

PATOGENI TRASMESSI DAI RODITORI INFESTANTI

Umberto Agrimi* e Adriano Mantovani**

**Istituto Superiore di Sanità, Laboratorio di Medicina Veterinaria*

***Centro di Collaborazione OMS/FAO per la Sanità Pubblica Veterinaria, Laboratorio di Parassitologia, Istituto Superiore di Sanità*

L'Aspetto spesso conflittuale e contraddittorio del rapporto dell'uomo con gli animali raggiunge forse nei confronti del topo e del ratto la sua espressione più evidente. I roditori hanno vestito infatti, a seconda del contesto storico, culturale, o delle necessità dell'uomo, i panni di disseminatori di infezioni, distruttori di derrate alimentari e di temibili invasori degli ambienti urbani, ovvero quelli degli animali da compagnia, degli alleati (o delle vittime) dell'uomo nella ricerca biomedica, dei bioindicatori, dei prototipi di successo nelle strategie evolutive o ancora dei protagonisti della letteratura e dei fumetti.

Certo è che il ratto, per la sua capacità di trasmettere la peste e di perpetuarne il ciclo biologico, è stato un determinante della storia. A tale proposito occorre ricordare la preziosa trattazione dell'argomento da parte di Hans Zinsser nel suo "Rats, Lice and History" del 1934 (1). Del resto, l'attuale presenza del ratto in tutti i continenti rende l'infezione pestosa un pericolo tutt'altro che remoto una volta che venissero superate le misure di controllo predisposte dalle autorità sanitarie nazionali ed internazionali (in Italia, l'ultimo caso di peste umana è stato segnalato a Taranto nel 1945). Sin dall'antichità, anche il topo ha occupato un posto di tutto rilievo nella cultura delle diverse civiltà. Basti citare a mò d'esempio la pubblicazione di una lettera del dott. Francesco Maria Nigrisoli che nel 1693 scriveva: "si considera l'invasione fatta da TOPI nelle Campagne di Roma ...", commentando la "...strana fecondità, per cui si videro i TOPI ancor non nati, pregnanti nel ventre delle loro Madri" (2). L'invasione in parola è ovviamente vista come foriera di calamità di ogni genere, e soprattutto di contagi.

Nella nostra cultura popolare topi e ratti sono visti soprattutto come animali "sporchi" e portatori di malattie, dannosi e perciò da combattere con qualsiasi mezzo. Questo tipo di visione è estremamente radicato e tali caratteristiche negative considerate quasi "costituzionalmente" legate ai roditori. Nella lettera prima citata si legge, infatti, come a quei tempi si ritenesse che i topi nascessero spontaneamente da materiali in putrefazione.

Gli importanti progressi conseguiti nella lotta contro le malattie infettive, uniti alle attuali conoscenze scientifiche sull'ecologia di questi mammiferi, consentono di dare una dimensione più reale dei rischi derivanti dalla convivenza uomo-roditore. Le malattie potenzialmente trasmesse dai roditori non sono infatti più gravi di quelle trasmissibili da altri animali, nè topi e ratti sono "costituzionalmente" più sporchi di altre specie. Esistono però delle basi biologiche che possono spiegare, almeno in parte, le ragioni di tale "impopolarità". Per un parassita (intendendo con questo termine qualsiasi organismo

che vive a spese di un altro) avere come ospiti topi e ratti può comportare, nell'ambito delle proprie strategie evolutive, importanti vantaggi. *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus*, *Mus domesticus* sono specie ad elevata "valenza ecologica", capaci di sfruttare al meglio le risorse ambientali e le loro caratteristiche intrinseche di specie; si tratta cioè di animali vincenti da un punto di vista evolutivo. È facile ipotizzare che per un parassita, legare il proprio ciclo di trasmissione a questi roditori, possa comportare dei vantaggi. Così è, per esempio, dal punto di vista della diffusione geografica. Gran parte delle malattie nel cui ciclo di trasmissione topi e ratti svolgono un ruolo epidemiologico rilevante hanno una diffusione cosmopolita, seguendo quella della specie ospite. Vantaggi derivano al parassita anche dalla forte densità di soggetti recettivi che si verifica nelle popolazioni di roditori; questo consente al parassita di mantenere livelli endemici di infezione nonché la possibilità di contatto con nuovi soggetti e, perchè no, con nuove specie recettive.

Occorre poi dire che molti parassiti capaci di trasmettersi all'interno di cicli silvestri, trovano nell'ambito dei cicli domestici, cioè di dinamiche ambientali fortemente condizionate dall'intervento umano, condizioni ideali per trasmettersi e diffondersi. Poter disporre di vettori o ospiti come i roditori può ulteriormente facilitare lo stabilirsi di cicli domestici e favorire il contatto tra uomo e parassita.

Affrontare in maniera corretta il problema delle malattie trasmissibili dai roditori, come da qualsiasi altro animale in condizioni di libertà, significa quindi, non limitarsi a formulare un rigido elenco di potenziali agenti infettivi, ma indirizzarsi alla comprensione dell'ecologia della malattia stessa. Ecco perchè il medico veterinario nella gestione sanitaria delle popolazioni di roditori, analogamente a quella di qualsiasi specie selvatica vivente in condizioni di libertà, non può prescindere da una conoscenza dei fattori che ne regolano le dinamiche e, in particolare nel caso di specie infestanti, dei fattori che ne limitano l'incremento numerico (cd. fattori limitanti).

Patogeni trasmessi dai roditori

Gli agenti infettivi che vedono in ratti e topi potenziali "veicoli" per la loro diffusione sono numerosissimi (3). Nel concreto, però, sono relativamente poche, perlomeno nella realtà del nostro Paese, le malattie trasmissibili nel cui ciclo i roditori svolgono un ruolo da un punto di vista epidemiologico (Tab. 1). Tra queste si annoverano leptospirosi, salmonellosi, malattia di Lyme, tifo murino, dermatomicosi, toxoplasmosi, imenolepiosi. Vi sono poi alcune malattie che, sia pur presenti in Italia, sono legate ai roditori in maniera marginale: leishmaniosi, trichinellosi da *Trichinella britovi*. Tra le infezioni delle quali si ignora la reale diffusione in Italia o per le quali è poco chiaro il ruolo svolto dai roditori, figurano: coriomeningite linfocitaria, encefalomiocardite da *Cardiovirus*, tularemia, febbre da morso di ratto, febbre bottonosa, pneumocistosi, capillariosi da *Capillaria hepatica*, infezioni da hantavirus. Importanti, ma non segnalate nel nostro Paese, sono l'echinococcosi/idotidosi da *Echinococcus multilocularis*, la miasi da *Cochliomya hominivorax* e la trichinellosi da *T. spiralis*.

Tra le patologie sopra elencate figurano numerose malattie a carattere zoonosico. I motivi possono essere diversi, ma è possibile spiegare tale osservazione in termini

ecologici considerando la plurimillennaria convivenza tra specie umana, roditori e parassiti di questi ultimi.

Occorre infine considerare che, oltre a quello sanitario, altrettanto importante, soprattutto in termini economici, è il problema igienico dovuto alla contaminazione di ambienti, attrezzature, materie prime e prodotti finiti destinati all'alimentazione umana ed animale.

In questa sede sono prese in considerazione soltanto le malattie che rivestono un'importanza per il nostro Paese e per le quali il ruolo epidemiologico svolto da ratti e topi è scientificamente ben documentato.

Coriomeningite linfocitaria

È un'infezione silente nei roditori che si manifesta clinicamente nell'uomo in forma similinfluenzale o, molto raramente, come meningoencefalite. L'agente eziologico è rappresentato da un *Arenavirus* che ha come serbatoio *M. domesticus*.

La distribuzione geografica dell'infezione comprende tutti continenti escluso l'Antartide e sono descritte aree con prevalenza particolarmente elevata (4, 5, 6). Le principali fonti di contagio, che può verificarsi sia per via diretta tramite contatto o morso, che per via indiretta attraverso materiale ed ambienti contaminati, sono gli escreti ed i escreti dei soggetti infetti. Nell'ambito della specie serbatoio l'infezione si trasmette sia per via orizzontale che verticale (3).

Febbre emorragica con sindrome renale

Agenti responsabili di questa malattia nell'uomo sono virus ad RNA appartenenti alla famiglia *Bunyaviridae* denominati *hantavirus*. L'infezione è cosmopolita ed attribuibile a diversi virus (Hantaan, Seoul, Puumala, Porogia, Belgrade), a patogenicità diversa ma tra loro strettamente correlati (7). Varie specie di roditori selvatici svolgono, nelle differenti aree geografiche, il ruolo di serbatoi e portatori asintomatici.

Nell'uomo la malattia presenta due forme cliniche principali, la febbre emorragica con sindrome renale e la sindrome polmonare da hantavirus e la gravità del quadro clinico variabile da forme inapparenti a forme iperacute mortali (7).

La diffusione dell'infezione da hantavirus nell'uomo e negli animali in Italia è poco conosciuta così come il ceppo virale coinvolto. In uno studio condotto in Italia su categorie professionali a rischio, è stata riscontrata sieropositività tra i mammologi, gli agricoltori, le guardie forestali, i cacciatori, gli alpini e, in generale, coloro che svolgono attività in ambito silvestre (8, 9). Sempre nell'uomo, Nuti e coll. (10) hanno osservato una sieroprevalenza del 2,3% su un totale di 1583 soggetti sani esaminati in differenti aree dell'Italia centrale e settentrionale. Nel 1991 è stato descritto il primo caso di malattia nel nostro Paese (11).

Studi condotti dagli stessi Autori sulla popolazione murina della città di Roma hanno consentito di rilevare sieropositività nei confronti del virus nel ratto norvegico (26 soggetti positivi su 50 esaminati), nel ratto nero (3 su 18) e nel topo domestico (6 su 31) (10).

Leptospirosi

Le Leptospire patogene appartengono tutte alle specie *Leptospira interrogans* divisibile, in base alla caratterizzazione antigenica, in 25 sierogruppi ed in quasi 180 sierovarianti (12).

È noto che le leptospire presentano una scarsa resistenza nell'ambiente esterno; la loro trasmissione è quindi fortemente condizionata da questo fattore e nella loro storia evolutiva hanno progressivamente sviluppato, negli ambienti che colonizzavano, adattamenti nei confronti di diverse specie animali che hanno finito col rappresentare, per tali microorganismi, i cosiddetti "ospiti di mantenimento" (13). Caratteristiche dell'ospite di mantenimento sono: 1) elevata recettività all'infezione, che in tali specie assume carattere endemico; 2) scarsa tendenza a sviluppare malattia; 3) prolungata escrezione urinaria e facilità di trasmissione intraspecifica dell'infezione (14).

La labilità delle leptospire ha obbligato tali parassiti ad elaborare "strategie di infezione" che gli consentissero di evitare, per quanto possibile, il contatto con l'ambiente esterno. La forte densità di individui che si verifica nelle comunità di roditori, rende probabilmente l'escrezione urinaria una importante via di contagio.

Nell'ambito di uno studio realizzato su gran parte del territorio italiano è stata documentata nella popolazione umana di alcune regioni una larga diffusione dell'infezione sostenuta da ceppi a bassa virulenza (15).

In Italia le sierovarianti *icterohaemorrhagiae* e *copenhageni* sono state isolate dal ratto norvegico con prevalenze variabili tra il 30 ed il 46%. Dal *Rattus rattus* sono state isolate leptospire appartenenti al sierotipo *ballum* ed *icterohaemorrhagiae*, mentre la sierovariante *ballum arboreae* è stata isolata dal *M. domesticus* (16, 17, 18).

Salmonellosi

I roditori sono spesso chiamati in causa nell'epidemiologia delle salmonellosi (12). In realtà, gli agenti responsabili di tali infezioni sono stati isolati dall'intestino di numerosissime specie di vertebrati e non è affatto chiaro o scontato il ruolo svolto dalle varie specie animali, e specialmente da quelle selvatiche, nell'epidemiologia dei diversi sierotipi di *Salmonella*. Questo, anzi, rappresenta uno degli interrogativi più importanti nella lotta contro le salmonellosi, considerate attualmente, almeno in Europa, le zoonosi di maggior rilievo. In proposito, nell'ambito di uno studio condotto su allevamenti di ovaiole, è stata osservata positività per salmonella nei roditori, peraltro in percentuali notevoli, solo negli allevamenti nei quali ambiente ed animali allevati risultavano infetti (19). Tale osservazione porterebbe a concludere che, almeno in questo caso, i roditori non rappresentino la fonte dell'infezione ma solamente gli indicatori della sua presenza nell'ambiente.

L'infezione si trasmette soprattutto per via indiretta attraverso la contaminazione ambientale da parte di soggetti infetti e portatori sani (3). In questo senso, la presenza di roditori in stabilimenti e magazzini per la produzione e lo stoccaggio di alimenti destinati all'uomo ed agli animali può costituire un'importante fonte di contaminazione ed una eccezionale occasione di diffusione (12).

Occorre poi dire che, almeno nei paesi economicamente più avanzati, il problema igienico dovuto alla contaminazione di ambienti, attrezzature, materie prime e prodotti finiti destinati all'alimentazione umana ed animale riveste un'importanza, se non altro dal punto di vista economico, ancora maggiore di quello sanitario.

L'epidemiologia delle salmonellosi animali ed umane è estremamente complessa e la loro gestione sanitaria si mostra sempre più difficile in quanto tali agenti hanno trovato negli ambienti sovraffollati degli allevamenti intensivi e nelle nuove tecnologie impiegate nella moderna zootecnia condizioni ideali di sopravvivenza e diffusione.

Tularemia

La tularemia è una classica zoonosi silvestre. Tuttavia in Toscana, durante l'epidemia che negli anni 1982-1987 ha fatto registrare più di 300 casi di malattia nell'uomo, la fonte di infezione più importante sembra essere stata l'acqua di acquedotto probabilmente contaminata da animali morti o da roditori selvatici eliminatori (20). Questo a dimostrazione che i singoli ecosistemi non sono compartimenti stagni. Tra essi infatti si realizzano zone di contatto, non necessariamente fisico o diretto, chiamate "interfacce ecologiche", che consentono ai parassiti di uscire dal loro ciclo nidale e di parassitare altre specie animali, ampliando così la propria nicchia ecologica (21).

In Europa gli animali più frequentemente chiamati in causa come serbatoi di *Francisella tularensis* sono i lagomorfi (conigli e lepri) ed i piccoli roditori (topi, ratti, scoiattoli, ecc.), nei quali l'infezione può essere fatale (3). Le zecche fungono da vettori dell'agente e costituiscono importanti serbatoi del microrganismo nei periodi interepidemici essendo documentata in questi artropodi la possibilità di trasmissione transovarica dell'infezione (12).

Febbre da morso di ratto

Sotto questa denominazione comune si indicano due malattie umane occasionali e cosmopolite, ad andamento similinfluenzale, sostenute da due differenti specie batteriche, lo *Spirillum minus* e lo *Streptobacillus moniliformis* (3). L'infezione è trasmessa attraverso il morso di ratti portatori asintomatici dei microrganismi a livello delle prime vie aeree o del faringe ma è documentata anche la trasmissione indiretta attraverso alimenti contaminati (3, 22).

Malattia di Lyme

La malattia di Lyme è un'altra zoonosi tipicamente silvestre che interessa particolarmente coloro che svolgono attività ricreative o professionali in aree boschive (9). L'agente eziologico, la *Borrelia burgdorferi*, viene trasmessa in natura da numerose specie di artropodi ed, in particolare, dalle zecche del genere *Ixodes*. In Italia il vettore principale della borrelia è *Ixodes ricinus*, zecca parassita di mammiferi domestici (ovini, bovini, cani, conigli, ecc.) e selvatici (ungulati, lagomorfi, ecc.) (23). L'infezione, che presenta le incidenze più elevate nel nord della Penisola, ed in particolare lungo le coste liguri, il Friuli Venezia Giulia e l'area nei dintorni di Bologna, è fortemente condizionata dall'ecologia di *I. ricinus* e ne ricalca la diffusione (24).

Molte specie animali, tra cui alcune specie di roditori selvatici rappresentano sia negli Stati Uniti (*Peromyscus* sp.), che in Europa (*Apodemus* sp.) importanti serbatoi dell'infezione (3); alcuni studi indicano comunque che anche specie maggiormente legate agli ambienti antropizzati come il ratto norvegico sono in grado di svolgere tale funzione (25).

Tifo murino

Il tifo murino, il cui agente eziologico è rappresentato dalla *Rickettsia typhi* (*R. mooseri*), è una zoonosi sporadica a diffusione cosmopolita. L'infezione nell'uomo, spesso sottostimata, è ritenuta da alcuni studiosi la più diffusa infezione da rickettsia dell'uomo (26). Il ciclo epidemiologico dell'agente riconosce nel ratto nero e nel ratto norvegico i principali serbatoi dell'agente, mentre nella pulce *Xenopsilla cheopis* il suo vettore. Molti altri animali domestici e selvatici, assieme ai loro ectoparassiti possono comunque essere implicati nell'epidemiologia dell'infezione (26).

Il microrganismo è presente nel nostro Paese sebbene non vi siano informazioni precise sulla sua diffusione. Alcuni studi hanno documentato l'infezione nei roditori nelle isole Pontine situate al largo delle coste laziali, mentre casi asintomatici nell'uomo sono stati segnalati in Sicilia (27, 28).

Febbre bottonosa

La *Rickettsia conorii* è l'agente eziologico della febbre bottonosa, una malattia esantematica occasionalmente trasmessa all'uomo dalla zecca del cane, *Rhipicephalus sanguineus*. Assieme al cane, questo artropode rappresenta anche il principale serbatoio dell'agente poichè l'infezione si trasmette all'interno delle popolazioni di zecche attraverso la via transovarica (29)

L'infezione si mantiene in natura nelle popolazioni di roditori selvatici attraverso le zecche loro parassiti (3). Uno studio condotto in alcune aree del Lazio ha evidenziato sieropositività per *R. conorii* rispettivamente nel 9,1; 3,5; 8,4 e 6,3% dei campioni provenienti da *M. domesticus*, *Apodemus sylvaticus*, *R. Rattus* e *R. norvegicus* (30).

Dermatomicosi

Sono infezioni estremamente diffuse dei tessuti cheratinizzati causate da miceti (dermatofiti) appartenenti ai generi *Microsporum*, *Trichophyton* ed *Epidermophyton*. Alcuni dermatofiti definiti geofili (ad es. *M. gypseum*) vivono abitualmente nel suolo, ma possono essere patogeni per l'uomo e gli animali; altri (dermatofiti antropofili), propri della specie umana, difficilmente colpiscono gli animali; altri ancora (dermatofiti zoofili) sono patogeni soprattutto per gli animali ma possono occasionalmente infettare anche l'uomo. *M. canis*, *T. verrucosum* e *T. mentagrophytes* sono le specie zoofile più frequentemente isolate da casi di malattia nell'uomo. Gli animali sono i serbatoi dei dermatofiti zoofili; in particolare, *T. mentagrophytes* var. *mentagrophytes* si isola con relativa frequenza da roditori selvatici.

Studi condotti in Italia hanno consentito di riscontrare, su 63 esemplari di *R. norvegicus* esaminati, 12 soggetti positivi (9 per *T. mentagrophytes* var. *mentagrophytes*,

1 per *M. canis*, 1 per *T. ajelloi* ed 1 per *M. gypseum*), su 75 ratti neri, 5 soggetti positivi (1 per *T. mentagrophytes m.*, 1 per *M. canis*, 1 per *M. gypseum* e 2 per *T. terrestre*), su 149 topi domestici, 20 esemplari positivi (10 per *T. mentagrophytes var. mentagrophytes.*, 2 per *M. canis*, 4 per *M. gypseum* e 4 per *T. terrestre*) (31, 32).

Leishmaniosi

Entrambe le forme di leishmaniosi (viscerale e cutanea) riscontrabili nell'area mediterranea sono malattie a carattere zoonosico. Il cane rappresenta il più importante serbatoio per la leishmaniosi viscerale da *L. infantum* (3).

Diversamente da quanto accade nell'Africa mediterranea, dove il serbatoio della leishmaniosi cutanea è rappresentato dai roditori, il ruolo epidemiologico che essi rivestono nel nostro Paese nei confronti della leishmaniosi viscerale non è chiaro. Il ratto nero è chiamato in causa come possibile serbatoio di *L. infantum* in Italia, Spagna ed Arabia Saudita (33).

In Italia ne sono stati isolati 4 ceppi da un totale di 237 esemplari catturati in due diverse località della provincia di Grosseto (34, 35). Ricerche svolte in altre aree del Mediterraneo dove erano presenti focolai attivi di leishmaniosi viscerale umana e canina, non hanno, comunque, rivelato infezioni da *L. infantum* nel ratto nero. Nonostante gli isolamenti effettuati, questo roditore potrebbe perciò essere non essenziale per il mantenimento del ciclo naturale del parassita, rappresentando, cioè, solo un epifenomeno rispetto al ciclo di trasmissione che vede coinvolto il cane (Gradoni, com. pers.). Ricerche condotte in tutto il mondo (Italia compresa) su *Rattus norvegicus* e *Mus domesticus*, non hanno evidenziato alcun ruolo di queste specie nell'epidemiologia della leishmaniosi (Gradoni, com. pers.).

Toxoplasmosi

I roditori rappresentano importanti ospiti intermedi di *Toxoplasma gondii*. Ricerche condotte da Zardi e Colleghi in provincia di Grosseto hanno evidenziato il parassita in 54 esemplari di ratto nero su 143 esaminati (36).

Alcuni studi condotti in Inghilterra sul ratto norvegico hanno dimostrato che anche in questa specie la prevalenza dell'infezione risulta molto elevata (35%), che questa si perpetua all'interno delle popolazioni di ratti sperimentalmente mantenuti in assenza di gatti con prevalenze analoghe alle popolazioni selvatiche, ed infine che la trasmissione per via transplacentare è quella più importante nelle popolazioni selvatiche di ratti (37).

Trichinellosi

Fino al 1972 si riteneva che il genere *Trichinella* fosse monospecifico e che mancasse di ospite-specificità. Oggi, in realtà, in base a prove di ibridizzazione crociata e di caratterizzazione biochimico-immunologica, si conoscono almeno 8 differenti taxa di *Trichinella* (38).

In Italia, il principale serbatoio del parassita, *Trichinella britovi*, è la volpe. Il parassita è stato comunque isolato da un gran numero di mammiferi domestici e selvatici, nonché dal *Rattus norvegicus* e *Rattus rattus* (39).

I ratti ed i topi (*Mus domesticus*, *Apodemus* sp., ecc.) si mostrano poco recettivi all'infezione da *T. britovi*. In particolari situazioni legate a comportamenti scorretti da parte dell'uomo (abbandono in discariche abusive di carcasse di volpi, di avanzi della macellazione di cinghiali o suini infetti), questi roditori possono contrarre l'infezione. Il loro ruolo di serbatoio è però irrilevante in quanto solo un numero esiguo di larve riesce a raggiungere la maturità, di queste solo poche si accoppiano e sono feconde, il numero di larve vitali è estremamente esiguo e di queste, una volta raggiunti i muscoli dei roditori, solo alcune diventano infettanti. Infine, la loro risposta immunitaria distrugge rapidamente tali forme larvali ed il ratto può essere considerato libero da trichinelle dopo 40-50 giorni dall'ingestione del pasto infetto (Pozio, com. pers.).

Tuttavia, poiché esiste il pericolo di un'introduzione accidentale nel nostro Paese di *T. spiralis*, che riconosce in ratti e topi dei buoni serbatoi, il controllo delle popolazioni murine negli ambienti urbani e periurbani rappresenta un'importante azione di profilassi. Anche in questo caso occorre comunque dire che popolazioni infette di roditori non sono in grado di perpetuare per lungo tempo il ciclo di *T. spiralis* senza un continuo apporto di carne infetta nell'ambiente (Pozio, com. pers.).

L'infezione nell'uomo si verifica per ingestione di insaccati, carni crude o poco cotte. Le fonti di infezione dei focolai umani verificatisi in Italia sono state carni di suino, cinghiale, volpe e cavallo; in quest'ultimo caso si trattava sempre di equini importati.

Imenolepiosi

È una malattia sostenuta da cestodi appartenenti alle specie *Hymenolepis nana* e *H. diminuta*. La prima, propria dell'uomo, è relativamente frequente in Italia; presenta un ciclo di trasmissione orofecale senza ospiti intermedi sebbene in condizioni ambientali a ridotto livello igienico i ratti possano risultare parassitati.

H. diminuta è, come la specie precedente, cosmopolita. Parassita comune del ratto, esige per la realizzazione del suo ciclo la presenza di un ospite intermedio rappresentato da diverse specie di invertebrati (in particolare coleotteri del genere *Tenebrio*).

Il ciclo maggiormente complesso di *H. diminuta* rispetto ad *H. nana*, che richiede l'intervento di un insetto come ospite intermedio, può in parte spiegare la rarità dell'infezione umana (3).

Oltre alle zoonosi di maggior rilievo, altre malattie infettive, spesso di tipo opportunistico, hanno acquisito particolare importanza per la loro forte incidenza in pazienti che presentano stati di immunodeficienza. Tra queste, candidosi, criptosporidiosi, pneumocistosi. Anche nel caso di queste patologie occorre però dire che il ruolo epidemiologico svolto dai roditori è pressoché sconosciuto.

Gestione sanitaria

La gestione sanitaria delle specie selvatiche presenta aspetti profondamente diversi a seconda del valore biologico o conservazionistico della specie interessata. La lotta alle

malattie trasmissibili può essere di tipo diretto se rivolta nei confronti del patogeno, indiretto se rivolta verso la specie serbatoio. Quando quest'ultima assume il ruolo di "infestante", riducendosi l'urgenza della sua tutela e conservazione, la gestione sanitaria riconosce proprio nella lotta contro di essa uno dei più efficaci strumenti di controllo del patogeno. Quindi, come criterio di approccio generale, il problema delle specie infestanti va considerato unitamente a quello delle malattie da esse trasmesse. All'aumento numerico di una specie animale su di un determinato territorio segue, generalmente, un aumento dei suoi parassiti.

Ecco perchè per ottenere i migliori risultati nella lotta antimurina il problema, anche dal punto di vista sanitario, va affrontato in termini ecologici, cioè attraverso un approccio unitario e globale che consideri il fenomeno nel suo divenire biologico e non semplicemente come un problema al quale porre rapidamente rimedio (40).

In tale prospettiva di studio e di intervento, è bene sottolineare che l'isolamento di un parassita da una specie animale non fornisce di per sè alcuna informazione di carattere epidemiologico; proprio per l'estrema dinamicità del rapporto fra ospite e parassita, risulta determinante, nell'impostare strategie di lotta e profilassi, chiarire il ruolo realmente svolto dalle diverse specie animali, ed in questo caso dai roditori, nell'epidemiologia delle malattie trasmissibili.

Il metodo più adatto allo studio e, di conseguenza, al controllo delle malattie infettive legate alle specie selvatiche è perciò il cosiddetto "metodo ecologico" che fonda i principi applicativi della gestione sanitaria sull'attenta analisi dei rapporti esistenti tra le diverse componenti biotiche ed abiotiche dell'ecosistema.

Occorre infine ribadire, nella lotta contro le malattie trasmissibili a carattere zoonosico, la necessità di un adeguato flusso informativo, all'interno delle strutture sanitarie pubbliche, tra medici, veterinari e biologi per la realizzazione di programmi di sorveglianza epidemiologica in grado di identificare e compilare, integrando i dati provenienti dalle diverse fonti, fattori e mappe di rischio.

Ringraziamenti

Si ringraziano la Dr.ssa E. Lasagna, il Dr. E. Pozio, il Dr. L. Gradoni ed il Dr. R. Zanetti per le informazioni e la cortese collaborazione fornita.

Bibliografia

1. H. Zinser. Rats, Lice and History. Pocket Book Edition, N.Y., 1934 (17a ristampa, 1945).
2. F.M. Nigrisoli. Lettera del dottore Francesco Maria Nigrisoli, Nella quale si considera l'invasione fatta da Topi nelle campagne di Roma l'anno MDCCX Ferrara, 1693.
3. P.N. Acha, B. Szyfres. Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux. Office International des Epizooties. Paris, 1989.

4. P.B. Jahrling, C.J. Peters (1992). Lymphocytic Choriomeningitis Virus. A Neglected Pathogen of Man. *Arch. Pathol. Lab. Med.* **116**: 486-488.
5. J.E. Childs, G.E. Glass, G.W. Korch, T.G. Ksiazek, J.W. Leduc (1992). Lymphocytic choriomeningitis virus infection and mouse (*Mus musculus*) distribution in urban Baltimore. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **47**: 27-34.
6. A.M. Ambrosio, M.R. Feuillade, G.S. Gamboa, J.I. Maiztegui (1994). Prevalence of Lymphocytic choriomeningitis virus infection in a human population of Argentina. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **50**: 381-386.
7. C.A. Hart, M. Bennett (1994). Hantavirus: an increasing problem? *Ann. Trop. Med. Paras.* **4**: 347-358.
8. M. Nuti, D. Amaddeo, G.L. Autorino, M. Crovatto, C. Crucil, A. Ghionni, M. Giommi, F. Salvati, G.F. Santini (1992) Seroprevalence of antibodies to hantaviruses and leptospire in selected Italian population groups. *Eur. J. Epidemiol.* **8**: 98-102.
9. M. Nuti, D. Amaddeo, M. Crovatto, A. Ghionni, D. Polato, E. Lillini, E. Pitzus, G.F. Santini (1993). Infections in an alpine environment: antibodies to hantaviruses, leptospira, rickettsiae, and *Borrelia burgdorferi* in defined Italian populations. *Am. J. Trop. Hyg.* **48**: 20-25.
10. M. Nuti, L.A. Ieradi, M. Cristaldi, C.J. Gibbs Jr. (1990). Prevalence of antibody to hantaviruses in humans and rodents in Italy. Provisional evidence of Hantaan-like virus infection in humans and Seoul-like virus infections in rodents. *Arch. Virol. (Suppl. 1)*: 81-86.
11. M. Nuti, M. Messa, G. Mioni, M. Zorzenon, E. Pitzus (1991). Presumed first case of haemorrhagic fever with renal syndrome in northeastern Italy. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* **85**: 678.
12. R. Farina. Spirochete. In R. Farina, F. Scatozza (Ed.). *Trattato di Malattie Infettive degli Animali*. UTET. Torino, 1995.
13. S.C. Hathaway (1981). Leptospirosis in New Zealand: an ecological view. *N.Z. Vet. J.* **29**: 109-112.
14. F. Tolari. Ruolo degli animali selvatici nell'epidemiologia delle leptosirosi. Atti I e II Corso di Aggiornamento sulla Gestione e Protezione del Patrimonio Faunistico. Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche. Brescia 1989-1990.
15. B. Cacciapuoti, L. Ciceroni, A. Pinto, M. Apollini, V. Rondinella, U. Bonomi, E. Benedetti, M. Cinco, S. Dessi, G. Dettori, R. Grillo, R. Falomo, S. Mansueto, D. Miceli, L. Marcuccio, C. Marcuccio, P. Pizzocaro, M.L. Schivo, E. Varaldo, R. Lupidi, A. Ioli, A. Marzolini, F. Rosmini (1995). Survey on the prevalence of leptospira infections in the Italian population. *Eur. J. Epidemiol.* **10**: 173-180.
16. R. Farina, E. Andreani (1970). Leptosirosi degli animali selvatici in Italia. *Arch. Vet. Ital.* **21**: 127-140.
17. D. Amaddeo, G.L. Autorino, M. Montebrocchi, L.A. Ieradi, M. Costa (1989). Isolamenti di leptospire dalla popolazione murina del Tevere a Roma. *Veterinaria Romana* **1/3**: 3-11.

18. E. Scanziani, A.M. Giusti, F. Origgi, L. Crippa Occurrence of some bacterial infections (leptospirosis, gastric spirillosis, cilia-associated respiratory (CAR) bacillus infection) in urban rats. 13th European Congress on Veterinary Pathology. Edinburgh 27-30/9/1995.
19. D.J. Henzler, H.M. Opitz (1992). The role of mice in the epizootiology of Salmonella enteritidis infection on chicken layer farms. *Avian Dis.* 36: 625-631.
20. E. Tasselli, G. Micozzi, M. Palarchi, F. Orlandi, F. Leoncini, S. Biffi Gentili, M. Di Pietro, C. Montaini (1988). La Tularemia in Toscana dal 1982 al 1987. *Obiettivi e Documenti Vet.* 9: 21-28.
21. G.W. Shwabe, H.P. Riemann, C.E. Franti. *Epidemiologia Veterinaria*. Edagricole. Bologna, 1986.
22. M. Wullenweber (1995). *Streptobacillus moniliformis* - a zoonotic pathogen. Taxonomic considerations, host species, diagnosis, therapy, geographical distribution. *Lab. Anim.* 29: 1-15.
23. P. Martelli, P. Borghetti (1988). La Malattia di Lyme: una nuova zoonosi. *Obiettivi e Documenti Vet.* 3: 15-20.
24. M.A. Cimmino, D. Fumarola, V. Sambri, S. Accardi (1992). The epidemiology of Lyme borreliosis in Italy. *Microbiologica* 15: 419-424.
25. R.P. Smith, Jr, P.W. Rand, E.H. Lacombe, S.R. Telford III, S.M. Rich, J. Piesman, A. Spielman (1993). Norway Rats as Reservoir Hosts for Lyme Disease Spirochetes on Monhegan Island, Maine. *J. Infect. Dis.* 168: 687-691.
26. A.F. Azad (1990). Epidemiology of murine typhus. *Annu. Rev. Entomol.* 35: 553-569.
27. L.A. Ieradi, M. Cristaldi, D. Amaddeo, E. Lillini, M. Nuti (1992). Wild rodents of Pontine Islands as bioindicators of environmental quality. *Hystrix* 4: 41-49.
28. G. Vitale, M. Psistakis, R. Librizzi, V. Usticano, I. Friscia, C. Mocciaro, M. De Luca, G. Gambino, S. Mansueto (1988). Casi asintomatici del tifo murino in Sicilia. *Giorn. Mal. Infett. Parass.* 40: 904-909.
29. G. Tringali, V. Intonazzo, A.M. Perna, S. Mansueto, G. Vitale, D.H. Walker (1986). Epidemiology of boutonneuse fever in western Sicily. *Am. J. Epidem.* 123: 721-727.
30. E. Lillini, F. Scholl, G.F. Masotti. Sieropositività per rickettsiae nei roditori catturati nel territorio della provincia di Roma e di Latina. Atti XLV Congresso Società Italiana di Scienze Veterinarie, 25-28/9/1991 Altavilla Micilia (Palermo).
31. A. Mantovani, L. Morganti, G. Battelli, Al. Mantovani, G. Poglayen, M.P. Tampieri, G. Vecchi (1982). The role of wild animals in the ecology of dermatophytes and related fungi. *Folia Parasitologica (PRAHA)*. 29: 279-284.
32. M.G. Gallo. Le micosi di interesse veterinario. In L. Ajello, C. Farina, A. Mazzoni, G. Picerno (Ed.) *Argomenti di Micologia Medica*. AMCLI, 1994.
33. L. Gradoni, Pozio E., Gramiccia M., Maroli M., Bettini S. (1983). Leishmaniasis in Tuscany (Italy). VII Studies on the role of the black rat (*Rattus rattus*) in the epidemiology of visceral leishmaniasis. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 77: 427-431.

34. S. Bettini, E. Pozio, L. Gradoni (1980). Leishmaniasis in Tuscany (Italy): (II) *Leishmania* from wild Rodentia and Carnivora in a human and canine leishmaniasis focus. *Transactions of Royal Society of tropical Medicine and Hygiene* 74: 77-83.
35. E. Pozio, L. Gradoni, S. Bettini, M. Gramiccia (1981). Leishmaniasis in Tuscany (Italy) V. Further isolation of *Leishmania* from *Rattus rattus* in the Province of Grosseto. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 75: 393-395.
36. Zardi O., Adorasio E., Gradoni L., Pozio E. and Bettini S: 1980. *Toxoplasma gondii* in wild mammals of a Mediterranean biotope of Tuscany, Italy. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.* 74: 409-410.
37. J.P. Webster (1994). Prevalence and transmission of *Toxoplasma gondii* in wild brown rats, *Rattus Norvegicus*. *Parasitology* 108: 407-411.
38. Pozio E., La Rosa G., Murrell K.D., Lichtenfels J.R. (1992). Taxonomic revision of the genus *Trichinella*. *J. Parasitol.* 78: 654-659.
39. E. Pozio (1991). La volpe (*Vulpes vulpes*, L.) principale serbatoio della trichinellosi in Italia. *Hystrix* 3: 175-186.
40. M. Burnett, White D.O. Natural history of infectious diseases. Cambridge University Press. London, 1972.

Tabella 1. Malattie trasmissibili dai roditori.

ZOONOSI	AGENTE	RUOLO DEI RODITORI	VIE DI INFEZIONE PER L'UOMO
Coriomeningite linfocitaria	<i>Arenavirus</i>	Serbatoio	Contatto con secreti ed escreti di animali infetti
Febbre emorragica con sindrome renale	<i>Hantavirus</i>	Serbatoio	Contatto con animali infetti e loro escreti
Leptosirosi	<i>Leptospira spp.</i>	Serbatoio	Contatto o ingestione di acque contaminate con urina infetta
Salmonellosi	<i>Salmonella spp.</i>	Portatori, analogamente a molte altre specie animali	Ingestione di alimenti contaminati con feci infette
Tularemia	<i>Francisella tularensis</i>	Serbatoio	Trasmissione tramite aerosol, contatto diretto, ingestione o puntura di artropodi infetti
Febbre da morso di ratto	<i>Streptobacillus moniliformis</i> , <i>Spirillum minus</i>	Serbatoio	Infezione tramite morso o per via alimentare
Malattia di Lyme	<i>Borrelia burgdorferi</i>	Serbatoio	Puntura di zecche infette
Tifo murino	<i>Rickettsia typhi</i>	Serbatoio	Puntura di zecche infette
Febbre bottonosa	<i>Rickettsia conori</i>	Serbatoio	Puntura di zecche infette
Peste	<i>Yersinia pestis</i>	Serbatoio	Pulci, contatto con an. infetti, inalazione.
Dermatomicosi	<i>Microsporium spp.</i> , <i>Tricophyton spp.</i>	Mantenimento del ciclo	Contatto con animali e materiali infetti
Leishmaniosi	<i>Leishmania spp.</i>	<i>R. rattus</i> portatore occasionale di <i>L. infantum</i>	Puntura di flebotomi infetti
Toxoplasmosi	<i>Toxoplasma gondii</i>	Ospiti intermedi	Ingestione di carni contenenti cisti o di oocisti eliminate da gatti infetti
Trichinellosi	<i>Trichinella britovi</i> , <i>T. spiralis</i>	Portatori occasionali di <i>T. britovi</i> , importante serbatoio di <i>T. spiralis</i>	Ingestione di carni contenenti larve
Imenoleptosi	<i>Hymenolepis nana</i> , <i>H. diminuta</i>	<i>H. nana</i> parassita occa-sionale di roditori, <i>H.</i> <i>diminuta</i> parassita proprio del ratto	Trasmissione attraverso feci infette
Echinococcosi/datiidosi	<i>Echinococcus multilocularis</i>	Ospiti intermedi	Ingestione di uova del parassita eliminate da carnivori infetti

REQUISITI DI SICUREZZA DI UN PRODOTTO RODENTICIDA

Ivano Camoni

Istituto Superiore di Sanità, Laboratorio Tossicologia Applicata

E' noto che l'uso massiccio di prodotti chimici, nelle diverse situazioni in cui è necessario ricorrere al loro impiego, può creare problemi sia nei confronti della salute dell'uomo che, più in generale, dell'ambiente.

Varie misure sono state realizzate, sia a livello scientifico che sul piano normativo, per definire le caratteristiche intrinseche delle sostanze, per conoscere le situazioni e le modalità con cui esse vengono impiegate e per poter conoscere e quindi controllare l'esposizione umana ed ambientale ad esse.

I problemi connessi con i prodotti chimici, che comunemente vengono presentati distinti in rischi per l'uomo, rischi per gli animali, rischi per gli organismi bersaglio indiretti e per l'ambiente, comportano la necessità di conoscere preventivamente, per poter quindi contenere, tutti i possibili effetti sfavorevoli, con l'unica eccezioni di quelli, diretti e desiderati, nei confronti degli organismi che si intendono controllare e combattere.

I rischi per l'ambiente di un prodotto chimico (o meglio di una sua formulazione commerciale che lo contenga) dipendono dalle caratteristiche chimico-fisiche del composto, dalle sue proprietà tossiche, dalle quantità applicate, dal tipo delle formulazioni utilizzabili, dai metodi e dai tempi di applicazione, dall'intensità dell'uso, oltre che dalla mobilità e dalla persistenza del composto nel terreno o meglio nell'ambiente prima che un prodotto sia ammesso all'impiego e con lo scopo di identificare le forme ed i modi più sicuri dell'impiego stesso, una serie di informazioni devono pertanto essere disponibili e valutate.

Elementi importanti, da conoscere preventivamente, sono i dati chimico-fisici relativi sia al composto attivo sia ai suoi preparati commerciali.

Le conoscenze sulle caratteristiche chimico-fisiche serviranno anche per inquadrare ed interpretare dati di altra natura, quale quelli tossicologici, metabolici ed ambientali, oltre che consentire di individuare le forme corrette utilizzabili nella pratica dell'impiego.

Le proprietà tossicologiche di ogni singolo composto devono essere saggiate e conosciute in modo completo; le conoscenze acquisite in relazione ad ogni composto dovrebbero consentire di valutare inoltre aspetti quali quelli relativi a:

- a) ogni possibile rischio nei confronti degli operatori che prepareranno o applicheranno il prodotto e le misure precauzionali più idonee da adottare;
- b) il metodo più idoneo per il trattamento delle intossicazioni acute accidentali;
- c) il tipo dei preparati, la loro idoneità e sicurezza, il loro confezionamento e quali informazioni debbano essere indicate nelle etichette per garantire il commercio e l'impiego sicuro.

Le conoscenze tossicologiche necessarie debbono riguardare, per ogni composto o preparato,

- la tossicità acuta;
- il potere irritante;
- la tossicità a lungo termine o cronica;
- il potenziale potere carcinogeno, mutageno e teratogeno.

Gli studi sommariamente qui indicati si articolano in ricerche specifiche ed in forme operative dettagliatamente individuate e sostanzialmente codificate nell'ambito della comunità scientifica internazionale.

L'insieme dei test effettuati sugli animali hanno lo scopo di consentire di conoscere il comportamento di ogni composto, il tipo ed i meccanismi della sua tossicità. Queste conoscenze vanno poi interpretate in termini di probabilità di effetti sull'uomo, sulla base di similitudini conosciute o di differenze note tra gli animali sperimentali e l'uomo stesso.

Gli effetti ambientali, ed anche qui siamo costretti necessariamente a schematizzare, dipendono essenzialmente dai seguenti punti:

- a) dimensione dell'applicazione (varietà degli usi e ripetizione dei trattamenti);
- b) destino ambientale (possibilità di persistenza in comparti dell'ambiente);
- c) effetti su specie residenti non oggetto degli interventi.

Studi di questo tipo comprendono quelli sulla degradazione chimico-fisica, studi di metabolismo che consentano di identificare il tipo e l'entità dei composti che si generano nel suolo o nell'acqua; studi di mobilità che individuano i movimenti probabili di un composto al di fuori della zona di applicazione, attraverso i meccanismi di percolazione e di volatilità; studi di dissipazione ambientale, effettuati in situazioni reali, allo scopo di confermare i dati preventivamente ottenuti dagli studi di laboratorio; infine studi di accumulo che tendono a verificare la possibilità di un composto e/o prodotti derivati presenti nel terreno, di essere assunto dalle colture o di accumularsi nei pesci o in altri organismi residenti.

Tra i dati che è necessario conoscere per valutare i riflessi dell'impiego di un composto ci sono inoltre necessariamente quelli che riguardano gli effetti acuti e diretti sulle specie presenti, tra questi sono compresi quelli che riguardano la tossicità acuta nei confronti di uccelli diversi, la tossicità acuta verso selezionate specie di pesci e la tossicità acuta e per contatto nei confronti delle api.

Il complesso processo di esame e di valutazione delle caratteristiche di una sostanza chimica si conclude con l'individuazione di alcuni parametri di tipo scientifico che vengono poi interpretati e trasferiti al livello applicativo e normativo (Fig. 1).

Le considerazioni sommariamente qui esposte per le sostanze chimiche si applicano naturalmente anche al caso dei preparati raticidi di cui ci interessiamo in questa circostanza, sia per quanto riguarda le esigenze conoscitive relative ai principi attivi ed ai preparati che li contengono, sia in relazione alle possibili e diverse situazioni in cui bisogna adottare misure per ridurre i rischi di esposizione, sia ancora per i requisiti di efficacia e di sicurezza richiesti dal consumatore (Fig. 2).

Mentre per i dati concernenti le proprietà chimico-fisiche, quelle tossicologiche a breve medio e lungo termine, e quelle ambientali è possibile fare riferimento a procedure ed ai protocolli richiesti per altre categorie di sostanze chimiche, una particolare e specifica considerazione richiede la verifica dell'efficacia di un prodotto raticida.

In questo settore, per quanto esistano indirizzi ed orientamenti generati da organismi specifici (es. OMS e OEPP) non si è ancora pervenuti alla individuazione di protocolli sperimentali definiti e universalmente accettati.

Si procede quindi secondo metodi pratici aventi differente peso e consistenza e grado di affidabilità (Fig. 3)

Questo della utilizzazione di protocolli consolidati per la verifica dell'idoneità di un preparato raticida, in particolare l'efficacia, mi sembra un argomento di particolare importanza in quanto mette in luce l'esigenza di pervenire a metodi che siano capaci di rappresentare la validità del preparato non solo nelle situazioni di laboratorio, generalmente meglio definibili e controllabili, ma in quelle, enormemente più complesse e variabili, dell'impiego reale sul campo.

Ora ritengo sia opportuno fare riferimento alla situazione regolatoria italiana.

I prodotti per il trattamento delle infestazioni, per uso ambientale e destinati a combattere organismi animali e vegetali nocivi all'ambiente da usare nel settore civile, domestico, veterinario ed umano, compresi i raticidi, sono inclusi in Italia nella categoria dei presidi medico-chirurgici (PMC) regolati, da ultimo, con il Decreto Presidente della Repubblica del 15 marzo 1986, N. 128 (GU 98 del 29.4.86).

Il decreto ora citato indica le diverse categorie di preparati regolati da questa norma e le procedure da seguire per ottenere l'autorizzazione all'immissione in commercio.

Per le categorie di preparati indicati come classe III e IV dell'art. 2 (classe III: insetticidi, insettorepellenti e disinfestanti destinati ad essere usati sull'uomo e sull'animale; classe IV: insetticidi, insettorepellenti e disinfestanti per uso ambientale ed altri prodotti destinati a combattere organismi animali e vegetali nocivi all'ambiente, esclusi i prodotti disciplinati dal regolamento approvato con DPR 3 agosto 1968, N. 1255 e relativi provvedimenti di attuazione) il Consiglio Superiore di Sanità ha indicato la documentazione da produrre (Tab. 1) a supporto della domanda di registrazione di un preparato che contenga un principio attivo non introdotto per la prima volta e perciò già conosciuto.

Infatti, con DPR n. 223 del 24 maggio 1988 sono state recepite in Italia le direttive CEE sulla classificazione, etichettatura ed imballaggio dei preparati pericolosi antiparassitari di impiego sia agricolo (presidi sanitari, ora "prodotti fitosanitari" (Dec. Leg.vo N. 194 del 17 marzo 1995) che di impiego non agricolo (presidi medico-chirurgici). I criteri riportati nel decreto 223/88 costituiscono le guida per la classificazione di tali preparati da sottoporre alle procedure di registrazione.

Di conseguenza con due distinti decreti sono state dettate norme per l'adeguamento della classificazione, etichettatura ed imballaggio dei preparati antiparassitari pericolosi (DM N. 258 del 2 agosto 1990 GU 12.9.90, per i presidi sanitari e DM 25 giugno 1990 - GU 7.8.1990 per i PMC).

In tali decreti sono riportati, tra l'altro, gli elenchi di tutte le sostanze attive antiparassitarie autorizzate in Italia, 150 circa per i PMC e 260 per i presidi sanitari, con la relativa classe tossicologica, i valori di tossicità acuta (orale o dermale o inalatoria) sperimentale o convenzionale, i simboli di pericolo, le frasi di rischio (frasi R) e di prudenza (frasi S).

I composti ad azione raticida compresi nell'elenco di cui al DPR 25.6.1990 sono stati riportati nella tabella 2, mentre la tabella 3 descrive la composizione di alcuni preparati contenenti principi attivi ad azione raticida registrati in Italia.

Nell'allegato al DM 25 giugno 1990 sono riportate anche le sostanze classificate come non pericolose (NC), mentre l'Allegato I del DM 258 del 2 agosto 1990 riporta solo le sostanze classificate come pericolose.

E' da osservare peraltro, che le sostanze contenute in tali allegati non sono unicamente quelle previste nella direttiva CEE, ma tutte quelle autorizzate, per i due diversi specifici settori in Italia.

Infatti in sede nazionale si è deciso di sottoporre a classificazione tutte le sostanze antiparassitarie autorizzate applicando i criteri di classificazione della direttiva CEE.

L'autorizzazione all'impiego di un preparato antiparassitario contenente un nuovo principio attivo viene valutata sulla base della documentazione sperimentale che la Società deve presentare a corredo della domanda di registrazione, come richiesto per ogni altra sostanza chimica nuova.

Tale documentazione deve comprendere studi tossicologici ed ambientali sviluppati secondo protocolli di studio riconosciuti a livello internazionale (OECD, CEE) e secondo procedure regolamentate da apposite normative (buona pratica di laboratorio), che permette di identificare tutti i tipi possibili di rischio potenziale per la salute umana, derivante dalla distribuzione nell'ambiente della sostanza.

Tale documentazione deve comprendere, tra l'altro, dati chimico-fisici, aggiornati studi tossicologici riguardanti la tossicità acuta per le diverse vie di somministrazione, tests di irritazione dermale ed oculare e di sensibilizzazione, sia del principio attivo che del preparato di cui si chiede la registrazione, nonché studi di tossicità a medio e lungo termine (neurotossicità, cancerogenesi, mutagenesi, teratogenesi, studi multigenerazionali).

In generale la classificazione del principio attivo e del preparato si effettua sulla base della tossicità acuta (espressa come DL50 o CL50). Se si osservano negli studi di tossicità sub-acuta, o a medio o a lungo termine (ad es. studi di sensibilizzazione, di neurotossicità, cancerogenesi, mutagenesi, teratogenesi) specifici effetti, il principio attivo ed il preparato vanno classificati in relazione anche ai risultati di tali studi.

Il DPR n. 223/88 richiede per la classificazione di un preparato: a) specifiche prove di tossicità acuta sul preparato stesso ma prevede anche la possibilità che, in alternativa, b) la classificazione possa essere effettuata con il metodo di calcolo sulla base della tossicità dei diversi componenti il preparato, salva la possibilità che, qualora sussistano dubbi sulla correttezza del risultato, possano essere comunque richieste le prove biologiche.

Alla classificazione per i parametri di tossicità si aggiungerà prossimamente quella per gli effetti ambientali, in funzione della direttiva riguardante tali aspetti (direttiva 93/21/CEE del 21.4.93 - GU CE NL 110/20 del 4.5.93).

Infine un cenno all'evoluzione del settore. E' infatti attualmente in discussione in sede di Unione Europea una "Proposta di direttiva del Consiglio relativa all'immissione sul mercato di biocidi", che non riguarda unicamente gli antiparassitari, che pure ne costituiscono una parte molto significativa, ma anche altri tipi di biocidi, quali i disinfettanti ambientali, i preservanti per il legno, i prodotti antincrostazione (navi, barche), i prodotti per controllare organismi nocivi in situazioni diverse.

Le norme comunitarie in via di definizione hanno lo scopo di armonizzare le norme vigenti negli Stati membri della Comunità Europea in materia di immissione in commercio e di impiego di tali biocidi.

Le disposizioni comunitarie prescrivono che gli Stati membri applichino regole uniformi per le procedure di autorizzazione dei biocidi, al fine di conseguire obiettivi fondamentali:

- a) la realizzazione del mercato interno europeo dei biocidi
- b) la garanzia, quale obiettivo prioritario, di un elevato livello di protezione per la salute dell'uomo e degli animali, e in tale contesto le norme comunitarie si applicano:
 - a) ai biocidi, cioè ai prodotti formulati, costituiti da una o più sostanze attive, che sono presentati nella forma in cui sono forniti all'utilizzatore;
 - b) alle sostanze attive destinate ad essere utilizzate come biocidi e costituite da sostanze chimiche, da funghi, microrganismi e virus.

Il diritto comunitario fa salve le competenze degli Stati membri in merito alle norme ed ai mezzi di attuazione delle disposizioni comunitarie, ma pone vincoli sui risultati perseguiti per la realizzazione di un sistema omogeneo di autorizzazione all'immissione in commercio ed all'impiego di fitofarmaci.

La proposta di Direttiva individua i vincoli che devono orientare la modifica delle norme nazionali relative al sistema di autorizzazione dei biocidi che sono fondamentalmente i seguenti:

- a) Le sostanze attive possono essere utilizzate nella formulazione dei biocidi solo se sono incluse in una lista positiva comunitaria (all. 1 della Direttiva); l'inclusione di una sostanza attiva nella lista positiva, per un periodo di 10 anni, è subordinata alla valutazione ed all'autorizzazione secondo una procedura comunitaria. In tale sistema il ruolo degli Stati membri è limitato e consiste nella partecipazione:
 - alla valutazione comunitaria nell'ambito di un Comitato permanente della Commissione della Unione Europea, per le sostanze attive non ancora in commercio in uno degli Stati membri alla data di entrata in vigore della Direttiva
 - al programma comunitario di valutazione delle sostanze attive già in commercio in uno Stato membro alla data di entrata in vigore della Direttiva:
- b) Gli Stati membri devono attuare un sistema di mutuo riconoscimento, a determinate condizioni:
 - delle autorizzazioni di un biocida, di durata non superiore a dieci anni, concesso da altri Stati membri alle condizioni e secondo le procedure prescritte dalla direttiva;

- delle prove sperimentali, effettuate dai produttori a sostegno della richiesta di autorizzazione di un biocida e ufficialmente riconosciute dallo Stato che ha rilasciato l'autorizzazione di riferimento.

c) Gli Stati membri devono applicare principi uniformi (attualmente in fase di elaborazione) per la valutazione dei dati e per la decisione relativa alla concessione di una autorizzazione.

d) Gli Stati membri devono esigere la presentazione a corredo di una domanda di autorizzazione di un biocida delle documentazioni tecnico-scientifiche (saggi biologici, prove tossicologiche, ecotossicologiche, ambientali), necessarie per l'accertamento delle proprietà di una sostanza attiva e di un biocida, definite dalla Direttiva agli allegati II (per le sostanze attive) e III (per i prodotti formulati).

Essendo l'omogeneità delle richieste dei dati sperimentali un elemento importante ai fini dell'armonizzazione comunitaria dei sistemi nazionali di autorizzazione dei biocidi, la definizione dei requisiti relativi alla documentazione rappresenta una competenza comunitaria e non dei singoli Stati.

e) Gli Stati membri devono adottare un regime di protezione delle documentazioni tecnico-scientifiche presentate a sostegno di domande di autorizzazione

f) Gli Stati membri devono garantire il controllo ufficiale sul commercio e sull'impiego dei biocidi, compresa la raccolta dei dati sugli eventuali effetti sfavorevoli (es. intossicazioni).

Si tratta, come si vede, di un complesso di norme e di procedure molto articolato (qui segnalato in modo molto sintetico) che hanno lo scopo di instaurare una procedura comune tendente alla gestione uniforme di questo settore in tutto il territorio dell'Unione Europea.

Bibliografia

OECD, Paris, 1981 - Guidelines for testing of Chemicals

OEPP-Eppo, 1982 - Guidelines for the biological evaluation of rodenticides N. 1 Laboratory tests for evaluation of the toxicity and acceptability of rodenticides and rodenticide preparations. N. 2. Field tests against Synanthropic rodents (*Mus musculus*, *Rattus norvegicus*, *R. rattus*).

CEE-1993 - Proposta di direttiva del Consiglio relativa all'immissione sul mercato di biocidi. GU C.E. - N.C. 265/5 del 6.10.1995

Conclusioni tossicologiche

- individuazione del tipo di rischio
- informazioni per la diagnosi ed il trattamento delle intossicazioni
- identificazione dei livelli accettabili di esposizione (NOEL - ADI, AOEL)

Conclusioni pratiche e normative

- indicazioni relative al rischio
- precauzioni per gli operatori
- precauzioni per la salvaguardia degli animali domestici, degli organismi ambientali utili e dell'ambiente
- impieghi ammissibili e condizioni dell'impiego

Figura 1. Valutazione di una nuova sostanza attiva

Un preparato raticida deve rispondere a 2 esigenze prioritarie:

1) massima garanzia di sicurezza (riduzione/controllo dei rischi)

- preparazione p.a.
- preparazione delle formulazioni
- trasporto, distribuzione, stoccaggio
- impiego: operatori
 - ambiente
 - organismi ambientali
- pulizia e manutenzione macchinario
- smaltimento rimanenze/recipienti

2) rispondenza alle aspettative del consumatore (requisiti richiesti)

- efficacia nelle condizioni d'uso
- composizione accertabile
- stabilità nel tempo
- confezionamento appropriato
- indicazioni adeguate per l'uso efficace
- indicazione dei rischi e delle misure precauzionali (etichetta)

Figura 2. Conoscenza dei rischi - caratteristiche intrinseche dei principi attivi

- PROTOCOLLI CODIFICATI (ES. PREVISTI DA NORMATIVE) (ES. CEE)

- NORME DI ORGANIZZAZIONI INTERNAZIONALI (ES. OCSE)

- PROCEDURE COMUNEMENTE UTILIZZATE

- PROCEDURE SVILUPPATE DAL PRODUTTORE

- DATI (ES. DI EFFICACIA) RICAVATI DALL'IMPIEGO DEL PREPARATO
IN CONDIZIONI REALI

Figura 3. Come produrre i dati

Tabella 1. Documentazione da produrre per la registrazione come presidi medico chirurgici

DISINFESTANTI CONTENENTI PRINCIPI ATTIVI NOTI**A) DOCUMENTAZIONE CHIMICA**

- 1) Protocollo di tecnica di preparazione.
- 2) Dimostrazione della stabilità per il periodo di validità richiesto, che deve essere riportato in etichetta.
- 3) Protocollo analitico con particolare riferimento a:
 - metodi per la identificazione e per il dosaggio quantitativo del o dei principi attivi nel formulato;
 - determinazione di eventuali parametri chimico-fisici necessari per caratterizzare il formulato stesso.
- 4) Certificazione relativa alla verifica sperimentale degli accertamenti specificati al punto 3).

B) ATTIVITA' ED EFFICACIA

Certificazione intesa a dimostrare l'efficacia del prodotto nelle condizioni d'uso proposte.

C) TOSSICITÀ

A parte le eventuali prove di tossicità necessarie per classificare il preparato, dovranno essere prodotti elementi utili per individuare i rischi inerenti all'impiego del medesimo preparato. A seconda dei diversi preparati, dovranno essere presentate, in tutto o in parte, prove di tossicità per ingestione, per inalazione, per assorbimento dermale o altre similari prove, nelle condizioni di uso previste.

Per i preparati per uso umano o veterinario deve essere fornita una certificazione sulla tollerabilità locale in relazione all'impiego del preparato e sull'assenza di effetti sistemici. Nel caso di preparati per uso su animali da reddito debbono essere definiti i tempi di sospensione del trattamento prima della macellazione.

Per i preparati destinati all'uso su animali debbono essere forniti elementi utili per verificare eventuali rischi verso specie non bersaglio.

D) ETICHETTE

La presentazione del formulato deve essere conforme alla sua azione principale evitando riferimenti ad elementi non essenziali.

N.B. Le certificazioni sopra citate dovranno essere rilasciate da Istituti Universitari, Laboratori del SSN e Enti assimilabili.

Tabella 2. Elenco delle sostanze attive antiparassitarie ad azione raticida utilizzate in Italia per i presidi medico-chirurgici

Classi tossicologiche, tossicità acuta, simboli e indicazioni di pericolo, frasi di rischio (frasi "R"), consigli di prudenza (frasi "S")

CLASSE	SOSTANZA	LD50	LC30	SIMBOLO	FRASI "R"	FRASI "S"
Ic	Alfacloridrina	120	-	T	25	36/37
Ia NT	Brodifacoum	0,3	-	T+	27/28-48	36/37-45
Ia NT	Bromadiolone	1,1	-	T+	27/28-48	36/37
Ib	Calciferolo	56	-	T	25	36/37
Iid	Chinosolo	1200	-	Xn	20/21/22	2-13
Ila	Cloralose	400	-	Xn	20/22	2-16-24/25-28
Ia NT	Clorofacinone	2	-	T	26/27/28	1-13-44
Ib	Colecalciferolo	56	-	T	25	2-13
Iia	Cumacoloro	900	-	Xn	20/21/22	2-13-44
Ia	Cumatetralil	17	-	T	26/27/28	1-13-45
Iib	Diclofluanide	550	-	X	20/21/22	2-13
Ia NT	Difacinone	3	-	T	23,24-28-48	36/37-45
Ia NT	Difenacoum	1,3	-	T	28-48	36/37-45
NC	Isoborneolo	-	-			-
Iid	Isorboniltio- Cianoacetato	1000	-	Xn	22	24/25
Ia NT	Norbormide	4,4	-	T	23/24/25	2-13-44
Ia	Piranocumarina	9,8	-	T	27/28-48	36/37
Ia NT	Scillaroside	0,5	-	T	28-38	24-36/37
Ia NT	Tallio solfato	5	-	T	26/28-33	2-13-28
Ia NT	Warfarin	3	-	T	26/27/28	1-13-44
Ia NT	Zinco fosfuro	0,4(a)	-	T	26/27/28	1-13

Fonte: Decreto 25 giugno 1990 (GU. 7.8.1990). (Classificazione, imballaggio etichettatura preparati pericolosi)

Tabella 3. Contenuti in preparati ratticidi - PMC - (1991)

Composto	Tipo di preparato	Concentrazione %	Uso
Brodifacoum	esche	0,005	dom./ind
Bromodiolone	esche	0,005-0,006	dom./ind.
Calciferolo		0,1	dom./ind
Cumacloro		1	dom./ind
Colecalciferolo		0,1	ind
Clorofacinone	esche	0,005-0,006	dom./ind.
Clorofacinone +		0,005	
Sulfochinossalina		0,0025	
Cumatrelalil	polvere/liquido	0,75-0,80	dom./ind
"	esca	0,0375-0,045	
Difenacoum	esche	0,005	ind.
Difacinone.	liquido conc.	0,25	ind
"	esca	0,005	
Fosfuro di zinco	esche	3	dom.
Norbormide		0,43	dom./ind.
Scillamarina		10	dom./ind
Warfarin	esche (conc)	0,05-0,5	dom./ind.
"	esche	0,025	dom./ind
Warfarin +	esche	0,03	dom./ind
Sulfochinossalina		0,03	

ASPETTI DI MEDICINA DEL LAVORO

Grazia Petrelli*, Irene Figà-Talamanca**

**Istituto Superiore di sanità, Laboratorio di Epidemiologia e Biostatistica*

***Cattedra di Fisiologia e Igiene del Lavoro, Università degli Studi
"La Sapienza", Roma*

L'attuazione degli interventi di disinfestazione richiede una specifica preparazione ed un adeguato addestramento dei lavoratori. Non di rado il personale addetto non conosce, in modo completo, le caratteristiche e la composizione dei prodotti, ne consegue che non è sempre cosciente dei danni che possono derivare da un uso massiccio degli antiparassitari. Non bisogna inoltre dimenticare che l'esposizione a tali sostanze chimiche non avviene solo durante le fasi di applicazione ma anche nelle operazioni di deposito e/o di immagazzinamento e nella preparazione di miscele sospensioni e soluzioni.

La non completa conoscenza dei prodotti utilizzati e quindi i possibili rischi ad essi connessi, porta, molto spesso, anche all'uso non corretto dei mezzi di protezione personali.

Nei preparati antiparassitari siano essi presidi fitosanitari che presidi medico chirurgici, la tossicità non deve essere attribuita solo ai principi attivi ma a tutte le sostanze chimiche che entrano nella composizione del prodotto (1). Contribuire, quindi, ad una migliore definizione dell'esposizione professionale dei lavoratori assume un rilevante interesse sia da un punto di vista scientifico sia preventivo. Mentre esiste una ampia letteratura, anche se non conclusiva, sul rischio cancerogeno degli antiparassitari, è da segnalare una forte carenza di studi sui possibili danni riproduttivi sia sugli animali che sull'uomo.

In questa breve relazione cercheremo di focalizzare questo particolare aspetto, finora trascurato ma di grande interesse sia epidemiologico che ecologico; il tema, infatti, è oggetto di un intenso dibattito scientifico.

Una recente ipotesi, peraltro già documentata per gli animali selvatici, attribuisce alla contaminazione ambientale da "xeno-ormoni," sostanze che comprendono gli antiparassitari organoclorurati, i bifenili policlorurati e gli alchilfenoli polietossilati (derivanti dai prodotti di degradazione industriale), una parziale riduzione della fertilità maschile (2).

Nella presente relazione, per sottolineare l'importanza sanitaria di tutte le sostanze che compongono i prodotti antiparassitari, è stata condotta una analisi sia sui principi attivi sia sui solventi al fine di identificare un possibile danno associato all'uso di queste sostanze. Le valutazioni dei principi attivi e dei solventi in relazione alla cancerogenicità, mutagenicità e tossicità riproduttiva, riportate nella presente analisi, sono state tratte da una sistematica revisione dei documenti delle Agenzie Internazionali e Nazionali: Environmental Protection Agency (EPA), International Agency for Research on Cancer (IARC), Unione Europea (UE), Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale (CCTN) ed articoli originali. Le informazioni sulla composizione dei prodotti fitosanitari registrati in Italia sono state tratte dall'Archivio degli antiparassitari agricoli del Laboratorio di Epidemiologia e Biostatistica dell'Istituto Superiore di Sanità (3). Nell'analisi condotta sui componenti dei prodotti fitosanitari registrati in Italia, in relazione alla tossicità riproduttiva, sono stati considerati rilevanti solo gli effetti su indicatori direttamente correlabili alla funzionalità del sistema riproduttivo dell'uomo. Da questa analisi è emerso che 9 principi attivi e 4 solventi sono sostanze con effetti, rilevati sperimentalmente, sul sistema riproduttivo animale (Tabelle 1,2) (4,5).

Tra i principi attivi ed i solventi impiegati in agricoltura numerosi sono quelli utilizzati, con la stessa categoria d'uso, negli interventi di disinfestazione e ciò vale in particolar modo per alcuni rodenticidi. Infatti, come risulta dalla Tabella 3, alcuni principi attivi comunemente utilizzati nella disinfestazione dei rodenticidi, sono presenti anche nei prodotti fito-sanitari, si può ipotizzare, quindi, che anche altri principi attivi e solventi usati in agricoltura possano essere utilizzati in interventi di disinfestazione. Come conseguenza di ciò si può supporre, che anche i lavoratori dei servizi di disinfestazione, possano risultare esposti a sostanze sospette cancerogene e/o con effetti sulla riproduzione. Diventa, quindi, sempre più importante focalizzare l'attenzione sui sistemi di protezione individuali che devono essere attuati dai lavoratori.

Questa è la ragione per la quale in uno studio sulla infertilità e/o subfertilità che si sta attualmente conducendo sui lavoratori dei servizi di disinfestazione, particolare rilievo viene dato alle precauzioni adottate. Nell'ambito della ricostruzione della storia lavorativa una specifica sezione del questionario, adottato nello studio, è infatti incentrato sulle protezioni delle vie respiratorie (maschera con filtro, maschera a facciale intero, semimaschera, mascherina di carta), della cute (tuta con cappuccio, tuta con copricollo, tuta di cotone, tuta impermeabile, tuta di materiale speciale, tuta monouso) e degli occhiali. L'applicazione praticata dalle norme di prevenzione è molto spesso

carente anche in agricoltura. Uno studio condotto sui lavoratori addetti alla applicazione di antiparassitari in un'area agricola del lago di Bracciano, ha messo in evidenza che i mezzi di protezione individuale erano usati solo raramente. Infatti il 34% dei lavoratori non usava alcuna protezione, mentre il restante 66% usava in ordine decrescente: guanti, maschera, occhiali, stivali e tuta (6). Da ciò si può dedurre che i lavoratori esposti ad antiparassitari, siano essi agricoltori che disinfestatori, sono ancora poco sensibilizzati, nonostante gli obblighi di legge, alle norme di prevenzione.

Recentemente, il quadro normativo è stato modificato con l'introduzione della legge (DL 626/1994) concernente la tutela della salute e la sicurezza dei soggetti esposti negli ambienti di lavoro. Con questa legge si prevede, infatti, una serie di iniziative per la preventiva valutazione del rischio ambientale, l'obbligo di controlli sanitari mirati per gli esposti, il controllo e l'eliminazione dell'uso di sostanze cancerogene e la formazione e la responsabilizzazione dei lavoratori stessi nelle attività di prevenzione.

L'applicazione di questa nuova normativa potrebbe quindi contribuire ad una migliore tutela della salute dei lavoratori anche nel settore della disinfestazione.

Bibliografia

1. PETRELLI, G., SIEPI, G., MILIGI, L., VINEIS, P. 1993. Solvents in pesticides. *Sacnd. J Work Environ Health* 19: pp. 63-65.
2. The lancet Editorial. 1995. Male reproductive health and environmental oestrogens, 345, April 15: pp. 933-945.
3. PETRELLI, G. 1989. Archivio dei fitofarmaci. Potenzialità e sviluppi. In: *Igiene dell'ambiente e del territorio*. GG ED. Medico Scientifiche, Torino. pp. 489-510.
4. TRAINA, ME., ADE, P., SIEPI, G., Urbani, E., and PETRELLI, G. 1994. A review of effect of pesticide formulations on male fertility. *Int. J. Environ. Health*. 18 (Suppl. 2). pp. 43-45.
5. PETRELLI, G., TRAINA, M. E. (1995). Glicol ethers in pesticide products: a possible reproductive risk? *Reproductive Toxicology*. (in corso di stampa).
6. FIGA'-TALAMANCA, I., PIERANGELI, C., VALENTE, P. 1990. Indagine sui rischi da lavoro in Agricoltura. *Ambiente e Sicurezza sul Lavoro*. 11-12: pp. 2-7.

Tabella 1. Principi attivi ed effetti sul sistema riproduttivo maschile

Principio attivo	Effetto
Benomil	Effetto n. sperm, diminuzione fertilità atrofia, occlusione tubulare
Carbaril	Riduzione fertilità, inibizione spermatogenesi atrofia ed occlusione tubulare
Carbendazim	Degenerazione del testicolo, disturbi alla spermatogenesi, alterazione alla motilità, alterazioni alla morfologia
Dinoseb	Oligospermia
Lindano	Atrofia testicolare, arresto spermatogenesi
Metolaclo	Atrofia testicolare
Metossicloro	Atrofia testicolare, arresto spermatogenesi, riduzione fertilità nella prole
Simazina	Alterazioni necrotiche e distrofiche dell'epitelio germinale.
Warfarin	Possibile rischio di riduzione della fertilità (frase di rischio : R61)

Tabella 2. Solventi con effetto sull'apparato riproduttore maschile

Nome solvente	Effetto
Benzene	Degenerazione tubi seminiferi
Etilglicol	Danno testicolare, Ridotta fertilità
Metilglicol	Degenerazione testicolare Ridotta fertilità, Effetti sulla motilità, Effetti sulla morfologia
Butilglicol	Ridotta fertilità

Tabella 3. Rodenticidi presenti nei presidi medico-chirurgici e nei presidi fitosanitari

Principio attivo	Uso agricolo	N° formulati	Anno registrazione
Clorofacinone	si	16	1980
Colecalciferolo	no		
Coumatettraryl	si	2	1972
Cumacloro	si	9	1973
Idrossicumarina	no		
Warfarin	si	30	1971

LOTTA ANTIMURINA: L' ESPERIENZA DI RAVENNA

Mario Montanari

Azienda Municipalizzata per l'Ambiente di Ravenna

L'esperienza Ravennate nella lotta antimurina di cui posso riferire, risale all' inizio degli anni settanta, periodo nel quale fu fondata l' A.M.A. ovvero l' Azienda Municipalizzata Ambiente presso la quale lavoro e dove ovviamente mi occupo dei servizi di Disinfestazione.

Venne così istituito in Azienda un apposito reparto detto appunto "Reparto disinfestazione", che accolse operatori provenienti dai servizi Comunali a cui vennero aggiunti operatori assunti direttamente dall' Azienda. In breve sintesi tale reparto doveva effettuare nel corso dell'anno due campagne di disinfestazione; nel periodo Primavera-Estate la lotta alle zanzare e nel periodo Autunno-Inverno la lotta ai ratti .

Negli anni settanta l'organizzazione delle campagne di Derattizzazione è stata la seguente :

- Suddivisione del territorio in parcelle dette "zone"
- Affidamento di ogni zona ad una unità operativa composta da due operatori
- Indagine territoriale tesa alla individuazione delle aree degradate atte alla proliferazione murina e registrazione delle stesse su apposite Sk. suddividendole e catalogandole per zona ottenendo così una sorta di censimento dei focolai Murini del territorio
- Interventi con esche e polveri ratticide sui focolai individuati

In questo periodo la presenza di ratti sul territorio era veramente cospicua ed apparve subito evidente che intervenire solamente sull'area pubblica non era sufficiente a ridimensionare il problema, pertanto si potenziò il reparto in modo da passare casa per casa (in particolare nelle aree rurali) e dove necessario effettuare gli interventi di derattizzazione; si è riusciti così ad effettuare per un certo numero di anni accurate e capillari campagne di derattizzazione che hanno portato ad una effettiva diminuzione delle popolazioni murine sul territorio pubblico ravennate ed hanno instillato nella popolazione la coscienza del problema "ratti" e della possibilità di porvi rimedio.

Negli anni ottanta, parimenti alla riduzione delle popolazioni di ratti, avvenuta grazie agli interventi effettuati ed al generale miglioramento delle condizioni igienico-sanitarie del territorio, si è verificata la necessità di ottenere una riduzione dei costi del servizio, per cui l'organizzazione è stata la seguente:

- Suddivisione del territorio in parcelle più ampie corrispondenti alle Circoscrizioni Comunali
- Continuazioni della tenuta del censimento dei focolai su suolo pubblico e relativi interventi di derattizzazione nel periodo Autunno-Inverno

- Sempre limitatamente al periodo Autunno-Inverno, raccolta presso le sedi delle Circoscrizioni Comunali delle richieste di intervento dei cittadini per le proprie aree

- Ritiro quindicinale delle richieste depositate e visite degli operatori per la verifica dell'infestazione e se necessario relativo intervento gratuito per il cittadino.

In questo modo è stato possibile ridurre il personale addetto al servizio, senza peraltro diminuirne l'efficacia ed ottenendo un migliore coinvolgimento della popolazione.

Negli anni novanta, ulteriori necessità di riduzione dei costi hanno indotto ulteriori modifiche alla organizzazione del servizio che è sostanzialmente rimasto invariato per quanto concerne gli interventi sui focolai in area Pubblica, che comunque sono ancora in diminuzione, mentre per gli interventi presso le aree private si è provveduto a sostituire all'intervento su richiesta con nostro personale, la distribuzione gratuita di esca raticida ai cittadini. Tale distribuzione avviene tramite nostro addetto a giorni prefissati presso le sedi delle Circoscrizioni sempre nel periodo Autunno-Inverno. Eventuali interventi richiesti fuori da questa procedura vengono effettuati con fatturazione a carico dell'utente.

Pur con questa ulteriore diminuzione del servizio offerto, riteniamo, grazie alla educazione del cittadino agli interventi di derattizzazione ottenuta negli anni con visita diretta del nostro personale, di continuare a riuscire a contenere adeguatamente le popolazioni Murine sul territorio Ravennate.

Per concludere vogliamo mostrare i risultati di alcune prove, effettuate in maniera empirica e con esclusive finalità pratiche operative, per la valutazione dell'efficacia di alcuni prodotti raticidi, in quanto la scelta di prodotti efficaci è comunque il fondamento di ogni campagna di derattizzazione e tale scelta deve essere mirata al territorio servito.

Seguono tabelle (1-5) di prove effettuate su esemplari di *Mus Musculus* catturati sul territorio Ravennate. Tali prove risalgono al 1987 e sono state replicate relativamente al difenacoum nel 1993 senza notare variazioni.

Tabella 1. Prova effettuata con esca contenente principio attivo Coumatetralyl 0,0375 %

N° progress. gg	Data	Consumi dei topi sottoposti a prova		Consumi dei topi sottoposti a controllo		% Mortalità	
		g esca	g H ₂ O	g granaglie	g H ₂ O	Prova	Controllo
1,00	10/3	17,00	12,00	8,00	8,00	-	-
2,00	11/3	12,00	2,00	9,00	4,00	-	-
3,00	12/3	11,00	3,00	8,00	4,00	-	-
4,00	13/3	8,00	6,00	10,00	3,00	-	-
5,00	14/3	10,00	4,00	9,00	4,00	-	-
6,00	15/3	non rilevato	non rilevato	non rilevato	non rilevato	-	-
7,00	16/3	16,00	8,00	18,00	8,00	-	-
Totali		74,00	35,00	62,00	31,00	-	-

Consumo giornaliero procapite g 1,76 = 0,66 mg di principio attivo.

Peso medio Topi g 14,66. Consumo equivalente a mg 45,02/kg di peso corporeo

DL 50 coumatetralyl 1,5 mg/kg Campione resistente al coumatetralyl

Tabella 2. Prova effettuata con esca contenente principio attivo coumatetralyl 0,05 %

N° progress. gg	Data	Consumi dei topi sottoposti a prova		Consumi dei topi sottoposti a controllo		% Mortalità	
		gg esca	g H ₂ O	g granaglie	g H ₂ O	Prova	Controllo
1,00	24/3	7,00	4,00	6,00	6,00	-	-
2,00	25/3	9,00	2,00	5,00	4,00	-	-
3,00	26/3	12,00	10,00	7,00	4,00	-	-
4,00	27/3	11,00	4,00	4,00	2,00	-	-
5,00	28/3	7,00	2,00	4,00	5,00	-	-
6,00	29/3	non rilevato	non rilevato	non rilevato	non rilevato	-	-
7,00	30/3	15,00	8,00	9,00	6,00	-	-
Totali		61,00	30,00	35,00	27,00	-	-

Consumo giornaliero procapite g 1,45 = 0,73 mg di principio attivo

Peso medio Topi g 16,66. Consumo equivalente a mg 43,82/kg di peso corporeo

DL 50 coumatetralyl 1,5 mg/kg Campione resistente al coumatetralyl

Tabella 3. Prova effettuata con esca contenente principio attivo bromadiolone 0,005 %

N° progress. gg	Data	Consumi dei topi sottoposti a prova		Consumi dei topi sottoposti a controllo		% Mortalità	
		g esca	g H ₂ O	g granaglie	g H ₂ O	Prova	Controllo
1,00	7/4	12,00	4,00	8,00	2,00	-	-
2,00	8/4	11,00	4,00	8,00	2,00	-	-
3,00	9/4	11,00	2,00	7,00	2,00	-	-
4,00	10/4	10,00	4,00	8,00	2,00	-	-
5,00	11/4	10,00	notevole ricerca H ₂ O	7,00	2,00	-	-
6,00	12/4	non rilevato	non rilevato	non rilevato	non rilevato	-	-
7,00	13/4	20,00	non rilevato	15,00	4,00	-	-
8,00	14/4	9,00	2,00	8,00	2,00	-	-
9,00	15/4	8,00	2,00	7,00	2,00	-	-
10,00	16/4	9,00	2,00	8,00	2,00	-	-
Totale		100,00		76,00	20,00	-	-

Consumo giornaliero procapite g 1,66 = 0,083 mg di principio attivo

Peso medio Topi g 15. Consumo equivalente a mg 5,53/kg di peso corporeo

DL 50 bromadiolone 1,13 mg/kg Campione resistente al bromadiolone

Tabella 4. Prova effettuata con esca contenente principio attivo clorofacinone

N° progress. gg	Data	Consumi dei topi sottoposti a prova		Consumi dei topi sottoposti a controllo		% Mortalità	
		g esca	g H ₂ O	g granaglie	g H ₂ O	Prova	Controllo
1,00	28/4	6,00	6,00	4,00	2,00	-	-
2,00	29/4	8,00	4,00	5,00	2,00	-	-
3,00	30/4	10,00	4,00	4,00	2,00	-	-
4,00	1/5	non rilevato	non rilevato	non rilevato	non rilevato	-	-
5,00	2/5	22,00	12,00	8,00	non rilevato	-	-
6,00	3/5	non rilevato	non rilevato	non rilevato	non rilevato	-	-
7,00	4/5	22,00	10,00	9,00	6,00	-	-
8,00	5/5	11,00	4,00	4,00	4,00	-	-
9,00	6/5	11,00	2,00	3,00	non rilevato	-	-
10,00	7/5	11,00	4,00	5,00	non rilevato	-	-
11,00	8/5	10,00	2,00	6,00	non rilevato	-	-
12,00	9/5	9,00	6,00	5,00	4,00	-	-
13,00	10/5	non rilevato	non rilevato	non rilevato	non rilevato	-	-
14,00	11/5	23,00	non rilevato	10,00	non rilevato	-	-
TOTALI		143,00		63,00		-	-

Consumo giornaliero procapite g 1,7 = 0,085 mg di principio attivo

Peso medio Topi g 15,33. Consumo equivalente a mg 5,54/kg di peso corporeo

DL 50 clorofacinone 2-3 mg/kg Campione resistente al clorofacinone

Tabella 5. Prova effettuata con esca contenente principio attivo difenacoum 0,005 %

N° progress. gg	Data	Consumi dei topi sottoposti a prova		Consumi dei topi sottoposti a controllo		% Mortalità	
		g esca	g H ₂ O	g granaglie	g H ₂ O	Prova	Controllo
1,00	19/5	10,00	4,00	8,00	-	-	-
2,00	20/5	10,00	4,00	8,00	4,00	-	-
3,00	21/5	11,00	4,00	2,00	3,00	-	-
4,00	22/5	12,00	4,00	4,00	2,00	-	-
5,00	23/5	11,00	4,00	4,00	3,00	-	-
6,00	24/5	non rilevato	non rilevato	non rilevato	non rilevato	-	-
7,00	25/5	12,00	4,00	14,00	8,00	50%	-
8,00	26/5	-	2,00	6,00	2,00	16,66%	-
9,00	27/5	-	12,00	8,00	3,00	-	-
10,00	28/5	-	2,00	7,00	2,00	16,66%	-
11,00	29/5	-	-	8,00	3,00	-	-
12,00	30/5	-	2,00	7,00	2,00	-	-
13,00	31/5	non rilevato	non rilevato	non rilevato	non rilevato	-	-
14,00	01/6	1,00	4,00	7,00	2,00	-	-
15,00	02/6	1,00	1,00	8,00	3,00	-	-
16,00	03/6	-	2,00	8,00	3,00	16,66%	-
Totali		68,00	49,00	99,00	40,00	100%	-

Consumo giornaliero procapite al 7° giorno g 1,57 = 0,079 mg di principio attivo

Peso medio Topi g 15,33. Consumo equivalente a mg 5,15/kg di peso corporeo

DL 50 difenacoum 1,8 mg/kg Campione sensibile al difenacoum

IL SERVIZIO DI DERATTIZZAZIONE NELLA ULSS 16 DI PADOVA

Gian Luigi Dalla Pozza*, Marino Galuppo** Aulo Magagni**

**Società DPM, Bologna.*

** *Azienda Municipalizzata per la Nettezza e l'Igiene Urbana di Padova*

Il controllo antimurino come parte di un Servizio integrato di Igiene Urbana

Dal 1988 AMNIUP, su incarico della ULSS 16, è preposta al controllo dei molesti e vettori -ratti, zanzare, vespe, pulci, ecc., nei 19 Comuni (fig. 1) che fanno riferimento alla stessa ULSS. La loro tipologia socio economica è molto variegata: si va da una realtà urbana ad alta antropizzazione con antiche radici storiche (la Padova medioevale), alla condizione semirurale della fascia periferica, caratterizzata da aree verdi incolte, da piccoli coltivi ricchi di fossati e canalizzazioni a fini irrigui, molti in stato di semi abbandono.

I Comuni immediatamente a ridosso del capoluogo, nati dalla stessa spinta di urbanizzazione e industrializzazione delle aree periferiche di Padova, ne sono in pratica quasi un prolungamento. ALBIGNASEGO¹ PONTE SAN NICOLÒ, NOVENTA, CADONEGHE, RUBANO e LIMENA stanno rapidamente trasformando la loro fisionomia, un tempo prevalentemente agricola con sporadiche attività di piccola industria o artigianato, e assumendo i connotati di una realtà in rapido sviluppo industriale e artigianale con consistenti nuclei urbanizzati, ma che mantiene tratti di campagna a seminativo e piccoli allevamenti di animali da cortile.

Area prettamente agricola è quella su cui sorgono i Comuni di CASALSERUGO, CERVARESE, MESTRINO, SAONARA, SACCOLONGO, SELVAZZANO e VEGGIANO, dove sopravvivono numerosi allevamenti, anche di animali da pelliccia. L'urbanizzazione è più ridotta e si moltiplicano i canali e i fossati.

¹ I comuni di Albignasego, Casalsserugo e Ponte S. Nicolò sono interessati da una forte presenza di fossi e canali in quanto facenti parte di una zona soggetta ad alluvioni dove opera un consorzio di bonifica idrica.

I Comuni di TEOLO e ROVOLON rappresentano la realtà collinare, dove i boschi e i frutteti sostituiscono il paesaggio rurale, mentre ABANO e MONTEGROTTO, noti centri termali, vedono numerose piccole attività rurali circondare il nucleo residenziale.

Il Servizio di derattizzazione e disinfestazione è "chiavi in mano", cura cioè tutti gli aspetti dell'azione di sanificazione, da quelli tecnici direttamente operativi, a quelli più generali come l'impostazione dei lavori -ovviamente concordata con la ULSS- o l'analisi dei risultati acquisiti, passando per la delicata questione del rapporto con l'utenza. Per i ratti l'intervento è esteso a tutta l'area pubblica e ai privati non produttivi, mentre per le zanzare è limitato alle sole aree pubbliche. Per le altre specie (vespe, calabroni, zecche, ecc.), i trattamenti vengono eseguiti dall'Azienda su specifica richiesta dell'utenza, previo pagamento da parte di quest'ultima di un corrispettivo definito dal tariffario regionale. I singoli Comuni partecipano alla spesa in ragione del 50% della cifra a consuntivo di fine anno, a copertura parziale del costo della derattizzazione, mentre l'azione anticulicina è a totale carico della ULSS.

AMNIUP si avvale di una struttura esterna (la società DPM di Bologna) per quanto riguarda l'assistenza tecnica e scientifica al Servizio: dalla definizione delle metodiche generali al controllo sul campo dell'operato del personale, alla scelta degli strumenti operativi, al rapporto con gli organismi scientifici di settore (Istituto Superiore di Sanità e Università in particolare), alla formazione e aggiornamento del personale.

La decisione di formare un unico servizio per la derattizzazione e la disinfestazione evidenzia la volontà di arrivare ad una gestione ottimale delle risorse -sia in termini di uomini che di strumenti operativi- con abbattimento notevole dei costi e pieno utilizzo del personale e dei mezzi e la conseguente eliminazione dei tempi morti che quasi sempre affliggono questo tipo di servizi. Un esempio significativo è dato dai mezzi operativi, allestiti appositamente: le squadre sono dotate di 7 "fiorini pick up" (ma, a seconda delle necessità, possono utilizzare altri mezzi di trasporto o di carico dell'Azienda); per gli interventi di disinfestazione, l'apparato erogatore e i serbatoi sono montati su di un telaio portante, ma che può essere rimosso rapidamente consentendo una veloce conversione del mezzo nel momento in cui deve essere utilizzato per la derattizzazione. Il risparmio che ne consegue è quindi evidente.

Anche la scelta di impiego dello stesso personale per entrambi i servizi si è rivelata particolarmente positiva, in quando, oltre all'evidente vantaggio economico, offre la possibilità di una non comune esperienza sul territorio (si tenga presente che l'utenza è la stessa), utilissima nella rapida individuazione e risoluzione dei problemi.

La scelta dei prodotti è demandata ad una Commissione tecnica di cui fanno parte, oltre agli esperti DPM, docenti universitari di igiene, chimica e tossicologia veterinaria. La commissione viene costantemente aggiornata sul risultato dei test sull'attività delle sostanze in uso, soprattutto in fase di affidamento in appalto della fornitura dei prodotti, nel corso del quale viene anche stimato il probabile consumo per la Campagna successiva. Gli ordini non vengono fatti per le quantità complessive necessarie, ma periodicamente, più o meno mensilmente, al fine di non avere accumuli o rimanenze di magazzino, ma disporre sempre di prodotto fresco in confezioni d'impiego da chilogrammo o da litro.

Tutto il personale è stato addestrato in un corso interno della durata di circa tre mesi, con lezioni in aula e lavoro sul campo. Dei partecipanti sono stati selezionati 14 operatori, di cui 1 coordinatore, tutti tecnici qualificati, di età media sui 35 anni e a buon livello di scolarizzazione, in grado di gestire i biocidi impiegati e con conoscenze adeguate sull'antagonista. Il corso ha fornito loro anche gli strumenti per presentare all'esterno l'immagine dell'Azienda, improntata alla corretta gestione delle risorse e del rifiuto urbano.

Grande importanza è stata data alla sicurezza: tutte le parti in movimento dei mezzi di trasporto, nonché i tubi di scarico, sono infatti protetti da carter, le operazioni di erogazione sono controllate dalla cabina, mentre i servizi, come il riempimento della cisterna o dei serbatoi, vengono svolte dall'operatore a terra. A tutti i mezzi viene fatta manutenzione sistematica. Gli operatori ogni 3 mesi effettuano controlli sanitari specifici e dispongono di un servizio di lavanderia per le divise di lavoro, nell'ambito del programma aziendale di salvaguardia del rischio biologico per i lavoratori.

Metodiche e strumenti di controllo antimurino

Il Servizio è volto principalmente al controllo delle popolazioni di *Rattus norvegicus*; contro *Mus musculus* si interviene nelle scuole e negli uffici pubblici, mentre il *Rattus rattus* è segnalato solamente nei Comuni di Teolo e Rovolon. La campagna di derattizzazione si svolge nel periodo autunno-inverno da ottobre a marzo, quando la resistenza ambientale contribuisce all'efficacia dell'azione disinfestante. Durante gli altri mesi vengono eseguiti solamente gli interventi a richiesta.

I principi attivi usati sono: Difenacoum come rodenticida cronico tra gli anticoagulanti di II Generazione, e Vitamina D3 (Colecalciferolo, per il controllo del *Mus musculus*) e Norbormide come acuti. Quest'ultimo viene usato in casi di emergenza come per la sanificazione di campi nomadi, di discariche abusive o di zone di interesse naturalistico con presenza di altre specie animali. La scelta del Difenacoum è stata fatta considerando, tra le varie molecole attive, quella con un buon livello di selettività (tab. 1) -documentata dalla bibliografia internazionale- tra specie target e non target., sempre tenendo conto di un'elevata attività verso il ratto, anche contro ceppi Warfarin resistenti. Particolare attenzione viene data alle formulazioni (tab.2), componente edule e attrattivi, nonché al grado di appetibilità, dato che viene saggiato sul campo con test specifici, ma che viene valutato anche sulla base delle informazioni del personale. Pellet e paraffinato sono scarsamente impiegati: il primo viene asportato dal ratto e disperso nell'ambiente, mentre il secondo, in dipendenza della temperatura, si comporta come un blocco unico oppure cristallizza polverizzandosi.

Presso i laboratori di Tossicologia Veterinaria dell'Università di Bologna, oltre alle analisi di qualità sulle forniture rodenticide, vengono effettuati gli esami necroscopici e tossicologici sugli animali morti per sospetta ingestione di prodotti rodenticidi. E' da precisare che un tale evento, in tutti questi anni, si è verificato solo in pochi casi sporadici e per cause -accertate- indipendenti dall'attività di derattizzazione. Presso gli stessi laboratori, fino al 1992 (prima del D.L.116/92 che ne limitava l'attuazione), venivano inoltre eseguiti specifici test di resistenza ai rodenticidi in uso.

I primi cicli di intervento (Campagna 1988-89) hanno seguito un modello di controllo basato sull'indagine a tappeto su tutto il territorio sia pubblico che privato per determinare la densità e la distribuzione delle popolazioni murine, ed al contempo la tipologia abitativa delle aree a rischio. Contemporaneamente ai rilievi -scelta che ha notevolmente contenuto i costi che due azioni separate nel tempo avrebbero comportato- sono stati eseguiti gli interventi nei siti in cui veniva riscontrata presenza di infestazione. L'obiettivo era la realizzazione di una mappa -valida nel tempo- delle zone le cui caratteristiche, come la presenza di situazioni di degrado o di attività di per se favorevoli alla presenza murina, costituivano una possibile fonte di infestazione o di reinfestazione.

Tutto il territorio della ULSS era stato suddiviso in aree minime funzionali (isolati) di circa 200 numeri civici cadauno, a loro volta raggruppate in aree più vaste coincidenti con i singoli Comuni. Solo nel Comune di Padova, data la notevole estensione e disomogeneità, venivano distinte 3 aree: Padova Centro, che coincide con il nucleo del

centro storico, Padova Periferia, che è la fascia immediatamente adiacente, e Padova Esterna, che delimita il confine comunale.

Le schede di rilevazione utilizzate erano derivate dai modelli del Center of Disease Control (fig. 2). Dall'ottobre 1988 al marzo 1989 e dall'ottobre al dicembre 1989, sono state censite 29788 abitazioni (tab. 3), con un tempo medio per sopralluogo/intervento di 30 minuti (14 unità lavorative medie per una media di 22 giorni/mese per 9 mesi). I tempi lunghi sono dipesi da vari fattori, tra cui la novità dell'operazione che ha richiesto un notevole sforzo da parte del personale, che ha dovuto, oltre a fornire tutte le informazioni necessarie a capire lo spirito dell'iniziativa, superare la comprensibile diffidenza del cittadino. Il censimento aveva evidenziato un grado d'infestazione disomogeneo, che in un certo modo rispecchiava i connotati socio economici dei Comuni della ULSS, con situazioni praticamente salubri a Padova Centro ed altre ad alta infestazione come il Comune di Cervarese o di Rovolon. Aveva inoltre messo in luce realtà a rischio su suolo e strutture pubbliche, nonché realtà private non bonificabili né con interventi chimici, né attraverso opere di sanificazione ambientale attuabili dall'Azienda, come, ad esempio, le molte case coloniche vetuste semi abbandonate, e utilizzate saltuariamente come deposito di granaglie, presenti nell'immediata periferia di Padova e nei Comuni limitrofi. Questa situazione ha portato a modificare l'impostazione iniziale di indagine-intervento a tappeto. Dal 1990, il modello "porta a porta" è stato infatti sostituito da interventi programmati sulle aree riconosciute a rischio, affiancati da interventi su chiamata diretta del cittadino. Si è preferito quindi dare spazio alle situazioni gravi piuttosto che procedere con un censimento che, da una parte avrebbe consentito un confronto più puntuale dei livelli di infestazione tra una campagna e la successiva, ma dall'altra avrebbe richiesto risorse superiori a quelle a disposizione.

Nel corso della Campagna 1991-92, è stato comunque eseguito, onde poter avere un controllo almeno parziale sull'andamento dell'infestazione, un censimento a campione su zone stimate a rischio, ma sempre su un numero significativo di edifici (tab. 3). I risultati sono stati più che soddisfacenti: aree a preoccupante densità murina, come Padova Periferia o Montegrotto, hanno ridotto notevolmente il loro livello di infestazione, mentre in altre, come Cervarese o Rovolon che avevano mantenuto situazioni particolarmente favorevoli al ratto, l'espansione è stata almeno contenuta, non si è verificata cioè un'esplosione della popolazione murina che i dati iniziali lasciavano presupporre. La positività dei risultati acquisiti che, seppure venuti da prove destinate al solo uso interno, confermavano l'efficacia dell'impostazione- ha permesso quindi

l'abbandono momentaneo del programma di monitoraggio capillare, che potrà essere ripreso non appena le condizioni lo consentiranno. Tutti gli interventi sono tuttavia sempre documentati su schede (fig. 3 e 4)¹ che, per ora, costituiscono una banca dati su supporto sia informatico che cartaceo, in attesa di un loro trasferimento su cartografia elettronica.

Anche il rapporto con l'utenza è regolato da precise norme comportamentali: il personale non può infatti lasciare all'utenza neppure una minima quantità di prodotto rodenticida, onde evitarne un uso improprio; per di più, è sempre possibile sapere l'esatta ubicazione e quantità del prodotto impiegato. L'operatore deve inoltre descrivere ogni punto esca allestito: costituita da circa 250 gr. di formulato, ogni "postazione" viene controllata periodicamente fin tanto che il ratto si alimenta. Questo tipo di schedatura molto particolareggiata rende intercambiabili gli operatori, che ogni 2 campagne cambiano zona d'intervento, evitando in tal modo sia la ripetitività che le difficoltà causate da eventuali assenze. I dati desunti dalle schede, una volta elaborati, vengono riportati su tabelle riepilogative che illustrano l'andamento della campagna per Comune (tab. 4). Alla ULSS e ad ogni singolo Comune viene inviato, a fine anno, un fascicolo in cui, oltre ai dati di tabella 4, sono riportati tutti gli interventi, programmati e non, con riferimenti anagrafici dell'utente, data dell'intervento comprese le repliche, il consumo di prodotto, il costo globale della campagna (Tab. 7), nonché una valutazione dello stato del sito a rischio.

Tutti i cicli di derattizzazione sono preceduti da un'ampia e capillare campagna informativa alla cittadinanza sull'importanza di un suo positivo coinvolgimento al fine di prevenire l'infestazione murina. Sono stati realizzati pieghevoli, manifesti, opuscoli, filmati, sia per l'utenza in generale che in specifico per le scuole. In aggiunta, dal 1994 è stata organizzata una mostra itinerante per i consigli di quartiere di tutti i Comuni interessati, tuttora attiva, che promuove anche incontri e dibattiti con i cittadini. Ogni squadra d'intervento, oltre alle schede di rilevamento, è dotata di questa documentazione, che distribuisce durante il trattamento. In sostanza, si cerca di creare, percorrendo la strada della prevenzione, un'elevata sensibilità -almeno nelle giovani generazioni- nei confronti dei problemi di igiene Urbana, al fine di vedere ridotte al minimo le occasioni di cibo (alimenti lasciati incustoditi) e di rifugio (carenze nella manutenzione e nel risanamento delle proprietà) per il ratto.

¹Sulla scheda 3 il personale riporta i dati relativi all'intervento per uso aziendale, mentre la scheda 4 viene rilasciata al richiedente il trattamento

Non meno importante è la sicurezza sia per l'uomo che per gli animali d'affezione. Le esche tossiche vengono lasciate in appositi contenitori/erogatori, "rat - bar" costruiti in proprio con impiego di laterizi (del costo di circa £. 2700) e recanti le specifiche indicazioni di rischio, con notevole risparmio nei costi, molto minori rispetto a prodotti analoghi in commercio. La ragione di questa precauzione sta nel fatto che le prove di appetibilità della sola componente edule (eseguite presso il laboratorio di tossicologia veterinaria e realizzate secondo procedura dettata da un protocollo interno) hanno dimostrato che tutte le formulazioni sono più o meno apprezzate da cani e gatti (tab. 5). L'adozione di questi strumenti riduce notevolmente, se non completamente, la probabilità di incidenti di percorso sia diretti (morti accidentali di animali d'affezione o randagi), che indiretti (contrastati con associazioni animalistiche).

Valutazione dei risultati

Dopo 6 campagne di derattizzazione è possibile trarre alcune conclusioni. Innanzitutto la verifica operata con il secondo censimento parziale del territorio ha dimostrato che l'infestazione media degli edifici presenti sul territorio della ULSS 16 è più che dimezzata a Padova (tab.3) e tende a flettere negli altri Comuni. Lo stesso si può dire per l'infestazione su suolo pubblico: la tabella 6, che riassume i dati acquisiti dal 1988 ad oggi, evidenzia il netto e, in generale, costante decremento dei punti esca istituiti su suolo pubblico (colonna degli "interventi esterni"). Il calo di punti esca, con conseguente diminuzione dei quantitativi di prodotto impiegato a parità e analogia di distribuzione, viene confermato dal numero dei focolai estinti (330 non più attivi da due anni), anche se il numero degli interventi esterni è in crescita. La ragione sta nel fatto che in questo dato vengono compresi i sopralluoghi di controllo sui focolai momentaneamente estinti ma su cui non sono state rimosse le cause d'infestazione (e che quindi necessitano di verifica periodica), nonché gli interventi ripetuti sui focolai attivi. Il valore che in modo più significativo denuncia il calo dell'infestazione è pertanto quello relativo al numero dei punti esca, di cui conosciamo tutti i dettagli.

Discorso a parte va fatto per le richieste dei cittadini, che sono rimaste ad un livello alto. Questo dato potrebbe essere interpretato come un potenziale insuccesso, se non si considerasse l'aspetto "umano" dell'utente, che spesso considera il Servizio come un "servizio assistenziale dovuto", disinteressandosi completamente dell'igiene all'interno della sua proprietà e pertanto non rimuovendo le cause dell'infestazione che

puntualmente si riproduce. Il 12% delle chiamate viene infatti da utenti che chiedono l'intervento almeno 4 volte l'anno, per arrivare ad un 3% di richieste superiori a 10 volte l'anno. Va infine precisato che molte chiamate (almeno una al giorno) riguardano presenze sospette e non accertate o interventi di altra natura. In questo caso il personale svolge un'azione molto vicina all'intervento "sociale" su persone sole ed anziane che hanno bisogno di un contatto con il mondo esterno. A questo onere ulteriore l'Azienda può rispondere solo intensificando la campagna d'informazione e segnalando ai singoli Comuni e ULSS le situazioni a rischio. Il decremento quantificato del grado d'infestazione potrà emergere dai dati rilevabili con il censimento a tappeto che si intende attuare al termine della Campagna 1995-96, che avrà modalità identiche al primo, al fine di poter verificare in maniera precisa l'efficacia dei trattamenti eseguiti nel corso degli ultimi anni.

Tabella 1. Tossicità (DL 50 per os in mg/kg) di alcune molecole ad attività rodenticida acuta e cronica nei confronti di diverse specie animali

Specie animale	norbormide	colecalfiferolo	bromadiolone	brodifacoum	difenacoum
<i>Mus musculus</i>	2250	0,44	1,7	0,4	0,8
<i>R. norvegicus</i>	11,5	0,34	1,125	0,27	1,8
<i>R. rattus</i>	52				
coniglio	n.t.		1	0,3	2
gatto	n.t.		25	25	100
cane	n.t.		10 40	0,25-1	50
suino	n.t.				50
pollo	n.t.				50

Tabella 2. Quantitativi (espressi in kg) di formulati rodenticidi utilizzati nelle campagne effettuate dal 1988 al 1994

ANNI	DIFENACOUM						D3	NORBORMIDE	
	pasta fresca	sfarinato sfuso	paraffinato	pellet	bustine sfarinato	polvere	bustine sfarinato	pastafrasca	sfuso
1988-89	3250	2359	1000	228	966	336	-	-	-
1990	4364	2600	107	25,5	858	46	-	-	-
1991	4429	2551	91,5	6,5	725	314	3,8	-	-
1992	4344	2401	36,5	40	687	237	22,6	42	9
1993	4414	2417	14	-	852	374	10	229	70
1994	2923	1623	0,5	-	754	439	10	939	282

Tabella 3. Risultati della campagna di censimento e derattizzazione. Ottobre 1988-marzo 1989. Ottobre 1989 dicembre 1989. Verifica 1991-92.

COMUNI	Superficie territoriale (kmq)	Popolazione residente al 31 12 88	N° Edifici visitati	% infestazione		% edifici salubri	% non risponde
				'88-'89	'91-92	'88-'89	'88-'89
PADOVA centro				2,4		60	37,6
PADOVA periferia	92,84	227033	12017	5,3		70,6	24,1
PADOVA esterna				28,8	12,2	19,7	51,5
ABANO	21,57	17505	1619	20,2		61,3	18,5
ALIBIGNASEGO	20,99	17402	1337	12,5		78,3	9,2
CADONEGHE	12,85	13365	2016	18,5		56,6	24,9
CASALSERUGO	15,00	4950	570	20,3		72,4	6,8
CERVARESE	11,52	4340	730	28,2	30	51,3	20,5
LIMENA	15,04	5888	425	25,8		57,8	16,4
MESTRINO	19,30	6247	987	24,3-		59,2	16,5
MONTEGROTTO	15,25	9697	691	32,3	10,7	50,6	17,1
NOVEN-A	7,17	7544	1109	12,4		64,9	22,7
PONTE S. NICOLÒ	13,50	9950	1194	9,2		72,3	18,5
ROVOLON	27,56	3779	294	31,9	28,4	47,4	20,7
RUBANO	14,56	12121	1153	11,2	9,3	60,3	28,5
SACCOLONGO	13,72	4127	783	22,9		61,4	15,7
SAONARA	13,52	6780	1006	10,6		71,1	18,3
SELVAZZANO	19,58	18489	2038	10,6	10,7	63,0	26,4
TEOLO	31,11	7538	1298	21,5		56,8	21,7
VEGGIANO	16,24	2174	517	24,2		54,1	21,7

Tabella 4. Quadro riassuntivo dei dati acquisiti nel corso della campagna di derattizzazione 1994

COMUNI	PUNTI ESCA (p.e.) E INTERVENTI (int.)										CONSUMI		DATI		
	privati ¹		esterni ²		richieste ³		ricorrenti ⁴		scuole ⁵		peso esche	kg	imp. squadre	km	ore
	p. e.	int.	p. e.	int.	p. e.	int.	p. e.	int.	p. e.	int.					
PADOVA	1240	449	539	1671	5251	1720	88	19	100	310	2036	24575	4500		
ABANO	718	241	66	209	446	120			52	39	320,75	5220	910		
ALBIGNASEGO	625	223	140	481	566	167			42	69	412,75	4645	872		
CADONEGHE	290	118	100	436	464	119					273,40	3490	608		
CASALSERUGO	391	85	132	551	567	142			8	16	330,05	2910	522		
CERVARESE	864	214	21	163	617	158			1	15	365,50	3440	460		
LIMENA	246	80	32	190	634	164			3	10	265,00	2850	460		
MESTRINO	174	46	86	298	708	159			3	12	263,75	2860	366		
MONTEGROTTO	910	234	33	139	380	104			8	23	285,25	3420	620		
NOVENTA	205	72	27	192	212	67			5	8	109,35	1430	316		
PONTE S NICOLÒ	251	85	57	224	347	89			0	19	199,85	2000	363		
ROVOLON	149	50	41	186	680	175			12	9	245,60	3010	333		
RUBANO	639	218	65	295	657	150	2	1	27	35	324,45	3390	579		
SACCOLONGO	503	157	30	122	652	162				18	297,10	2700	352		
SAONARA	301	105	16	67	561	167			6	11	225,85	2230	380		
SELVAZZANO	162	72	85	301	550	181			19	38	267,20	4460	700		
TEOLO	779	193	47	291	507	123			12	10	296,75	3670	502		
VEGGIANO	307	93	40	198	960	187			8	5	313,30	2245	328		
TOTALI	8754	2735	1557	6014	14754	4154	90	20	306	647	6831,9	78845	13171		

1) Interventi presso privati aventi situazioni riconosciute a rischio dal censimento del 1988-89

2) Interventi esterni su suolo pubblico (argini, fossati, giardini, fogne, ecc.)

3) Interventi su richiesta da parte dell'utenza

4) Interventi su strutture pubbliche (macrofocolai come uffici postali, cimiteri, mercati ortofrutticoli e bestiame, fiera campionaria, Consorzio di Bonifica, impianti di depurazione, ecc)

5) Interventi nelle scuole (quasi esclusivamente *Mus musculus*)

Tabella 5. Appetibilità di differenti supporti eduli valutata in soggetti di differenti specie animali a digiuno preventivo (a) e normalmente alimentati (b)

Specie animale	Gruppo 1		Gruppo 2				Gruppo 3			
	pasta		pasta		sfarinato		pasta		zollette	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Topo	+	-	-	-	++	++	+	-	+	+
Ratto	++	++	++	++	+	+	++	++	++	++
Gatto	--	--	--	--	--	--	--	-	+	+
Cane	+	--	+	--	++	+	+	-	++	+

- prodotto rifiutato (le ciotole non presentavano tracce di assaggio)

-- prodotto assaggiato (consumo non quantificabile)

+ prodotto assunto parzialmente (consumo valutabile attorno al 25%)

++ prodotto assunto totalmente

Tabella 6. Quadro riassuntivo dei dati acquisiti nel corso delle campagne di derattizzazione eseguite dal 1988 (int. = interventi; p.e. = punti esca).

Data	edifici visitati	Privati		Esterni		Richieste		Ricorrenti		Scuole		Consumi kg.
		int.	p.e.	int.	p.e.	int.	p.e.	int.	p.e.	int.	p.e.	
1988/89	29788	5825	13851	2898	2670	4346	13809	23	30	1006	639	8066
1990		3832	13866	3653	1828	4230	15368	76	352	988	587	8136
1991		3699	12607	4512	1783	3585	13135	70	307	1061	655	8004
1992	6915	3595	10201	5480	1969	3523	11717	25	129	667	498	7928
1993		3816	11538	5905	2280	3982	14350	38	233	570	404	8285
1994		2735	8754	6014	1557	4154	14759	20	90	647	306	6832

Tabella 7. Costo globale del servizio derattizzazione per l'anno 1994

Costo Esercizio ed attrezzature ¹	£ 34.947.000
Costo personale: operatori	279.094.000
Costo personale: impiegati	63.109.800
Costo Prodotti	44.000.000
Spese generali Dirette ²	30.000.000
Sese Generali Indirette (13%)	58.821.800
TOTALE	£ 509.821.800

1. In questa voce sono iclusi i mezzi operativi: ogni mezzo, del valore attuale di mercato pari a £ 24.000.000, ha un costo di manutenzione ordinaria e starordinaria (comprese quindi le attrezzature per la disinfestazione) di £ 7.400.000.

2. Compresa campagna pubblicitaria e commissione tecnica

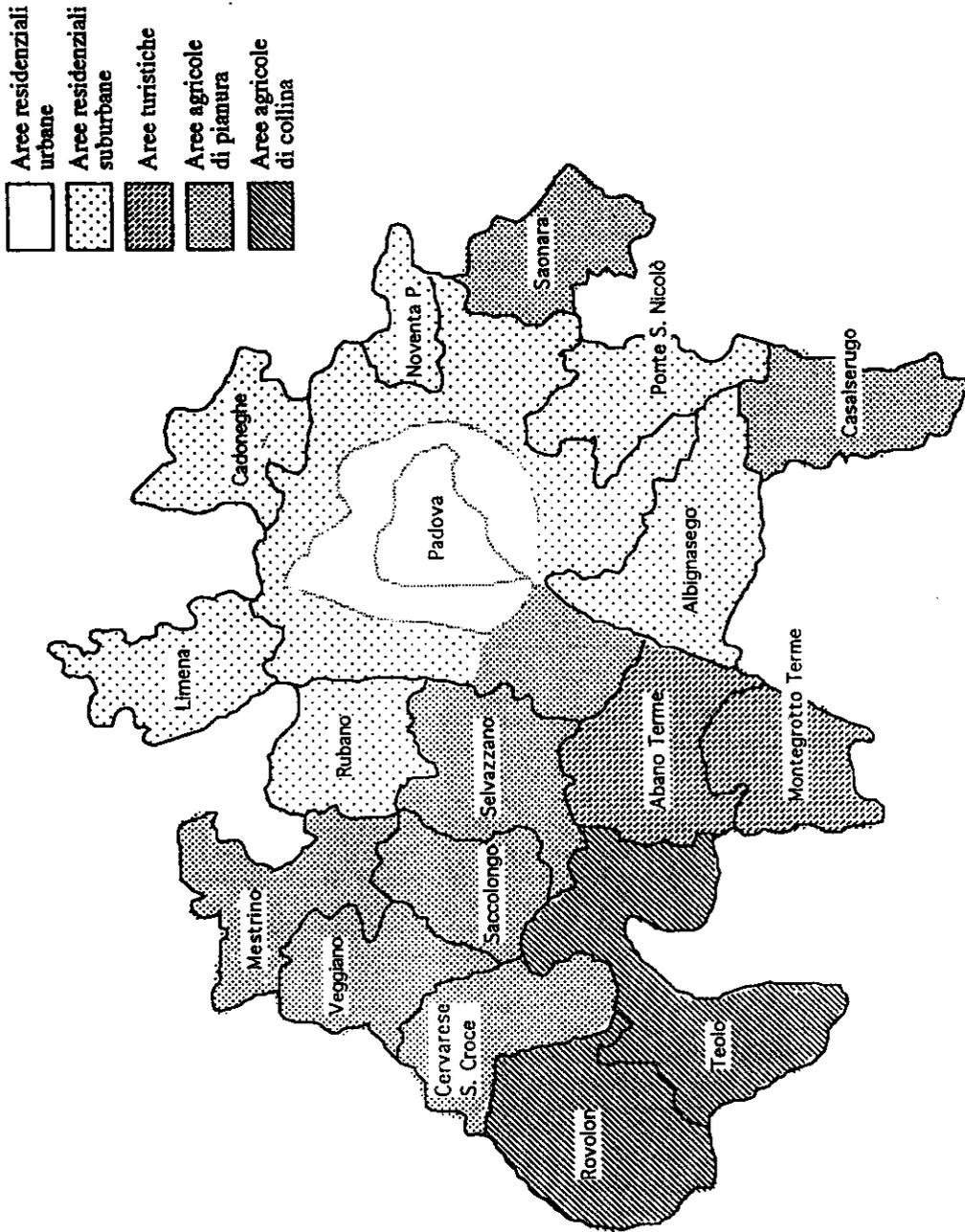


Figura 1. Territorio della ULSS 16 Padava - km² 387,3 - Abitanti 378.929

	SERVIZIO DERATTIZZAZIONE AREE PRIVATE					DATA _____
	SQUADRA N° _____		AUTOMEZZO N° _____			
	OPERATORI _____					
RICHIESTA <input type="checkbox"/>			INTERVENTO PROGRAMMATO <input type="checkbox"/>		RIF. CART. _____	
Il sottoscritto _____ Residente a _____ <p style="text-align: center;"><u>CHIEDE</u></p> Un intervento di derattizzazione all'interno dell'area di proprietà sita nel COMUNE di _____ VIA _____ CIVICO N° _____						
<p>DICHIARA: di essere a conoscenza che le esche raticide che vengono deposte sono a base di DERIVATI CUMARINICI AD AZIONE ANTICOAGULANTE e sono tossiche e che dovranno pertanto essere adottate le avvertenze poste nella parte sottostante della presente richiesta. Inoltre si assume ogni responsabilità diretta o indiretta causata dalla inadempienza delle stesse, e dichiara di autorizzare l'accesso nell'area di proprietà al personale dell'A.M.N.I.U.P. per la deposizione delle esche.</p>						
FIRMA _____						
TIPO E QUANTITA' DELL'ESCA DEPOSITATA						
principio attivo contenuto nei vari tipi di esca:						DIFENACOUM
PELLETS	SFUSA	PARAFF.	FRESCA	BUSTE	POLVERI	ADESIVI
CIBO PER RATTI		DERRATE ALIMEN.	PASTURE ANIMALI	COLTIV.	ALLEV.	ALTRO
RIFUGI		TERRENO	FOGNE	ALTRO		
RAT - BAR		COCCIO	PLASTICA	METALL.	VASCH.	ALTRO
INTERVENTO: SCOPERTO <input type="checkbox"/> COPERTO <input type="checkbox"/> N° P.E. _____ TOT. GRAMMI _____						
NOTE: _____						

Figura 3. Scheda di richiesta ed effettuazione di intervento di derattizzazione. Modello ad uso dell'Azienda.

	SERVIZIO DERATTIZZAZIONE AREE PRIVATE	DATA _____		
	SQUADRA N° _____ AUTOMEZZO N° _____			
OPERATORI _____				
RICHIESTA <input type="checkbox"/>	INTERVENTO PROGRAMMATO <input type="checkbox"/>	RIF. CART. _____		
<p>Il sottoscritto _____</p> <p>Residente a _____</p> <p style="text-align: center;">CHIEDE</p> <p>Un intervento di derattizzazione all'interno dell'area di proprietà sita nel COMUNE di _____</p> <p>VIA _____ CIVICO N° _____</p> <p>DICHIARA: di essere a conoscenza che le esche ratticide che vengono deposte sono a base di DERIVATI CUMARINICI AD AZIONE ANTICOAGULANTE e sono tossiche e che dovranno pertanto essere adottate le avvertenze poste nella parte sottostante della presente richiesta. Inoltre si assume ogni responsabilità diretta o indiretta causata dalla inadempienza delle stesse, e dichiara di autorizzare l'accesso nell'area di proprietà al personale dell'A.M.N.I.U.P. per la deposizione delle esche.</p> <p style="text-align: center;">FIRMA _____</p> <p>Composizione : Difenacoum [3-(3-p-difenil-1,2,3,4-tetrahidronaph-1 yl)-4-idrossicumarina] Grammi 0,005 Sostanze appetibili, conservanti, ed adescanti q.b. a Grammi 100</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">AVVERTENZE DA ADOTTARE DA PARTE DEL RICHIEDENTE</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> - EVITARE IL CONTATTO CON LE ESCHE; - EVITARE DI FARE ASSUMERE LE ESCHE DA ANIMALI DOMESTICI (cani, gatti,); - EVITARE IL CONTATTO CON CON EVENTUALI TOPI O RATTI MORTI; - TENERE I CANI CON IDONEA MUSERUOLA SE NON CONDOTTI AL GUINZAGLIO (articolo nr. 83 D.P.R. 320 / 1954); - IN CASO DI ASSUNZIONE ACCIDENTALE DI ESCA RATTICIDA CHIAMARE IL MEDICO O IL VETERINARIO NOTIFICANDO CHE IL PRINCIPIO ATTIVO CONTENUTO NELL'ESCA E' A BASE DI DERIVATI CUMARINICI AD AZIONE ANTICOAGULANTE </td> </tr> </table> <p>PER INFORMAZIONI TELEFONARE AL N° 8280594 dalle ore 8 alle ore 11</p>			AVVERTENZE DA ADOTTARE DA PARTE DEL RICHIEDENTE	<ul style="list-style-type: none"> - EVITARE IL CONTATTO CON LE ESCHE; - EVITARE DI FARE ASSUMERE LE ESCHE DA ANIMALI DOMESTICI (cani, gatti,); - EVITARE IL CONTATTO CON CON EVENTUALI TOPI O RATTI MORTI; - TENERE I CANI CON IDONEA MUSERUOLA SE NON CONDOTTI AL GUINZAGLIO (articolo nr. 83 D.P.R. 320 / 1954); - IN CASO DI ASSUNZIONE ACCIDENTALE DI ESCA RATTICIDA CHIAMARE IL MEDICO O IL VETERINARIO NOTIFICANDO CHE IL PRINCIPIO ATTIVO CONTENUTO NELL'ESCA E' A BASE DI DERIVATI CUMARINICI AD AZIONE ANTICOAGULANTE
AVVERTENZE DA ADOTTARE DA PARTE DEL RICHIEDENTE				
<ul style="list-style-type: none"> - EVITARE IL CONTATTO CON LE ESCHE; - EVITARE DI FARE ASSUMERE LE ESCHE DA ANIMALI DOMESTICI (cani, gatti,); - EVITARE IL CONTATTO CON CON EVENTUALI TOPI O RATTI MORTI; - TENERE I CANI CON IDONEA MUSERUOLA SE NON CONDOTTI AL GUINZAGLIO (articolo nr. 83 D.P.R. 320 / 1954); - IN CASO DI ASSUNZIONE ACCIDENTALE DI ESCA RATTICIDA CHIAMARE IL MEDICO O IL VETERINARIO NOTIFICANDO CHE IL PRINCIPIO ATTIVO CONTENUTO NELL'ESCA E' A BASE DI DERIVATI CUMARINICI AD AZIONE ANTICOAGULANTE 				

Figura 4. Scheda di richiesta ed effettuazione di intervento di derattizzazione. Modello rilasciato al richiedente.

ESPERIENZE DI LOTTA ANTIMURINA A ROMA

Augusto Scirocchi

Servizio Interzonale Disinfezione e Disinfestazione, Comune di Roma, AUSL RM D

Introduzione

Desidero iniziare questa relazione, citando alcuni articoli, tra le centinaia apparsi negli ultimi anni sulla stampa, relativi al problema dei ratti nella capitale:

"Roman rodent holds the city to eternal ransom" *The Times*, 4 luglio 1987

"Qui ratto ci cova" *Il Messaggero*, 3 novembre 1987.

"Il centro storico regno dei topi" *Il Messaggero*, 14 giugno 1989.

"Rosicchiati decine di miliardi" *Il Messaggero*, 20 giugno 1989.

"Topi senza frontiere" *La Repubblica*, 5 luglio 1989.

"I topi all'assalto dei negozi" *Il Secolo XIX*, 17 ottobre 1990.

"Ormai è un'invasione" *Il Tempo*, 25 gennaio 1990.

"Poche armi contro i topi" *Il Messaggero*, 26 febbraio 1990.

"Aperta la caccia al topo" *Corriere della Sera*, 6 dicembre 1990.

"Topi contro pompieri è guerra in caserma" *Il Messaggero*, 27 febbraio 1990.

"Il Comune va a caccia di topi" *Paese Sera*, 19 febbraio 1993

"Il topo ritorna a marciare su Roma" *Corriere della Sera*, 28 gennaio 1993.

"Allarme trenta milioni di topi nelle fogne della città" *Il Messaggero*, 19 agosto 1993.

"Topi" *La Repubblica*, 29 agosto 1994.

"Aiuto, i topi ci assalgono" *Gazzetta*, 3 settembre 1994.

Come si può già intuire dai titoli, in genere questi articoli fanno presa sui lettori, ridestando l'atavico ribrezzo per questi roditori, con immagini suggestive ma prive di ogni fondamento, tra le quali le più ricorrenti sono:

- A Roma ci sono oltre 7 topi per abitante, per un totale di circa 30 milioni di roditori. (In realtà non esistono metodi per stimare una popolazione di roditori, in quanto i topi non hanno una distribuzione uniforme ma risultano abbondanti esclusivamente là dove esistono le condizioni favorevoli al loro sviluppo. Ogni affermazione sul numero di topi per abitante risulta pertanto arbitraria).

- Roma è costruita su un intricato sistema di gallerie e sotterranei che pullulano di topi. (Al contrario Roma ha due sistemi ben definiti di gallerie, spesso intercomunicanti: le fognature che defluiscono nei collettori e le gallerie di servizio in cui passano cavi e tubature. La presenza di topi in questi ambienti è scontata, ma la loro abbondanza è sempre localizzata in zone determinate, ove sussistono favorevoli condizioni ambientali).

- Da una coppia di topi si hanno 15 mila discendenti in un anno, 200 mila in tre anni. (Quest'affermazione è vera esclusivamente sul piano teorico, di fatto in natura le

popolazioni di roditori presentano un'altissima mortalità e da una coppia in un'anno si può ipotizzare una discendenza di pochissimi individui.)

Lungi da me l'intento di minimizzare il problema dei ratti a Roma, desidero invece sottolineare l'importanza di recepire le notizie fornite dalla stampa con discrezione e i procedere alla soluzione dei problemi infestativi con metodo scientifico.

Il metodo scientifico impone di MISURARE sia l'entità del problema da risolvere, sia le strategie adottate per la sua soluzione, sia i risultati prodotti. Per misurare è indispensabile stabilire un TEMPO ZERO, a cui riferire tutte le misurazioni, ovvero tutti i dati raccolti. Per la raccolta dei dati è fondamentale scegliere UNA METODICA STANDARD, affinché questi possano essere, successivamente, facilmente comparabili. Con questa procedura saremo in grado di dire se i ratti aumentano o diminuiscono, dove ciò avviene, e potremo valutare se i risultati sono proporzionali ai metodi adottati per raggiungerli.

Le metodiche d'indagine

In un lavoro di campo, condotto 20 anni fa nella città di Gaeta, (Scirocchi A. e Turillazzi P.G. 1976) erano state studiate le modalità di valutazione della popolazione murina in un contesto urbano. Un questionario, da sottoporre ai cittadini, era stato concepito in modo da fugare al massimo ogni tipo di valutazione emotiva degli intervistati. Veniva loro chiesto cioè, una risposta affermativa sulla presenza di ratti, quali danni avessero subito e soprattutto le misure prese individualmente per fronteggiare l'infestazione: raticidi usati (tipo e quantità), utilizzo o meno di ditte private per la derattizzazione.

Il questionario veniva completato con il rilevamento diretto dei seguenti dati, presso la via e lo stabile abitati dall'intervistato: (presenza ed abbondanza di escrementi di ratto, presenza di tane, rosicchiamenti, danni). Con questo metodo erano censite le località infestate, che venivano quindi mappate.

In un successivo lavoro (Scirocchi A. e Turillazzi P.G. 1977), l'intera area studiata, veniva derattizzata con esche a base di derivati cumarinici (coumatetralyl) ed era accolta una molteplicità di dati relativi all'intervento. I dati raccolti permettevano le seguenti considerazioni:

- Le aree derattizzate non vengono immediatamente reinfestate dai roditori, cosicché è possibile derattizzare settorialmente e progressivamente superfici di vaste dimensioni.
- Il trattamento può considerarsi concluso dopo 4-5 giorni dal suo inizio, poiché, dopo tale periodo, il consumo delle esche posizionate risulta irrilevante.
- L'efficacia del trattamento può essere valutata mediante stima del consumo di un alimento non avvelenato (cubetti di formaggio) posizionato nelle stazioni di controllo.
- Un metodo accurato di minuziosa distribuzione e reintegrazione progressiva delle esche consente di ridurre e di valutare gli sprechi (esche non consumate dai roditori).
- Dal consumo delle esche (mangiate o rosicchiate dai ratti) si può risalire indirettamente all'entità dell'infestazione.

In un ulteriore lavoro (Scirocchi A. e Coll. 1978), veniva studiato, mediante uso di trappole, l'andamento della popolazione murina presente nel Comune di Latina,

sottoposta a pressione derattizzante. In questa città ad un anno dal trattamento gli indici di presenza dei ratti risultavano ancora molto bassi. La metodologia del trappolamento utilizzata, si rivelava un valido strumento per censire le aree maggiormente infestate, e contemporaneamente evidenziava la scarsa potenzialità delle trappole per ridurre una popolazione murina.

In un ulteriore lavoro (Scirocchi A. 1979), veniva effettuata una valutazione comparata dei vari interventi derattizzanti condotti nelle città di Gaeta e di Formia negli anni 1974-1977, da cui risultava la scarsa attendibilità delle dichiarazioni rilasciate dai cittadini mediante interviste. I cittadini infatti erano portati ad esagerare il fenomeno infestativo anche a fronte di un effettivo calo della popolazione dei topi, riscontrato a seguito di una derattizzazione.

La derattizzazione del centro storico

Sulla base delle esperienze precedentemente citate, nel 1992 è stato realizzato il trattamento del suolo pubblico dei 22 rioni del centro storico di ROMA, che si estende su 1539 ha, comprende 1544 strade ed ospita una popolazione di 198.884 abitanti (Scirocchi A. e Lentini L. 1993).

Per censire le strade più infestate è stato usato il metodo indiretto, basato sul consumo delle esche deposte, ed il metodo diretto del rilevamento di tane ed escrementi. Ogni strada è stata trattata in media due volte nell'arco di una settimana. I principi attivi usati sono stati bromadiolone, coumatetralil, difenacoum, formulati in grani, bustine, paraffinati e grassi animali. Per incentivare la collaborazione dei cittadini è stata attivata una linea telefonica per la segnalazione delle zone infestate. Sono stati usati complessivamente 2796,70 kg di esche, sono state lavorate 4885 ore/uomo, sono stati percorsi 6680 km, sono stati effettuati 3196 trattamenti ed individuate 564 tane. (Tab. 1). I dati raccolti permettevano le seguenti considerazioni:

- con la tecnica utilizzata, le aree maggiormente infestate risultano quelle ove era necessaria una maggiore distribuzione di esche per unità di superficie.
- A conferma di ciò in tali aree si riscontrava la massima ripetizione dei trattamenti ed il reperimento del maggior numero di tane.
- Una verifica, a fine trattamento, fatta con trappole a bilancere, faceva riscontrare una positività nel 3% delle stazioni di controllo. I dati raccolti inoltre permettevano una valutazione dei costi dell'intervento.

La derattizzazione delle circoscrizioni VI, XIX, XX, XV

Nel 1993-1994, con la metodica messa a punto nel Centro storico, venivano derattizzate le Circoscrizioni VI, XV, XIX, XXX, risultate quelle dalle quali afferiva al SID il maggior numero di segnalazioni di presenza di ratti. Dal raffronto dei dati, riferiti ad unità di superficie (Tab. 2) si nota una somiglianza tra quelli del centro storico e quelli della VI Circoscrizione, che hanno in comune l'alta densità abitativa, e tra quelli della XV, XIX e XX Circoscrizione, che presentano una densità abitativa molto più bassa.

La derattizzazione dei collettori e delle gallerie di servizio

Nel 1994 iniziava, con la collaborazione della V Ripartizione del Comune di Roma, il rilevamento, l'ispezione ed il trattamento sistematico dei collettori e delle gallerie di servizio. I dati raccolti, permettono di delineare una rete relativamente semplice di gallerie, nelle quali in alcuni tratti, il passaggio dei ratti è stato evidenziato esclusivamente dai loro escrementi ma non è stato mai constatato direttamente. Le gallerie di servizio, spesso ingombre di tubi e cavi, con la volta bassa sono difficilmente ispezionabili ma sono facilmente trattabili con le esche dalla strada. I collettori, di varie dimensioni, sebbene non abbiano un accesso agevole sono più facilmente percorribili da squadre specializzate. Anche queste gallerie possono essere trattate, in molti punti, dai tombini di accesso sulla strada. In alcune zone il trattamento di collettori e gallerie di servizio è di fondamentale importanza per mantenere le popolazioni di ratti sotto la soglia di nocività.

Conclusioni

Dai dati esposti, frutto di molteplici esperienze di campo di lotta ai roditori, emergono le linee guida per programmare, realizzare e monitorare un intervento di derattizzazione. In particolare la derattizzazione eseguita nel centro storico ed in 4 circoscrizioni di Roma, su un'estensione di 41.302 ettari, ha consentito di raccogliere una messe di informazioni sulla distribuzione murina nelle aree studiate. Tali informazioni costituiscono la prima banca dati, sullo specifico settore, attualmente esistente. I dati raccolti hanno permesso di stimare i costi reali dei materiali, dei mezzi e della manodopera utilizzati e possono risultare un valido termine di confronto nella programmazione e nell'esecuzione di interventi consimili.

Bibliografia

- Scirocchi A. e Turillazzi G.P. 1976. Indagine sul problema dei ratti nella Provincia di Latina - Nota I, La zona di Gaeta. *Annali Sanità Pubblica*, 36:217-230.
- Scirocchi A. e Turillazzi G.P. 1977. Indagine sul problema dei ratti nella Provincia di Latina. - Nota II Intervento di derattizzazione nell'area urbana e suburbana della Città di Gaeta con esche a base di derivati cumarinici. *Annali della Sanità Pubblica*, 38: 65-75.
- Scirocchi A., Realmuto A. e Turillazzi G.P. 1977. Indagine sul problema ratti nella Provincia di Latina. -Nota III- Valutazione dei risultati di un intervento derattizzante condotto nel comune capoluogo. *Annali della Sanità Pubblica*, 38: 360-371.
- Scirocchi A. 1979. Prove sperimentali di campo per il controllo dei ratti. *Rivista di Parassitologia*, 50: 131-142.

Scirocchi A. Lentini L. 1994. La derattizzazione della città di Roma: aspetti operativi ed economici. Disinfestazione 3: 27-32.

Tabella 1. Dati dei consumi assoluti nelle aree derattizzate del Comune di Roma.

Area	ha	Numero strade	kg esche	Ore uomo	km auto	Tane	Numero trattamenti
CENTRO STORICO	1539	1544	2796,7	4885	6680	546	3196
CIRCOSCRIZIONE VI	878	446	475	3038	5375	129	878
CIRCOSCRIZIONE XV	7087	431	504	2599	4048	95	751
CIRCOSCRIZIONE XIX	13128	556	737	4037	12370	41	1167
CIRCOSCRIZIONE XX	18670	565	448	3280	10773	23	948

Tabella 2. Dati relativi alle aree derattizzate nel Comune di Roma riferiti ad unità di superficie

Area	ha	Numero strade	kg esche	Ore uomo	km auto	Tane	Numero trattamenti
CENTRO STORICO	1539	129	1,8	3,2	4,3	0,35	2
CIRCOSCRIZIONE VI	878	159	0,5	3,5	6,12	0,15	1
CIRCOSCRIZIONE XV	7087	25	0,07	0,4	0,5	0,01	0,1
CIRCOSCRIZIONE XIX	13128	13,5	0,01	0,3	0,9	0,003	0,1
CIRCOSCRIZIONE XX	18670	7,6	0,02	0,2	0,5	0,001	0,05

RACCOMANDAZIONI

Roberto Romi

Istituto Superiore di Sanità, Laboratorio di Parassitologia

Uno degli scopi del convegno sugli "Aspetti tecnici, organizzativi ed ambientali della lotta antimurina" è stato quello di produrre delle raccomandazioni che possano indirizzare gli operatori del settore verso un più corretto approccio alla programmazione, alla valutazione ed alla realizzazione di interventi di controllo di popolazioni murine infestanti. Dette raccomandazioni devono necessariamente essere inquadrare nel più vasto contesto delle problematiche ambientali strettamente associate al fenomeno. Molte di queste indicazioni sono direttamente desumibili dagli interventi dei relatori precedentemente riportati, altre sono emerse dalla discussione effettuata nel corso della tavola rotonda.

Ho ritenuto opportuno raccogliere questi concetti in 12 sintetiche raccomandazioni, riportate qui di seguito:

1. - Le infestazioni murine originano dal degrado ambientale di cui l'uomo è il principale (o solo) responsabile.
2. - L'impiego di rodenticidi, come metodo di controllo delle popolazioni murine, va dunque concepito solo nell'ambito di un più ampio programma di risanamento ambientale che porti alla eliminazione dei focolai d'infestazione attraverso una più corretta gestione del territorio. Il solo modo corretto di intendere la lotta antimurina è quello di considerarla come un complesso di attività di controllo ambientale di cui la disinfezione vera e propria costituisce solo una parte. Tutti sappiamo infatti come il solo impiego di pesticidi più o meno tossici nell'ambiente, non legato alla eliminazione delle cause primarie di infestazione, non risolve il problema, producendo solo risultati temporanei, che alle volte creano all'ambiente, e dunque all'uomo, danni più gravi di quelli causati dagli infestanti stessi.
3. - Le attività di controllo antimurino effettuate dai singoli Comuni o Aziende Sanitarie, limitate a ristretti ambiti territoriali, dovrebbero essere coordinate a più alto livello, provinciale o regionale, per meglio razionalizzare e programmare gli interventi.
4. - L'effettiva necessità di ogni singolo intervento di derattizzazione (rischio sanitario) va valutata caso per caso, ma nell'ottica di quanto esposto ai punti 2 e 3. La programmazione del risanamento ambientale va considerata sempre prioritaria rispetto all'impiego dei rodenticidi, a meno che non si operi in situazioni di dichiarata emergenza (calamità naturali, ecc.)
5. - Alla base della pianificazione di un programma di controllo antimurino deve esserci una approfondita conoscenza della ecologia ed etologia della specie bersaglio.

6. - L'impiego dei rodenticidi può essere accettato come un male necessario, e solo come componente di interventi a breve termine, solamente nell'ottica di quanto premesso ai punti 1-5.

7. - Nella programmazione dell'intervento con rodenticidi l'importanza maggiore deve essere data alla scelta del prodotto più idoneo ed alle modalità di applicazione più confacenti. Vanno dunque considerati i seguenti aspetti:

- sensibilità delle popolazioni infestanti al principio attivo prescelto
- tipo di esca con la quale formulare il p.a. prescelto ed accettabilità della medesima
- stabilità ed azione residua del preparato
- sicurezza del p.a. per uomo e animali domestici
- competenza e sicurezza del personale impiegato

8. - La derattizzazione di una determinata area risulterà più efficace se praticata:

- nella stagione di minima densità della popolazione murina (inverno)
- prima di interventi di risanamento ambientale (per prevenire lo spostamento di grandi quantità di infestanti)
- dopo le operazioni di *ratproofing* (operazioni di protezione meccanica dei varchi per impedire l'accesso degli infestanti negli edifici)

9. - È stata accertata la necessità di nuove e più complete normative specifiche che regolino il settore, in particolar modo quelle relative alla fabbricazione e allo smaltimento dei rodenticidi.

10. - Viene richiesta la massima osservanza delle norme di sicurezza da parte degli operatori del settore.

11. - Un particolare impegno viene richiesto alle Autorità Sanitarie Locali perché provvedano alla formazione di personale che sia in grado di programmare, coordinare e valutare gli interventi di derattizzazione.

12. - Per quanto riguarda gli operatori privati, si è riproposta la creazione di un albo dei disinfestatori-derattizzatori, al quale possano accedere solamente aziende con specifici e provati requisiti.

Concludendo possiamo dire che il problema del controllo delle popolazioni murine non è un problema di mancanza di mezzi operativi, ma piuttosto quello di una loro utilizzazione corretta che dipende soprattutto dalla disponibilità di strutture competenti e da una precisa normativa di questo settore della sanità pubblica. Nell'attesa che efficaci programmi di risanamento ambientale possano limitare la dipendenza dai prodotti rodenticidi, è necessario adoperarsi per creare queste strutture e competenze, che vigilino sull'uso oculato dei mezzi di controllo oggi disponibili.

*Direttore dell'Istituto Superiore di Sanità
e Responsabile scientifico: Giuseppe Vicari*

Direttore responsabile: Vilma Alberani

*Stampato dal Servizio per le attività editoriali
dell'Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena, 299 - 00161 ROMA*

*La riproduzione parziale o totale dei Rapporti e Congressi ISTISAN
deve essere preventivamente autorizzata.*

Reg. Stampa - Tribunale di Roma n. 131/88 del 1° marzo 1988

Roma, marzo 1996 (n. 1) 11° Suppl.

*La responsabilità dei dati scientifici e tecnici
pubblicati nei Rapporti e Congressi ISTISAN è dei singoli autori*