

VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE AD ANTIPARASSITARI NEGLI AMBIENTI DI VITA E DI LAVORO. ASPETTI METODOLOGICI

*R. d'Angelo**, *E. Russo**, *G. Lama***, *L. Mercadante****

* INAIL - Direzione Regionale Campania-Consulenza Tecnica Accertamenti Rischi e Prevenzione

** ASL - CE2- Servizio di Medicina e Igiene del lavoro

*** INAIL - Direzione Centrale Prevenzione

RIASSUNTO

Questo lavoro prende in considerazione la problematica della valutazione del rischio di esposizione ad antiparassitari negli ambienti di vita e di lavoro. Vengono indicati, per i principali antiparassitari utilizzati, le modalità di esposizione ed i risultati di campagne di monitoraggio riscontrabili in letteratura. Sono messe inoltre in evidenza le criticità che emergono nella valutazione del rischio.

SUMMARY

In this work it has been considered the evaluation of the exposure pesticides risk in the environments of life and job. It has been pointed out, for the used mean pesticides, the formalities of exposure and the measures results of monitoring pesticides risk in literature. It has been put in evidence the criticises that emerge in the risk evaluation.

1. INTRODUZIONE

I pesticidi attualmente in uso comprendono un gruppo assai eterogeneo di sostanze chimiche, con 700 principi attivi formulati in prodotti commerciali, dotati di notevole tossicità intrinseca, immessi nell'ambiente, in molti casi, per la soppressione di forme di vita indesiderate, come nel caso degli antiparassitari. Composti con scarsa selettività nell'azione tossica possono però risultare nocivi anche per l'uomo ed altri organismi bersaglio.

Vi sono differenze notevoli circa la tossicinetica, e conseguentemente anche verso i potenziali effetti sulla salute, perciò gli antiparassitari non possono considerarsi una classe omogenea. L'esposizione ad antiparassitari può causare una vasta gamma di effetti patologici di tipo acuto e cronico, in relazione al principio attivo contenuto nel formulato e alle modalità di esposizione. Le forme acute possono manifestarsi per esposizioni singole o ripetute in breve tempo a dosi elevate di antiparassitario. Sintomatologia e quadro clinico possono del resto variare da semplici effetti irritativi locali a casi più gravi di intossicazione sistemica, a volte letale.

Nell'animale, ad esempio, questi preparati possono produrre sperimentalmente effetti tossici cronici: neoplasie, effetti riproduttivi, danni sul sistema nervoso e su quello immunitario e di altri organi o apparati, in stretta correlazione con l'entità e le modalità di esposizione.

Alcuni effetti sono possibili anche nell'uomo. Nei comparti lavorativi in cui è possibile una concreta esposizione ad antiparassitari, le caratteristiche di tal esposizione sono notevolmente variabili secondo i diversi settori professionali, con rilevanti differenze nella tipologia di rischio a cui sono esposti gli addetti.

Si possono, infatti, identificare 4 comparti principali: addetti alla produzione industriale (industria chimica); addetti alla formulazione di prodotti commerciali (industria di formulazione e confezione); applicatori di sanità pubblica (disinfettori e disinfestatori); utilizzatori in ambito agricolo.

Tra gli esposti si possono trovare anche lavoratori di altri settori lavorativi (veterinari, addetti dell'industria cosmetica; addetti alla produzione di detersivi e prodotti per casa; addetti dell'industria delle pelli, della carta, del legno e delle vernici), nei quali sostanze ad attività anti-parassitaria (ad esempio biocidi) sono utilizzati come battericidi, fungicidi, antimuffa, e sono dotate di attività tossicologica non trascurabile.

Gli addetti alla produzione industriale e alla formulazione sono esposti ad un numero limitato (ma ad elevata concentrazione) di principi attivi e di intermedi di produzione, ma per lunghi periodi di tempo e in ambienti confinati, con assorbimento prevalentemente inalatorio e livelli di esposizione abbastanza stabili nell'attività lavorativa.

Gli applicatori di igiene pubblica mostrano un livello intermedio di esposizione a rischio tra gli utilizzatori agricoli e i lavoratori dell'industria.

I lavoratori agricoli poi rappresentano i lavoratori del comparto che presenta maggiore numerosità, con peculiari caratteristiche, quali la dispersione sull'intero territorio nazionale, una conoscenza di norme di sicurezza su lavoro spesso limitata, organizzati in piccole e piccolissime unità produttive, in molti casi a conduzione familiare. Inoltre, in alcuni casi, viene offerta una collaborazione stagionale ad anziani pensionati o a minori del gruppo familiare.

Le mansioni dell'agricoltore sono svariate, alternate con il variare delle stagioni, anche nel corso della stessa giornata di lavoro; gli AP sono applicati in alcune giornate ed in alcuni periodi dell'anno. I principi attivi possono variare con notevole frequenza, spesso il preparato presenta una miscela dei p.a.

I livelli di esposizione a questi agenti chimici sono molto variabili e scarsamente prevedibili ed inoltre le modalità di esposizione possono notevolmente variare nel corso delle fasi lavorative (miscelazione, trattamento, attività di rientro dopo il trattamento, raccolta, ecc.), nonché durante la pulizia e la manutenzione dell'equipaggiamento. La miscelazione, ad esempio, comporta contatto con la cute di prodotti concentrati; il trattamento, invece, contatto con prodotti diluiti e con scenari espositivi differenti secondo il tipo di coltura e delle tecniche di applicazione, con esposizione più intensa per colture alte (frutteti) e nel caso di utilizzo di strumenti manuali. Gli addetti alla raccolta della frutta e alle altre attività di rientro sono infine esposti, per contatto cutaneo, alla presenza di residui di antiparassitari sulla superficie delle foglie. Nelle serre e negli ambienti confinati, invece, l'esposizione inalatoria diviene la via principale, anche se la fase di "raccolta" in serra comporta un'esposizione a rischio soprattutto di natura cutanea.

Una categoria particolare poi è quella degli applicatori, che utilizzano gli antiparassitari con più continuità nel tempo (contoterzisti), sottoposti ad un rischio espositivo maggiore ma addestrati e quindi capaci di un maggior livello di protezione, giacché dispongono di una licenza di patentino dopo esame di abilitazione. La popolazione generale può essere esposta ad AP al di fuori di attività professionali, attraverso l'assunzione di residui presenti negli alimenti (animali e vegetali) e nell'acqua potabile (Tabella 1). Altra fonte espositiva è quella domestica per attività di giardinaggio e disinfestazione.

Circa il contesto normativo di riferimento, si segnala, fra la numerosa normativa cogente, il D.Lgs 194/95 che stabilisce che un prodotto fitosanitario può essere autorizzato solo se non nocivo alla salute dell'uomo ed all'ambiente, il che implica una precedente stima del rischio per la salute della popolazione generale e dei lavoratori esposti. Tale norma prevede che i dati di valutazione del rischio sono forniti all'azienda, che richiede l'autorizzazione in un esposto tecnico che presenta informazioni dettagliate sul principio attivo e sul prodotto. La stima del rischio è effettuata per gli usi ammessi, ossia per l'esposizione in trattamento, nel rispetto delle buone pratiche agricole, allegate alla confezione.

2. MATERIALI E METODI

2.1 Metodica di valutazione proposta

Per la valutazione dei rischi, relativamente agli antiparassitari, sono state individuate le seguenti fasi:

1. raccolta delle informazioni sui formulati, sui principi attivi, sulla tossicità acuta e cronica;
2. valutazione della potenziale tossicità dall'esame dell'etichette e schede di sicurezza, nonché della presenza di coformulati (solventi, emulsionanti, ecc.);
3. valutazione dell'esposizione, delle attività lavorative, delle mansioni, degli scenari lavorativi, delle modalità di esposizione;
4. misurazione del livello di esposizione mediante monitoraggio ambientale e biologico.

Una criticità nella valutazione è rappresentata dal fatto che la dose "aerodispersa" di pesticida, in modo particolare negli ambienti non confinati (ambienti di vita e attività agricola) di per sé non è sufficiente a caratterizzare l'esposizione del singolo, ma è necessario, vista la discontinuità dell'esposizione, il contributo determinante dell'esposizione cutanea, al fine di caratterizzare la dose interna assorbita dal soggetto.

Per quanto riguarda il monitoraggio biologico, la letteratura specialistica è sufficientemente ricca per quel che riguarda i soggetti professionalmente esposti in ambito industriale (fase di produzione/formulazione), mentre più limitati risultano i contributi che riguardano l'esposizione in ambito agricolo. La ricerca più importante è stata eseguita negli Stati Uniti dal 1976 al 1980 ed ha coinvolto un campione iniziale di 27801 persone sottoposte ad interviste a domicilio, questionari sulla dieta, misura dei parametri corporei, esami ematochimici, rilievo dei valori pressori, elettrocardiogramma, Rx del torace e della colonna vertebrale; da tale gruppo un campione di 11952 è stato selezionato per lo studio del contenuto nei liquidi biologici di pesticidi, di queste 8563 sono state intervistate ed esaminate con raccolta di 6990 campioni di urina. Nei campioni biologici è stata eseguita la ricerca del pentaclorofenolo, di alcuni erbicidi (dicamba, silvex, 2,4-D e 2,4,5-T), di metabolici del malathion (acido melathion dicarbossilico, amonocarbossilico), del parathion (paranitrofenolo) e del chlorpyrifos (3,5,6-tricloro-2-piridimolo). Le analisi dei campioni biologici hanno evidenziato come residuo più frequentemente presente il pentaclorofenolo (PCP), rilevato in concentrazioni quantificabili in ben il 71.6% dei campioni di urina (con media geometrica stimata in 6.3 µg/l), seguito a notevole distanza (campioni positivi da 0.3 al 5.8 %) dagli altri composti, ad eccezione di Silvex e 2,4,5-T. L'elaborazione statistica dei dati campionati ha permesso una stima quantitativa della popolazione generale degli USA che presenterebbero residui dei prodotti ricercati nei liquidi biologici (119.000.000 per il PCP, da 500.000 a 9.600.000 per gli altri composti).

Tabella 1

Valori guida di erbicidi nelle acque potabili (OMS Luglio 1987)

Sostanza	Concentrazione (µg/l)
Alachlor	0.3
Atrazina	2
Bentazone	25
Mcpa	0.5
Metolachlor	5
Molinate	7
Pedimetalin	17
Propanil	60
Simazina	17
Trifluralin	170

In Italia, due studi multicentrici caso-controllo di popolazione su tumori ed esposizione a pesticidi hanno sviluppato delle matrici coltura/esposizione che tengono conto della diversità delle pratiche colturali in cui l'esposizione può essere avvenuta e dei differenti usi delle sostanze dentro ogni coltura a seconda delle fitopatologie. In particolare, tali matrici sono state sviluppate da *esperti agronomi* che hanno rivisto le informazioni raccolte in appositi questionari somministrati agli utenti e tradotte in una storia di esposizioni a pesticidi, che hanno dato origine ad un giudizio che è funzione di due parametri: **probabilità di esposizione (3 livelli)** e **Intensità di esposizione** (secondo uno "score": $50 \div 100$).

Le matrici così definite hanno coperto il periodo 1950-93 e hanno riguardano alcune zone del territorio Toscano e precisamente Siena, Firenze, Pescia, Pistoia e Grosseto. In particolare, le tabelle 1 e 2, riportano rispettivamente alcuni Principi Attivi monitorati nelle province toscane nel periodo 1984-1994, e, sempre per la regione Toscana, una matrice "coltura-esposizione di cancerogeni classificati di classe 1 dallo IARC (classe 1-2 CEE), relativa alle province di Firenze, Grosseto, Siena e Pistoia.

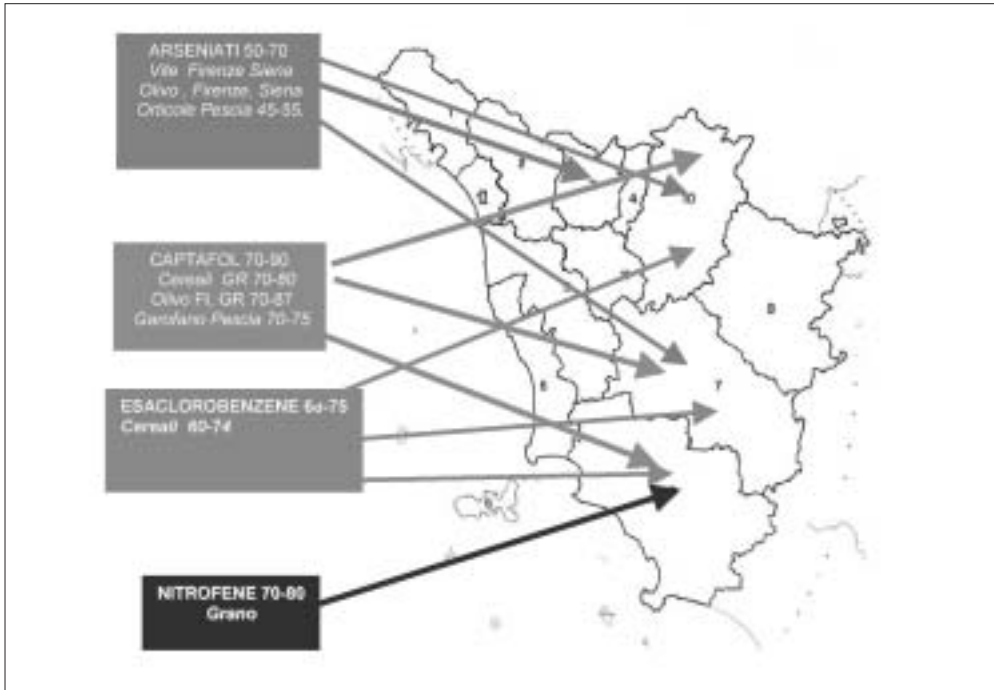
Tabella 1

Alcuni Principi Attivi monitorati nelle province toscane nel periodo 1984-1994

PROV	ANNO	P.A. 1	P.A. 2	P.A. 3	P.A. 4	P.A. 5
SI	1984	MCPA	2,4-D		PENTACLOROFENOLO	
SI	1984	PARATHION	ARSENATO DI Pb	DICLOBENIL		
SI	1985	MCPA	2,4-D			
SI	1985	TETRACLORURO DI C.	1,2-DICLOROETANO			
SI	1988	ABSTRAZ	BROMOPROPILATO	FLUVALINATE	COUMAPHOS	
SI	1988	MCPA	2,4-D			
SI	1987	MANCOZEB	CHLORDIMEFORM			
SI	1988	MCPA	2,4-D			
SI	1988	ATRAZINA				
SI	1988-89, 93	MCPA	2,4-D			
SI	1987	DAZINONE				
SI	1988-90	FDNTHON	DMETHOATO	METDATHION	DAZINONE	CARBARYL
SI		SOLFATO DI CU				
SI	1984-91	MCPA	2,4-D	ATRAZINA	MANCOZEB	DAZINONE
SI	1984	DMETHOATO	FENTROTHION			
SI	1984	DMETHOATO	FENTROTHION			
GR	1984	METHDATHION	METONYL	PHOSALONE		
GR	1985	MCPA	2,4-D			
GR	1988-89	PHOSALONE	DAZINONE			
GR	1988-89	PHOSALONE	DAZINONE	AZINPHOS METYL	DMETHOATO	CHLDRPYR- PHOSMETYL

Tabella 2

Matrice coltura-esposizione di cancerogeni classificati classe 1 IARC / classe 1-2 CEE, relativa alle province di Firenze, Grosseto, Siena, Pistoia



3. CONCLUSIONI

La valutazione del rischio dell'esposizione ad antiparassitari, sebbene dal punto di vista metodologico sia perfettamente integrabile con quella generale adoperata per la valutazione del rischio chimico nelle attività produttive industriali, richiede nel caso dell'agricoltura uno sforzo aggiuntivo determinato dalle difficoltà relative alla determinazione dell'esposizione, in quanto spesso la dose ambientale da sola non è sufficiente a descrivere con accuratezza l'entità dell'esposizione stessa, ma risulta importante ricorrere anche al monitoraggio biologico

BIBLIOGRAFIA

Circolare 7 agosto 1995, n. 102 del 1995: decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626. Prime direttive per l'applicazione, 1995.

CIRCOLARE DELLA CONFINDUSTRIA n. 13532 del 4 maggio 1995: Linea guida per la valutazione previste dal decreto legislativo n. 626/1994, 1995.

D. L.gs 17 marzo 1995, n. 194: Attuazione della direttiva CEE/91/414, in materia di immissione in commercio di prodotti fitosanitari.

D. L.gs 30 dicembre 1992, n. 536: Attuazione della direttiva 91/683/CEE concernente misure di protezione contro l'introduzione negli stati membri di organismi nocivi ai vegetali ed ai prodotti vegetali.

D.P.R. 13 aprile 1994 336: Regolamento recante le nuove tabelle delle malattie professionali nell'industria e nell'agricoltura.

D.P.R. 3 agosto 1968, n. 1255: Regolamento concernente la disciplina della produzione, del commercio, della vendita di fitofarmaci e dei presidi delle derrate alimentari immagazzinate.

D'ANGELO R.: Caratterizzazione dei rischi biologici e prevenzione in agricoltura; INAIL Rivista degli Infortuni e delle Malattie Professionali, fasc. n. 1-2 Gennaio-Aprile 1998, pagg. 47- 57.

GUIA M.: Chimica Industriale. Ed USES, 1976; vol. 7, 367-624.

Legge 2 dicembre 1975, n. 638: Obblighi dei medici chirurghi di denunciare i casi intossicazione da antiparassitari.

MILIGI L., Atti del Convegno Nazionale "La prevenzione del rischio cancerogeno nei luoghi di lavoro" - Pisa, 20-22/2/2003.

Ministero della sanità: Circolare 10 giugno 1995, n. 17, aspetti applicativi delle norme in materia di autorizzazione di prodotti fitosanitari: il D.Lgs 17 marzo 1995, n. 194, di attuazione della direttiva CEE 91/414 e successive modifiche ed integrazioni.

RUSPOLINI F., Caratterizzazione dei rischi chimici (prodotti fitosanitari) e prevenzione in agricoltura, INAIL Rivista degli Infortuni e delle Malattie Professionali, fasc. n. 1-2 Gennaio-Aprile 1998, pagg. 37-45.

RUSSO E. et all: Information and Training Campaign on Health and Safety at Work in Agriculture - XVI World Congress - Wien - 2002, May 26-30

RUSSO E.: Sicurezza in Agricoltura, Rischi e Prevenzione: Il rischio chimico, CD-ROM INAIL, 2001.