

CRISTINA SALVADORI
PAOLO AMBROSI

L'impiego del fucile nella lotta alla processionaria del pino: risultati di prove balistiche

Premessa

Il Decreto Ministeriale del 17 aprile 1998, che conferma l'obbligatorietà della lotta alla processionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa* Den. & Schiff.) su tutto il territorio nazionale, ha riproposto di considerare, a seconda delle diverse situazioni di attacco del lepidottero, le possibilità di scelta tra le varie tecniche di controllo applicabili. Se lo sviluppo del fitofago solo di rado rappresenta un grave pericolo per i popolamenti attaccati, esso costituisce però un rischio talora anche serio per la salute pubblica, specialmente nelle pinete dove le funzioni turistico-ricreative svolgono un ruolo di notevole importanza. La presenza dell'insetto nei soprassuoli in questione determina, come noto, l'insorgenza d'affezioni dermatologiche (erucismo) e respiratorie nell'uomo e negli animali domestici, provocate dall'azione urticante dei peli delle larve.

D'altra parte il parere espresso nel 1994 dalla Direzione Generale delle Risorse Forestali Montane ed Idriche dell'ex M.I.R.A.A.F, con il quale era stato sconsigliato l'impiego di mezzi aerei nella distribuzione di presidi fitosanitari a base di *Bacillus thuringiensis*, non ha favorito un'ottimale pianificazione degli interventi di difesa dal fitofago, inducendo a ripristinare alcune tradizionali strategie di contenimento.

Tra gli interventi di tipo meccanico pra-

ticati diffusamente negli ultimi 20 anni in alcune regioni d'Italia, quello relativo all'uso del fucile ha sempre suscitato, soprattutto negli addetti ai lavori, notevoli perplessità. Ad aspetti negativi relativi alla sicurezza delle persone e all'impatto ambientale, particolarmente in prossimità di parchi e centri abitati, si sono aggiunte le incertezze sull'efficacia del metodo e, segnatamente, sull'effettiva mortalità larvale all'interno dei nidi non completamente distrutti. A differenza della raccolta manuale con cesoia, che prevede l'eliminazione finale del nido con il fuoco, con l'impiego del fucile questo è teoricamente distrutto dall'azione meccanica dello sparo. Alla morte immediata di una parte delle larve presenti dovrebbe seguire la progressiva riduzione numerica di quelle superstiti, come conseguenza dello stress termico provocato dalla disgregazione dei ricoveri.

Già in passato forti dubbi sono stati sollevati sull'efficacia di questo sistema di lotta. Rossi (1964) riteneva questa tecnica più limitata rispetto alla raccolta e distruzione manuale; Schwenke (1981) riportava che solo i nidi che si trovano ad un'altezza tra i 4 e 20 metri vengono distrutti. Più recentemente Hellrigl (1995) affermava che circa il 30-50% dei nidi colpiti poteva sopravvivere.

Non vi è dubbio che le caratteristiche dell'attrezzatura impiegata, l'abilità degli addetti, la distanza e la posizione di tiro possono influenzare in modo notevole la

riuscita dell'operazione. Dalle indicazioni emerse attraverso un questionario compilato da diverse Istituzioni che negli anni '90 hanno attuato questo tipo di lotta, è risultato che i fucili da caccia tradizionali sono state le armi prevalentemente impiegate, pur facendo uso anche di carabine tipo Winchester e di fucili a ripetizione. Il calibro maggiormente usato è il 12 e la lunghezza della canna si aggira in genere sui 70 cm. Le accidentate condizioni geomorfologiche in cui si trovano molte pinete prealpine e l'altezza media ormai raggiunta dalle stesse impongono spesso agli operatori spari a lunga gittata e pertanto non sempre molto efficaci nel controllo del fitofago. In questa situazione secondo gli esperti balistici un ruolo importante è giocato, a parità di altre condizioni, dalle cartucce: quantità di polvere da sparo, numero di pallini e profondità della borra sono parametri fondamentali che possono avere un'incidenza anche del 30% sul risultato finale dell'intervento.

Si è pertanto ritenuto opportuno aggiornare lo stato attuale delle conoscenze, anche in relazione allo sviluppo tecnologico, attraverso dati relativi a prove balistiche. Con le stesse sono state messe a confronto in un poligono naturale alcune attrezzature impiegate in questo tipo di lotta per valutarne le prestazioni. Sono state così raccolte preziose indicazioni inerenti il diametro della rosa di sparo, la densità dei pallini nella rosa e la capacità di stimare la distanza di volata da parte degli operatori.

Oltre agli aspetti tecnici inerenti l'intervento, con la presente ricerca si sono voluti anche verificare gli effetti *in situ* su nidi sottoposti a tiro, in particolare il comporta-

mento delle larve superstiti di *Th. pityocampa* fino al termine del loro sviluppo e la determinazione in tale fase dell'effettiva mortalità della colonia.

Materiali e metodi

Le prove sono state effettuate alla fine del mese di gennaio, in un'ampia chiara di una pineta artificiale di fondovalle sulla sinistra orografica del fiume Adige (Comune di Volano - TN, 270 m s.l.m.). Il popolamento, di circa 40-50 anni, è caratterizzato dalla dominanza nel piano superiore di *Pinus nigra* Arnold con presenza sporadica di *Pinus sylvestris* L.. Lo stato fitosanitario delle piante, radicate su terreni morenici ed alluvionali spesso superficiali (con substrato di dolomie), risente della presenza endemica della processionaria che, sebbene con la sua ciclicità di pullulazioni, è comparsa negli anni '90 con un numero medio di 6 nidi per pianta (calcolato su un campione di 100 piante).

Aspetti balistici

I saggi di tiro sono stati effettuati su 90 bersagli di cartone rigido (dimensione 70x100 cm) fissati su treppiedi a circa 1 m di altezza da terra. Su ogni bersaglio era raffigurato un nido di processionaria (bianco su sfondo verde-azzurro) nelle sue dimensioni medie per gli stadi di sviluppo L_4 - L_5 . Il disegno sperimentale prevedeva l'impiego di 2 modelli di fucile e di 3 tipi di cartuccia (tab. 1), provati da un unico operatore (A) sui bersagli posti a 5 diverse di-

fucile	SIGLA	MODELLO	CANNA	NOTE TECNICHE	
	F1	Benelli M3 Super 90	70 cm	automatico (in dotazione P.A.T.)	
F2	Zoli calibro 12	71 cm 3-1	usato per la caccia		
cartuccia	SIGLA	MODELLO	N. PALLINI	POLVERE DA SPARO	BORRA CONENITRICE
	C1	Fiocchi PL 34 Pb8	612	1,80 g	in plastica 19/16
	C2	Antipro Pb12	1750	1,70 g	in plastica 19/22
	C3	Antiprostrong Pb12	1750	1,75 g	in plastica 19/22

Tab. 1 - Caratteristiche tecniche delle armi e delle munizioni utilizzate nelle prove.

Sigla	Descrizione della variabile	Significato tecnico
DIMROSA	Dimensione della rosa (diametro in cm)	Indica il grado di dispersione dei pallini
DISROSA	Distanza tra centro della rosa e centro del nido disegnato sul bersaglio (in cm)	Permette di valutare la capacità di centrare il bersaglio da parte dell'operatore
EFFSPARO	Efficacia del tiro (n. o % di pallini sulla sagoma del nido)	Permette di valutare l'effettivo impatto dello sparo sul nido

Tab. 2 - Parametri oggetto di analisi.

stanze: 10, 15, 20, 25 e 30 m. Per ogni tesi sono state effettuate 3 repliche.

Successivamente ai tiri, dopo aver individuato su ciascuno dei 90 bersagli il centro della rosa con l'ausilio di un reticolo 2,5x2,5 cm, si è provveduto a tracciare il disegno del relativo cerchio in modo da inglobare la maggior parte di pallini, trascurando solo quelli esterni distanziati l'uno dall'altro più di 5 cm. I pallini all'interno della "rosa" sono stati poi contati allo scopo di osservare il rendimento di ogni cartuccia e di valutarne il potenziale impatto meccanico.

Si è provveduto infine a contare il numero di pallini che hanno centrato la sagoma bianca dei nidi disegnata sui bersagli, per valutare l'effetto combinato di tutti i fattori coinvolti (fucile+cartuccia+distanza).

I parametri rilevati ed il loro significato tecnico nella lotta sono riportati nella tabella 2.

Nell'elaborazione dei dati particolare attenzione è stata dedicata all'influenza delle caratteristiche che gli esperti indicano come fondamentali nella lotta: fucile, cartuccia e distanza. I risultati sono stati sottoposti ad un'analisi statistica multivariata (ANOVA) allo scopo di verificare quale delle variabili avesse maggior impatto rispettivamente su dimensione della rosa (DIMROSA), distanza tra centro della rosa e centro del nido (DISROSA) ed efficacia del tiro (EFFSPARO).

Aspetti biologici

I tiri sono stati eseguiti su 36 nidi precedentemente individuati e distribuiti in 4 classi di distanza dal tiratore (volata di 10,

15, 20, 25 m). Il fucile utilizzato era del tipo FI, in dotazione già da diversi anni al personale forestale della Provincia Autonoma di Trento, caricato con cartucce del tipo CI, normalmente utilizzate nelle operazioni di lotta. Per le prove sono stati scelti a caso 3 tiratori (guardie forestali simboleggiate da B, C, D) abitualmente impiegati in interventi di questo tipo. Ciascuno di loro doveva effettuare a rotazione 3 tiri per ogni singola distanza.

Prima delle prove ogni tiratore ha dovuto effettuare la stima, su superficie piana, della volata di tiro riguardante cinque postazioni sistemate alla distanza rispettivamente di 38, 25, 20, 16 e 11 m, ciascuna segnalata dalla sagoma del nido. Al termine degli spari i nidi colpiti sono stati prelevati dalle piante e controllati sia per quanto riguarda le dimensioni (diametro maggiore e minore) che il loro effettivo grado di distruzione (rilevato in 4 classi: nido integro, lievemente danneggiato, fortemente danneggiato, distrutto). Successivamente essi sono stati fissati a rami bassi di piante di pino all'interno dello stesso soprassuolo, rispettandone le condizioni naturali di esposizione, per facilitare le successive operazioni di controllo.

Nel rimanente periodo di sviluppo larvale, sono state eseguite osservazioni settimanali per la valutazione dello stato del nido (colore, compattezza, entità della riparazione) e dell'attività trofica (quantità di aghi rosi sui rami e distanza degli stessi dal nido, quantità di escrementi). Poco prima dell'inizio della fase di incrisolidamento i nidi sono stati aperti per la stima della mortalità larvale.

Per una migliore interpretazione dei risultati sono stati inoltre rilevati i principali parametri meteorologici (temperatura, precipitazioni).

Distanza (m)	10	15	20	25	30
DIMROSA (cm)	35.9±5.7	52.8±6.0	66.0±6.0	93.3±14.3	107.7±15.8
DISROSA (cm)	3.1±1.7	4.8±2.3	8.0±6.0	11.6±6.8	12.0±7.5
EFFSPARO (% pallini)	79.2±15.3	40.5±10.6	19.6±8.5	9.0±3.2	6.7±2.6

Tab. 3 - Valori medi e deviazioni standard dei parametri considerati.

Risultati e discussione

Aspetti balistici

Nella tabella 3 sono riportati i valori medi dei parametri oggetto di indagine con le relative deviazioni standard per ogni distanza considerata. In particolare il diametro della rosa va da un minimo di 26,2 cm (10 m) ad un massimo di 132,0 cm (30 m); la distanza tra i due centri da 0,3 cm (10 m) a 28,7 cm (30 m); infine l'efficacia del tiro (espressa in termini percentuali) da 93,1% (10 m) a 2,5% (30 m).

L'analisi della varianza (ANOVA) spiega in modo significativo le differenze tra le 3 variabili, dove la distanza costituisce sempre la fonte di variazione con maggior peso nella spiegazione dei fenomeni esaminati.

DIMROSA

I risultati dell'ANOVA (tab. 4) evidenziano differenze altamente significative ($P < 0,01$) in funzione di tutte le variabili

considerate, con un'interazione anch'essa significativa tra distanza e cartuccia. Dall'analisi dei rapporti tra le devianze, mediante la quale si può stimare il peso che le diverse componenti hanno nel produrre variabilità, si desume come la distanza copra l'89% della devianza spiegata, seguita dalla cartuccia con il 6%, mentre la devianza d'errore supera di poco il 2% del totale. Tale dato è confermato anche dalla relazione lineare esistente tra distanza (x) e DIMROSA (y) dove la distanza spiega l'86% della devianza totale; dalla correlazione si ricava che per ogni incremento di distanza pari ad 1 m, il diametro della rosa aumenta di circa 3,5 cm (fig. 1).

DISROSA

Osservando i valori di F contenuti nella tabella 5, che differiscono tutti significativamente (variabili e interazioni tra variabili) per il livello di significatività prescelto, si desume che gli effetti dei singoli fattori non sono indipendenti ma variano l'uno a

	g.l.	devianza	varianza	F	f tab. ($\alpha=0,05$)	f tab. ($\alpha=0,01$)	% devianza
totale	80	71327.02					
tra trattamenti	29	69850.80	2408.65	83.21			97.9
cartuccia	2	4438.01	2219.00	76.66	3.99	5.92	6.4
fulcile	1	454.43	454.43	15.70	5.35	8.65	0.7
distanza	4	61828.66	15457.17	534.01	3.07	4.24	88.5
cartucciaxfulcile	2	206.85	103.42	3.57*	3.99	5.92	0.3
cartucciaxdistanza	8	2262.80	282.85	9.77	2.47	3.23	3.2
fulcilexdistanza	4	89.96	22.49	0.78*	3.07	4.24	0.1
cart.xfulcilexdist.	8	570.09	71.26	2.46*	2.47	3.23	0.8
errore	51	1476.22	28.95				2.1

Tab. 4 - Analisi della varianza: diametro della rosa (* valori di F non significativi).

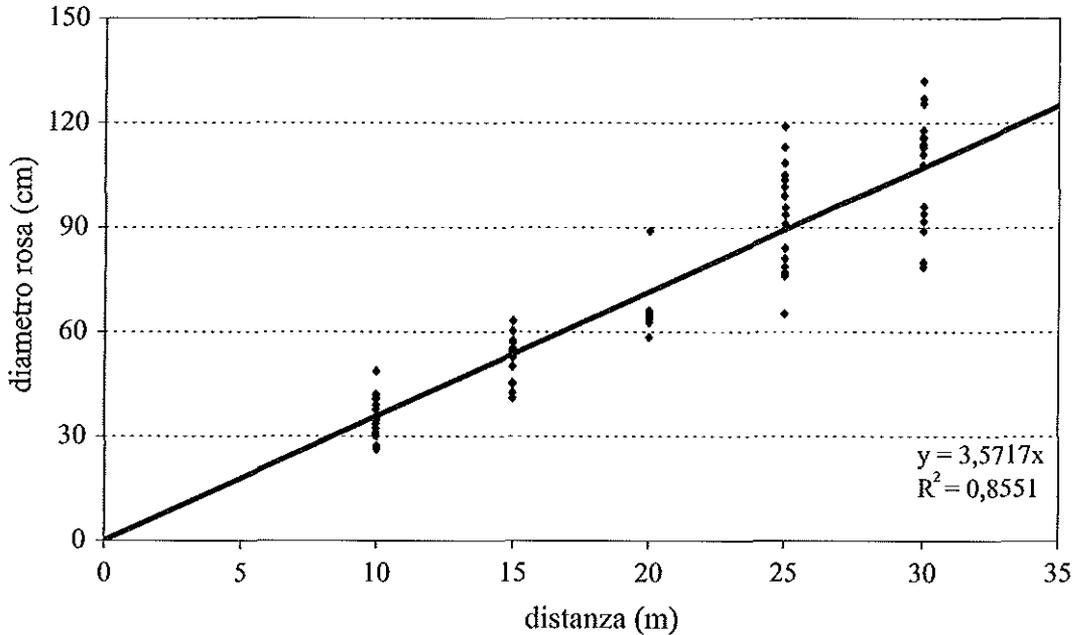


Fig. 1 - Diametro della rosa in relazione alla distanza di tiro.

seconda dell'altro. In altre parole l'influenza della distanza è condizionata da fucile e cartuccia, ed anche fucile e cartuccia interagiscono tra loro.

Anche i rapporti tra le devianze rivelano la mancanza di un fattore principale che contribuisca in misura preponderante alla variabilità; si nota inoltre il maggior peso del fucile rispetto alla cartuccia, all'oppo-

sto di quanto accade per DIMROSA.

La componente di errore casuale risulta più elevata (circa 11%) in raffronto agli altri parametri esaminati; da ciò si deduce che il fattore umano gioca nella precisione di tiro un ruolo determinante, superiore a quello esercitato dal tipo di arma o ancor più di cartuccia.

	g.l.	devianza	varianza	F	f tab. ($\alpha=0.05$)	f tab. ($\alpha=0.01$)	% devianza
totale	80	3604.23					
tra trattamenti	29	3219.96	111.03	14.74			89.3
cartuccia	2	136.00	68.00	9.03	3.99	5.92	4.2
fucile	1	905.67	905.67	120.20	5.35	8.65	28.1
distanza	4	1122.93	280.73	37.26	3.07	4.24	34.9
cartucciaxfucile	2	109.10	54.55	7.24	3.99	5.92	3.4
cartucciaxdistanza	8	410.22	51.28	6.81	2.47	3.23	12.7
fucilexdistanza	4	300.74	75.19	9.98	3.07	4.24	9.3
cart.fxfucilexdist.	8	235.29	29.41	3.90	2.47	3.23	7.3
errore	51	384.27	7.53				10.7

Tab. 5 - Analisi della varianza: distanza tra centro della rosa e centro del bersaglio.

	g.l.	devianza	varianza	F	f tab. ($\alpha=0.05$)	f tab. ($\alpha=0.01$)	% devianza
totale	80	18423066.49					
tra trattamenti	29	17846437.16	615394.38	54.43			96.9
cartuccia	2	3317508.69	1658754.34	146.71	3.99	5.92	18.6
fulcile	1	186960.04	186960.04	16.54	5.35	8.65	1.0
distanza	4	12066462.82	3016615.71	266.80	3.07	4.24	67.6
cartucciaxfucile	2	44844.02	22422.01	1.98*	3.99	5.92	0.3
cartucciaxdistanza	8	2007314.98	250914.37	22.19	2.47	3.23	11.2
fulcilexdistanza	4	101662.07	25415.52	2.25*	3.07	4.24	0.6
cart.fxfucilexdist.	8	121684.53	15210.57	1.35*	2.47	3.23	0.7
errore	51	576629.33	11306.46				3.1

Tab. 6 - Analisi della varianza: numero pallini/sagoma nido (* valori di F non significativi).

EFFSPARO

A livello di significatività dell'1%, i valori empirici di F che non differiscono significativamente dai valori teorici sono quelli relativi alle interazioni cartucciaxfucile, fucilexdistanza e cartucciaxfucilexdistanza (tab. 6), analogamente a quanto accade per DIMROSA.

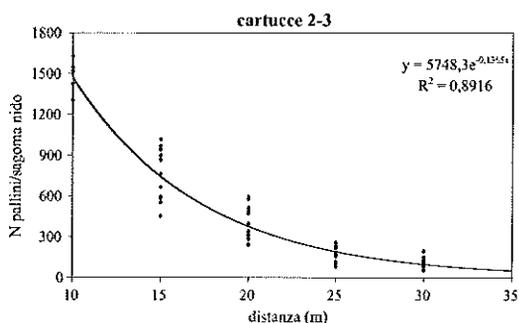
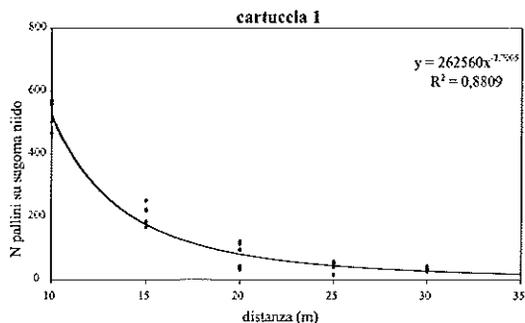
L'analisi dei rapporti tra devianze mette in luce come la distanza contribuisca con il 68% alla devianza spiegata, seguita dalla cartuccia con il 19%, mentre la devianza d'errore supera di poco il 3% del totale.

Dalla regressione tra numero di pallini nella sagoma del nido (y) e distanza di tiro (x) (figg. 2a e 2b) si ricava l'esistenza di una forte correlazione tra le variabili, anche se non di tipo lineare. Dall'analisi delle due

funzioni, che pur essendo relative a cartucce con numero di pallini notevolmente diverso (612 e 1750) sono caratterizzate da parametri simili, emerge come per distanze di tiro superiori a 15 m si abbia un rapido decremento dell'efficacia di sparo, mentre per distanze inferiori si assiste al contrario.

Aspetti biologici

Per quanto riguarda la capacità di valutazione del vivo di volata, limitatamente al campione considerato, si osserva nella tabella 7 l'esistenza di una relazione diretta con la distanza. Pur tenendo conto di una certa variabilità estimativa tra gli operatori, si nota che già attorno a 20 m il margine di



Figg. 2a e 2b - Distribuzione del numero di pallini contati nella sagoma del nido in relazione alla distanza di tiro.

Distanza (m)	Stima Tiratore B	Stima Tiratore C	Stima Tiratore D	Errore medio (m)	Errore medio (%)
38	+12	+7	+12	+10.3	+27,2
25	+10	+5	+5	+6.7	+26,7
20	+10	-2	+5	+4.3	+21,7
16	+6	-2	+4	+2.7	+16,7
11	+1	-1	-1	-0.3	-3,0
Errore medio individuale (m)	+7.8	+1.4	+5.0		

Tab. 7 - Valutazione del vivo di volata secondo l'operatore (+ indica sovrastima, - sottostima).

errore assume una consistenza piuttosto rilevante. A partire da tale distanza l'errore, quasi sempre per sovrastima, incrementa fino a più del 30% verso i 40 m, mentre tende ad annullarsi attorno ai 10 m.

La valutazione del grado di distruzione dei nidi e la loro attribuzione alle 4 classi di danneggiamento (fig. 3) evidenziano il significato dei 15 m quale distanza limite per

avere sufficienti certezze sull'azione lacerante dello sparo, anche se la soglia si colloca probabilmente tra i 10 e i 15 m.

I parametri analizzati nei controlli sui nidi rivelano come lo sviluppo delle larve superstiti allo sparo non sia interrotto, né sensibilmente rallentato, dall'apertura a volte quasi completa del nido stesso. Le larve infatti si riuniscono nella porzione rimasta integra,

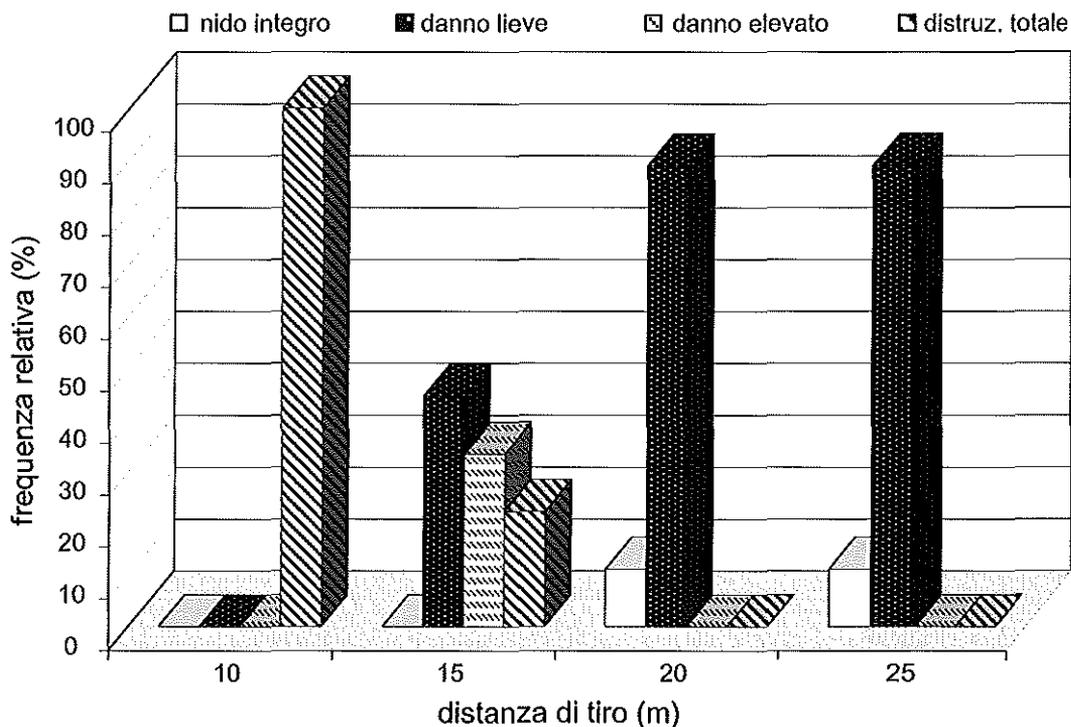


Fig. 3 - Distribuzione dei nidi in classi di danneggiamento in relazione alla volata.

riuscendo talora in breve tempo a riparare lo squarcio. In periodi di basse temperature (medie giornaliere registrate tra 0 e 1 °C) si è osservata la sospensione dell'alimentazione anche per qualche settimana, per poi assistere alla sua ripresa in condizioni meteorologiche più favorevoli (fig. 4). L'analisi dell'andamento dell'attività trofica larvale ha messo in luce il diverso comportamento dei due gruppi di nidi, quelli posti a 10-15 m dal tiratore e quelli che si trovavano a 20-25 m. Per i primi, infatti, pur persistendo un certo livello di attività, la quantità di aghi rosi e di escrementi prodotti era decisamente scarsa, mentre le colonie del secondo gruppo presentavano un trofismo paragonabile a quello di colonie non colpite da spari, indicando un elevato numero di larve sopravvissute.

Al termine delle osservazioni la stima della mortalità larvale, espressa in percentuale, non ha permesso di definire una chiara correlazione con la distanza di tiro. La mortalità larvale media all'interno dei nidi è risultata per le distanze di 10, 15, 20, 25 m pari a 60, 45, 38 e 46%, mentre gli spari ad elevata efficacia (mortalità maggiore del 50%) sono stati per le stesse distanze pari a 67, 63, 22 e 44% rispettivamente (fig. 5).

Conclusioni

Il tipo di fucile più della cartuccia incide sulla precisione del tiro (DISROSA): in particolare F1 (Benelli M3 Super 90) garantisce una maggiore affidabilità con tutti 3 i tipi di cartuccia. Il tipo di cartuccia assume un ruolo più decisivo sulle dimensioni della rosa e sull'efficacia del tiro (DIMROSA ed EFFSPARO); relativamente a DIMROSA i migliori risultati sono stati ottenuti sempre con C1 per entrambi i modelli di fucile; per quanto concerne EFFSPARO, C2 assicura la performance più elevata con F1, C3 con F2. In particolare, l'efficacia di C3 è sempre superiore alle distanze di 25-30 m, probabilmente per la maggiore capacità propulsiva (fig. 6).

La distanza di tiro è comunque il fattore che più degli altri incide sul risultato inteso come maggior numero possibile di pallini che centrano il nido. Come già sottolineato, la distanza che rappresenta il valore-soglia è stata individuata a 15 m. A questo riguardo i risultati di prove estimative sulle distanze di tiro, cui i tiratori sono stati sottoposti, hanno messo in luce che gli operatori spesso valutano in modo errato tali distanze

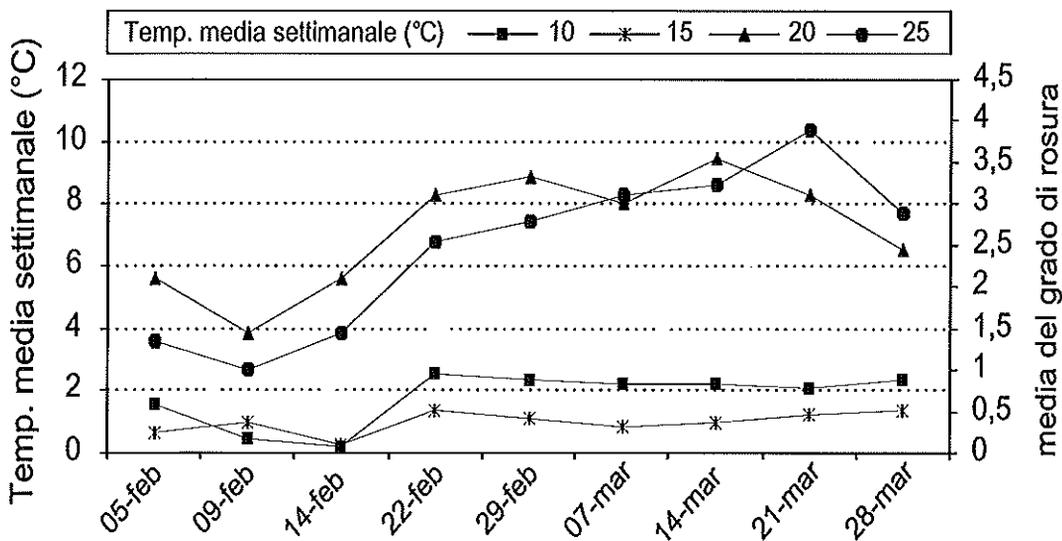


Fig. 4 - Stima dell'attività trofica delle larve superstiti allo sparo in relazione alla distanza di tiro.

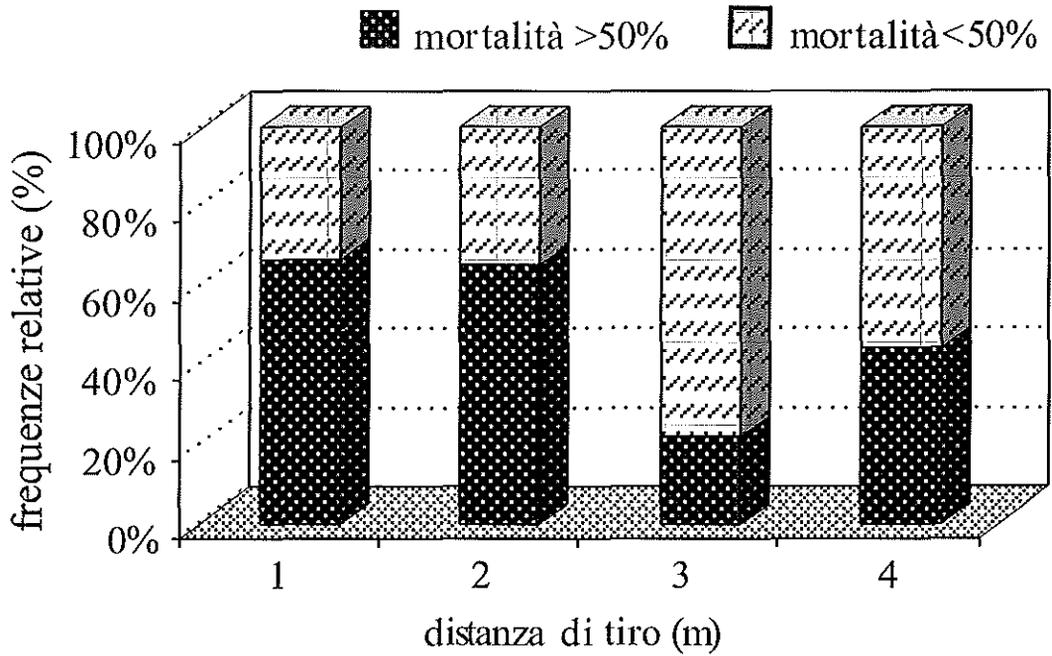


Fig. 5 - Distribuzione dei nidi con mortalità larvale superiore ed inferiore al 50% in relazione alla distanza.

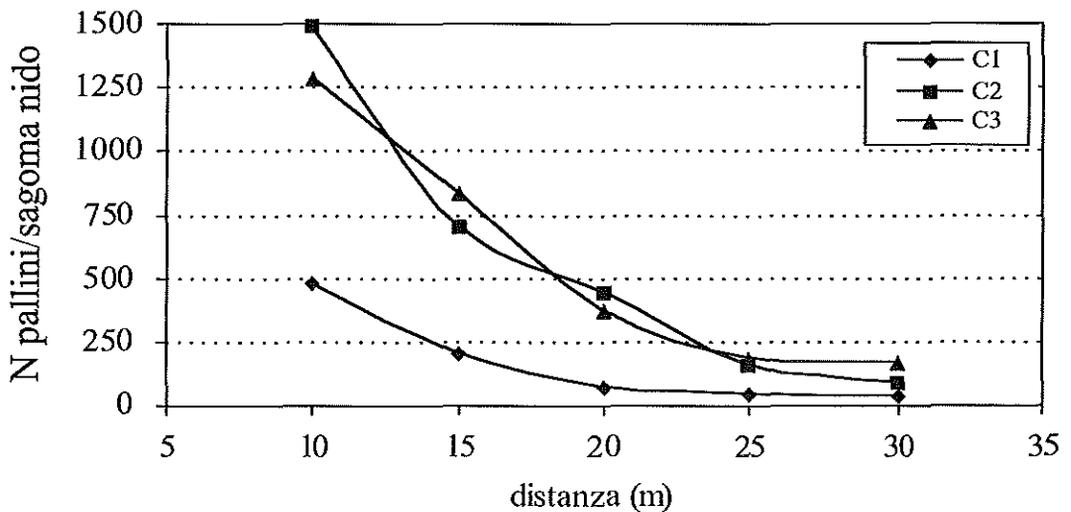


Fig. 6 - Efficacia di tiro (N pallini/sagoma nido) dei 3 tipi di cartuccia in funzione della distanza.

(con scostamenti che superano il 30%). Tali errori, specie se dovuti a sottostima, amplificano l'effetto del fattore distanza e di ciò si deve tenere conto nelle operazioni pratiche. Un tiratore capace di stimare la sua posizione rispetto al nido è sicuramente più efficace di una buona arma in mano ad operatori approssimativi; infatti una buona mira associata a tale abilità incide in modo inequivocabile sull'esito dello sparo. Va comunque sottolineato che le difficili condizioni geomorfologiche di molte pinete cisalpine non permettono spesso all'operatore di porsi ad una distanza tale da favorire l'inquadramento ottimale del nido.

Anche la capacità dimostrata dalle larve di sopravvivere e completare lo sviluppo all'interno di nidi per buona parte distrutti, grazie alla rapida riparazione dell'involucro sericeo, lascia dedurre come la lotta balistica sia sufficientemente valida per il controllo del fitofago a distanze non superiori ai 15 m. Questo valore segna infatti una soglia oltre la quale la mortalità delle larve non sembra dipendere dall'efficacia distruttiva degli spari (impatto fisico-meccanico dei pallini), ma è probabilmente legata ad altri parametri non facilmente valutabili che caratterizzano la biologia di questo insetto.

Infine non si può trascurare una considerazione di tipo ecologico, facendo riferimento alla dispersione di piombo e, nel caso delle munizioni in esame, di plastica nell'ambiente (il bossolo viene recuperato ma la borra di plastica viene espulsa). A ciò si può ovviare ricorrendo alla sostituzione del materiale plastico con materiali biodegradabili (feltro, cartone pressato o sughero), accettando una diminuzione di efficienza in seguito all'aumento del diametro della rosa.

Ringraziamenti

Si ringraziano il dott. Gian Antonio Battistel per aver collaborato nella progettazione ed organizzazione delle prove, il dott. Flavio Marchetti per i consigli nell'elaborazione dei dati, il sign. Dario Segantini ed il

personale dell'Ufficio Distrettuale forestale di Rovereto per la disponibilità ed il supporto logistico durante l'esecuzione dei lavori.

dott.ssa Cristina Salvadori
dott. Paolo Ambrosi

Istituto Agrario di S. Michele all'Adige
Centro Sperimentale – U.O. Foreste
Via E. Mach, 2 – S. Michele all'Adige (TN)
e-mail: cristina.salvadori@mail.ismaa.it
e-mail: paolo.ambrosi@mail.ismaa.it

BIBLIOGRAFIA CITATA E DI RIFERIMENTO

BATTISTI A., LONGO S., TIBERI L., 1991 – *Aggiornamento delle conoscenze sulla processionaria del pino in Italia*. In: *Atti Giornate di studio sulle avversità del pino*. Regione Emilia Romagna, Bologna: 185-193.

CAMBIAGGI F., GALIZIA P., OLIVA M., 2001 – *Programma di lotta fitosanitaria contro la processionaria del pino in Italia. L'esperienza della C.M. Ingauna di Alberga (SV) – Anni 1997-2000*. Sherwood, 7: 27-33.

DEMOLIN G., 1969 – *Bioecologia de la processionaria del pino Thaumetopoea pityocampa Schiff. Incidencia de los factores climaticos*. Bol. Serv. Plagas For., 12: 9-24.

HELLRIGL K., 1985 – *Der Kiefernprozessionsspinner (Thaumetopoea pityocampa Denis & Schiff.) in Suedtirol*. Autonome Provinz Bozen, Suedtirol, Abteilung Forstwirtschaft, Schriftenr. Fuer wissenschaftl. Studien 1, 75 pp.

ROSSI D., 1964 – *Mezzi di "lotta balistica" contro la processionaria del pino*. Note ed appunti sperimentali di entomologia agraria, fasc. XI.

SCHWENKE W., 1981 - *Leitfaden der Forstzoologie und des Forstschutzes gegen Tiere*. Pareys Studentexte 32, Hamburg Berlin, 188 pp.

SOKAL R.R., ROHLF F.J., 1981 – *Biometry*. Freeman & Co., New York, 854 + XVI pp.

Riassunto

Il contenimento delle popolazioni di processionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa* Den. & Schiff) negli ultimi decenni è stato spesso perseguito per mezzo della lotta balistica, volta all'eliminazione sistematica dei nidi invernali dalle pinete infestate mediante l'azione distruttiva di colpi d'arma da fuoco. I numerosi aspetti negativi connessi a questo tipo di lotta fitosanitaria (sicurezza degli operatori, impatto ambientale, costi elevati, ecc.) hanno indotto gli autori ad intraprendere prove di lotta balistica, con il duplice obiettivo di ottenere da un lato indicazioni tecniche relative alle caratteristiche di alcune attrezzature impiegate in operazioni di questo tipo, dall'altro di valutare le capacità di sopravvivenza delle larve superstiti nel periodo successivo agli spari.

I risultati ottenuti indicano come solo per distanze di tiro inferiori ai 15 m la mortalità larvale sia sufficientemente elevata (maggiore del 50%), in relazione al numero di pallini che colpiscono direttamente il nido. Le larve superstiti hanno inoltre dimostrato la capacità, in assenza di minimi termici particolarmente rigidi, di riparare in breve tempo i nidi lacerati e di continuare lo sviluppo fino alla successiva fase di crisalide.

L'impiego del fucile non risulta quindi supportato da tali risultati quale metodo efficace per l'abbattimento delle popolazioni di processionaria del pino, data la difficoltà oggettiva per i tiratori di rimanere a una distanza dai nidi inferiore alla soglia indicata. Esso può trovare spazio in un'ottica di controllo integrato del fitofago, in sinergia con altri interventi e nelle situazioni in cui questi possano essere difficilmente attuati.

Summary

The pine processionary caterpillar Thaumetopoea pityocampa Den. & Schiff. is one of the most widespread pests in Italian pine stands. Since the 20's the control of this important defoliator has been enforcing by law and many practical methods have been applying.

To evaluate the effectiveness of the ballistic control, which appears very difficult and costly, shots trials against either targets or winter nests were carried out in an Austrian pine plantation. Gunshots were fired at five distances (10, 15, 20, 25, 30 m) and interested more than 100 targets and 36 nests in total.

The results of these studies indicate that only with distances nearer than 15 m, shots are enough effective on larvae mortality (more than 50%), in relation to the amount of lead shot hitting the nest. Moreover, the breaking of many nests, in absence of very low minimum temperatures, does not seem to reduce the survival of remaining larvae as an indirect consequence of shots.