

NOTRAC BLOX

Valutazione comparativa dell'appetibilità
di esche rodenticide attraverso
prove sperimentali sul campo



Ringraziamenti	pag. 3
Relazione tecnica	pag. 3
Obiettivo	pag. 3
Disegno sperimentale e posizionamento degli erogatori	pag. 4
Schema temporale e protocollo dei controlli.	pag. 5
Analisi dei dati	pag. 5
Risultati e discussione	pag. 6
Specie rilevate	pag. 6
Visite agli erogatori	pag. 7
Andamento dei consumi	pag. 8
Differenze tra i prodotti - Livello complessivo	pag. 8
Sommario dei risultati e conclusioni.	pag. 10

INDICE



Si ringraziano Giulia Sozio e Paolo Sposimo, dell'azienda NEMO Srl, per lo sviluppo e l'elaborazione di questa relazione tecnica.

Un ringraziamento va anche al nostro amico e fidato professionista Dott. Dario Capizzi, che ci ha guidati nel progetto.

RELAZIONE TECNICA

Attualmente, il controllo delle popolazioni di roditori viene conseguito, nella quasi totalità dei casi, mediante la somministrazione di esche rodenticide. Tali esche, per essere accettate ed ingerite dalle popolazioni bersaglio, devono essere formulate in modo da garantire adeguata appetibilità.

Obiettivo della sperimentazione è quello di valutare l'appetibilità di 4 formulati di esche rodenticide a diversa composizione.

La valutazione dell'appetibilità dei formulati è stata effettuata attraverso esperimenti di food choice, consistenti nella somministrazione in campo e la successiva analisi statistica dei consumi (grammi di esca consumata) rilevati nel tempo ad opera delle popolazioni dei roditori target.

I quattro prodotti da confrontare sono tutti blocchetti paraffinati a base di bromadiolone 0,005% + denatonio benzoato:

Prodotto "A", Prodotto "B" e Prodotto "C": formulazioni di produttori italiani.

Prodotto "D": NOTRAC BLOX (dell'azienda americana Bell Labs).

Lo studio è stato svolto a Roma in due diverse aree (Fig. 1):

- un Circolo Ippico (di seguito denominato "Maneggio"), situato lungo le rive di un fiume, in piena area metropolitana.
- una Cooperativa Agricola, un'area agricola situata in una Riserva Naturale, alle porte di Roma (di seguito denominata "Azienda Agricola").



Fig. 1. Aree di studio e posizioni degli erogatori: a sinistra l'Azienda Agricola e a destra il Maneggio

Prima di iniziare l'esperimento, per confermare la presenza di roditori in entrambe le aree è stato effettuato un sopralluogo con posizionamento di 6 erogatori in ciascuna, controllati dopo 3 giorni (Maneggio) e 4 giorni (Azienda Agricola). In entrambe le aree è stata confermata la presenza di ratti (*Rattus sp.*) e topi (*Mus musculus*), quindi si è proseguito con l'esperimento posizionando i restanti erogatori.

Disegno sperimentale e posizionamento degli erogatori

Le esche sono state somministrate in entrambe le aree con il medesimo disegno sperimentale. I prodotti, ancorati agli appositi perni, sono stati posti negli erogatori a coppie, con 2 blocchetti per prodotto posizionati in modo alternato (es. ABAB). Ogni coppia rappresentava quindi un confronto diretto tra due prodotti, o trial. Le coppie sono state assortite in modo che le sei possibili combinazioni fossero rappresentate in egual numero (N=8; Tabella 1). In base a tale disegno, ogni singolo trial è stato replicato 8 volte, e ogni formulato è stato somministrato in un totale di 24 erogatori.

Gli erogatori sono stati posizionati in modo opportunistico in punti valutati idonei o segnalati dal personale del luogo (es. lungo gli argini del fiume, all'interno di capanni con mangimi o cereali, in prossimità delle stalle, ecc.). In ogni area sono stati selezionati 12 punti, e in prossimità di ciascun punto sono stati posizionati 2 erogatori a distanza di 1-10 metri, assortiti in modo che in ciascun punto fossero disponibili tutti e 4 i prodotti (ad esempio: attorno al punto 1 era posizionato un erogatore con i prodotti AB e uno con i prodotti CD). Questo accorgimento è stato adottato per aumentare le probabilità che ciascun roditore potesse entrare in contatto con tutti e quattro i prodotti ed essere sottoposto ad almeno due trial di confronto.

Dove necessario, gli erogatori sono stati ancorati al suolo con del fil di ferro, e all'interno di essi è stato inserito anche del sale grosso per limitare l'interferenza di chiocciole e lumache. L'utilizzo dell'esca insetticida per formiche non è stato necessario.

Tabella 1. Distribuzione delle coppie di prodotti da testare nelle due aree di studio

Coppia di prodotti (trial di confronto)	N° di erogatori		
	Maneggio	Azienda Agricola	TOT
AB	4	4	8
AC	4	4	8
AD	4	4	8
BC	4	4	8
BD	4	4	8
CD	4	4	8
TOT	24	24	48

Schema temporale e protocollo dei controlli

Gli erogatori sono stati controllati a giorni alterni per 5 volte (più un controllo 0 iniziale per 12 erogatori per confermare la presenza dei roditori; Tabella 2).

Ad ogni controllo un erogatore è stato definito "visitato" quando vi erano chiare tracce di consumo (riduzione dell'esca, chiari solchi degli incisivi) o escrementi di roditore all'interno (Fig. 2). Le esche residue sono state pesate tramite bilancina a molla (precisione 1 g) per quantificarne il consumo, ottenuto per differenza rispetto al peso al controllo precedente. I blocchetti consumati per più di metà del loro peso sono stati sostituiti per garantire una maggiore disponibilità di prodotto. Infine, la posizione delle esche all'interno degli erogatori è stata invertita ad ogni controllo per escludere eventuali effetti dovuti alla posizione e/o all'esperienza dei roditori (ad esempio, se al primo controllo i prodotti erano posizionati secondo lo schema ABAB, al controllo successivo la loro posizione veniva invertita, secondo lo schema BABA).

Area	Controllo	Data
Maneggio	Sopralluogo con posizionamento	06/12/2016
Azienda agricola	Sopralluogo con posizionamento	06/12/2016
Maneggio	Controllo 0 e posizionamento	09/12/2016
Azienda agricola	Controllo 0 e posizionamento	10/12/2016
Maneggio	Controllo 1	11/12/2016
Azienda agricola	Controllo 1	12/12/2016
Maneggio	Controllo 2	13/12/2016
Azienda agricola	Controllo 2	14/12/2016
Maneggio	Controllo 3	15/12/2016
Azienda agricola	Controllo 3	16/12/2016
Maneggio	Controllo 4	17/12/2016
Azienda agricola	Controllo 4	18/12/2016
Maneggio	Controllo 5	19/12/2016
Azienda agricola	Controllo 5	20/12/2016

Tabella 2. Schema temporale dei controlli

Analisi dei dati

I dati sono stati analizzati a diversi livelli:

1) VISITE AGLI EROGATORI: in questa fase si è analizzata la probabilità di visita agli erogatori (1=visita, 0=non visita), indipendentemente dal quantitativo di esca consumata. I risultati sono quindi da riferirsi all'effetto dell'attrattività delle esche nei confronti dei roditori, che sono spinti ad entrare nell'erogatore ed eventualmente ad assaggiare il prodotto.

Analisi statistiche: modelli binomiali con la funzione glmer (pacchetto lme4) sul software open access R. Struttura dell'errore: random=1 | erogatore/controllo.

2) CONSUMO: questo dato rispecchia il grado di preferenza del roditore nei confronti dei prodotti. Una volta entrato nell'erogatore, il roditore tenderà a consumare maggiormente quello che è più appetibile. Questa analisi è stata svolta a livello di:

- *Consumo complessivo*, ottenuto dalla somma totale dei consumi nei 10 giorni di durata del test. I risultati danno una misura di quanto i prodotti vengono consumati a livello complessivo gli uni rispetto agli altri in somministrazioni di più giorni.

Analisi statistiche: analisi della varianza con le funzioni lme (pacchetto nlme) e anova; post-hoc test con la funzione glht (pacchetto multcomp) su R. Struttura dell'errore: random=1 | erogatore.

Analisi statistiche: test delle differenze con le funzioni lme (pacchetto nlme) e anova su R. Struttura dell'errore: random=1 | erogatore/controllo.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Specie rilevate

Negli erogatori sono stati rilevati escrementi e segni di consumo attribuibili sia a ratti (*Rattus* sp.) che a topi (*Mus musculus*), con una maggiore abbondanza di segni di ratti nell'area del Maneggio. Si segnala il rinvenimento diretto di un esemplare di *Rattus* sp. (probabile *R. norvegicus*) morto nei pressi di un erogatore posto in prossimità della riva del fiume al maneggio. Non è stato possibile procedere con un esame autoptico dell'esemplare, tuttavia il suo rinvenimento nei pressi dell'erogatore, la presenza di solchi degli incisivi molto marcati sul residuo dei blocchetti di esca, e la presenza di tracce di sangue all'interno dell'erogatore, rendono altamente probabile che il ratto sia morto a seguito dell'ingestione delle esche. Nonostante il rinvenimento di un (probabile) esemplare di *R. norvegicus*, non è possibile escludere che nell'area vi fossero anche individui di *R. rattus*. Nell'area del maneggio è stata inoltre rilevata in modo diretto la presenza di topi a seguito della fuga, in due occasioni, di individui che si trovavano all'interno degli erogatori durante il controllo. Lo stesso avvistamento diretto di topi durante il controllo è avvenuto nell'area dell'azienda agricola, dove è stato inoltre rinvenuto un esemplare morto di *M. musculus* all'interno di uno degli erogatori, con tracce di sangue sulla coda (Fig. 2).



Fig. 2. Esempi di tracce di consumo rinvenute all'interno degli erogatori

Visite agli erogatori

Nei 10 giorni di somministrazione, 37 erogatori su 48 (77%) sono stati visitati almeno una volta, di cui 18 all'azienda agricola e 19 al maneggio. Per motivi non identificabili, 11 erogatori non sono mai stati visitati e sono stati pertanto esclusi dalle analisi sui consumi. L'inclusione di tali dati avrebbe infatti influenzato i risultati riducendo in modo errato le differenze tra i prodotti, poiché i consumi pari a zero non sarebbero stati riconducibili alla medesima appetibilità ma piuttosto all'assenza di visita.

Le visite agli erogatori sono state in generale più frequenti nell'area del maneggio, dove però si sono ridotte gradualmente nel corso dei 5 controlli. Nell'azienda agricola, invece, le visite agli erogatori si sono mantenute su livelli più bassi ma più costanti nel tempo. In entrambe le aree si è rilevato un incremento delle visite al controllo 2 (cfr anche i risultati relativi ai consumi di esca).

Si è rilevato in generale una riduzione delle visite agli erogatori nel corso del tempo, probabilmente dovuta alla morte degli individui a seguito dell'assunzione del rodenticida.

Le visite agli erogatori contenenti prodotti diversi sembrano seguire lo stesso tipo di andamento nel tempo, ad eccezione del prodotto B che a seguito di un maggiore incremento iniziale sembra ridursi più velocemente. Le analisi statistiche tuttavia, non rilevano differenze significative nel tasso di visita in base al prodotto ($p > 0.05$).

Non sembra esserci, quindi, un prodotto che attira meglio o prima i roditori rispetto agli altri.

Si sottolinea che tali risultati sono riferiti esclusivamente all'attrattività dei prodotti, cioè alla probabilità che un ratto visiti l'erogatore indipendentemente dall'entità del consumo (analizzata nei paragrafi successivi).

Andamento dei consumi

I consumi totali (somma dei consumi di tutti gli erogatori) hanno avuto un andamento simile nelle due aree (Fig. 3), con un primo aumento al controllo 2 ed un successivo graduale decremento. Tale andamento, che rispecchia quello delle visite agli erogatori, è probabilmente dovuto al superamento della diffidenza iniziale da parte dei roditori, seguita dalla progressiva morte dovuta al consumo di esche.

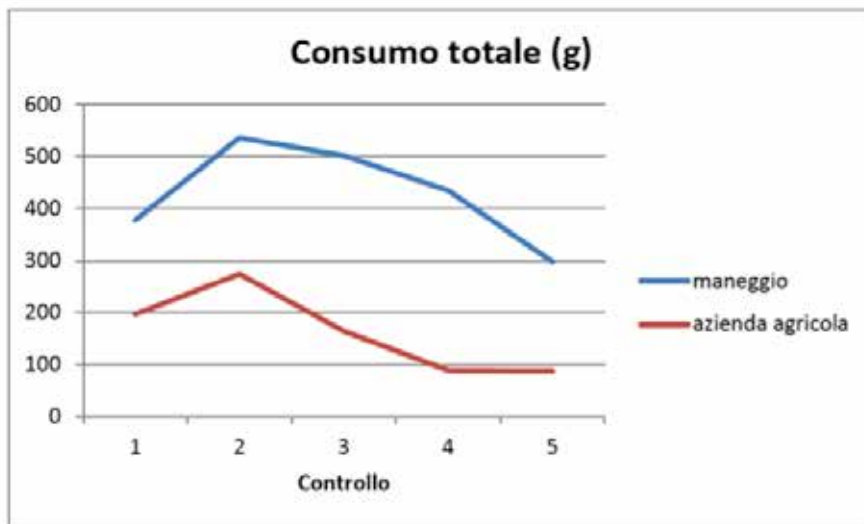


Fig. 3. Consumo totale di esca (somma di tutti gli erogatori) nelle due aree in corrispondenza di ciascun controllo.

Differenze tra i prodotti - Livello complessivo

A livello complessivo, i consumi rivelano un chiaro pattern, simile in entrambe le aree, dove il prodotto D è stato il più consumato e il prodotto B il meno consumato. Si osserva inoltre una certa variabilità nei consumi tra diversi erogatori, mostrando una situazione altamente eterogenea con alcuni erogatori altamente frequentati e consumati, ed altri molto meno (Fig. 4).

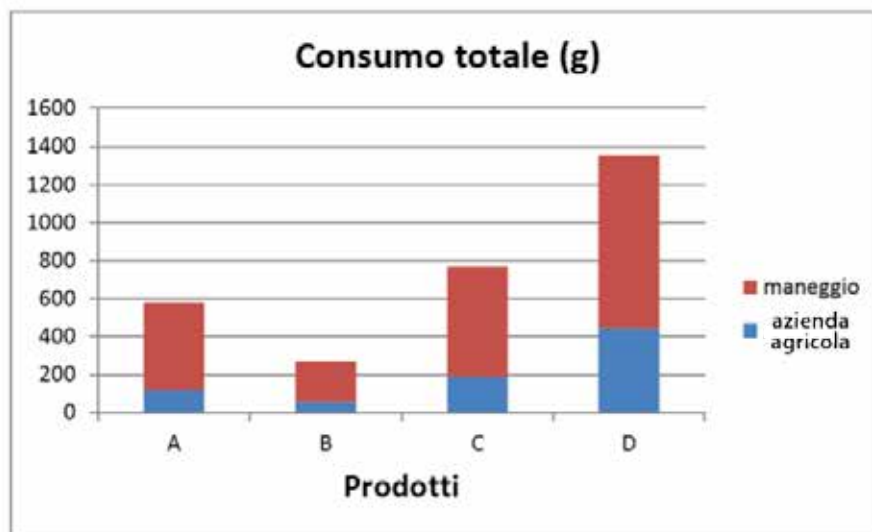


Fig. 4. Consumi totali dei quattro prodotti (somma di tutti gli erogatori e di tutti i controllo)

L'analisi della varianza conferma che le differenze di consumo totale tra i prodotti sono statisticamente significative nel complesso ($p < 0.0001$), e il risultato non si discosta nelle due aree (interazione prodotto*area: $p > 0.5$).

I test post-hoc rivelano che le uniche differenze non statisticamente significative sono quelle tra il prodotto A e i prodotti B e C. Tra A e B l'assenza di significatività potrebbe dipendere dalla numerosità del campione e non da una reale assenza di differenze, anche considerando che tra A e C la differenza risulta significativa.

A livello complessivo, quindi, la graduatoria dei consumi è $D > C = A \geq B$.

SOMMARIO DEI RISULTATI E CONCLUSIONI

- Si è rilevato un picco delle visite agli erogatori e dei consumi al secondo controllo, seguito da una riduzione graduale nel corso del tempo (probabile superamento della diffidenza iniziale seguito da morte per ingestione rodenticidi).
- Non sembra esserci un prodotto che induca i roditori a visitare un contenitore con maggior frequenza o prima rispetto agli altri.
- Il prodotto che denota la maggior appetibilità, sia a livello complessivo che confrontato singolarmente con altri prodotti, è Notrac Blox.
- Le differenze tra i prodotti risultano le stesse indipendentemente dall'area e dal controllo, a testimonianza della validità generale dei risultati del test.

