infine, questa lotta biologica?

È una pratica antica, e non intendo comunque riscrivere qui la storia. Ricordo solo come alla fine dell'Ottocento, in California, la lotta biologica ha fatto un salto qualitativo, passando da metodo empirico a strategia scientifica.

Le sue idee centrali sono, più o meno, queste: in natura, ogni organismo ha dei nemici che limitano le popolazioni, altrimenti prenderebbe ben presto in ostaggio l'intero pianeta: gli insetti che mangiano le piante sono mangiati a loro volta da altri insetti parassiti o predatori; ergo, perché non allevare e moltiplicare questi nostri alleati inconsapevoli, mettendoli al nostro servizio? Opporre agli insetti vegetariani i loro antagonisti carnivori, ecco la chiave di volta della lotta biologica classica, che dopo la dissoluzione dei pesticidi sta conoscendo un rilancio in tutto il mondo.

Mi sembra giunto, così, il momento di chiamare in causa la biofabbrica di Cesena, e cercherò di farlo con la massima obiettività possibile. Agli inizi del passato decennio una convenzione stipulata tra il mio istituto, la mia équipe, e l'assessorato all'ambiente della provincia di Forlì attivò una serie di indagini tese ad accertare il grado

di compromissione chimica del territorio. L'agricoltura molto progredita della Romagna, mirata su colture ad alto reddito, come il pesco o la fragola, era vocata a un uso intensivo di molecole di sintesi, che era andato, come dappertutto, molto al di là delle necessità di salvaguardia della produzione.

Si era instaurato, insomma, un certo consumismo chimico. Che mostrava, però, dei sintomi di ridimensionamento, dovuto soprattutto alla diffusione, promossa dall'assessorato all'agricoltura della Regione, della lotta integrata, che di anno in anno segnava sempre più dei punti a suo favore.

Le nostre ricerche si inserivano, così, in una realtà dinamica, aperta al cambiamento, e decidemmo che il risparmio dei pesticidi non fosse compito nostro, ci pensava già l'equipe della lotta integrata, mentre invece era lo studio dei mezzi alternativi la tigre che dovevamo cavalcare.

Organizzammo, così, una visita al centro per la lotta biologica di Cap-d'Antibes, in Francia, e invitammo a partecipare al tour non solo i tecnici e i ricercatori, ma anche alcuni osservatori della regione, implicati a livello politico. Lo scopo era di mostrare come la lotta biologica non fosse quel sogno di poeti su cui sproloquiavano le multinazionali.

La visita ebbe l'effetto sperato: presso la Centrale ortofrutticola di Pievevestina, Cesena, una cooperativa che per le sue scelte illuminate si sta agguadando la funzione di centro di servizi avanzati in agricoltura, la Regione diede vita nel 1983, con la mia consulenza scientifica, a un «laboratorio per l'allevamento degli insetti utili», che ha preso in seguito il nome di Biolab.

È alla fine l'era del pesticida, del dominio assoluto e sconsiderato della chimica nell'agricoltura? Falliti i referendum, ora si stanno valorizzando esperienze nuove, che passano prima di tutto da Cesena, dalla «biofabbrica» realizzata dal gruppo di Giorgio Celli. Un centro di produzione che è stato in

grado di immettere sul mercato grandi quantità di prodotti qualitativamente buoni, privi di inquinamento chimico e in grado di reggere la concorrenza. Si apre insomma la strada ad una nuova agricoltura che non cancella l'uso dei pesticidi ma lo limita fortemente, abolendone l'eccesso.

GIORGIO CELLI

Benché ci dedicassimo, dapprima, al problema della difesa del mais, la domanda sempre più urgente degli agricoltori dediti a produrre fragole e ortaggi in tunnel di plastica ci convinse a cambiare rotta, o per lo meno ad accettare quella sfida come prioritaria.

Tra l'altro, il rischio per l'agricoltore che interviene chi-

micamente in serra è, come abbiamo già accennato, particolarmente acuto, e molte specie di insetti adattate a vivere in quel particolare microambiente sono diventate resistenti a quasi tutti i principi attivi e in molti casi la lotta biologica, ecologica o no che sia, è il solo mezzo tecnicamente efficace.

Ci confortava anche il fatto

che da dieci anni gli olandesi hanno adottato la lotta biologica in gran parte delle loro serre, e potevamo così riferirci alla loro esperienza per trasferire la pratica in Italia. Avevamo visto giusto: in soli due anni mettemmo a punto una strategia di difesa della fragola che prevedeva l'abolizione totale delle molecole di sintesi sulla pianta.

Ben presto, queste fragole «ecologiche» raggiunsero i trentamila quintali: si era usciti dall'utopia e si entrava di forza nei comuni circuiti commerciali. Vantando, questo è il bello, dei prodotti esenti da residui di pesticidi, quindi depositari di una nuova qualità, sempre più richiesta dal consumatore «verde».

Vinceremo con questa nuova «qualità» la gara sui mercati del '92? Sull'onda del successo la Regione e l'Enea, che ha fornito e continua a fornire investimenti e soprattutto consulenza scientifica, ci commisero un progetto di fattibilità per la costruzione di una biofabbrica di insetti utili, che, nascendo dal Biolab si sarebbe configurata come una vera e propria impresa commerciale.

D'altra parte, anche qui non eravamo i primi, se non in Italia.

In Europa esistono già una trentina di biofabbriche, e gli insetti costituiscono già un prodotto vendibile agli agricoltori intenzionati a passare dalla chimica al biologico, dalle molecole agli organismi utili.

Dopo varie difficoltà, inevitabili in un progetto che richiedeva cospicui investimenti, si passò alla posa della prima pietra, e oggi la biofabbrica di Cesena ha aperto i suoi battenti e si avvia a completare le sue linee di produzione.

In sintesi, e in modo estremamente semplificato, una biofabbrica di insetti utili è una sorta di complesso zootecnico in miniatura, dove, invece che vacche o maiali, si allevano, e si moltiplicano, a spese di insetti vegetariani, o di diete, i predatori o i parassiti di talune specie nocive «bersaglio».

Questi ausiliari, confezionati, messi in barattoli o in scatole di cartone, misti a

materiale inerte, e talora a cibo, vengono venduti all'agricoltore che li diffonde sulle sue colture, seguendo le indicazioni fornite dal personale tecnico della struttura produttiva.

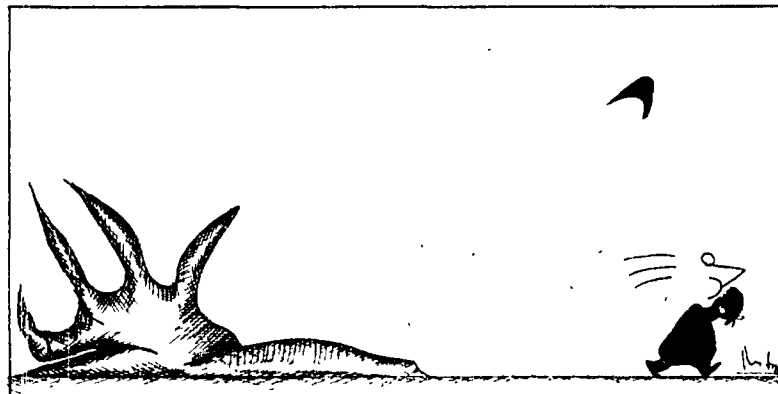
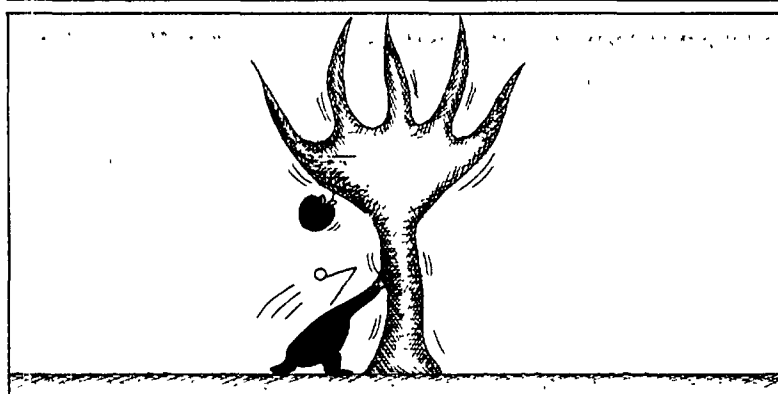
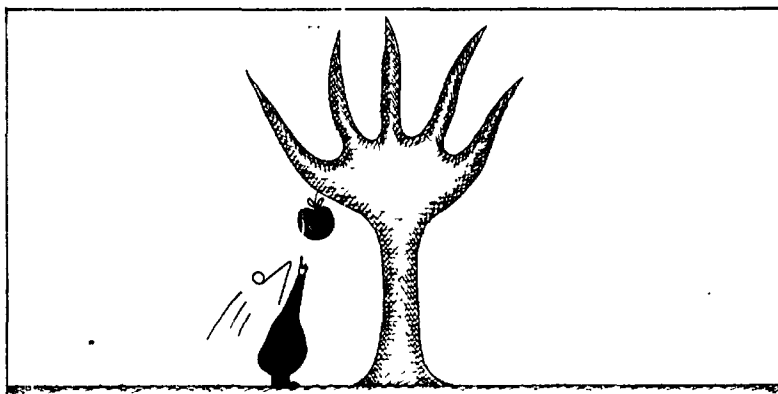
Da un punto di vista meramente «industriale», i vantaggi ecologici e sociali di una biofabbrica rispetto a una fabbrica di pesticidi sono notevoli, e forse incommensurabili. L'impatto ambientale, e i rischi per la popolazione del territorio, di una biofabbrica sono pressoché nulli; non esistono pericoli di contaminazione da scarichi occulti, o da perdite cromatiche, come è accaduto a Seveso e a Bhopal. Inoltre, gli operai addetti agli allevamenti non sono esposti a sostanze pericolose, con effetti nocivi a breve, e ahimè, a lungo termine.

Non trascurabile è il fatto, quasi mai considerato, che una biofabbrica di insetti utili non invia nel mondo dei Tir carichi di veleni che sovente si rovesciano nei fiumi, provocando disastri ambientali irreversibili.

In ambito più propriamente agricolo, le biofabbriche, offrendo una alternativa parziale o totale ai pesticidi, si presentano come degli avamposti avanzati di una nuova agricoltura, che metterà la chimica al suo posto, che terrà conto degli equilibri naturali, e li sfrutterà a proprio favore, che porrà fine al paradosso che vede la produzione agricola una attività ecologicamente catastrofica. Riuscirà a vincere la sfida del '92, e perché no, quella del Duemila?

Altre biofabbriche sono allo studio nel Sud e nelle isole: il che fa ben sperare.

Fine - Il precedente articolo è stato pubblicato il 25 agosto



Disegno di Mitra Divshali

**Sul verde melograno un cocktail di 140 sostanze**

Su Agricoltura avvelenata, una guida pubblicata dal Centro di documentazione di Pistoia, si trova un identikit dei 100 pesticidi più usati in agricoltura. Il mercato dei fitofarmaci è un business di dimensioni colossali. Il nostro paese ha aumentato la produzione di pesticidi del 20% in 5 anni. Gli effetti immediati e il problema delle dosi residue ancora attive. Il rischio-tumori per i consumatori e per gli agricoltori.

RITA PROTO

Il mercato dei fitofarmaci? Un business di dimensioni colossali, che porta a immettere allegramente nella biosfera due milioni di tonnellate di sostanze spesso tossiche e cancerogene. E il nostro paese è al secondo posto in Europa e al quinto nel mondo, con oltre 700 miliardi di fatturato e un incremento del 20% negli ultimi cinque anni. Il consumo di pesticidi, nel 1985, è arrivato a quasi 9 kg per ettaro (il triplo del consumo medio di altri paesi europei), con punte di 130-160 kg in Emilia Romagna. E non c'è da stare allegri, se si pensa che su un melo si può riversare un «cocktail» assolutamente legale di oltre 140 tipi di sostanze diverse e che esiste un mercato clandestino di sostanze prive di autorizzazione che sfiora il 50% dei consumi.

Sono solo alcuni dati tratti da «Agricoltura avvelenata», una guida pubblicata dal Centro di documentazione di Pistoia e che contiene un vero e proprio identikit dei 100 pesticidi più usati in agricoltura. Apre l'elenco l'Accefate (insetticida, nessun dato su cancerogenicità e teratogenicità, positivo ad almeno una prova speri-

mentale di mutagenicità, dose giornaliera ammissibile 0,003mg/kg di peso corporeo, tossico per gli insetti utili) e si finisce in bellezza con lo Ziram (Fungicida, positivo ad almeno una prova sperimentale di mutagenicità, dati non conclusivi per la cancerogenicità, nessun dato per la teratogenicità. Dose giornaliera ammissibile 0,02 mg/kg di peso corporeo). Si tratta di sostanze che si suddividono in circa 14 famiglie, tra cui anticrittogamici, insetticidi, diserbanti e fitoregolatori in cui nessun componente è «al di sopra di ogni sospetto». Del resto il termine inglese «Pesticide» significa agente chimico che distrugge le malattie, noto anche come «Biocide» o distruttore di vita.

Usate per la prima volta circa un secolo fa, queste sostanze chimiche hanno subito una vera e propria rivoluzione con la scoperta del Ddt, un insetticida clorurato le cui proprietà biologiche furono scoperte nel 1934. Usato su larghissima scala dopo la seconda guerra mondiale, è stato messo al bando o limitato in quasi tutti i paesi del mondo a partire dal 1969. In Italia è fuorilegge, ma continua ad essere ri-

levato nell'organismo umano che accumula tutti i veleni filtrati attraverso piante e animali: addirittura nei neonati ne sono stati rilevati 10 microgrammi in ogni litro di sangue mentre nel latte materno i valori, compresi tra 10 e 40 microgrammi, sono superiori a quelli ammessi nel latte vaccino. Ciò nonostante continuiamo a produrre Ddt (siamo al terzo posto nel mondo) per poi dirottarlo nel Terzo Mondo. E lo stesso vale per altri «veleni» made in Italy, ma riservati all'esportazione, come l'ammonitriazolo. C'è però da dire che altrettanto generosamente importiamo dalla Germania, dove sono vietati, Captano, Captol e Folpet, ritenuti cancerogeni. Niente a che vedere con i fiori di piretro, usati nell'antichità per le loro proprietà insetticide, o con lo zolfo che veniva bruciato dai greci nei vigneti 1000 anni avanti Cristo.

Al giorno d'oggi circolano liberamente 90-100mila so-

stanze chimiche impiegate per combattere i parassiti animali e vegetali e le piante infestanti ma ogni anno fanno il loro ingresso sul mercato da 100 a 500 nuove molecole. I fitofarmaci, che possono agire sulla superficie dei vegetali o penetrare anche all'interno delle piante, hanno di sicuro degli effetti immediati, ma esiste anche il problema di dosi residue ancora attive, per cui è previsto un tempo di carenza che deve intercorrere tra l'ultimo trattamento e la raccolta. Ma i dati di alcune ricerche effettuate in proposito non sono rassicuranti: 20mila analisi effettuate nel 1985 dal Centro operativo di Ferrara, hanno rilevato che il 90% della frutta in commercio conteneva residui di sostanze tossiche e che il 37% delle mele aveva residui superiori ai limiti di legge, seguito dal 22% delle pere, il 16% delle fragole e il 2% di susine e ciliegie.

E sembra proprio che

complessivamente la nostra dieta sia almeno cinque volte più «ricca» di residui di pesticidi rispetto a quella americana: questo dato è decisamente allarmante se si tiene conto che, secondo un lavoro condotto dal Consiglio nazionale delle ricerche americano per conto dell'Epa, il rischio-tumori dovuto a questi residui aggiunge 20mila tumori ogni anno, per un totale di 1.450.000 nell'arco di 70 anni che è la vita media americana. C'è poi da dire che l'agricoltura in realtà è letteralmente avvelenata dall'industria chimica, se si tiene presente che a fame le spese non sono solo i consumatori, ma anche e soprattutto gli agricoltori: secondo ricerche svolte nella provincia di Forlì, si muore più frequentemente di tumore in campagna che in città. E secondo un rapporto dell'Onu, l'impatto di questi prodotti chimici sulla salute mondiale è decisamente rilevante: com-

porta circa 2 milioni di casi di avvelenamento all'anno e nel Terzo Mondo il tasso di avvelenamento è di almeno 13 volte superiore a quello dei paesi industrializzati.

Ma a questo punto viene da chiedersi: non esistono leggi che proteggano la salute di consumatori e lavoratori del settore? Gli autori della guida (Maurizio Di Re, Claudio Del Lungo e Nicoletta Sbrizzi) definiscono «carente, complicata e voluminosissima» la nostra legislazione in materia. Il Dpr 1255 del 1968 classifica queste sostanze in quattro categorie che valgono però solo per la tossicità acuta e più pericolosi sono i pesticidi della prima classe (possono provocare intossicazioni mortali) seguiti da quelli della seconda (gravi intossicazioni), della terza (possono causare intossicazioni) e della quarta (rischi trascurabili). E qui parte una prima obiezione: non si tiene conto dei possibili effetti legati alla assunzione continuata di piccolissime dosi presenti ormai in quasi tutti gli alimenti di origine animale e vegetale. E la stessa ordinanza ministeriale del 1985, che ha segnato un notevole progresso normativo, non ha determinato la Dga (Dosi Giornaliere Accettabili) che, pur non fornendo garanzie assolute (ad esempio per i cancerogeni) non esiste una «soglia zero» potrebbero già costituire un punto di riferimento. Non viene poi tenuto presente un possibile potenziamento degli effetti tossici legato a interazioni tra le sostanze impiegate o con molecole presertri nel-

l'organismo: ad esempio le nitrosammine, cancerogene, possono derivare dalla trasformazione di composti che contengono un gruppo amminico (a rischio sarebbero quindi fitofarmaci come il Carbaryl o lo Ziram).

Del resto, anche se la legislazione che regola questo settore viene considerata molto rigorosa, il sistema dei controlli fa acqua da tutte le parti, soprattutto per quello che riguarda i prodotti alimentari, la vendita e l'uso di fitofarmaci: le Usl effettuano solo 50mila analisi di laboratorio contro le 400mila del periodo precedente la riforma sanitaria. Ma si può ipotizzare un'agricoltura senza veleni? A partire dagli anni '70 si sono sviluppate nuove tecniche di agricoltura biologica che, nel rispetto dei cicli dell'ecosistema agricolo, utilizzano sostanze che non danneggiano né la salute dell'uomo né l'ambiente. Si cerca così di ricomporre la «schizofrenia» di interventi che da una parte sfruttano le risorse della terra e dall'altra ne distruggono elementi vitali. Per combattere i parassiti, si sta perfezionando la lotta biologica, una alternativa valida all'overdose di pesticidi, che oltretutto rischia di non avere più gli effetti desiderati: secondo la Fao, 432 parassiti sono ormai resistenti alle sostanze impiegate.

Tutta da scoprire e approfondire la strada dei sistemi alternativi che si basano su stimoli fisici e chimici, come le proprietà attrattive della luce o quelle repellenti degli ultrasuoni.