

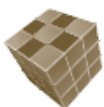


RAPPORTI ISTISAN 15|40

ISSN: 1123-3117 (cartaceo) • 2384-8936 (online)

Uso dei rodenticidi anticoagulanti in Italia: misure di mitigazione del rischio e norme di buona pratica

R. Cabella, G. Bellomo, M. Rubbiani



AMBIENTE
E SALUTE

ISTITUTO SUPERIORE DI SANITÀ

**Uso dei rodenticidi anticoagulanti in Italia:
misure di mitigazione del rischio
e norme di buona pratica**

Renato Cabella, Guido Bellomo, Maristella Rubbiani
Centro Nazionale Sostanze Chimiche

ISSN: 1123-3117 (cartaceo) • 2384-8936 (online)

Rapporti ISTISAN
15/40

Istituto Superiore di Sanità

Uso dei rodenticidi anticoagulanti in Italia: misure di mitigazione del rischio e norme di buona pratica.

Renato Cabella, Guido Bellomo, Maristella Rubbiani

2013, ii, 42 p. Rapporti ISTISAN 15/40

Dalla valutazione europea delle sostanze attive e dalla valutazione del rischio, condotte per l'autorizzazione dei singoli prodotti è emerso che l'utilizzo dei rodenticidi (prodotti destinati ad uccidere ratti e topi) contenenti anticoagulanti (principi attivi che inibiscono la coagulazione del sangue) comporta notevoli rischi per quanto riguarda la salute umana e animale, l'ambiente e un potenziale sviluppo di resistenza. Questo è il motivo per cui, anche in Italia, le condizioni di utilizzo sono state stabilite nel quadro della procedura di autorizzazione del prodotto sulla base delle disposizioni giuridiche comunitarie, al fine di mitigare i rischi di cui sopra, derivanti dai biocidi di questo tipo. In sostanza, tali misure di mitigazione del rischio consistono nel limitare la categoria di utilizzatori, le dimensioni delle confezioni e nell'istituire codici di buona pratica per l'applicazione dei rodenticidi anticoagulanti.

Parole chiave: Anticoagulanti; Biocidi; Ratti; Rodentia; Rodenticidi; Roditori; Topi

Istituto Superiore di Sanità

Use of anticoagulant rodenticides in Italy: risk mitigation measures and best practice codes.

Renato Cabella, Guido Bellomo, Maristella Rubbiani

2015, ii, 42 p. Rapporti ISTISAN 15/40 (in Italian)

The European assessment of active substances and risk assessment, conducted for the authorization of individual products has shown that, the use of rodenticides (products intended to kill rats and mice/voles) containing active substances inhibiting blood coagulation, involves considerable risks regarding the environment, the human and animal health and a potential development of resistance. This is why, also in Italy, conditions of use have been established in the context of the product authorization procedure on the basis of EU legal provisions in order to mitigate the above-mentioned risks. Such risk-mitigation measures consist in restricting the category of users, packaging size and establishing a best practice code for the application of anticoagulant rodenticides.

Key words: Anticoagulants; Biocides; Mice; Rats; Rodentia; Rodenticides; Rodents

Per informazioni su questo documento scrivere a: maristella.rubbiani@iss.it

Il rapporto è accessibile online dal sito di questo Istituto: www.iss.it.

Citare questo documento come segue:

Cabella R, Bellomo G, Rubbiani M. *Uso di rodenticidi anticoagulanti in Italia: misure di mitigazione del rischio e norme di buona prassi*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2015. (Rapporti ISTISAN 15/40).

Legale rappresentante dell'Istituto Superiore di Sanità: *Gualtiero Ricciardi*

Registro della Stampa - Tribunale di Roma n. 114 (cartaceo) e n. 115 (online) del 16 maggio 2014

Direttore responsabile della serie: *Paola De Castro*

Redazione: *Paola De Castro* e *Sandra Salinetti*

La responsabilità dei dati scientifici e tecnici è dei singoli autori, che dichiarano di non avere conflitti di interesse.

INDICE

Introduzione	1
Autorizzazione di un prodotto biocida	2
Autorizzazione ai sensi del Regolamento (UE) 528/2012	2
Autorizzazione nazionale.....	3
Procedure di autorizzazione.....	4
Rodenticidi anticoagulanti in commercio	7
Specie di roditori oggetto delle misure di controllo.....	8
Categorie di utenti rilevanti per l'autorizzazione dei rodenticidi.....	9
Scenari di utilizzo dei prodotti rodenticidi.....	9
Utilizzo dei rodenticidi anticoagulanti in agricoltura.....	11
Uso di rodenticidi anticoagulanti: rischio ambientale	12
Sostanze PBT/vPvB.....	13
Effetto dei rodenticidi anticoagulanti sugli organismi non bersaglio.....	13
Uso di rodenticidi anticoagulanti: rischio per la salute umana	15
Aspetti chiave per l'utilizzo sicuro dei rodenticidi anticoagulanti.....	15
Stazioni esca, punti esca coperti ed efficacia	15
Avvertenze per gli utilizzatori.....	16
Dimensioni delle confezioni.....	17
Misure di mitigazione del rischio nell'uso dei rodenticidi anticoagulanti	18
In fase di approvazione delle sostanze attive.....	18
In fase di autorizzazione di un prodotto.....	21
Norme di buona pratica per l'uso dei rodenticidi anticoagulanti	22
Esche permanenti.....	22
Scatole di cartone come stazioni-esca.....	23
Fognature.....	23
Posizionamento delle avvertenze.....	24
Uso nelle grandi aziende.....	24
Resistenza dei roditori ai rodenticidi anticoagulanti	25
Classificazione dei rodenticidi anticoagulanti	27
Warfarina.....	27
Brodifacoum.....	27
Cumatetralil.....	28
Difenacoum.....	28
Difetialone.....	29
Flocoumafen.....	29
Clorofacinone.....	29
Bromadiolone.....	30

Alternative ai rodenticidi anticoagulanti	31
Trappole a colla	31
Misure preventive	32
Rodenticidi anticoagulanti in Italia	33
Misure adottate	33
Norme di buona pratica.....	35
Ispezione	35
Piano di lotta	36
Posizionamento delle esche rodenticide.....	36
Monitoraggio.....	37
Prospettive future	38
Bibliografia	39
Glossario	42

INTRODUZIONE

In Italia, i rodenticidi anticoagulanti erano presenti sul mercato esclusivamente come Presidi Medico-Chirurgici (PMC), ovvero tutti quei prodotti che vantano in etichetta un'attività riconducibile alle definizioni indicate nell'articolo 1 del DPR 392 del 6 ottobre 1998:

- disinfettanti e sostanze poste in commercio come germicide o battericide;
- insetticidi per uso domestico e civile;
- insetto-repellenti;
- topicidi e raticidi ad uso domestico e civile.

I PMC, per poter essere immessi in commercio sul mercato italiano, devono essere autorizzati dal Ministero della Salute ai sensi del DPR 392 del 6 ottobre 1998 e del Provvedimento 5 febbraio 1999, dopo opportuna valutazione della documentazione presentata dai richiedenti.

I prodotti rodenticidi, possono essere utilizzati in Italia da utenti professionali e non professionali. Vi sono delle indicazioni circa le Misure di Mitigazione del Rischio (MMR) da adottare al momento dell'autorizzazione di tali prodotti, a tutela della salute umana, in particolar modo dei bambini, e degli animali non bersaglio, al fine di evitarne la possibile ingestione accidentale. Oltre alle norme specifiche del prodotto, queste condizioni devono essere incluse nelle istruzioni per l'uso e rispettate quando si utilizza il prodotto. A tale scopo è stata emanata la circolare del Ministero della Salute del 29 marzo 2012, che definisce le MMR per la salute umana, in merito all'autorizzazione di prodotti biocidi rodenticidi contenenti sostanze attive anticoagulanti per l'uso non-professionale.

AUTORIZZAZIONE DI UN PRODOTTO BIOCIDA

Con l'entrata in vigore della Direttiva 98/8/CE (nota come Direttiva Biocidi) nel 1998 per la prima volta tutti i biocidi devono essere valutati e autorizzati. In Italia, questa direttiva sancisce la transizione che coinvolge i PMC (disciplinati dal DPR n. 392 del 6 ottobre 1998) e numerosi prodotti che, se pure hanno una destinazione d'uso biocida, si trovano sul mercato senza autorizzazione all'immissione in commercio. Dal 2003, cioè dopo una panoramica di mercato sulla presenza dei prodotti biocidi, tra cui l'identificazione e la notifica di tutte le sostanze biocide, tutti i principi attivi notificati e sostenuti sono stati valutati attraverso una procedura comunitaria per quanto riguarda i rischi per l'uomo e per l'ambiente.

Dal 2010, l'Italia ha applicato la procedura nazionale di transazione per i biocidi contenenti principi attivi che sono stati prima valutati e poi approvati a livello di Unione Europea (UE). I rodenticidi (prodotti di controllo dei roditori) già categoria compresa nelle procedure nazionali di ammissibilità all'impiego come PMC, sono stati tra i primi prodotti valutati. Tali valutazioni hanno evidenziato che l'utilizzo di rodenticidi contenenti anticoagulanti (principi attivi che inibiscono la coagulazione del sangue) comporta notevoli rischi per quanto riguarda l'ambiente, la salute umana e il potenziale sviluppo di resistenza. Pertanto, sono state stabilite le condizioni di utilizzo destinate a ridurre al minimo tali rischi.

La Direttiva 98/8/CE viene abrogata dal Regolamento (UE) 528/2012, adottato il 22 maggio 2012 ed entrato in vigore dal 1° settembre 2013. Tale normativa riguarda l'immissione sul mercato e l'uso dei prodotti biocidi, che vengono utilizzati per proteggere gli esseri umani, gli animali, i materiali o i fabbricati dagli organismi nocivi, attraverso l'azione dei principi attivi in essi contenuti. Lo scopo del Regolamento è quello di migliorare il funzionamento del mercato dei prodotti biocidi all'interno dell'UE, garantendo un elevato livello di protezione per l'uomo e per l'ambiente. Esso mira dunque ad armonizzare il mercato a livello europeo, semplificare l'approvazione dei principi attivi e l'autorizzazione dei prodotti, promuovendo inoltre la riduzione dei test sugli animali con l'introduzione di obblighi vincolanti di condivisione dei dati e incoraggiando l'uso di metodi di sperimentazione alternativi.

Autorizzazione ai sensi del Regolamento (UE) 528/2012

Con il nuovo Regolamento, i biocidi possono contenere soltanto le sostanze biocide che sono state incluse nella lista delle sostanze attive autorizzate nell'UE, dopo essere state valutate a livello comunitario. Questa lista sostituisce il precedente allegato I della Direttiva Biocidi. I principi attivi inseriti nella lista possono essere principi attivi nuovi, cioè non in commercio alla data di entrata in vigore della Direttiva 98/8/CE (14 maggio 2000), oppure principi attivi esistenti valutati nell'ambito del programma di revisione comunitaria, stabilito dall'articolo 16 della stessa Direttiva. Una sostanza attiva può essere inclusa in tale lista se, un prodotto contenente la rispettiva sostanza attiva, usato correttamente e per lo scopo previsto, non produce effetti inaccettabili sugli esseri umani, animali e/o l'ambiente, è sufficientemente efficace e non provoca resistenza inaccettabile negli animali bersaglio o, nel caso di vertebrati, inutili sofferenze. Possibili rischi per l'ambiente sono valutati nel contesto della valutazione del rischio ambientale. Una sostanza biocida attiva che ha dimostrato effetti inaccettabili o insufficiente efficacia durante la valutazione del rischio non sarà inclusa nella lista dell'Unione o sarà approvata solo per l'uso in prodotti biocidi con adeguate MMR e limitazioni. Se ad una sostanza attiva non viene concessa l'autorizzazione, i rispettivi prodotti biocidi non saranno più

commerciabili nell'Unione Europea, dopo la scadenza del periodo transitorio. Una volta che le sostanze attive siano state valutate positivamente e successivamente incluse nella lista dell'Unione di cui sopra, i singoli prodotti contenenti tali principi attivi biocidi dovranno essere valutati mediante un procedimento nazionale, per essere autorizzati dalle diverse Autorità competenti. Durante il processo di autorizzazione viene valutato inoltre, se la composizione del prodotto e gli impieghi proposti dal richiedente comportino rischi per l'uomo o per l'ambiente e se il prodotto è ritenuto sufficientemente efficace. La data dalla quale un prodotto biocida può essere autorizzato viene stipulata quando la rispettiva sostanza attiva viene inclusa nella lista dell'UE (o nell'allegato I della Direttiva Biocidi). Pertanto, la commercializzazione del prodotto è possibile da questa data anche senza autorizzazione, purché la domanda di autorizzazione sia stata presentata e non ancora rifiutata. In commercio, i prodotti autorizzati possono essere identificati con il loro numero di autorizzazione e l'anno di autorizzazione.

La piattaforma informatica dedicata per la presentazione delle domande, lo scambio dei dati e delle informazioni tra il richiedente, l'ECHA (*European CHemical Agency*), le autorità competenti degli Stati Membri e la Commissione europea è rappresentata dal registro per i prodotti biocidi (R4BP3). Un altro strumento informatico, IUCLID 5, è utilizzato per la preparazione dei dossier. A livello comunitario, le autorità coinvolte sono: l'ECHA e la Commissione Europea.

L'ECHA è l'autorità centrale che:

- rilascia l'autorizzazione tramite procedura centralizzata dei prodotti valida in tutti i Paesi dell'Unione Europea;
- rilascia una dichiarazione di equivalenza tecnica tra le sostanze;
- valuta, attraverso una Autorità Competente di valutazione, le sostanze attive nuove e presenta alla Commissione Europea una proposta di approvazione /non approvazione;
- valuta, attraverso un'Autorità Competente di valutazione, il rinnovo dell'approvazione dei principi attivi;
- tiene aggiornato il registro europeo per i biocidi;
- fornisce orientamenti tecnico-scientifici e linee guida.

La Commissione Europea (Direzione Generale Ambiente):

- adotta decisioni in merito all'approvazione e al rinnovo dei principi attivi, all'autorizzazione centralizzata e al relativo rinnovo dei prodotti, alla modifica dell'allegato I del Regolamento (UE) 528/2012;
 - elabora norme tecniche di orientamento;
- ha il potere di adottare regolamenti di esecuzione e atti delegati.

Autorizzazione nazionale

In Italia, l'Autorità Competente responsabile della procedura di rilascio, rinnovo, riesame e revoca dell'autorizzazione dei prodotti biocidi è il Ministero della Salute. Il supporto tecnico-scientifico all'autorità competente, in materia di prodotti biocidi, è fornito dal Centro Nazionale Sostanze Chimiche (CSC) situato presso l'Istituto Superiore di Sanità.

Le domande di autorizzazione ai sensi del Regolamento (UE) 528/2012 vengono considerate dalla Commissione Consultiva Biocidi istituita con l'art. 29 del DLgs 174/2000 ("Attuazione della Direttiva 98/8/CE in materia di immissione sul mercato di biocidi") e che ha il compito di:

- esprimere parere sulla documentazione concernente l'iscrizione di nuovi principi attivi negli elenchi comunitari e sul rinnovo decennale degli stessi;

- valutare ed esprimere parere sulla documentazione concernente la registrazione biocida a basso rischio; esprimere parere sulla richiesta di riconoscimento di formulazione quadro;
- esprimere parere sulla documentazione inviata per l'autorizzazione e registrazione di biocidi e delle modifiche di autorizzazione nonché del loro rinnovo decennale;
- esprimere parere sulla documentazione inviata per l'iscrizione delle sostanze note;
- esprimere parere sulla documentazione inviata per mutuo riconoscimento;
- esprimere parere sulla documentazione inviata per l'autorizzazione alla sperimentazione;
- esprimere pareri su richieste specifiche sottoposte dal Ministero della Salute, dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nonché dell'Istituto Superiore di Sanità inerenti biocidi nonché su quelle in discussione in sede comunitaria e internazionale.

La Commissione Consultiva, istituita presso il Ministero della Salute, in base al DPR 14/5/2007 n. 86, art. 3, è composta da:

- il Direttore della Direzione generale dei farmaci e dispositivi medici del Ministero della Salute che la presiede; due rappresentanti del Ministero della Salute competenti per materia;
- due rappresentanti del Ministero della Salute per gli aspetti sanitari e tossicologici; due rappresentanti del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare per gli aspetti ambientali ed eco-tossicologici;
- due rappresentanti dell'Istituto Superiore di Sanità per gli aspetti chimici, biochimici e tossicologici;
- due rappresentanti del Ministero dello Sviluppo Economico per gli aspetti in materia di produzione industriale e di tutela dei consumatori;
- un rappresentante del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali per gli aspetti di igiene e sicurezza sul lavoro;
- un rappresentante del Ministero dell'Università e della Ricerca per le problematiche connesse con la ricerca scientifica;
- un rappresentante del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali per gli aspetti relativi alla pesca e all'acquacoltura.

Procedure di autorizzazione

La condizione essenziale per il rilascio dell'autorizzazione di un prodotto biocida è che i principi attivi in esso contenuti siano iscritti per il corretto tipo di prodotto (*Product Type*, PT) nella lista positiva di principi attivi, approvati a livello dell'Unione, o nell'allegato I del Regolamento Biocidi.

La domanda di autorizzazione deve contenere:

- il numero di autorizzazione o, per i corrispondenti prodotti di riferimento non approvati
- il numero della domanda sul registro R4BP3 del corrispondente prodotto biocida ancora in valutazione;
- un'indicazione delle differenze proposte tra lo stesso prodotto e il corrispondente prodotto di riferimento;
- una prova del fatto che i prodotti sono identici in tutti gli altri aspetti;
- lettere di accesso (ove richiesto) a tutti i dati presentati per l'autorizzazione del prodotto di riferimento;
- una sintesi delle caratteristiche del prodotto.

Le aziende che intendono immettere prodotti biocidi sul mercato di uno Stato Membro devono presentare richiesta di autorizzazione per biocida.

L'autorizzazione può essere:

– *Autorizzazione nazionale*

La richiesta può essere presentata all'autorità competente di uno Stato Membro dell'Unione Europea e l'autorizzazione rilasciata sarà valida solo per l'immissione sul mercato di quel Paese europeo. In caso di autorizzazione di un prodotto copia di un altro prodotto già autorizzato, la procedura prevede tempi più brevi e documentazione più ristretta.

– *Autorizzazione per mutuo riconoscimento*

Se una società intende immettere il prodotto sul mercato in diversi Paesi, dopo aver ottenuto la prima autorizzazione in uno Stato Membro può chiedere il riconoscimento reciproco per l'autorizzazione del prodotto in altri Paesi europei. Inoltre è possibile anche chiedere contemporaneamente la prima autorizzazione a un Paese e il riconoscimento reciproco in parallelo ad altri Stati Membri.

Il mutuo riconoscimento può avvenire tramite due tipologie di procedure:

- *Mutuo riconoscimento in sequenza*

È possibile chiedere l'autorizzazione di un prodotto biocida autorizzato in uno Stato dell'Unione Europea presentando una domanda di mutuo riconoscimento in sequenza presso gli altri Stati dell'Unione nei quali si è interessati ad immettere il prodotto sul mercato.

- *Mutuo riconoscimento in parallelo*

È possibile presentare domanda di mutuo riconoscimento in parallelo di un prodotto biocida non precedentemente autorizzato, contemporaneamente in più Stati Membri, individuandone uno come Stato di riferimento, che farà la valutazione del dossier. Gli altri Stati Membri coinvolti nella procedura come Stati di concerto partecipano alla valutazione e autorizzano il prodotto nel proprio territorio.

– *Autorizzazione dell'Unione*

Il regolamento sui biocidi introduce una nuova alternativa per le aziende che desiderano ottenere un'autorizzazione valida in tutti i Paesi dell'Unione Europea. Tale richiesta di autorizzazione centralizzata va presentata all'ECHA e vale per tutto il territorio dell'Unione Europea.

– *Autorizzazione semplificata*

È prevista anche una procedura semplificata, applicabile per i prodotti che soddisfano determinati criteri specificati nel Regolamento Biocidi; tali prodotti devono contenere solo principi attivi inclusi nell'allegato I del Regolamento. La richiesta di autorizzazione mediante procedura semplificata va presentata all'ECHA, proponendo uno Stato Membro responsabile della valutazione.

Nel caso si intenda chiedere un'autorizzazione per immettere in commercio un prodotto che contiene principi attivi non contenuti nella lista positiva o nell'allegato I del Regolamento (UE) 528/2012 è necessario preliminarmente fare richiesta di approvazione del/dei principio/i attivo/i presentando un fascicolo presso l'Agenzia Europea.

I fabbricanti e gli importatori non coinvolti nel programma di riesame dei principi attivi previsto dalla legislazione precedente, nel caso vogliano mettere sul mercato prodotti a base di sostanze già approvate, ma prodotte da fonti diverse, devono presentare all'ECHA, oltre alle informazioni sulla sostanza attiva o una lettera di accesso, anche i dati necessari per dimostrare l'equivalenza tecnica della sostanza contenuta nel loro prodotto con un principio attivo già approvato.

RODENTICIDI ANTICOAGULANTI IN COMMERCIO

Fatte salve eventuali esplicite disposizioni contrarie, il Regolamento (UE) 528/2012 non si applica ai biocidi o agli articoli trattati che rientrano nell'ambito di applicazione, tra gli altri, del Regolamento (UE) 1107/2009 sui prodotti fitosanitari, che rappresentano una categoria di composti chimici utilizzati in agricoltura per combattere parassiti e altri organismi dannosi per l'uomo, gli animali e le piante (come insetti, funghi, muffe, roditori, erbe o nematodi). Dunque, esiste una certa diversificazione tra biocidi e fitosanitari per quanto riguarda il campo d'applicazione.

Tra i prodotti biocidi, una categoria che riveste una particolare importanza nella tutela della salute umana è quella dei PT14, i rodenticidi, ovvero quei prodotti utilizzati per il controllo di ratti, topi o altri roditori, senza respingerli né attirarli.

La maggioranza dei rodenticidi disponibili in commercio come esche, hanno un effetto inibitorio sulla coagulazione del sangue e pertanto sono denominati anticoagulanti. L'ingestione di tali sostanze attive porterà ad una perdita della capacità di coagulazione del sangue negli animali che, come risultato, moriranno a causa di emorragie interne o esterne. Normalmente, i fenomeni di natura emorragica ricorrono frequentemente all'interno dell'organismo e vengono controllati tramite la coagulazione. La cascata di coagulazione consiste essenzialmente di una serie di conversioni enzimatiche a progressiva amplificazione, in cui a ogni passaggio si assiste alla scissione proteolitica di un proenzima inattivo nella sua forma attiva, e termina con la produzione del più importante fattore di coagulazione, la trombina. Al termine della cascata proteolitica, la trombina trasforma la proteina plasmatica solubile (fibrinogeno) in monomeri di fibrina che polimerizzano in un gel insolubile. Il gel di fibrina ingloba le piastrine e le altre cellule del tappo emostatico secondario definitivo, mentre i polimeri di fibrina vengono interconnessi con legami covalenti e stabilizzati dal fattore XIIIa (anch'esso attivato dalla trombina). Ogni reazione lungo il percorso è il risultato dell'unione di un complesso composto da un enzima (fattore di coagulazione attivato), un substrato (forma pro-enzimatica del fattore di coagulazione e un cofattore (acceleratore di reazione). Questi composti sono assemblati su una superficie fosfolipidica e tenuti insieme da ioni calcio. Il legame dei fattori della coagulazione II, XII, IX e X con il calcio dipende dall'aggiunta di gruppi γ -carbossilici ad alcuni residui di acido glutammico su queste proteine. Tale reazione impiega come cofattore la vitamina K (Kumar *et al.*, 2010). L'azione anticoagulante di questi principi attivi è dovuta al loro antagonismo con l'enzima epossido-reduttasi, il quale è deputato, nelle cellule del fegato, alla riduzione della forma biologicamente inattiva della vitamina K alla sua forma biologicamente attiva. Generalmente, l'effetto sarà ottenuto al più tardi 3-7 giorni dopo l'assorbimento, in modo che i roditori non siano in grado di associare l'effetto tossico con l'esca avvelenata. Per quanto riguarda le sostanze attive anticoagulanti, viene fatta una distinzione tra anticoagulanti di prima generazione e anticoagulanti di seconda generazione (Tabella 1). Nella maggior parte dei casi, le esche contenenti Anticoagulanti Rodenticidi di Prima Generazione (ARPG) richiedono dosi multiple fino ad una dose letale. Differentemente i rodenticidi Anticoagulanti Rodenticidi di Seconda Generazione (ARSG) sono più tossici. Spesso, una singola somministrazione di esche è sufficiente per ottenere l'effetto letale. Tuttavia, rispetto agli ARPG, questi principi attivi sono meno biodegradabili e si accumulano negli organismi. A causa dei potenziali rischi elevati per gli organismi non bersaglio e l'ambiente, sia gli anticoagulanti di prima generazione, che quelli di seconda generazione, in realtà non avevano la possibilità di essere inclusi nell'allegato I della direttiva sui biocidi.

Tabella 1. Anticoagulanti approvati come principi attivi biocidi

Anticoagulante	Principio attivo
ARPG	Clorofacinone
	Cumatetralil
	Warfarina
ARSG	Brodifacoum
	Bromadiolone
	Difenacoum
	Difethialone
	Flocoumafen

La ragione, che ha decretato l'inclusione di tali sostanze nell'allegato I della Direttiva 98/8/CE e, quindi, per l'approvazione del loro utilizzo come rodenticidi è stata che una derattizzazione efficace è indispensabile, in particolare per la protezione contro le malattie infettive. Finora, non ci sono state alternative agli anticoagulanti altrettanto efficaci e meno pericolose. Quindi, queste sostanze sono state incluse sulla base dei benefici per la salute pubblica e l'igiene nonostante i rischi identificati. Pertanto, una volta che le sostanze attive sono state incluse nell'allegato I della direttiva sui prodotti biocidi, è stato precisato che al fine di proteggere la salute e l'ambiente, le misure di mitigazione dei rischi appropriate disponibili dovevano essere applicate ai prodotti nell'ambito dell'autorizzazione da parte delle autorità nazionali.

Come regola generale, il periodo per il quale una sostanza attiva è iscritta nell'allegato I della Direttiva Biocidi o nella lista del nuovo Regolamento (UE) 528/2012 è di 10 anni. L'autorizzazione di un prodotto contenente la rispettiva sostanza attiva si applica fintanto che l'approvazione della sostanza rimane valida.

Tuttavia, per alcune sostanze attive come gli anticoagulanti, è stato fissato un termine più breve, di 5 anni. Trascorso questo periodo, è necessaria una nuova valutazione per queste sostanze. Il tempo è stato ridotto a causa delle caratteristiche ambientali particolarmente problematiche e per rischi ambientali risultanti.

Dopo la scadenza del periodo di 5 anni, è necessario valutare se le sostanze attive possano essere sostituite da alternative che comportino un rischio minore e/o meno pericolose per l'ambiente (valutazione comparativa).

Specie di roditori oggetto delle misure di controllo

Topi e ratti appartengono alla famiglia dei Muridi, ordine Roditori, classe Mammiferi.

In Italia, le specie di roditori infestanti negli ambienti urbani sono tre: il topolino domestico (*Mus musculus*), il ratto grigio, o bruno (*Rattus norvegicus*) e il ratto comune, o nero (*Rattus rattus*).

I Muridi sono onnivori e molto adattabili, dunque possono infestare quasi ogni ambiente di natura antropica come, ad esempio, le aree residenziali, le zone agricole, le aree industriali, navi, magazzini, ospedali, e sono diffusi dalle coste fino in alta montagna, con climi e a latitudini molto differenti.

Categorie di utenti rilevanti per l'autorizzazione dei rodenticidi

In linea di principio, nell'ambito dell'autorizzazione rodenticida, viene fatta una distinzione tra le seguenti categorie di utenti: gli utenti non professionali (es. i consumatori/dilettanti) e gli utilizzatori professionali.

L'utente non professionale è il consumatore che rappresenta il pubblico in generale, che utilizza un prodotto biocida nella sfera privata/domestica. L'uso di biocidi come rodenticidi da un utente non professionale significa che c'è probabilità che le istruzioni per l'uso non vengano seguite esattamente, che l'utente non abbia alcuna conoscenza specializzata e che solitamente, non vi sia applicabilità dei dispositivi di protezione, come ad esempio i guanti. In questa categoria troviamo l'utente che utilizza biocidi occasionalmente nel contesto della propria attività, che non riguarda principalmente l'utilizzo di rodenticidi (custodi, personale di pulizia specialista o lavoratori fognari).

In aggiunta, ci sono gli utenti professionali. Questi ultimi hanno solitamente conoscenze ed esperienza specifica relative al trattamento dei rodenticidi e in aggiunta utilizzano tali prodotti nel loro lavoro in maniera regolare. Questa categoria di utenti si riferisce agli operatori qualificati di controllo degli infestanti o persone la cui formazione è stata consolidata.

Tuttavia, con riferimento all'identificazione delle categorie di utenti che utilizzano i rodenticidi anticoagulanti, un'importante problematica è rappresentata dalla mancanza di armonizzazione a livello europeo nella definizione di "utilizzatori professionali". Di fatto, alcuni Stati Membri non si avvalgono di alcun sistema di formazione professionale per l'utilizzo di questi prodotti.

Scenari di utilizzo dei prodotti rodenticidi

Nel contesto delle autorizzazioni dei rodenticidi, viene fatta una distinzione tra i diversi scenari di utilizzo:

- all'interno degli edifici
- all'interno e intorno gli edifici;
- nelle aree aperte;
- nelle fogne;
- nelle discariche;
- per la fumigazione nelle tane dei roditori.

A seconda dello scenario, ci saranno differenze ad esempio per quanto riguarda la quantità di esca rodenticida applicata, il tipo e la frequenza d'uso, nonché le ispezioni periodiche. Per questi diversi scenari di utilizzo, l'introduzione nell'ambiente dei rodenticidi durante il loro uso è valutata mediante modelli armonizzati a livello comunitario.

La valutazione e la successiva autorizzazione di scenari di utilizzo riguarderà solo quegli scenari che sono previsti per il prodotto in base alla domanda di autorizzazione. Un prodotto autorizzato solo per uso all'interno e intorno gli edifici potrà essere utilizzato solo in questo scenario. In linea di principio, gli scenari di utilizzo dei rodenticidi possono essere descritti come di seguito:

- *Uso interno*
l'uso è limitato agli edifici chiusi e ai locali. È essenziale per questo scenario che gli animali bersaglio non possano muoversi liberamente tra spazi interni ed esterni. L'esca

rodenticida viene applicata nelle apposite stazioni esca. Nelle zone interne, vi è soprattutto il rischio di avvelenamento da parte di bambini e animali domestici. Tuttavia, anche i roditori possono spostarsi tra le aree interne ed esterne e quindi, nonostante il trattamento rodenticida venga effettuato nei locali interni, questo potrebbe rappresentare un rischio di avvelenamento (secondario) per i predatori della fauna selvatica e gli animali domestici (es. gatti) nelle aree esterne.

- *Usa all'interno e intorno agli edifici*
per ragioni di efficienza della derattizzazione, può essere necessario inserire esche sia nelle aree interne, sia intorno agli edifici. In questo scenario, il rodenticida viene applicato nelle stazioni esca che, quando posizionate all'esterno, vengono poste direttamente adiacenti alla parete dell'edificio. In questo caso, il rischio che gli animali non bersaglio si cibino direttamente dell'esca esca è naturalmente maggiore rispetto al caso in cui l'esca venga posta in ambiente interno. Questo vale, soprattutto, nel caso di spargimenti di esca intorno alla stazione, ad opera di ratti o topi.
- *Spazi aperti/aree esterne*
questo scenario di utilizzo si riferisce all'uso dei rodenticidi, ad esempio nei parchi, sui campi da golf o per le protezioni delle dighe. A differenza di prodotti approvati per l'uso "all'interno e intorno agli edifici", i prodotti approvati per questo scenario possono essere applicati lontano dagli edifici "in aree aperte". Se non diversamente indicato sull'etichetta del prodotto o nelle istruzioni per l'uso, questi prodotti sono consentiti anche per l'uso nelle tane dei roditori nel terreno, in una posizione coperta. Dopo aver inserito le esche, ad esempio in una tana di roditore, quest'ultimo deve essere coperto nuovamente (con una pietra o materiale simile) al fine di minimizzare il più possibile il rischio di accesso da parte degli animali non bersaglio. A causa del rischio particolarmente elevato di avvelenamento primario o secondario, l'uso di rodenticidi in aree aperte è riservato solo agli utenti professionali.
- *Fognature*
l'utilizzo di rodenticidi nelle fogne è consentito solo agli utenti professionali. Le esche sono collocate in una posizione sospesa nel tombino, che viene poi ricoperto nuovamente. In questo scenario, occorre prestare attenzione affinché le esche non entrino in contatto con i liquami (posizionamento al di sopra del livello massimo dell'alta marea).
- *Discariche*
questo è uno scenario speciale, diverso da quello "intorno agli edifici" o "in spazi aperti/aree esterne" per quanto riguarda la quantità di esca rodenticida applicata e la frequenza di applicazione. Inoltre, l'inserimento delle esche nel terreno, ad esempio nelle tane dei roditori, non è consentito per questo scenario di utilizzo, diversamente dallo scenario "spazi aperti/aree esterne". I rodenticidi devono essere collocati in stazioni esca o in aree inaccessibili ai bambini e agli animali non bersaglio dagli utenti professionali.
- *Fumigazione delle tane dei roditori*
per uso esclusivo da parte di operatori professionali provvisti di documentata informazione e formazione all'impiego in sicurezza di tali prodotti e comunque siano muniti dell'autorizzazione all'utilizzo di almeno un gas tossico riconosciuto dal Regio Decreto 09.01.1927 n. 147 e successive modifiche, nonché dell'autorizzazione di cui all'art. 25 e 26 del DPR 23.04.2001 n. 290.

Utilizzo dei rodenticidi anticoagulanti in agricoltura

Secondo il DL.vo 194 del 17 marzo 1995 (attuazione della Direttiva 91/414/CEE) vengono definiti prodotti fitosanitari: gli antiparassitari, i fitofarmaci, i presidi sanitari, i presidi delle derrate alimentari immagazzinate e i pesticidi.

In funzione del campo di utilizzo, vengono ulteriormente distinti in: fungicidi o anticrittogamici, insetticidi, acaricidi, nematocidi, limacidi, rodenticidi, diserbanti, repellenti, fumiganti, fitoregolatori e fisiofarmaci.

Dai dati estrapolati dalla banca dati del Ministero della Salute, relativa ai prodotti fitosanitari, emerge un numero esiguo di prodotti rodenticidi autorizzati per l'utilizzo in agricoltura, notevolmente inferiore rispetto al numero di prodotti autorizzati come biocidi. Tra le sostanze attive presenti nei prodotti autorizzati, risultano impiegate soltanto due sostanze attive anticoagulanti di seconda generazione: Difenacoum e Bromadiolone.

USO DI RODENTICIDI ANTICOAGULANTI: RISCHIO AMBIENTALE

Dalla valutazione del rischio ambientale effettuata a livello UE è emerso che l'utilizzo di rodenticidi anticoagulanti comporta rischi elevati per la fauna selvatica. Non solo i roditori infestanti, ma anche altri animali potrebbero nutrirsi delle esche, con il conseguente avvelenamento accidentale di tali animali non bersaglio. Questo tipo di avvelenamento è denominato avvelenamento primario. Un rischio molto elevato di avvelenamento riguarda anche gli animali che si nutrono di roditori avvelenati. Essi, infatti, potrebbero morire per effetto del veleno ingerito dal roditore stesso qualora predato o per ingestione di carcasse contaminate. Le specie ad alto rischio sono soprattutto i rapaci, quali poiane e gufi comuni, ma anche mammiferi predatori come volpi e donnole. Questo tipo di avvelenamento indiretto viene indicato come secondario. Gli elevati rischi sopra descritti derivano dai meccanismi di coagulazione del sangue, pressoché identici nei mammiferi e negli uccelli. Poiché gli anticoagulanti di prima e di seconda generazione, inibiscono la coagulazione del sangue, risultano ugualmente tossici per tutti questi organismi, a prescindere dal fatto che si tratti di infestanti, fauna selvatica o esseri umani (Tabella 2).

Tabella 2. Risultati della valutazione del rischio ambientale dei rodenticidi anticoagulanti

Anticoagulante	PBT	Avvelenamento*		Concentrazione massima nel prodotto (%)
		primario	secondario	
Cumatetralil	No	562-271875	0,9-15000	0,0375
Clorofacinone	No	1200-155767	1,7-7545	0,005
Warfarina	No	10,3-60770	1,4-6415	0,079
Difenacoum	Sì	1733-500000	823-23500	0,0075
Bromadiolone	Sì	2100-263000	705-590000	0,005
Difethialone	Sì	5700-383000	77-68000	0,0025
Brodifacoum	Sì	125000-1582031	15000-855855	0,005
Flocoumafen	Sì	22120-297000	<662-97000	0,005

* Vengono dati i valori minimo e massimo del rapporto PEC/PNEC (*Predicted Environmental Concentration/Predicted No-Effects Concentration*) per differenti scenari di avvelenamento primario e secondario in differenti specie di uccelli e mammiferi (PEC/PNEC >1=Rischio); proprietà PBT e massima concentrazione permessa di sostanza attiva in un prodotto. I dati sono basati sulle relazioni di valutazione e direttive d'inclusione delle rispettive sostanze nell'Allegato I della Direttiva sui Prodotti Biocidi.

PBT: Persistente (P), bioaccumulabile (B) e tossica (T)

Come mostrato nella Tabella 2, i rapporti di rischio (rapporti PEC/PNEC) per l'avvelenamento primario e secondario di animali non bersaglio sono nell'ordine delle sei cifre per alcune sostanze. Tuttavia, il rischio esiste già da un rapporto PEC/PNEC superiore a 1. Quindi, un rischio elevato per gli animali non bersaglio deve essere considerato, derivante dall'uso di rodenticidi anticoagulanti. Come osservabile dalla Tabella 2, il rischio di intossicazione per la fauna (animali non bersaglio) è inferiore per gli anticoagulanti di prima generazione rispetto a quelli di seconda generazione, soprattutto per quanto riguarda l'avvelenamento secondario. Tuttavia, anche i primi, sono associati ad un elevato rischio di avvelenamento.

La restrizione d'uso dei rodenticidi anticoagulanti alle aree interne è stata discussa come opzione per ridurre al minimo i rischi rilevati per gli animali non bersaglio. In linea di principio, come misura di mitigazione del rischio questo tipo di utilizzo potrebbe portare ad una notevole

riduzione del potenziale rischio di intossicazione per gli animali non bersaglio (in particolare della fauna selvatica) in quanto verrebbe impedito un accesso diretto alle esche e, quindi, il rischio di avvelenamento primario verrebbe ridotto. Tuttavia, il rischio per gli animali domestici/da compagnia non potrebbe comunque essere escluso con questa restrizione. Allo stesso modo, il rischio di avvelenamento secondario della fauna selvatica risulta impedito solo in misura limitata. I roditori che si nutrono dell'esca e si spostano tra aree interne ed esterne possono essere una potenziale preda per diversi giorni, ponendo così un rischio per gli animali non bersaglio (es. gli uccelli come il barbagianni, che sono noti per cacciare anche in edifici come i fienili per nutrirsi di topi domestici, in particolare durante la stagione invernale) (Schneider, 1964). Inoltre, per un controllo adeguato, potrebbe essere richiesto di applicare le esche anche lungo le piste e nei luoghi di nidificazione dei roditori in aree esterne (es. intorno agli edifici). Di conseguenza, una restrizione d'uso alle sole le aree interne non si traduce automaticamente, in una misura di mitigazione sufficiente dei rischi descritti.

La valutazione del rischio ambientale dei prodotti si basa anche sulla concentrazione di una sostanza attiva nel prodotto. Per gli anticoagulanti, le concentrazioni massime ammissibili sono state stipulate in sede di approvazione delle sostanze attive a livello UE (*vedi* Tabella 2). Tuttavia, tali prodotti possono comportare rischi elevati nonostante le basse concentrazioni delle sostanze attive. Tali rischi risultano inaccettabili, qualora non vengano applicate appropriate MMR. Diversamente dalla valutazione del rischio ambientale, la valutazione PBT di una sostanza è basata solo sulle proprietà intrinseche della sostanza stessa e, quindi, non è correlata alla concentrazione di una sostanza in un prodotto.

Sostanze PBT/vPvB

Si tratta di sostanze chimiche che sono persistenti (P), bioaccumulabili (B) e tossiche (T), o molto persistenti (*very Persistent*, vP) e molto bioaccumulabili (*very Bioaccumulative*, vB). Ciò significa che esse sono scarsamente biodegradabili nell'ambiente (= persistente), accumulabili negli organismi e quindi, nella catena alimentare (= bioaccumulabile), nonché altamente pericolosi (= tossico) per l'uomo o organismi presenti nell'ambiente. In linea di principio, l'introduzione di sostanze PBT nell'ambiente deve essere evitata, a prescindere dalla loro concentrazione (es. in un biocida) e dalla quantità. Il motivo è che una volta rilasciate nell'ambiente, sostanze di questo tipo possono persistere per lunghi periodi di tempo nelle acque, nel suolo e anche nella catena alimentare. Tutti gli ARSG sono stati identificati come potenziali sostanze PBT e alcuni di essi, anche potenziali vPvB (*vedi* Tabella 2). I rodenticidi di prima generazione sembrano essere meno problematici perché, dalle valutazioni, sono risultati non-bioaccumulabili e meno tossici. Secondo l'art. 19 (4)c del nuovo Regolamento (UE) 528/2012, i biocidi contenenti principi attivi con proprietà PBT o vPvB non possono, in linea di principio, essere autorizzati per l'uso da parte del pubblico.

Effetto dei rodenticidi anticoagulanti sugli organismi non bersaglio

Sia in Europa che in altri continenti, una serie di studi scientifici hanno documentato residui di rodenticidi anticoagulanti, soprattutto ARSG, in animali non-bersaglio della fauna selvatica individuando pertanto un rischio per tali animali. Sono stati rilevati residui di rodenticidi, per esempio, in barbagianni (Newton *et al.*, 1990) e allocchi (Walker *et al.*, 2008, UK), poiane

comuni (Berny *et al.*, 1997), aquile reali (Langford *et al.*, 2012), ma anche nelle puzzole (Shore *et al.*, 1996), visoni (Fournier-Chambrillon *et al.*, 2004), donnole (McDonald *et al.*, 1998), ricci (Dowding *et al.*, 2010) e volpi (Tosh *et al.*, 2011; McMillin *et al.*, 2008). Oltre ai mammiferi predatori e agli uccelli, si nutrono di roditori (contaminati), anche gli uccelli granivori, che si nutrono direttamente delle esche, spesso costituite da cereali (Eason *et al.*, 2002).

In uno studio presentato dall'Agenzia per la Protezione Ambientale degli Stati Uniti (*Environmental Protection Agency*, US EPA), nove rodenticidi anticoagulanti sono stati valutati con un approccio comparativo allo scopo di individuare, per ciascuno di essi, i potenziali rischi primari e secondari per gli uccelli e per i mammiferi non-bersaglio (Erikson & Urban, 2004). Le informazioni disponibili indicano che esistono differenze tra questi rodenticidi nei loro rischi potenziali (primari e secondari) per gli uccelli e per i mammiferi non-bersaglio. Sulla base del modello di analisi comparativo, confrontando le misure di effetto, brodifacoum, fosfuro di zinco, e difetialone sono classificati come i rodenticidi che presentano il maggior rischio potenziale complessivo.

L'ambito di tali studi variava dal rilevamento degli anticoagulanti in un numero preciso di individui di una determinata regione fino ad intere popolazioni nei singoli Paesi nell'arco di diversi anni. La percentuale di animali con residui di anticoagulanti rilevati in questi studi variava tra il 10% e il 97%. Walker *et al.* (2008) hanno trovato i residui di almeno un anticoagulante nel 20% (33 su 172) degli allocchi esaminati in Gran Bretagna. In uno studio condotto in Scozia, residui di anticoagulanti sono stati rilevati nel 70% di 114 nibbi reali esaminati (Hughes *et al.*, 2013). In studi effettuati in Danimarca, residui di anticoagulanti sono stati rilevati in quasi tutte le donnole esaminate, ossia 124 su 130 (Elmeros *et al.*, 2011). In uno studio spagnolo, residui di anticoagulanti sono stati rilevati nel 39% (155) di 401 non bersaglio animali esaminati. In 140 casi, non si può escludere un effetto letale di queste sostanze (Sanchez-Barbudo *et al.*, 2012). In Irlanda del Nord, residui di anticoagulanti sono stati rilevati nell'84% di tutte le volpi (totale 115) esaminate (Hughes *et al.*, 2011). In Germania, in uno studio commissionato dalla UmweltBundesamt (UBA) e condotta dal Julius Kühn Institut, un'analisi sistematica dei residui di anticoagulanti in animali selvatici è stata eseguita per la prima volta. I risultati hanno mostrato che i residui di anticoagulanti potrebbero essere rilevati sia in diverse piccole specie di mammiferi (es. topi del legno e toporagni, che sono gli animali non bersaglio e alcuni dei quali sono considerati tra le specie protette), gufi e rapaci (soprattutto nelle comuni poiane). Residui di anticoagulanti sono stati rilevati nel 61% dei campioni di fegato di volpe. Residui di anticoagulanti vengono ritrovati principalmente nel fegato di animali che sono già stati trovati morti. Spesso, è impossibile fare affermazioni concrete stabilendo se la loro morte sia stata causata direttamente dalle concentrazioni rilevate (Thomas *et al.*, 2011). Le concentrazioni rilevate nei campioni di fegato vanno principalmente da ng/g a µg/g; tuttavia, le concentrazioni che portano alla morte variano a seconda della specie.

Pertanto, si deve presumere che, almeno in alcuni casi, le concentrazioni rilevate siano la causa di morte degli animali esaminati. Oltre agli effetti letali, gli effetti a lungo termine sul comportamento e la riproduzione degli animali devono essere presi in considerazione in base all'elevato potenziale di accumulo dei rodenticidi ARSG. Si può concludere, dagli studi esistenti che, ove si utilizzino anticoagulanti come rodenticidi, questi possono risultare assunti, direttamente od indirettamente, da animali non bersaglio e quindi successivamente rilevati in questi animali (Laasko *et al.*, 2010). È un dato di fatto che il rischio di avvelenamento secondario per gli animali selvatici non possa essere evitato completamente ma solo minimizzato.

USO DI RODENTICIDI ANTICOAGULANTI: RISCHIO PER LA SALUTE UMANA

Tutte le sostanze anticoagulanti, utilizzate come rodenticidi, risultano essere altamente tossiche. L'attività di tali sostanze non è selettiva e, dunque, esse possono rappresentare un elevato rischio di avvelenamento primario e secondario per gli animali non bersaglio e per i bambini, nonché per gli operatori stessi.

L'utilizzo dei prodotti rodenticidi, sia per gli utilizzatori professionisti, che per gli utilizzatori non-professionisti, è stato valutato per tutte le nove sostanze attive. Tale valutazione ha condotto all'identificazione di un rischio non accettabile per i bambini, legato sostanzialmente all'ingestione accidentale delle esche.

Di conseguenza, è stato concordato un documento per la mitigazione del rischio per l'utilizzo dei rodenticidi anticoagulanti nel corso del 24° meeting nel 2007 delle Autorità Competenti allo scopo di definire le misure da adottare a livello europeo e quelle che possono essere prese in considerazione nel corso dell'autorizzazione del prodotto a livello nazionale. Questo documento è stato poi revisionato nel 33° meeting del 2009 ed è stato reso disponibile come *Risk Mitigation Measures for Anticoagulants used as rodenticides* (CA-May09-Doc.3.6c). In linea generale:

- tutti gli imballaggi dei rodenticidi anticoagulanti devono riportare le precauzioni di sicurezza per la tutela dell'uomo, degli animali o per l'ambiente, sotto forma di frasi standard;
- i prodotti pronti all'uso non devono contenere più di x%w/w di sostanza attiva, o i prodotti che contengono più di x mg/kg di sostanza attiva devono essere immessi sul mercato unicamente per l'utilizzo da parte di professionisti;
- i prodotti devono contenere un agente repulsivo e, se del caso, un colorante;
- i prodotti non devono essere utilizzati come polveri traccianti.

Aspetti chiave per l'utilizzo sicuro dei rodenticidi anticoagulanti

L'esposizione primaria e secondaria per gli esseri umani, gli animali non bersaglio e l'ambiente sono ridotte al minimo studiando e adottando tutte le misure di riduzione del rischio idonee e disponibili. Queste includono la categoria di utenti e la restrizione all'uso esclusivamente professionale, l'area di utilizzo e la formulazione, stabilendo un limite massimo per le confezioni, un design specifico per i prodotti, l'obbligo di utilizzare stazioni esca sicure e a prova di manomissione e l'utilizzo di codici di buona pratica.

Stazioni esca, punti esca coperti ed efficacia

In luoghi accessibili ai bambini e agli altri organismi non-bersaglio, le esche sono regolarmente posizionate nei seguenti modi per ridurre al minimo il rischio di esposizione accidentale in:

- *Stazioni di esca a prova di manomissione (caricate in fabbrica o ricaricabili dall'utente)*

Queste vengono realizzate in plastica dura e in genere contengono sistemi interni per limitare l'accesso alle specie non-bersaglio;

– *Stazioni esca in legno;*

– *Punti esca coperti o protetti*

In locali domestici l'esca viene generalmente collocata in contenitori, dietro i mobili o sotto i mobili della cucina. Negli altri luoghi, le esche o i contenitori, sono generalmente posizionati all'interno o sotto materiali trovati sul posto, o posti all'interno delle tane dei roditori, riempite successivamente con il terreno.

Le stazioni esca pre-riempite a prova di manomissione, presentano il massimo livello di protezione dall'esposizione involontaria. Tuttavia quest'ultime, mostrerebbero un'efficacia minore nel controllo dei ratti, rispetto alle stazioni esche in legno, ai punti esca coperti, o delle esche nelle tane dei roditori (Quy, 2010). In un recente studio condotto su *Rattus norvegicus*, l'esca all'interno delle stazioni in è stata consumata circa otto volte meno di quella contenuta nei contenitori in legno (Buckle & Prescott, 2011).

Si ritiene che, per infestazioni problematiche in particolare di ratti, limitando l'utilizzo esclusivamente alle stazioni esca in plastica (pre-riempite o ricaricabili), venga prolungato il tempo necessario per stabilire il controllo su un'infestazione, aumentando il rischio di una potenziale resistenza all'anticoagulante e la possibilità per l'uomo di essere esposto a malattie trasmesse da roditori.

Avvertenze per gli utilizzatori

Per tutti i rodenticidi anticoagulanti vi è l'obbligo di presentare frasi cautelative sull'etichetta o in qualsiasi altro posto sulla confezione o sul foglio illustrativo, al fine di mitigare il rischio di esposizione secondaria per l'uomo. Queste includono:

– “Conservare fuori dalla portata dei bambini”.

– “I contenitori devono essere posizionati in modo sicuro, al fine di minimizzare il rischio di manomissione e di ingestione accidentale dell'esca da parte di bambini o di animali non bersaglio. Accertarsi sempre che i contenitori siano fissati in maniera adeguata e che le esche non possano essere trascinate via dai roditori”.

– “I roditori morti devono essere rimossi dalla zona del trattamento ad intervalli frequenti e le carcasse devono essere adeguatamente smaltite secondo la normativa locale vigente (a meno dell'utilizzo nelle fognature). In ogni caso le carcasse non devono essere gettate nei rifiuti o nelle discariche”;

– “Senza la supervisione di un operatore di controllo delle infestazioni o di un'altra persona competente, non utilizzare i rodenticidi anticoagulanti come esche permanenti”;

– “Rimuovere tutte le esche dopo il trattamento e smaltirle in conformità alla normativa locale vigente”.

Inoltre, per i prodotti da utilizzare nelle aree pubbliche, quando non vengono utilizzate stazioni esca a prova di manomissione, la seguente frase di cautela deve essere riportata sull'etichetta o in qualsiasi altro posto sulla confezione o sul foglio illustrativo:

– “Quando il prodotto è utilizzato in aree pubbliche, le aree trattate devono essere contrassegnate durante il periodo di trattamento e un avviso che spieghi il rischio di avvelenamento primario o secondario derivante dalle sostanze anticoagulanti e che

indichi le misure di primo soccorso da adottare in caso di avvelenamento, deve essere messo a disposizione accanto alle esche”.

Quando si utilizzano le stazioni esca antimissione, esse devono essere chiaramente contrassegnate indicando che contengono rodenticidi e che non dovrebbero essere disturbate.

Dimensioni delle confezioni

Il documento per la mitigazione del rischio propone che la dimensione delle confezioni immesse sul mercato sia proporzionale alla durata del trattamento e appropriato per il modello di utilizzo da parte di particolari gruppi di utenti. La vendita di confezioni più grandi dovrebbe essere limitata ai professionisti, mentre gli utenti non-professionisti, coinvolti nel controllo di piccole infestazioni di roditori in aree limitate, dovrebbero avere la possibilità di acquistare solo confezioni di piccole dimensioni. Il punto di vista dell'UE è che una confezione destinata ai non addetti ai lavori, dovrebbe essere di dimensioni adeguate al controllo di una singola infestazione di roditori.

MISURE DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO NELL'USO DEI RODENTICIDI ANTICOAGULANTI

Sostanze attive e/o prodotti (nel contesto della valutazione delle sostanze attive biocide a livello comunitario o durante il processo di autorizzazione per i prodotti biocidi), capaci di comportare un rischio inaccettabile sugli esseri umani, animali e/o l'ambiente, possono essere utilizzate solo a condizione che tali rischi siano sufficientemente ridotti mediante misure adeguate di contenimento dei rischi. Tali misure possono consistere, ad esempio, in una restrizione degli scenari di utilizzo (es. solo all'interno), nell'esclusione di determinati gruppi di utenti (consumatori) o nelle condizioni d'impiego tecnico che riducano sufficientemente l'introduzione del prodotto nell'ambiente.

A livello europeo, al fine di armonizzare le MMR per gli anticoagulanti rodenticidi, sono state proposte diverse di misure per la mitigazione del rischio, discusse durante l'ultimo workshop, tenutosi a Bruxelles e che ha coinvolto gli Stati Membri, CEPA (*Confederation of European Pest management Associations*) e CEFIC (già *Conseil Européen des Fédérations de l'Industrie Chimique* ora noto come *European Chemical Industry Council*). Di seguito viene riportata una lista delle misure di mitigazione, ad oggi ancora oggetto di discussione.

In fase di approvazione delle sostanze attive

Per il controllo dei ratti, gli anticoagulanti, di prima e seconda generazione, meno potenti devono sempre essere considerati come la prima scelta. Gli ARSG devono essere utilizzati solo contro i ratti, qualora vi sia la prova che le infestazioni siano resistenti.

Per il controllo dei topi, gli ARSG devono sempre essere considerati come la prima scelta, dato che gli ARPG hanno una bassa efficacia contro i topi domestici. Ci sono prove evidenti che dimostrano la mancanza di efficacia dei prodotti ARPG contro la maggior parte dei ceppi di topi, a prescindere dalla loro sequenza VKORC1 (Buckle, 1994; Buckle, 2012). In Spagna e in alcune parti della Germania, è stato dimostrato che il topo algerino (*Mus spretus*) ibridato con il topo domestico (Song *et al.*, 2011) e le mutazioni introdotte conferiscono un alto livello di resistenza agli anticoagulanti. Di conseguenza, i topi domestici, potrebbero non essere suscettibili agli ARPG. Indipendentemente da tale ibridazione, i topi domestici possono avere un numero di mutazioni del gene VKORC1 associate resistenza (Pelz *et al.*, 2011). È dunque fonte di preoccupazione che alcuni Stati Membri (es. Germania e Svezia) consentano agli utilizzatori non-professionisti di utilizzare esclusivamente ARPG per il controllo dei topi domestici. Restrizioni del genere per l'uso amatoriale, sono state proposte o attuate in ragione del fatto che gli utenti non-professionisti rischiano di non seguire le istruzioni riportate in etichetta, le norme di buona pratica, utilizzando i prodotti senza dispositivi di protezione individuale. Gli ARPG dovrebbero essere utilizzati solo contro i topi in cui vi è la prova che il ceppo locale è suscettibile.

Nella maggior parte degli Stati Membri, il controllo dei ratti può essere effettuato anche dagli utilizzatori amatoriali. È parere degli esperti che la maggior parte dei problemi con i roditori incontrati in ambito non-professionale, riguardano infestazioni di topi domestici. È evidente, tuttavia, che i ratti possono essere presenti nelle aree urbane, in ambienti sub-urbani e in case private circondate da giardini. In alcuni Paesi (es. Danimarca), la derattizzazione è finanziata dal governo locale, ma nella maggior parte dei Paesi, i costi vengono sostenuti dal

proprietario dei locali infestati. Il costo base dei prodotti di controllo per i ratti è molto più basso di qualsiasi intervento di un operatore professionale per il controllo delle infestazioni ed è prevedibile che, la limitazione disponibilità dei prodotti destinati al controllo infestazioni di ratti potrebbe essere controproducente con un utilizzo illecito dei prodotti.

Se applicate le altre MMR (confezioni, stazioni-esca), non vi è alcun motivo per limitare l'uso dei ARSG per gli utenti non-professionisti, in particolare al fine di controllare le popolazioni di topi domestici che rappresentano il problema principale in ambito domestico.

Le dimensioni delle confezioni devono sempre essere limitate per l'uso amatoriale e i rodenticidi ARSG dovrebbero essere venduti in quantità minori rispetto a quelli di prima generazione. Le confezioni dei prodotti destinati ad un uso non professionale, dovrebbero essere chiaramente diverse da quelle dei prodotti destinati ai professionisti.

Gli utenti non-professionisti dovrebbero avere la possibilità di utilizzare i rodenticidi anticoagulanti all'interno e intorno gli edifici per il controllo delle infestazioni di ratti, poiché vi sono evidenze che le infestazioni di ratti hanno quasi sempre un'origine esterna (tane, cunicoli).

Una limitazione di utilizzo di un biocida al solo ambiente interno, rappresenta una misura efficace contro l'esposizione primaria della fauna selvatica, con la possibile eccezione di strutture isolate e disabitate, come nel caso di fienili e stalle. Tuttavia, è vero il contrario per il controllo di ratti. Infatti, in molti casi, la porzione dominante di una qualsiasi infestazione di ratto è riconducibile all'ambiente esterno dell'edificio infestato. L'incapacità di ricoprire con l'esca l'intera area infestata influisce negativamente sulla capacità di esercitare un controllo rapido ed efficace delle infestazioni di ratti. Dunque, ogni restrizione di un principio attivo, o un biocida, ad un utilizzo esclusivo in ambiente interno, è una limitazione che impedisce l'uso dei rodenticidi contro la maggior parte delle infestazioni di ratti.

Un'altra misura di mitigazione riguarda l'aggiunta di coloranti, i quali dovrebbero essere sempre inclusi nelle formulazioni. L'utilizzo di coloranti specifici (verde, blu) per le sostanze anticoagulanti che non vengono assorbite, appare come un interessante MMR per il monitoraggio, sia per l'assorbimento dell'esca (efficacia), che per esposizione primaria degli animali non-bersaglio.

Agenti amaricanti dovrebbero essere inclusi in tutte le formulazioni di esche rodenticide. Il benzoato di denatonio allo 0,01% w/w ($10 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) è attualmente l'agente amaricante più comunemente utilizzato nelle formulazioni.

Gli utilizzatori professionisti dovrebbero condurre indagini sulle reazioni avverse prima dell'applicazione di considerando il grado di infestazione di roditori e i rischi per l'uomo e le specie non-bersaglio. Le informazioni dovrebbero essere sempre riportate stazioni-esca, ma non nella zona circostante.

Per uso amatoriale, le stazioni-esca antimanomissione dovrebbero sempre essere obbligatorie, con esche ben fissate all'interno quando possibile (blocchi di cera, pasta). Esche libere (come grani e pellet) non si possono escludere, anche per uso amatoriale, a causa della loro maggiore appetibilità. Utilizzando confezioni più piccole e stazioni-esca pre-confezionate si ridurrebbe il rischio di esposizione umana accidentale, nonché animale.

Per gli operatori professionisti, l'esca può essere sia presentato in stazioni-esca a prova di manomissione, o in vassoi aperti, che sono protetti da specie non bersaglio utilizzando una combinazione di copertura naturale, materiali situati in loco e dei materiali introdotti in loco appositamente per questo scopo. Per quanto riguarda infestazioni più grandi, l'impatto sulle specie non-bersaglio sarà minimizzato ottimizzando la presentazione delle esche per i roditori, e quindi minimizzando la durata del trattamento. L'utilità di punti esca antimanomissione varia da sito a sito e il loro uso dovrebbe essere lasciato alla discrezione dell'operatore, alla luce delle valutazioni di rischio effettuate all'inizio del trattamento.

Le tecniche pulsate per il controllo di roditori, dovrebbero essere utilizzate al fine di ridurre la quantità di esca utilizzata, specialmente quando si è in presenza di ARSG. I dati disponibili devono supportare in maniera adeguata l'efficacia di questa tecnica con particolari sostanze attive o prodotti biocidi.

Le esche permanenti non devono essere utilizzate in ambiente esterno, a meno che non vi sia un elevato rischio di re-invasione, perché rappresenta un rischio molto elevato per le specie non-bersaglio, ma possono essere utilizzate in ambiente interno, soprattutto dove c'è un obbligo normativo, o dove c'è un alto rischio di re-invasione, perché rappresenta un rischio ridotto per le specie non-bersaglio. In primo luogo, la durata di un trattamento in ambiente esterno deve sempre essere limitata a 35 giorni (5 settimane). La successiva attività dei roditori, potrebbe indicare che questi sono resistenti al rodenticida, o che una parte significativa dell'infestazione non è stata trattata.

La frequenza delle visite dovrebbe essere lasciata alla discrezione dell'operatore, alla luce delle valutazioni di rischio effettuate all'inizio del trattamento. La grande varietà di siti con infestazioni di roditori preclude qualsiasi frequenza rigorosa. Tuttavia, i siti trattati devono essere visitati una volta alla settimana.

Tutti i corpi roditori morti devono essere smaltiti durante ogni visita dall'operatore per il controllo delle infestazioni e i clienti dovrebbero essere incoraggiati a smaltire i corpi dei roditori, prendendo le misure necessarie per garantire la loro sicurezza (fornendo consulenza in materia di sicurezza come: indossare guanti, riducendo al minimo il contatto, e lavarsi le mani dopo lo smaltimento). Raccomandazioni specifiche per lo smaltimento dei roditori morti, devono essere specificate (evitando la frase generale: "secondo le disposizioni locali").

Per gli utilizzatori non-professionisti può essere considerata sicura, la sigillatura dei corpi dei roditori morti in due sacchetti di plastica separati e il successivo smaltimento. Gli utilizzatori hanno la tendenza a non rimuovere le esche una volta terminato il trattamento, giustificando tale pratica con la possibilità che i roditori tornino nella zona trattata. Questa pratica dovrebbe essere scoraggiata, a meno che non vi sia evidenza di rischio di re-infestazione. L'esca non consumata deve essere rimossa e smaltita alla fine del trattamento. I non-professionisti, possono eliminare le esche non consumate, sigillandole in due sacchetti di plastica e smaltendole in sicurezza nella spazzatura.

La resistenza nelle popolazioni di roditori dovrebbe essere gestita garantendo che solo rodenticidi anticoagulanti efficaci vengano utilizzati per controllare le popolazioni di roditori. Per i topi domestici, gli ARPG dovrebbero essere evitati, a meno che non vi siano prove che le popolazioni possono essere controllate con un particolare principio attivo. Per i topi domestici e *Rattus norvegicus*, indagini di resistenza che coinvolgono il sequenziamento del gene VKORC1 dovrebbero essere condotte per qualsiasi popolazione di roditori in cui si sospetta la resistenza fisiologica. Quando vengono rilevate mutazioni del gene VKORC1, il successivo utilizzo degli anticoagulanti rodenticidi dovrebbe essere limitato ai principi attivi attualmente ritenuti efficaci contro quella particolare mutazione. Tali informazioni dovrebbero essere rese ampiamente disponibili in tutti gli Stati Membri, in un formato simile a quello del *Rodenticide Resistance Action Group* (RRAG), e dovrebbe essere regolarmente aggiornata alla luce dei risultati ottenuti in tutti gli Stati Membri. A lungo termine, la mappatura delle diverse mutazioni VKORC1 in tutti gli Stati Membri dovrebbe essere reso disponibile anche online, per consentire previsioni da effettuare per le nuove infestazioni ubicate in zone che sono state precedentemente esaminate. In alcuni Stati Membri, come la Danimarca, viene suggerito di utilizzare ARPG come primo passo nel controllo delle popolazioni di ratti e, in caso di sviluppo della resistenza, aumentare gradualmente la potenza del rodenticida anticoagulante utilizzato. Tuttavia, come chiaramente descritto nelle linee guida di gestione della resistenza, aumentare gradualmente la

potenza di un anticoagulante comporterebbe una lenta selezione di ceppi resistenti e, dunque, alla presenza di individui omozigoti resistenti.

Una raccomandazione generale sarebbe quella di utilizzare sostanze attive alternative con una diversa modalità di azione, ma fino ad oggi, non ci sono alternative all'uso di ARSG contro *Rattus norvegicus*.

In fase di autorizzazione di un prodotto

Per l'utilizzo dei prodotti destinati all'uso non professionale, dovrebbero essere obbligatorie stazioni-esca a prova di manomissione. Si tratta di una misura di mitigazione indispensabile, affinché le esche rodenticide non siano disponibili per il consumo da parte degli animali non-bersaglio. Ci sono molti modi per raggiungere questo obiettivo essenziale. Tuttavia, ci sono prove che evidenziano la riluttanza di *Rattus norvegicus* ad entrare all'interno delle stazioni-esca per nutrirsi. Due recenti studi hanno dimostrato i significativi effetti negativi sul consumo di esche causata dall'utilizzo di stazioni-esca a prova di manomissione (Buckle & Prescott, 2011; Quy, 2011). I principali effetti collaterali sono il ritardo nel consumo di esche per roditori e la riduzione delle quantità di esche consumate, con un conseguente prolungamento dei tempi relativi al programma di controllo delle infestazioni e quindi dei rischi di esposizione per le specie non-bersaglio. Pertanto, ciò che dovrebbe essere obbligatorio, consiste nel proteggere le esche dal consumo degli animali non-bersaglio. Agli utilizzatori dovrebbe essere consentito di raggiungere questo obiettivo con qualsiasi dispositivo a disposizione, compreso l'uso di stazioni-esca antimanomissione, ma l'uso di questi ultimi non dovrebbe essere obbligatorio per l'uso professionale.

Un'altra importante misura di mitigazione del rischio riguarda il quantitativo di prodotto disponibile sul mercato. Tutte le formulazioni dovrebbero essere a disposizione di tutte le categorie di utenti, con quantità limitate per l'utilizzo amatoriale. Sembra, dunque, importante distinguere chiaramente prodotti progettati per uso professionale e non almeno in base alle dimensioni della confezione e, se possibile, con nomi diversi, al fine di evitare confusione e, quindi, un'errata distribuzione di grandi quantità di rodenticidi agli utilizzatori non-professionisti.

In aggiunta, un sommario delle caratteristiche di un prodotto (*Summary of Product Characteristics*, SPC) deve essere completato per tutti i prodotti e facilmente disponibile per tutti i potenziali utilizzatori. L'SPC dovrebbe essere la base per tutte le raccomandazioni da riportare in etichette. È fortemente consigliato di avere un'etichetta comune e semplificata in tutti gli Stati Membri.

I produttori dovrebbero fornire un elenco dei supporti informativi disponibili per le varie categorie di utenti. Opuscoli informativi o etichette dovrebbero essere forniti in questa fase.

NORME DI BUONA PRATICA PER L'USO DEI RODENTICIDI ANTICOAGULANTI

Attualmente sono stati sviluppati alcuni documenti di riferimento per la buona pratica ai fini dell'utilizzo dei prodotti biocidi da parte degli operatori professionali. Questi documenti, tuttavia, sono stati sviluppati a livello comunitario ai sensi della Direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento). Inoltre esiste un ampio numero di codici di buona pratica per l'utilizzo da parte di utenti non professionali di alcuni tipi di prodotto (*Product Type*, PT) che, tuttavia, risultano mancanti di informazioni per alcune aree d'impiego e non vincolanti dal punto di vista legale.

Come indicato nell'articolo 18 del Regolamento (UE) 528/2012, entro il 18 luglio 2015 la Commissione, sulla base dell'esperienza acquisita, presenterà al Parlamento europeo e al Consiglio una relazione in merito all'utilizzo sostenibile dei biocidi e l'eventuale necessità di introdurre misure aggiuntive, in particolare per gli utilizzatori professionali, al fine di ridurre i rischi posti dai biocidi alla salute umana, alla salute animale e all'ambiente, nonché:

- la promozione delle migliori prassi come mezzo per ridurre al minimo l'uso dei biocidi;
- gli approcci più efficaci per monitorare l'uso dei biocidi;
- lo sviluppo e l'applicazione di principi di gestione integrata in relazione all'uso dei biocidi;
- i rischi posti dall'uso dei biocidi in ambienti specifici come scuole, luoghi di lavoro, asili, luoghi pubblici, case di riposo o in prossimità di acque superficiali o sotterranee e l'eventuale necessità di misure aggiuntive per ovviare a tali rischi;
- il contributo ad una migliore efficienza delle apparecchiature utilizzate per l'applicazione dei biocidi.

Sulla base di tale relazione la Commissione, se del caso, presenterà una proposta da adottare secondo quanto previsto dalle procedure legislative ordinarie.

Inoltre al fine di rendere omogeneo il mercato europeo, il 30 luglio 2010, il CEN (*Comité Européen de Normalisation*) ha accettato la proposta dell'UNI (Ente Nazionale Italiano Unificazione), supportata dalla CEPA, per l'elaborazione di una norma europea in materia di servizi di disinfestazione. La norma specifica detta i requisiti e le competenze che devono essere soddisfatte dai fornitori professionali di servizi di gestione degli infestanti, al fine di tutelare la salute pubblica, le attività e l'ambiente. Questo standard è rivolto a coloro che hanno la responsabilità di fornire i servizi di gestione degli infestanti tra cui la valutazione, la raccomandazione e la successiva esecuzione delle procedure di controllo qui definite. I requisiti stabiliti da questa norma sono progettati per essere applicati a qualsiasi fornitore di servizi le cui attività rientrano in questo ambito, vale a dire il campo di applicazione mirata di preparati adatti e metodi contro gli infestanti.

Esche permanenti

In passato, era pratica comune applicare in modo permanente le esche rodenticide anticoagulanti e di controllarle solo ad intervalli di tempo fino a 3 mesi. Tale applicazione comporta un rischio considerevole e inaccettabile per l'ambiente e contribuisce al rischio di sviluppo e diffusione della resistenza. Ci sono sufficienti alternative 'biodice-free' e numerose

innovazioni tecniche per il monitoraggio completo dei roditori. Questo è il motivo per il cui l'utilizzo di esche permanenti è stato vietato come trattamento di routine per prevenire le infestazioni di roditori o per monitorare l'attività dei roditori stessi.

Il divieto generale di utilizzo di esche permanenti è stato contestato da diverse parti interessate. La questione è riferita principalmente alla prevenzione delle infestazioni da roditori tramite 'baiting' permanente in aree particolarmente sensibili, come ad esempio l'industria alimentare. Pertanto, esperti e associazioni sono stati chiamati in causa al fine di trovare soluzioni tecniche per il controllo di aree sensibili. Tenendo conto delle questioni di tutela ambientale e di gestione della resistenza, è stato convenuto che il 'baiting' permanente per le zone sensibili, quali l'industria alimentare, può essere soggetto a determinate condizioni. Nel frattempo, sono state sviluppate delle regole che attualmente sono oggetto di revisione legale e che, qualora confermate, saranno attuate per tutte le autorizzazioni relative.

In caso di infestazioni continue di roditori (es. a causa di un continuo ingresso di roditori in uno stabilimento dall'esterno), la misura di controllo può essere effettuata anche per un periodo prolungato, superiore a un mese (controllo a lungo termine) in caso di infestazioni di roditori persistenti. Pertanto, l'uso di rodenticidi anticoagulanti in questi casi non rientra tra le norme che ne vietano l'uso in maniera permanente o per fini di controllo.

Inoltre, qualsiasi posizionamento senza stazioni esca è vietato, in linea di principio. Tuttavia, gli utenti qualificati per il controllo degli infestanti sono autorizzati ad inserire esche senza stazioni nelle fogne e nelle aree protette inaccessibili per gli organismi non bersaglio. Tali aree includono, tra gli altri, le tane dei roditori, percorsi cavi chiusi e tubazioni, costruzioni secondarie, come ad esempio cabine elettriche di trasformazione, cabine ad alta tensione, cavità nei muri e pannellature. Diversi prodotti sono stati identificati come un rischio per gli organismi del suolo nel contesto della valutazione del rischio ambientale. Come misura di mitigazione del rischio, il posizionamento di esche nel terreno, senza stazioni esca (es. nelle tane dei roditori) è stato quindi vietato per i prodotti interessati.

I punti esca devono essere controllati ogni 2-3 giorni all'inizio delle operazioni di controllo, ma non oltre il quinto giorno, e successivamente ad intervalli settimanali. Questo è importante in casi di infestazioni acute di roditori, al fine di verificare quante esche sono state ingerite dai roditori, per ricostituire i punti esca, se necessario, o scegliere i siti più adatti, se le esche non sono state prese dai roditori. Tale approccio serve a garantire un controllo mirato, rapido ed efficiente.

Scatole di cartone come stazioni-esca

Le scatole di cartone non possono essere ritenute sufficientemente stabili e resistenti alle manomissioni nelle condizioni di impiego previste. Questo è un requisito fondamentale per le stazioni esca e costituisce una misura di mitigazione del rischio efficiente, che impedisce l'accesso all'esca da parte di bambini e animali non bersaglio mentre le scatole di cartone possono essere facilmente distrutte dagli animali e/o aperte dai bambini.

Fognature

L'utilizzo di rodenticidi anticoagulanti nelle fogne è limitato agli utenti professionisti. Ci sono delle differenze essenziali nella procedura di derattizzazione rispetto, ad esempio, all'utilizzo dei rodenticidi intorno agli edifici o in aree aperte. Le esche sono poste nei pozzetti

in una posizione sospesa e quindi la stazione esca non è necessaria. Un'altra differenza è che è necessario il controllo dei punti di adescamento per la prima volta dopo 2 settimane e, successivamente, ad intervalli di 2-3 settimane. La ragione principale di questo è l'assenza di animali non bersaglio nelle fognature. Anche se i sistemi di fognatura possono costituire habitat molto complessi per l'infestazione, è possibile effettuare operazioni di controllo mirate in modo da trovare tracce di attività dei ratti (escrementi, impronte) durante il posizionamento delle esche. Una documentazione delle attività dei ratti può contribuire a trovare punti focali di infestazione in modo da agire nella maniera più mirata possibile. Se l'esca non viene presa dal ratto, l'esca può essere rimossa. Tale approccio consente di risparmiare tempo (azione su pozzetti selezionati) e risorse economiche (meno esche, meno manodopera) e, inoltre, è vantaggioso per l'ambiente (minor utilizzo di biocidi).

Posizionamento delle avvertenze

In linea di principio, le avvertenze devono essere apposte in qualsiasi luogo in cui vengono applicate rodenticidi anticoagulanti. Tuttavia, la pubblicazione di avvertenze non è richiesta se le esche sono state applicate in luoghi inaccessibili al pubblico. In questi casi è sufficiente informare chiunque possa venire a contatto con l'esca nel contesto della propria occupazione (es. durante la pulizia o manutenzione). In linea di principio, l'avviso dovrebbe essere indirizzato a chiunque abbia accesso ai punti di posizionamento delle esche. Al contrario, non è necessario mettere in guardia le persone che non hanno accesso ai punti esca.

Nella scelta dei siti dove ubicare le avvertenze e del numero di tali cartelli di avvertimento, si deve tener conto delle condizioni locali delle operazioni di controllo delle infestazioni (numero di punti esca e dimensioni della zona trattata). Le avvertenze devono opportunamente informare le persone nelle immediate vicinanze dei punti esca in merito ai rischi per gli esseri umani, gli animali e l'ambiente che derivano dall'impiego del prodotto biocida in questione. Le dimensioni delle avvertenze dovrebbero essere adeguate all'inserimento di qualsiasi informazione necessaria al raggiungimento di tale scopo. Inoltre, tutte le informazioni devono essere chiaramente leggibili. Le avvertenze devono essere chiaramente identificabili come tali (es. scegliendo un colore di sfondo) e montate all'altezza degli occhi. L'avviso dovrebbe includere almeno le seguenti informazioni: 'Warning' (es. "Pericolo – Veleno per ratti"), sostanza/e attiva/e, l'antidoto e l'istruzione "Tenere lontano i bambini e gli animali domestici".

Uso nelle grandi aziende

Al fine di ridurre le spese in termini di tempo e costi sia per l'operatore di controllo delle infestazioni e/o per l'azienda cliente, è raccomandata la collaborazione tra un operatore esterno di controllo delle infestazioni esterno e un dipendente adeguatamente qualificato della società.

Se è prevista una collaborazione dell'operatore di controllo delle infestazioni con i dipendenti della società cliente per la gestione dei rodenticidi, questi utenti richiedono una formazione adeguata. Tuttavia, le misure di accompagnamento delle operazioni di disinfestazione/derattizzazione (ad esempio, ricerca e smaltimento dei roditori morti, controllo di trappole e monitoraggio, misure organizzative, ecc.) possono essere effettuate anche da personale non qualificato in collaborazione con l'operatore di controllo delle infestazioni.

RESISTENZA DEI RODITORI AI RODENTICIDI ANTICOAGULANTI

L'insorgere di resistenza al principio attivo utilizzato è sospettabile se, dopo l'uso corretto di un rodenticida, le esche vengono ancora prese dai roditori dopo circa un mese, senza alcuna diminuzione visibile dell'attività dei roditori. In casi del genere, utilizzare anticoagulanti con un livello di potenza uguale o inferiore non rappresenta un'opzione sicura per la gestione della resistenza dato che il meccanismo d'azione alternativo è identico per tutti gli anticoagulanti, così come la resistenza ad essi. Se viene individuata resistenza e l'uso di una sostanza attiva con un meccanismo d'azione è impossibile, dovrebbero essere utilizzate sostanze attive con una maggiore potenza (Figura 1).

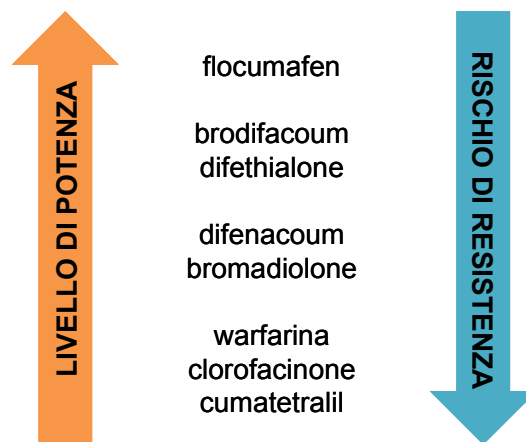


Figura 1. Rischio di sviluppo di resistenza dei roditori e livello di potenza delle sostanze attive anticoagulanti nei rodenticidi

La warfarina, il clorofacinone e il cumatetralil possono essere considerati efficaci contro il ratto norvegese e il ratto marrone, al di fuori dell'area di resistenza. Nei topi domestici, la situazione è un po' meno chiara, perché la resistenza non è limitata ad alcune regioni. Tuttavia, secondo le attuali conoscenze, le popolazioni di topi domestici normalmente sensibili e non resistenti possono essere controllate con ARPG.

Attualmente sono stati identificati molti ceppi resistenti di *Rattus norvegicus* e di topi domestici. Questi ceppi resistenti hanno sviluppato tratti genetici specifici mediante una modifica dell'enzima VKOR, coinvolto nel ciclo catalitico della vitamina K, e attraverso il miglioramento del metabolismo del principio attivo, mediante l'induzione e over-espressione di iso-forme selezionate del CYP450. Il meccanismo di resistenza più diffusa sembra essere correlato alle alterazioni dell'enzima VKOR e specificamente al polimorfismo di un singolo nucleotide (*Single Nucleotide Polymorphism*, SNP) del gene VKORC1 (risultante da una singola mutazione nella sequenza di DNA), almeno nei ratti e nei topi. Molto lavoro deve ancora essere condotto su queste mutazioni per determinare con precisione il livello di resistenza conferita da ciascun SNP. Ceppi resistenti sono stati identificati nella maggior parte

dei Paesi dell'Europa occidentale, ma mancano informazioni per la maggior parte delle zone centrali, orientali e meridionali dell'Europa. Altri Paesi nel mondo hanno rilevato ceppi mutati.

Un test di resistenza può essere effettuato sia *in vivo*, sia *in vitro*, per l'identificazione delle mutazioni. A causa della sua semplicità e costo inferiore, quest'ultimo risulta essere lo strumento più promettente e dunque potrebbe essere utilizzato per monitorare la resistenza ai rodenticidi anticoagulanti in tutti i Paesi dell'UE.

La gestione integrata dei roditori e della resistenza sono questioni importanti e dovrebbero essere considerate in tutte le circostanze. Diverse linee guida prodotte dal RRAG, dal Comitato per la valutazione dei rischi dei rodenticidi (*Risk Assessment Committee*, RAC), dal gruppo di lavoro sui rodenticidi della commissione di esperti sulla resistenza dei pesticidi, (*Expert Committee on Pesticide Resistance - Working Group Rodenticides*, ECPR-R) sono disponibili e stabiliscono le strategie di gestione della resistenza, volte sia a prevenire la selezione di resistenza, sia a rimuovere le infestazioni di roditori resistenti una volta che sono state individuate. Due principi guida generali emergono da queste linee guida. Il primo è l'esigenza di monitorare le infestazioni di roditori per la resistenza, al fine di identificare il tipo di resistenza coinvolta. Il secondo è quello di utilizzare sostanze attive anticoagulanti efficaci contro le infestazioni di roditori per le quali è stata constatata resistenza, e di cessare l'utilizzo di sostanze attive anticoagulanti in presenza di focolai di resistenza, qualora risulti nota l'inefficacia contro un particolare tipo di resistenza. Strategie di collaborazione, tra le aziende che vendono prodotti contenenti determinate sostanze attive, dovrebbero essere elaborate per il campionamento e il monitoraggio a livello di Stati Membri. Tali strategie dovrebbero essere progettate in consultazione con il comitato scientifico, le parti interessate (titolari di autorizzazioni, operatori per il controllo delle infestazioni) e autorità competenti, per garantire che i dati generati possano essere resi disponibili online.

CLASSIFICAZIONE DEI RODENTICIDI ANTICOAGULANTI

Come già discusso nei capitoli precedenti, gli anticoagulanti agiscono impedendo la coagulazione del sangue attraverso un meccanismo anti-vitamina K. Essi sono utilizzati principalmente per il controllo dei ratti, topi e altri roditori in luoghi domestici, agricoli, commerciali e industriali. Tra le nuove opinioni riguardanti una classificazione ed etichettatura armonizzata (*Harmonised Classification and Labelling*, CLH), ci sono anche quelle relative agli otto rodenticidi anticoagulanti, per i quali il RAC ha adottato i seguenti pareri di classificazione ed etichettatura armonizzata.

Warfarina

La warfarina ha già una classificazione armonizzata di cui all'allegato VI del Regolamento (UE) 1272/2008 relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele, noto come Regolamento CLP (*Classification, Labelling & Packaging*). Tale sostanza riconosciuta come tossica per la riproduzione umana, come causa di danni agli organi dopo esposizione prolungata o ripetuta e come dannosa per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Aquatic Chronic 3).

Il RAC ha accettato la proposta dell'Irlanda di classificare la sostanza come fatale per tutte le vie di esposizione (Acute Tox. 1; H300, H310, H330). Il RAC ha inoltre individuato il sangue come organo bersaglio in riferimento alla tossicità organo-specifica, dopo esposizione prolungata o ripetuta. Inoltre, i limiti specifici di concentrazione sono stati fissati per la tossicità riproduttiva e per la tossicità organo-specifica dopo un'esposizione prolungata o ripetuta, vale a dire 0,003% per Repr. 1A, 0,5% per STOT RE 1 e 0,05% per STOT RE 2. Il RAC ha dunque accettato la proposta dell'Irlanda di aggiornare la classificazione per la tossicità cronica acquatica, e dunque, di classificare la sostanza come tossica per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Aquatic Chronic 2, H411).

Brodifacoum

Il brodifacoum ha già una classificazione armonizzata di cui all'allegato VI del Regolamento CLP, come letale in caso di ingestione e per contatto con la pelle (classificazione minima per la via d'esposizione orale), come causa di danni agli organi dopo un'esposizione prolungata o ripetuta e come molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Aquatic Acute 1 e Aquatic Chronic 1).

Il RAC ha accettato la proposta dell'Italia di classificare la sostanza come fatale per tutte le vie di esposizione (Acute Tox 1; H300, H310, H330) e come causa di danni agli organi dopo esposizione prolungata o ripetuta (STOT RE 1) per tutte le vie con il sangue come l'organo bersaglio. Il RAC non è d'accordo con la proposta di classificare la sostanza come Repr. 1B, presumibilmente dannoso per la fertilità (H360D), ma ha proposto la classificazione come Repr. 1A, noto come dannoso per la fertilità (H360D). Il RAC, inoltre, non ha accettato la proposta l'Italia per classificare la sostanza come sensibilizzante per la pelle. Al di là del concordare con

le classificazioni, i limiti specifici di concentrazione stabiliti dal RAC per la tossicità riproduttiva e per la tossicità organo-specifica dopo un'esposizione prolungata o ripetuta, sono: 0,003% per Repr. 1A, 0,02% per STOT RE 1 e 0,002% per STOT RE 2. Infine, il RAC ha accettato la proposta l'Italia per aggiungere un fattore M pari a 10 per la classificazione acquatica, sia acuta che cronica.

Cumatetralil

Il cumatetralil ha già una classificazione armonizzata di cui all'allegato VI del Regolamento CLP, come letale in caso di ingestione e contatto con la pelle (classificazione minima per la via orale), come causa di danni agli organi dopo esposizione prolungata o ripetuta e come dannoso per gli organismi acquatici con lunga effetti duraturi (Aquatic Chronic 3).

Il RAC ha accettato la proposta dalla Danimarca di classificare la sostanza come letale in caso di ingestione (Acute Tox. 2; H300) e come causa di danni agli organi dopo esposizione prolungata o ripetuta (STOT RE 1) per tutte le vie aventi il sangue come organo bersaglio. Il RAC ha inoltre convenuto di classificare la sostanza come fatale se inalato (Acute Tox 2; H330) e di declassificarla per la tossicità dermale acuta, a tossica se a contatto con la pelle (Acute Tox. 3; H311). Il RAC inoltre, non è d'accordo con la proposta di classificare la sostanza come Repr. 1A, nota per essere dannosa per la fertilità (H360D), ma ha proposto la classificazione come Repr. 1B, presumibilmente dannosa per la fertilità (H360D). Inoltre, sono stati fissati i limiti specifici di concentrazione per la tossicità riproduttiva e tossicità specifica per gli organi-bersaglio dopo un'esposizione prolungata o ripetuta, vale a dire 0,003% per Repr. 1B, 1,0% per STOT RE 1 e 0,1% per STOT RE 2. Infine, il RAC ha accettato la proposta dalla Danimarca per aggiornare la classificazione cronica acquatica, e quindi, di classificare la sostanza come molto tossica per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Aquatic Chronic 1, H410) con un fattore M di 10.

Difenacoum

Il difenacoum ha già una classificazione armonizzata di cui all'allegato VI del Regolamento CLP, come letale in caso di ingestione (classificazione minima), come causa di danni agli organi dopo esposizione prolungata o ripetuta e come molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Aquatic Acute 1 e Aquatic Chronic 1).

Il RAC ha accettato la proposta dalla Finlandia per classificare la sostanza come fatale per tutte le vie di esposizione (Acute Tox 1; H300, H310, H330) e come causa di danni agli organi dopo esposizione prolungata o ripetuta (STOT RE 1) per tutti le vie con il sangue come organo bersaglio. Il RAC non è d'accordo con la proposta di classificare la sostanza come Repr. 1A, nota per essere dannosa per la fertilità (H360D), ma ha proposto la classificazione come Repr. 1B, presumibilmente dannosa per la fertilità (H360D). Inoltre, sono stati fissati i limiti specifici di concentrazione per la tossicità riproduttiva e tossicità specifica per gli organi-bersaglio dopo un'esposizione prolungata o ripetuta, vale a dire 0,003% per Repr. 1B, 0,02% per STOT RE 1 e 0,002% per STOT RE 2. Il RAC ha accettato la proposta dalla Finlandia per aggiungere un fattore M di 10 per la classificazione acquatica, sia acuta che cronica.

Difetialone

La classificazione e l'etichettatura della sostanza non sono state armonizzate a livello comunitario allo stato attuale.

Il RAC ha accettato la proposta dalla Norvegia per classificare la sostanza come fatale per tutte le vie di esposizione (Acute Tox 1; H300, H310, H330) e come causa di danni agli organi dopo esposizione prolungata o ripetuta (STOT RE 1) per tutti le vie aventi il sangue come organo-bersaglio. Il RAC non è d'accordo con la proposta di classificare la sostanza come Repr. 1A, ma ha proposto la classificazione come Repr. 1B. Inoltre, sono stati fissati i limiti specifici di concentrazione per la tossicità riproduttiva e tossicità specifica per gli organi-bersaglio dopo un'esposizione prolungata o ripetuta, vale a dire 0,003% per Repr. 1B, 0,02% per STOT RE 1 e 0,002% per STOT RE 2. Il RAC ha accettato la proposta della Norvegia di aggiungere un fattore M di 100 per la classificazione acquatica, sia acuta che cronica.

Flocoumafen

Il flocoumafen ha già una classificazione armonizzata di cui all'allegato VI del Regolamento CLP, come letale in caso di ingestione, inalazione e contatto con la pelle (classificazioni minime per la via orale e per inalazione), come causa di danni agli organi dopo l'esposizione prolungata o ripetuta per tutti le vie con il sangue come organo bersaglio e come molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Aquatic Acute 1 e Aquatic Chronic 1).

Il RAC ha accettato la proposta dell'Olanda di classificare la sostanza come fatale per tutte le vie di esposizione (Acute Tox 1; H300, H310, H330) e come causa di danni agli organi dopo esposizione prolungata o ripetuta (STOT RE 1) per tutte le vie aventi il sangue come organo-bersaglio. Il RAC non è d'accordo con la proposta di classificare la sostanza come Repr. 2, sospettata di nuocere alla fertilità (H361D), ma ha proposto la classificazione come Repr. 1B, presumibilmente dannosa per la fertilità (H360D). Inoltre, sono stati fissati i limiti specifici di concentrazione specifici per la tossicità riproduttiva e tossicità specifica per gli organi-bersaglio dopo esposizione prolungata o ripetuta, vale a dire 0,003% per Repr. 1B, 0,05% per STOT RE 1 e 0,005% per STOT RE 2.

Il RAC ha accettato la proposta dei Paesi Bassi di aggiungere un fattore M pari a 10 per la classificazione acquatica, sia acuta che cronica.

Clorofacinone

Il clorofacinone ha già una classificazione armonizzata di cui all'allegato VI del Regolamento CLP, come fatale se ingerito, se a contatto con la pelle e tossico se inalato (classificazioni minime per la via orale e inalatoria), come causa di danni agli organi dopo l'esposizione prolungata o ripetuta per tutte le vie con il sangue come organo-bersaglio e come molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Aquatic Acute 1 e Aquatic Chronic 1).

Il RAC ha accettato la proposta dalla Spagna di classificare la sostanza come fatale per inalazione e per la via di esposizione dermale (Acute Tox. 1; H330, H310), ma non è d'accordo con la proposta di classificare la sostanza come Acute Tox. 2 (H300) per via orale ed ha proposto la classificazione Acute Tox. 1 (H300). Il RAC ha anche accettato la proposta dalla

Spagna di classificare la sostanza come causa di danni agli organi dopo esposizione prolungata o ripetute (STOT RE 1) per tutte le vie aventi il sangue come organo-bersaglio. Il RAC è in disaccordo con la proposta di classificare la sostanza come Repr. 1A (H360D) ed ha proposto la classificazione come Repr. 1B (H360D). Inoltre, sono stati fissati i limiti specifici di concentrazione per la tossicità riproduttiva e per la tossicità specifica per gli organi-bersaglio dopo esposizione prolungata o ripetuta, vale a dire 0,003% per Repr. 1B, 0,1% per STOT RE 1 e 0,01% per STOT RE 2. Il RAC ha accettato la proposta da parte della Spagna di aggiungere un fattore M di 1 per la classificazione acquatica, sia acuta che cronica.

Bromadiolone

La classificazione e l'etichettatura della sostanza non sono state armonizzate a livello comunitario allo stato attuale.

Il RAC ha accettato la proposta della Svezia per classificare la sostanza come fatale se ingerita, a contatto con la pelle e per inalazione (Acute Tox 1; H300, H310, H330) e come causa di danni agli organi dopo esposizione prolungata o ripetuta (STOT RE 1; H372 - sangue) per tutte le vie con il sangue come organo-bersaglio. Il RAC non è d'accordo con la proposta di classificare la sostanza come Repr. 1A (H360D), ma ha proposto la classificazione come Repr. 1B (H360D). Inoltre, sono stati fissati i limiti specifici di concentrazione per la tossicità per la riproduzione e per la tossicità specifica per gli organi-bersaglio dopo un'esposizione prolungata o ripetuta (STOT RE 1), vale a dire 0,003% per Repr. 1B, 0,005% per STOT RE 1 e 0,0005% per STOT RE 2. Il RAC ha inoltre accettato la proposta della Svezia di classificare il Bromadiolone come molto tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata (Aquatic Acute 1 e Aquatic Chronic 1, fattore M=1 in entrambi i casi).

ALTERNATIVE AI RODENTICIDI ANTICOAGULANTI

Oltre gli anticoagulanti altre sostanze, come il diossido di carbonio, il fosforo di alluminio e l'alfa-cloralosio, possono essere utilizzati come principi attivi di prodotti biocidi rodenticidi. Il diossido di carbonio e il fosforo di alluminio sono fumiganti e quindi possono essere utilizzati solo da operatori appositamente formati. Il loro uso è limitato a casi particolari, poiché i fumiganti non possono essere applicati nella maggior parte degli scenari di infestazione. Contrariamente, i prodotti contenenti alfa-cloralosio possono anche essere utilizzati dai consumatori. Tuttavia, l'utilizzo di rodenticidi contenenti alfa-cloralosio è consentito solo per gli scenari interni e per il controllo di topi domestici. Questo principio attivo è un narcotico e, dopo l'ingestione, i topi cadranno in uno stato di coma, con conseguente raffreddamento e morte per ipotermia. Di conseguenza, la sostanza può essere usata solo se la temperatura dell'ambiente non risulta troppo elevata ed è sufficientemente efficace solo nei piccoli animali. Inoltre, anche il mais in polvere (*powdered corn cob*) è stato incluso nella lista dei principi attivi biocidi autorizzati nell'UE, tuttavia, gli studi da parte dell'UBA tedesca, hanno dimostrato che l'efficacia della polvere di mais non può essere paragonata a quella degli anticoagulanti (Schmolz, 2010).

Gli ultrasuoni, i repellenti e gli attrattivi sono di utilità limitata, perché i roditori facilmente si abituano. L'intrappolamento può essere efficace, ma richiede tempo.

In linea di massima, è possibile concludere che, rispetto agli anticoagulanti, non esistono altre sostanze attive per combattere i roditori con pari efficacia e allo stesso tempo, meno pericolosi per l'ambiente. Alcune possibili alternative sono attualmente sotto esame, inclusi i feromoni e il controllo della fertilità, ma è improbabile che possano essere disponibili in commercio nel prossimo futuro.

In linea di principio, specialmente per il controllo sporadico dei roditori in zone interne, la cattura dovrebbe essere preferita rispetto all'uso di biocidi come misura di controllo. Scenari particolarmente appropriati per l'utilizzo di trappole comprendono, per esempio, abitazioni private e locali di piccole imprese. L'uso di biocidi dovrebbe essere un mezzo di ultima istanza e dunque ridotto al minimo indispensabile.

Causando emorragie interne, i rodenticidi anticoagulanti possono portare a dolore e sofferenza per gli animali, in determinate circostanze. Questo rappresenta un altro motivo per cui il loro uso è giustificabile solo se tutte le altre misure possibili per il controllo dell'infestazione risultano insufficienti.

Se appropriatamente realizzate e utilizzate, le trappole a scatto potrebbero rappresentare una misura più "umana" rispetto all'utilizzo dei veleni, sebbene realisticamente possa sembrare vero il contrario. Questo perché, l'utilizzo di trappole a scatto può comportare una maggiore consapevolezza e una più immediata percezione del fatto che gli animali vengono uccisi. Tuttavia, rimane vero lo stesso anche quando vengono utilizzati i veleni, con l'unica differenza che i roditori normalmente muoiono lontano da osservatori.

Trappole a colla

Dal momento che i roditori infestanti sono vertebrati, l'uso di trappole a colla è di grande preoccupazione per motivi di benessere degli animali. Secondo Binder (2010), questa tipologia di trappole non è né indispensabile, né costituisce una misura adeguata per controllare i roditori infestanti in termini di buona pratica, motivo per il quale non sarebbero conformi ai principi di

benessere animale. Gli animali catturati nelle trappole a colla, soffriranno di stress estremo, a volte della durata di diverse ore, con la possibilità di infliggere ferite su se stessi nel tentativo di fuggire, o di morire per soffocamento con bocca e naso incollati alla stessa trappola (Mason & Littin, 2003). Questo è il motivo per cui le trappole a colla non rappresentano un'alternativa, anche se queste vengono controllate ogni giorno o ad intervalli più brevi.

Misure preventive

Ci sono diverse misure per prevenire le infestazioni di roditori in casa. Queste includono:

- prevenire gli accessi di roditori alle aree interne (rendendo inaccessibili o chiudendo i passaggi, i buchi, gli ingressi per i gatti, gli scarichi, ecc);
- evitare lo smaltimento dei resti di cibo attraverso gli scarichi;
- non gettare gli alimenti in maniera incurante;
- conservare gli alimenti, i mangimi (comprese le scorte), ecc., in luoghi inaccessibili ai roditori;
- pulire le aree accessibili ai ratti e rimuovere potenziali nascondigli;
- non nutrire gli uccelli (ad esempio: anatre, piccioni);
- operare un compostaggio corretto;
- rimuovere la spazzatura e i rifiuti che potrebbero fornire rifugio ai roditori.

RODENTICIDI ANTICOAGULANTI IN ITALIA

Misure adottate

La Tabella 3 mostra i gruppi di utenti che sono generalmente autorizzati ad utilizzare i prodotti rodenticidi, dopo che questi sono stati autorizzati in Italia.

Negli ultimi anni sono state pubblicate diverse direttive di inclusione di sostanze attive anticoagulanti ad azione rodenticida. Le stesse direttive di inclusione prevedono alcune disposizioni specifiche a tutela della salute umana e dell'ambiente, che devono essere tenute in considerazione da parte degli Stati Membri al momento dell'autorizzazione dei prodotti biocidi.

Tabella 3. Categorie di utilizzatori in funzione degli scenari di utilizzo dei rodenticidi anticoagulanti

Scenario	Categoria di utilizzatori	
	<i>non-professionisti</i>	<i>professionisti</i>
Uso in ambiente interno	X	X
Uso all'interno e intorno gli edifici	X	X
Uso in aree esterne/spazi aperti	-	X
Uso nelle fognature	-	X

Tali disposizioni prevedono che:

- la concentrazione nominale del principio attivo nei prodotti sia quella stabilita dalle Direttive d'inclusione delle sostanze attive e siano autorizzati solo prodotti pronti all'uso.
- i prodotti devono contenere un agente repulsivo e, se del caso, un colorante;
- i prodotti non devono essere utilizzati come polvere tracciante;
- l'esposizione primaria e secondaria per l'uomo, gli animali non bersaglio e l'ambiente devono essere ridotte al minimo, studiando e adottando tutte le misure di riduzione del rischio idonee e disponibili.

Tali misure comprendono tra l'altro la destinazione ad uso esclusivamente professionale, stabilendo un limite massimo per le dimensioni dell'imballaggio e introducendo l'obbligo di utilizzare scatole per esche (*bait boxes*) a chiusura protetta e resistenti alle manomissioni. Il Ministero della Salute, in accordo con l'Istituto Superiore di Sanità, fornisce le indicazioni circa le MMR da adottare al momento dell'autorizzazione di tali prodotti, a tutela della salute umana, in particolar modo dei bambini, e degli animali non bersaglio, al fine di evitarne la possibile ingestione accidentale. Infatti, se da un lato non sembra opportuno vietare i prodotti rodenticidi per un uso non professionale, nel caso di piccole infestazioni di abitazioni private, è quanto mai necessario definire MMR efficaci per gli utilizzatori non professionali che non possiedono competenze specifiche né conoscenze approfondite sui rischi derivanti dall'impiego dei prodotti in questione.

A livello generale, vengono pertanto definite le seguenti misure generali di mitigazione del rischio per i prodotti destinati all'uso non professionale, basate sui recenti orientamenti comunitari sulla materia:

- le esche devono essere usate in contenitori a prova di manomissione e fornite in confezioni interne;
- le confezioni interne (unità) possono essere costituite da sacchetti di grani/granuli/pellet da aprire e svuotare interamente nella stazione esca, blocchi paraffinati o pasta in carta alimentare da utilizzare tal quale;
- le esche devono essere fornite in una confezione, contenente più unità interne, in quantità non superiore a 500g di prodotto.

Le etichette dei prodotti destinati all'uso non professionale devono riportare le seguenti frasi, o frasi similari:

- le esche devono essere utilizzate esclusivamente in contenitori appropriati a prova di manomissione e debitamente etichettati, disponibili in commercio;
- i contenitori devono essere posizionati in modo sicuro al fine di minimizzare il rischio di manomissione e di ingestione accidentale dell'esca da parte di bambini o di animali non bersaglio. È necessario accertarsi sempre che il contenitore sia fissato in maniera adeguata e che le esche non possano essere trascinate via dai roditori;
- controllare regolarmente i contenitori con le esche e sostituire le esche consumate;
- effettuare operazioni di controllo ad intervalli frequenti per rimuovere i roditori morti ed eliminarli secondo le norme previste;
- non gettare le carcasse nei rifiuti o nelle discariche;
- utilizzare guanti adatti durante la manipolazione degli animali morti;
- il prodotto non è destinato ad un uso permanente, organizzare trattamenti che durino al massimo 6 settimane. Alla fine del trattamento provvedere allo smaltimento dei contenitori contenenti le esche rimaste secondo le norme vigenti;
- il prodotto può essere usato all'interno di abitazioni, cantine, garage, ripostigli e giardini di proprietà;
- evitare di toccare il prodotto a mani nude e utilizzare guanti appropriati.

Le MMR così definite, potranno essere modulate di volta in volta in modo diverso in dipendenza dall'associazione sostanza attiva/prodotto, ad esempio in base al profilo tossicologico della sostanza attiva (Circolare del Ministero della Salute del 29 marzo 2012). Non appena il decreto dell'autorizzazione entra in vigore, le MMR incluse in esso sono giuridicamente vincolanti per tutte le parti coinvolte e devono essere rispettate. Tali MMR sono individualmente stabilite nel decreto di autorizzazione per ciascun prodotto e devono essere riportate nelle istruzioni per l'uso e attuate quando si utilizza il prodotto. Le MMR sono stabilite in funzione del prodotto per il quale viene richiesta l'autorizzazione. Questo è il motivo per il quale esse diventano legalmente vincolanti non appena il relativo prodotto viene autorizzato.

Tali misure, stabilite per l'utilizzo dei rodenticidi anticoagulanti, sono destinate principalmente a ridurre al minimo il rischio di avvelenamento primario e secondario di animali non bersaglio. La Tabella 2 mostra che per alcune sostanze i rapporti di rischio (rapporti PEC / PNEC), individuati nel contesto delle valutazioni del rischio ambientale, sono nell'ordine delle sei cifre. Tuttavia, un rapporto PEC/PNEC superiore a 1 indica l'esistenza del rischio. Ciò vale, in particolare, quando si tratta di utilizzare le esche all'aperto, così come in caso di sviluppo della resistenza e per la prevenzione della diffusione della stessa.

Alcune misure basilari di mitigazione del rischio per l'utilizzo di un prodotto sono già state stabilite nel contesto della valutazione delle sostanze attive a livello europeo, come accaduto per gli anticoagulanti che sono stati valutati come sostanze attive. È stato stabilito che nella fase di autorizzazione nazionale di un prodotto biocida, gli Stati Membri dell'UE applichino tutte le MMR idonee e disponibili. Nel caso di anticoagulanti, in particolare, vanno prese in considerazione la destinazione e l'uso, la limitazione delle dimensioni delle confezioni e

l'obbligo di utilizzare scatole per esche non trascinabili e a prova di manomissione. Purtroppo, stabilire e attuare uniformemente le MMR è attualmente difficile a causa delle differenze nelle legislazioni nazionali.

I titolari dell'autorizzazione devono garantire che le categorie di utenti autorizzati vengano chiaramente indicate sull'etichetta del prodotto. I consumatori, d'altronde, sono obbligati a rispettare le condizioni di impiego previste dall'autorizzazione. Il controllo del rispetto dei requisiti di autorizzazione, a sua volta, è responsabilità delle autorità competenti italiane.

Ma, perché alcuni prodotti sono già soggetti a MMR, mentre altri non lo sono ancora? La ragione è che alcuni prodotti sono già stati autorizzati e, pertanto, i termini e le condizioni della loro autorizzazione devono essere già rispettati, mentre per gli altri prodotti, la valutazione non è stata ancora effettuata e per questo non risulta alcuna autorizzazione del prodotto, in qualità di prodotto biocida. Di conseguenza, per questa ultima categoria di prodotti, le rispettive MMR, non sono ancora legalmente vincolanti fino a quando l'autorizzazione non è viene concessa.

Norme di buona pratica

In Italia, le norme che regolano il controllo degli organismi infestanti come i roditori derivano dalle precedenti esperienze maturate nell'ambito dell'utilizzo dei prodotti fitosanitari (es. "Linee guida per un corretto controllo delle infestazioni da insetti e animali indesiderati" in Piemonte) (Musella *et al.*, 2007).

Le specie di roditori urbani presenti in Italia, che vivendo a stretto contatto con l'uomo possono causare problemi igienico-sanitari, sono essenzialmente tre:

- *Rattus norvegicus*;
- *Rattus rattus*;
- *Mus musculus*.

Il controllo dei roditori si rende dunque essenziale al fine di evitare danni sanitari, nonché economici. Le fasi fondamentali per il controllo dei roditori sono quattro:

- *Ispezione*
per l'identificazione delle specie coinvolte, dei rifugi e dei fattori pro-infestazione;
- *Sanificazione*
per eliminare fonti di cibo per i roditori e i nascondigli;
- *Eliminazione fisica*
di tutti i potenziali accessi per i roditori;
- *Riduzione della popolazione*
attraverso l'impiego di rodenticidi, trappole e altre misure di controllo.

Di seguito alcune norme di buona prassi per l'applicazione dei rodenticidi anticoagulanti

Ispezione

Un efficace controllo dei roditori comincia con un'ispezione, per determinare l'entità del problema, le specie infestanti e le condizioni che contribuiscono all'infestazione. L'ispezione consiste nell'identificazione dei segni chiave dell'attività dei roditori: animali vivi o morti, rumori caratteristici, escrementi, tracce e camminamenti, nidi e tane, danni da rosicchiamento, macchie e odore di urina.

Dopo un attento esame all'esterno del fabbricato alla ricerca di possibili accessi e di condizioni che incoraggino l'attività dei roditori, si passa all'interno con una sistematica visita a tutto l'edificio. In questa fase è opportuno dedicare particolare attenzione, oltre che ai segni evidenti di infestazione, anche a tutti quei materiali che possono venire contaminati o danneggiati dai roditori. Può essere di grande aiuto effettuare un monitoraggio con cartoncini collanti per valutare le caratteristiche dell'infestazione e programmare al meglio i futuri interventi. Effettuata l'ispezione, e prima di intraprendere la lotta vera e propria, occorre adoperarsi per rendere il fabbricato "impermeabile" ai roditori, sigillando ogni possibile apertura che funga da passaggio, o rifugio, e per proteggere ogni alimento dall'attacco dei roditori.

Piano di lotta

L'area da trattare deve essere divisa in zone infestate e zone a rischio. Inoltre, è importante individuare le vie in cui è presumibile sopporre l'arrivo degli infestanti.

Una volta monitorata l'area di intervento, viene identificato il "modus operandi", che generalmente è costituito da interventi a livello manutentivo-preventivo: sigillare i passaggi, mettere in opera reti e sbarramenti ed eliminare nel contempo aree di rifugio per i roditori.

Questa fase può essere preliminare oppure successiva al collocamento delle esche. Dopo aver creato le premesse per il posizionamento dei punti esca, è necessario stabilirne il numero e la posizione. Ogni punto esca così individuato deve essere definito nel tipo di esca (base alimentare e principio attivo), quantità di esca e tipo di protezione più idoneo. In alcuni casi di particolare difficoltà può essere utile effettuare un trattamento di pasturazione (*pre-baiting*) con l'uso di placebo (esca non attivata con nessun principio attivo); tale operazione viene effettuata con l'intento di valutare l'entità dell'infestazione, le abitudini alimentari e/o indurre abitudine all'esca che si intenderà utilizzare.

Una volta collocati i punti esca essi devono essere ripristinati e man mano adattati alle esigenze che si vengono a creare. La scelta degli strumenti e dei metodi di lotta deve essere adeguata al tipo di roditore presente e all'ambiente nel quale si deve operare. Difficilmente il controllo dei roditori può prescindere dalla distribuzione di esche contenenti rodenticidi, ma la scelta del tipo e del modo in cui posizionarle può condizionare fortemente il risultato del lavoro.

Le sostanze ad azione cumulativa sono i più utilizzati e agiscono lentamente sull'organismo e la morte sopravviene dopo alcuni giorni, evitando così di creare sospetto nella popolazione delle specie bersaglio. Le esche devono essere distribuite avendo cura di proteggere bambini, personale estraneo o animali dal contatto con esse, evitando la contaminazione degli alimenti.

Posizionamento delle esche rodenticide

Di seguito vengono riportate alcune indicazioni sul posizionamento delle esche rodenticide:

- Le esche non devono essere poste nei locali ove sono presenti alimenti; in questi locali dovrebbero essere impiegati esclusivamente sistemi di monitoraggio o trappole a cattura, assicurandosi che le esche non vengano a contatto con gli alimenti e le attrezzature.
- Le esche devono essere disposte solo nei luoghi in cui i roditori si riproducono e in cui sono attivi: nei condotti, nelle tubature, nelle canaline elettriche, nelle centraline e nelle giunzioni delle pareti.
- Le esche non devono essere disposte nelle zone esposte dove possono venire spostate o aperte con la diffusione nell'ambiente del contenuto.

- Per contenere le esche devono essere usati robusti erogatori di plastica chiudibili.
- Ogni erogatore deve essere numerato e la data di introduzione dell'esca deve essere registrata.
- Nei reparti dove l'impiego di esche avvelenate è sconsigliato è opportuno impiegare mezzi di lotta "ecologici", quali trappole a cattura multiple e cartoncini collanti.
- Si ricorda inoltre che, in caso di infestazioni continue di roditori (es. a causa di un continuo ingresso di roditori in uno stabilimento dall'esterno), la misura di controllo può essere effettuata anche per un periodo prolungato, superiore a un mese (controllo a lungo termine) in caso di infestazioni di roditori persistenti.
- Il numero degli erogatori di esca permanenti, deve essere riportato in una scheda di controllo.
- Erogatori fissi e chiusi a chiave devono essere posti nel perimetro esterno della fabbrica. Questi erogatori devono essere tali da impedire che altri animali o bambini entrino in contatto con le esche. Devono inoltre essere fissati alle pareti o ancorati, quindi non asportabili.
- Esche rodenticide permanenti contenute in erogatori resistenti e chiusi non devono essere sistemate all'interno dello stabilimento.

Monitoraggio

Terminata la fase di bonifica è spesso utile effettuare la verifica critica dei trattamenti effettuati. Ciò fatto non resta che pianificare il calendario degli interventi con l'obiettivo di mantenere i risultati ottenuti, migliorandoli nel tempo, e consolidare contemporaneamente la prevenzione del rischio di re-infestazione: con interventi anti-invasione, con attenti monitoraggi ispettivi, con la valutazione dei fornitori e con il miglioramento delle conoscenze e competenze nella spesso trascurata materia dell'igiene ambientale. Ciò vale anche nel caso l'intervento sia mirato alla valutazione di un servizio appaltato. A livello professionale il tutto deve essere documentato su moduli che consentano di valutare i risultati lungo tutte le fasi d'intervento e per tutto il periodo di tempo in cui il calendario si concretizza.

È buona norma attenersi all'obiettivo di eliminare il problema nel più breve tempo possibile, tuttavia non è razionale ridurre l'infestazione senza mai arrivare a risolvere il problema in termini quanto più definitivi possibile. Ciò comporta in genere un intervento massiccio realizzato in 2-3 fasi. Particolarmente delicata risulta la fase finale del mantenimento dei risultati, in quanto, cessata l'emergenza, si tende a diminuire l'attenzione al problema e inoltre perché i pochi esemplari eventualmente rimasti tendono a sfuggire ai monitoraggi abituali, richiedendo infatti un maggior impegno ispettivo.

Per quanto riguarda il controllo non professionale dei roditori, esistono alcune norme basate sui recenti orientamenti comunitari in materia. In particolar modo, le esche devono essere usate in contenitori a prova di manomissione e fornite in confezioni interne, costituite da sacchetti di grani/granuli/pellet da aprire e svuotare interamente nella stazione esca, blocchi paraffinati o pasta in carta alimentare da utilizzare tal quale; le esche devono essere fornite in una confezione, contenente più unità interne, in quantità non superiore a 500 g di prodotto (*Circolare del Ministero della Salute, 29 marzo 2012*).

PROSPETTIVE FUTURE

Una componente essenziale, per un corretto utilizzo dei rodenticidi, è la formazione. Un'adeguata formazione è necessaria per garantire un utilizzo corretto e sicuro dei rodenticidi anticoagulanti. Gli utilizzatori professionisti dovrebbero ricevere adeguata e certificata formazione, con conseguente qualifica. In Europa, oggi, non esiste uno standard comune per definire "addestrato" un operatore per controllo delle infestazioni (*Pest Control Operator*, PCO) per quanto riguarda l'applicazione di rodenticidi. Associazioni europee di categoria hanno lavorato per diversi anni alla definizione di uno standard professionale per il loro gruppo (linee guida per la formazione, certificazione e controllo), che dovrebbe essere reso disponibile in tutta Europa e che, attualmente, è in fase di valutazione. Questo è un passo importante, nel prossimo futuro, all'interno di un processo di definizione delle categorie di utilizzatori e per l'attuazione delle MMR.

Per quanto riguarda gli utilizzatori non-professionisti, i rodenticidi potrebbero essere inclusi in programmi di formazione, come nel caso della formazione per gli agricoltori, in merito all'utilizzo di prodotti per la protezione delle coltivazioni vegetali, o all'interno di corsi di formazione separati, in funzione degli usi locali degli anticoagulanti. Inoltre, fornire informazioni ad un pubblico in generale, sviluppando volantini specifici, nei punti vendita locali contribuirebbe a favorire un utilizzo corretto dei rodenticidi. Le informazioni dovrebbero essere fornite dalle aziende, ma anche dalle Autorità Competenti degli Stati Membri e dall'UE attraverso Internet, ad esempio con siti web dedicati o codici QR (*Quick Response Code*). Inoltre, esistono già norme di buona pratica in diversi Stati Membri per le quali viene fornito un elenco dettagliato. Tali documenti dovrebbero essere disponibili per tutte le categorie di utenti professionali.

Un ulteriore passo nell'utilizzo sicuro dei rodenticidi anticoagulanti, è rappresentato dallo sviluppo di nuove sostanze attive. In Europa, i rodenticidi anticoagulanti sono pressoché gli unici rodenticidi disponibili per controllare le infestazioni di roditori. In ottica di miglioramento della sicurezza per la salute umana, per la salute animale e per la tutela dell'ambiente, sembrerebbe dunque importante sviluppare nuove classi di sostanze (o strategie) per il controllo delle popolazioni di roditori.

BIBLIOGRAFIA

- Berny JP, Buronfosse T, Buronfosse F, Lamarque F, Lorgue G. Field evidence of secondary poisoning of foxes (*Vulpes vulpes*) and buzzards (*Buteo buteo*) by bromadiolone, a 4-year survey. *Chemosphere* 1997;35:1817-29.
- Berny P, Esther A, Jacob J, Prescott C. *Risk mitigation measures for anticoagulant rodenticides as biocidal products*. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2014.
- Binder R. *Beiträge zu aktuellen Fragen des Tierschutz-und Tierversuchsrechts Rechtsstand*. Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft; 2010.
- Buckle A. Anticoagulant resistance in the United Kingdom and a new guideline for the management of resistant infestations of Norway rats (*Rattus norvegicus* Berk). *Pest Manag Sci* 2013;69(3):334-41.
- Buckle A. Controllo dei ratti e dei topi in allevamento: un problema di igiene e produttività. *Praxis Veterinaria* 1997;2:28-9.
- Buckle AP, Prescott CV. Effects of tamper-resistant bait boxes on bait uptake by Norway rats (*Rattus norvegicus* Berk). *International Journal of Pest Management* 2011;57:77-83.
- Buckle AP. Rodent control methods: chemical. In: *Rodent pests and their control*. CAB International 1994;127-60.
- Dowding CV, Shore RF, Worgan A, Baker PJ, Harris S. Accumulation of anticoagulant rodenticides in a non-target insectivore, the European hedgehog (*Erinaceus europaeus*). *Environmental Pollution* 2010;158(1):161-6.
- Eason CT, Murphy EC, Wright GRG, Spurr EB Assessment of risks of Brodifacoum to non-target birds and mammals in New Zealand. *Ecotoxicology* 2002;11:35-48.
- Elmeros M, Christensen TK, Lassen P. Concentrations of anticoagulant rodenticides in stoats *Mustela erminea* and weasels *Mustela nivalis* from Denmark. *Science of the Total Environment* 2011;409:2372-8.
- Erikson W, Urban D. *Potential risks of nine rodenticides to birds and nontarget mammals: a comparative approach*. Washington, DC: United States Environmental Protection Agency; 2004
- Europa. Direttiva 98/8/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 febbraio 1998, relativa all'immissione sul mercato dei biocidi. *Gazzetta ufficiale delle Comunità europee* L 123, 24 aprile 1998.
- Europa. Regolamento (UE) n. 528/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 maggio 2012, relativo alla messa a disposizione sul mercato e all'uso dei biocidi. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* L 167, 26 giugno 2012.
- Fournier-chambrillon C, Berny PJ, Coiffier O, Barbedienne P, Dassé B, Delas G, Galineau H, Mazet A, Pouzenc P, Resoux R, Fournier P. Evidence of secondary poisoning of free-ranging riparian mustelids by anticoagulant rodenticides in France: Implications for conservation of European mink (*Mustela luterola*). *Journal of Wildlife Diseases* 2004;40(4):688-95.
- German Federal Environment Agency (Umweltbundesamt). *Authorisation of anticoagulant rodenticides in Germany – Risk Mitigation Measures, best practice code and FAQs*. Dessau-Roßlau: UBA; 2014.
- Guerra P, Lamberti E, Urizio S. Il gruppo CEN/TC 404 e la norma europea per le aziende di controllo e disinfestazione: contenuti e prospettive. *Igiene Alimenti - Disinfestazione & Igiene Ambientale* 2013;(1):35-8.
- Hughes J, Sharp E, Taylor MJ, Melton L, Hartley G. Monitoring agricultural rodenticide use and secondary exposure of raptors in Scotland. *Exotoxicology* 2013;22(4):974-84.

- Italia. *Circolare del Ministero della Salute del 29 marzo 2012. Misure di mitigazione del rischio per la salute umana, in merito all'autorizzazione di prodotti biocidi rodenticidi contenenti sostanze attive anticoagulanti per l'uso non professionale – Documento di orientamento*. Roma: Ministero della Salute; 2012.
- Kumar V, Abbas AK, Fausto N, Aster JC. *ROBBINS E COTRAN. Le basi patologiche delle malattie*. 8^a ed. Milano: Elsevier; 2010.
- Laakso S, Suomalainen K, Koivisto S. *Literature review on residues of anticoagulant rodenticides in non-target animals*. Copenhagen: Nordic Council of Ministers; 2010. (TemaNord 2010:541)
- Langford KH, Beylich BA, Baek K, Fjeld E, Kringstad A, Høyfeldt A, Øxnevad S, Thomas KV. *Screening of selected alkylphenolic compounds, biocides, rodenticides and current use pesticides*. Oslo: Norsk Institutt for Vannforskning; 2012 (SPFO Rapport 1116/2012).
- Mason G, Littin KE. The humaneness of rodent pest control. *Animal Welfare* 2003;12:1-37.
- McDonald RA, Harris S, Turnbull G, Brown P, Fletcher M. Anticoagulant rodenticides in stoats (*Mustela erminea*) and weasels (*Mustela nivalis*) in England. *Environmental Pollution* 1998;103:17-23.
- McMillin SC, Hosea RC, Finlayson BF. Anticoagulant rodenticide exposure in urban population of the San Joaquin kit fox. *Proceedings of the 23rd Vertebrate Pest Conference* 2008;163-5.
- Musella C, Testa A, Laguzzi A, Piovesan F, Sattanino G, Goi R, Marotta V, Griglio B. *Linee guida per un corretto controllo delle infestazioni da insetti e animali indesiderati*. Carignano (TO): Centro Interdipartimentale di Ricerca e Documentazione sulla Sicurezza Alimentare, Regione Piemonte, ASL TO 5; 2007.
- Newton I, Wyllie I, Freestone P. Rodenticides in British barn owls. *Environmental Pollution* 1990;68:101-17.
- Pelz HJ, Rost S, Müller E, Esther A, Ulrich RG, Müller CR. Distribution and frequency of VKORC1 sequence variants conferring resistance to anticoagulants in *Mus musculus*. *Pest Management Science* 2011;68(2):254-9.
- Quy R. *Review of the use of bait boxes during operations to control Norway rats, Rattus norvegicus*. London: Chartered Institute of Environmental Health; 2010.
- Quy RJ. *Review of the use of bait boxes during operations to control Norway rats, Rattus norvegicus – a report to CIEEH*. London: Chartered Institute of Environmental Health; 2011.
- Risk Mitigation Measures for Anticoagulants used as rodenticides. *ENV B.3/PC D CA-May2009-Doc.3.6.c*
- Sanchez-Barbudo IS, Camareiro PR, Mateo R. Primary and secondary poisoning by anticoagulant rodenticides of non-target animals in Spain. *Science of the Total Environment* 2012;420:280-8.
- Schmolz E. Efficacy of anticoagulant-free alternative bait products against house mice (*Mus musculus*) and brown rats (*Rattus norvegicus*). *Integrative Zoology* 2010;5:44-52.
- Schneider W. *Die Schleiereule*. Wittenberg: Ziemsen Verlag; 1964.
- Shore RF, Birks JDS, Freestone P, Kitchener AC. Second-generation rodenticides and polecats (*Mustela putorius*) in Britain. *Environmental Pollution* 1996;91(3):279-82.
- Song Y, Endepols S, Klemann N, Richter D, Matuschka FR, Shih CH. Adaptive Introgression of anticoagulant rodent poison resistance by hybridization between old world mice. *Current Biology* 2011;21(15):1296-301.
- Thomas PJ, Mineau P, Shore RF, Champoux L, Martin PA, Wilson LK, Fitzgerald G, Elliott JE. Second generation anticoagulant rodenticides in predatory birds: Probabilistic characterisation of toxic liver concentrations and implications for predatory bird populations in Canada. *Environment International* 2011;37:914-20.

Tosh DG, McDonald RA, Bearhop S, Llewellyn NR, Fee S, Sharp EA, Barnett EA, Shore RF. Does small mammal prey guild affect the exposure of predators to anticoagulant rodenticides? *Environmental Pollution* 2011;159(10):3106-12.

Walker LA, Turk A, Long SM, Wienburg CL, Best J, Shore RF. (2008) Second generation anticoagulant rodenticides in tawny owls (*Strix aluco*) from Great Britain. *Science of the Total Environment* 2008;392:93-8.

Groß R. *Reduction of environmental risks from the use of biocides: Environmental sound use of disinfectants, masonry preservatives and rodenticides. Annex V: Case study on PT 14: Rodenticides.* Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt; 2015. (TEXTE 53/2015)

GLOSSARIO

Allegato I della Direttiva Biocidi: elenco delle sostanze attive autorizzate per l'uso in prodotti biocidi (Direttiva 98/8/CE).

Allegato I del Regolamento Biocidi: elenco dei principi attivi di cui all'articolo 25, lettera a) del Regolamento Biocidi.

Anticoagulanti: sostanze attive che inibiscono la coagulazione del sangue.

Avvelenamento primario: avvelenamento di organismi non bersaglio dovuto all'assorbimento diretto di un'esca avvelenata.

Avvelenamento secondario: avvelenamento di organismi non bersaglio a causa della diffusione indiretta del veleno a causa dell'ingestione di roditori avvelenati.

Bioaccumulo: aumento della concentrazione (accumulo) di sostanze negli organismi mediante assunzione di cibo o assorbimento da fonti ambientali (acqua, aria).

Biocidi: questi sono per lo più prodotti contenenti sostanze attive chimiche destinate a uccidere, eliminare o rendere innocui eventuali infestanti. I biocidi non sono utilizzati per proteggere i vegetali o i prodotti vegetali (prodotti fitosanitari).

Concentrazione ambientale prevista (*Predicted Environmental Concentration*, PEC): concentrazione di un biocida nell'ambiente calcolato sulla base di un certo tipo/scenario di utilizzo.

Concentrazione prevedibile di non effetto (*Predicted No Effect Concentration*, PNEC): concentrazione soglia calcolata, sotto della quale non sono previsti effetti negativi per l'ambiente.

Lista dell'Unione: in base al nuovo Regolamento (UE) 528/2012, si tratta di un elenco di sostanze attive che sono state approvate per l'uso in prodotti biocidi (ex Allegato I della Direttiva 98/8/CE).

Organismi/animali non bersaglio: qualsiasi organismo/animale non destinati ad essere un obiettivo della misura di controllo o dell'applicazione di biocida.

Persistenza: proprietà delle sostanze di rimanere nell'ambiente per lunghi periodi di tempo senza trasformazione o degradazione da processi fisici, chimici o biologici.

Rodenticidi: prodotti usati per il controllo dei roditori. Product Type 14 secondo il Regolamento (UE) 528/2012 (allegato V) e Direttiva 98/8/CE.

Sostanze PBT (*Persistent Bioaccumulative Toxic*): sostanze persistenti, bioaccumulabili e tossiche.

Sostanze vPvB (*very Persistent, very Bioaccumulative*): sostanze molto persistenti e molto bioaccumulabili.

*Serie Rapporti ISTISAN
numero di dicembre 2015, 2° Suppl.*

*Stampato in proprio
Settore Attività Editoriali – Istituto Superiore di Sanità*

Roma, dicembre 2015