

Il capriolo, la coronilla ed il melo: frequentazioni faunistiche e scelte alimentari invernali a Castello di Nivione, valle Staffora

Pietro Cavagna *, Luigi Cesare Cavagna **

Riassunto

In questo lavoro presentiamo l'analisi della frequentazione faunistica di lepre (*Lepus europaeus* Pallas, 1778), cinghiale (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758), capriolo (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758), daino (*Dama dama* Linnaeus, 1758) e delle scelte alimentari invernali del capriolo in un'area collinare campione dell'Oltrepò Pavese. L'indagine si è sviluppata mediante una serie di rilevazioni ambientali nell'area di Filagni di Nivione-Castello di Nivione, frazione di Varzi (PV), sulla sinistra del torrente Lella, affluente dello Staffora. La presenza e frequentazione di macrofaune è stata valutata suddividendo l'area esaminata in differenti *patches* ambientali omogenei e quindi confrontando i dati raccolti con osservazioni estese al territorio dell'Oltrepò Pavese e zone limitrofe. È stata quindi condotta una analisi specifica dell'attività trofica del capriolo in una coltivazione di 1453 fruttiferi comprendenti le principali pomacee, drupacee e la vite. Il capriolo si alimenta di germogli e gemme lasciando segni specifici sulle specie arboree ed arbustive scelte. I risultati evidenziano una chiara selezione alimentare a carico del melo - il 75% delle piante di melo presenta segni del capriolo - e quindi del pero - il 23% delle piante di pero presenta segni del capriolo - rispetto agli altri fruttiferi. Si evincono criteri di scelta relativi alla posizione gemmaria, alla cultivar e alla zona ove risulta dislocata la coltivazione. È stata valutata l'attività trofica nell'ecotono di transizione tra bosco e ed area coltivata a carico della leguminosa arbustiva cornetta dondolina, *Coronilla emerus*, e di altre minori leguminose oggetto di selezione da parte del capriolo e della lepre.

* I.T.A.S. C. Gallini, corso Rosselli 22 - I-27058 Voghera. E-mail: pietro.cavagna@istruzione.it

** via Dante 20 - I-27058 Voghera.

Summary

In this paper we present the analysis of faunal presence of hare (Lepus europaeus Pallas, 1778), wild boar (Sus scrofa Linnaeus, 1758), roe deer (Capreolus capreolus Linnaeus, 1758), fallow buck (Dama dama Linnaeus, 1758), and the winter trophic choices of roe deer in a sample hill area of Oltrepò Pavese. Our investigation has developed through a series of environmental surveys and analyses in the geographic area of Filagni di Nivione-Castello di Nivione, hamlet of Varzi (PV), on the left side of Lella stream, tributary of the Staffora stream. The presence and visiting of animal species have been evaluated firstly subdividing the geographic area in homogeneous environmental patches, and then comparing the collected data with other sites and conditions of the Oltrepò Pavese territory and other borderlands. A specific analysis has been performed about the roe deer trophic activity in an orchard of 1453 plants comprising the main fruit plants: apple, pear, plum, peach, cherry, apricot and vine. The roe deer feeds on shoots and buds leaving characteristic marks on the chosen arboreal and shrub species. The results show a clear feeding choice mainly based on apple trees, 75% of the apple trees present roe deer marks, and secondarily on pear; 23% of the pear trees present roe deer marks, in comparison to other fruit plants. We observe a preference for buds, specific cultivars of apple species and their location. The trophic activity of roe deer and hare performed in the ecotone between wood and cultivated land has been considered: such activity concerned a shrub species of Leguminosae, the scorpion senna, Coronilla emerus, and other Leguminosae shrub species less frequently eaten.

Introduzione

Il presente studio riguarda l'analisi delle frequentazioni faunistiche e delle scelte alimentari invernali relative ad un'area collinare campione della valle Staffora. Tale analisi si è sviluppata durante i mesi invernali del 2009 a seguito dell'incontro tra gli Autori e il signor Serafino Pochintesta, frutticoltore residente nell'area, che segnalava, in seguito alle abbondanti neviccate, un'intensa presenza faunistica sui propri appezzamenti e nell'area boschiva circostante. Il territorio in oggetto, come la maggior parte delle zone collinari nell'Oltrepò Pavese, e più in generale dell'intera area appenninica, ha vissuto a partire dalla seconda metà del secolo scorso una trasformazione progressiva e sta sperimentando nuovi schemi di relazione ecologica per effetto dell'azione sinergica determinata da un insieme di condizioni:

- la progressiva diminuzione della popolazione residente, con nuclei abitati che per spopolamento riducono il potenziale demografico stabile (Paesi... 1979; BIGLIA 1996).
- l'abbandono dei campi e delle tradizionali attività rurali in va-

sti territori con la conseguente parziale riconquista delle superfici, un tempo coltivate, da parte della vegetazione forestale pioniera (COVA & NEGRI 1979; GREPPI 1996)

- un aumento effettivo dell'area forestale brada a scapito delle aree coltivate, ed abbandono della pratica di ceduzione forestale (POLANI *et al.* 1981; GALANI *et al.* 1999).

- una fase climatica molto particolare, che nell'Oltrepò Pavese risulta in condizioni tendenzialmente più miti e con meno precipitazioni, ma a forte variabilità annuale (Cavagna in BOTTIROLI 2007).

A questi fattori si è accompagnato un fenomeno a larga scala europea-mediterranea di variazione numerica, di modifica degli areali e di struttura delle popolazioni di specie animali (<http://www.minambiente.it/index.php>) che sono presenti anche nel territorio padano e nell'Oltrepò Pavese (BARBIERI 1995). I dati relativi ai censimenti delle popolazioni di ungulati nella provincia di Pavia, e nell'Oltrepò, dimostrano effettivamente una costante crescita in questi ultimi anni, in particolare a favore del cinghiale e del capriolo (C. Cesaris, Università di Pavia, comunicazione personale sulla base dei censimenti effettuati dalla Provincia di Pavia). La segnalazione di macrofaune ad ungulati nel territorio da parte dei residenti si è quindi fatta più intensa e frequente ed ha finora riguardato prevalentemente la presenza di cinghiali bradi, con relativi danni alle coltivazioni, ingenti abbattimenti durante l'attività di caccia ed eventuali sinistri stradali (DISPERATI 2004; DE AGOSTINO 2009). Segnalazioni della presenza ed attività della lepre (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) si intensificano in rapporto ai danni ai nuovi impianti arboricoli ed ai cereali (ROMANO 2004). La consistenza delle popolazioni della lepre risulta comunque legata alla gestione dell'attività venatoria, in ambito sia nazionale (<http://www.minambiente.it/index.php?id-sezione=886>), sia locale (DRAGHI 2008), ed è complicata dal proliferare, almeno in pianura, della cosiddetta "minilepre", la specie alloctona *Sylvilagus floridanus* (CAVAGNA *et al.* in corso di stampa). Fino ad oggi l'effettiva presenza sul territorio di cervidi, ed in particolare del capriolo, risulta meno conosciuta e considerata da parte della popolazione locale, ma i censimenti faunistici, le ultime segnalazioni documentate dalla stampa (DE AGOSTINO 2009), o riferiteci direttamente dai residenti dell'Oltrepò, evidenziano un verosimile aumento numerico e/o allargamento degli areali. La presenza del capriolo (e del daino) è stata a noi segnalata in un ampio areale del territorio collinare, dal comune di Pietra di Giorgi-Stradella (segnalazione azienda Faravelli) a quello di Casteggio (segnalazione azienda Carbone di Mairano) fino a Voghera (segnalazione guardie ecologiche dello Staffora), a Godiasco, a Cecima, a Varzi, a Valverde-Pietragavina, in Val di Nizza e in Val Curone, (osservazioni dirette degli Autori). La presenza del capriolo in regioni confinanti (Emilia-Romagna, Piemonte e

Liguria) determina d'altronde una distribuzione omogenea con densità elevate fino a 50 individui per 100 ha (C. Cesaris, Università di Pavia, com. pers.).

Nella provincia di Cremona si osserva la ricomparsa del capriolo anche in pianura come conseguenza della forte espansione numerica e di areale del settore collinare e montano del territorio emiliano (MANTOVANI 2008).

Di seguito vengono proposti i dati relativi alla presenza di lepre, cinghiale, capriolo e daino ed alle scelte alimentari del capriolo in un'area collinare campione. Si confida che tali dati permettano di delineare una situazione ambientale attualmente in evoluzione, ritenendo, inoltre, che possano rivelarsi utili come indicazioni comparative delle rispettive scelte alimentari, anche ai fini di un possibile arricchimento ambientale che migliori la biodiversità degli agroecosistemi.



Fig. 1: area esaminata e suddivisione degli appezzamenti.

Materiali e metodi

Il sito, caratteristiche e suddivisione in *patches* ambientali: l'indagine si è sviluppata mediante una serie di rilevazioni ambientali nell'area di Filagni di Nivione-Castello di Nivione, frazione di Varzi (PV), sulla sinistra del torrente Lella, affluente dello Staffora. È questo un territorio collinare montano di transizione tra Valle Staffora e Val Curone, situato a circa 500 m s.l.m., caratterizzato dalla presenza di valli e vallecole incassate, altipiani,

repentini cambi di pendenza, zone boschive estese, arbusteti ed aree coltivate disposte a mosaico accanto ai nuclei abitati. L'area oggetto specifico dello studio è costituita da un versante collinare, esposto a est-nord-est, ove sono collocate coltivazioni di fruttiferi, boschi e formazioni arbustive. La quota di riferimento più vicina risulta il monte Crocetta, 564 m s.l.m., ubicato a nord dell'area in oggetto e separato dalla stessa da una vallecchia solcata da un rio. Le indicazioni geologiche di questo settore evidenziano formazioni sedimentarie sovrapposte, galestri, arenarie siltose, argilliti, con presenza di lignite, «Complesso di Sanguinetto», Miocene prelanghiano-Oligocene (BELLINZONA *et al.* 1971). Si osservano superfici di erosione e calanchi in pendenza, acque vive già descritte dal MANCINELLI (1922). Ai fini dell'analisi territoriale il sito è stato a sua volta suddiviso in diverse tessere ambientali uniformi, *patches*, ove valutare in maniera comparata la presenza ed attività delle faune (FERRARI *et al.* 2001). Sono state considerate le seguenti tipologie ambientali (*patches*):

- Verde naturale a bosco coerente ed a fascia lungo il Rio del Monte Crocetta: formazione che si estende in direzione nord fino alla valle principale dello Staffora, ed a sud-ovest con una rapida risalita di quota separandosi dai coltivi mediante un'ampia area di transizione arbustiva e calanchiva. L'indagine botanica di questa componente ha evidenziato una tipica associazione a querceto misto di collina a rovere, *Quercus petraea*, orniello, *Fraxinus ornus*, ginestra, *Spartium junceum*, ginepro, *Juniperus communis*, nocciolo, *Corylus avellana*, carpino nero, *Ostrya carpinifolia*, ontano nero, *Alnus glutinosa*, e pioppo bianco, *Populus alba*, accanto al rio del monte Crocetta, e infine pino nero, *Pinus nigra*, e silvestre, *Pinus sylvestris*, d'impianto, entrambi in rinnovo autonomo da seme. Più in alto (a partire da 550 s.l.m.) il castagno, *Castanea sativa*. Le specie sono state individuate sulla base di PIGNATTI (1982).

- Zona di transizione, ecotono tra bosco e coltivazioni rappresentato dagli arbusteti e dai calanchi esposti: area prevalentemente in pendenza che separa i coltivi dal verde naturale, di ampiezza variabile, da pochi metri fino a circa 80-100 m sui calanchi, la cui indagine botanica ha evidenziato le seguenti specie principali: nocciolo (*Corylus avellana*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), rovere (*Quercus petraea*), pino nero (*Pinus nigra*), pino silvestre (*Pinus sylvestris*), susino selvatico (*Prunus* sp.), prugnolo (*Prunus spinosa*), rosa selvatica (*Rosa canina*), biancospino (*Crataegus monogyna*), clematide (*Clematis vitalba*), orniello (*Fraxinus ornus*), ginepro (*Juniperus communis*, più fitto verso il bosco), caprifoglio (*Lonicera periclymenum*), coronilla (*Coronilla emerus*), ginestra (*Spartium junceum*), artemisia

(*Artemisia abrotanum*), eliantemo bianco (*Elianthemum apenninicum*), elicriso (*Elicrisum* sp.; per ulteriori specifiche indicazioni della vegetazione dei calanchi si veda GENTILE & SARTORI 1975). Le specie sono state classificate sulla base di PIGNATTI (1982).

-Area di coltivazione, agroecosistema (appezzamenti, zone e specie coltivate): occupa la parte centrale del versante collinare, con sistemazioni idraulico-agrarie in pendenza a gradoni, a girapoggio e a ritocchino negli impianti più recenti. Le coltivazioni sono dislocate in 16 differenti appezzamenti considerati nell'analisi e posizionati nel versante collinare in tre sottozone: zona bassa, comprendente gli appezzamenti 1-5 e 12, più vicina in pendenza alla frazione di Filagni di Nivione ed alla strada intercomunale confinante a nord-est con il bosco; zona media comprendente gli appezzamenti 6-1, posta nella zona intermedia del versante collinare e meno in pendenza della precedente, confinante con il bosco a nord-est; zona alta comprendente gli appezzamenti 13-16, ubicata superiormente e nelle vicinanze della frazione Castello di Nivione, confinante con i calanchi e quindi il bosco a sud-ovest. Negli appezzamenti sono coltivati fruttiferi per un totale di 1453 unità; le piante occupano i 16 diversi appezzamenti in coltura sia monovarietale sia polivarietale. Sono presenti le seguenti specie fruttifere (si veda anche la tabella 1): melo (cultivars: Renetta, Pomella locale, Golden bianca, Golden bianca innesto M9, Stark rosso, Carla, per un totale di 946 piante); pero (cultivars: Martin sec, Maderna, Decana, Nashi, per un totale di 193 piante); amarena (cultivar Marinoni, 3 piante); ciliegio (cultivars: Maggiolina ed altre a maturazione scalare, per un totale di 145 piante); vite (cultivar: Rosso Croatina, 100 piante); susino (cultivars: Scagnarda ed altre a maturazione scalare, per un totale di 40 piante); albicocco e pesco (diverse cultivars a maturazione scalare, per un totale di 23 piante); nespolo nostrano, *Mespilus germanica*, 3 piante.

- Nuclei abitati ed ambiente urbanizzato: componente suddivisa in due nuclei abitativi costituiti da case rurali, abbandonate in maggior parte, abitazioni ristrutturate e nuovi insediamenti a "villetta": l'abitato basso (Filagni di Nivione) si collega mediante strada asfaltata a quello più alto (Castello di Nivione), piccolo borgo abitato da un solo nucleo familiare, dotato di cane da guardia.

Rilevazione geografica, dati gps: rilevamento con gps: parcella 10 nel coltivo a fianco vite - 44°48' 33,294" N, 09° 11' 07,872" E, altitudine 457 s.l.m. Parcella 16 margine alto ecotono - 44°48' 37,620" N, 09° 10' 53,136" E, altitudine 521 s.l.m. Parcella 16 nella posizione alta, - 44°48' 36,696" N, 09° 10' 53,291" E, altitudine 509 s.l.m.

Presenza di animali valutata mediante tracce e danni ai fruttiferi: la presenza e la frequentazione da parte di macrofau-

ne è stata valutata mediante l'osservazione diretta, l'osservazione riferita da residenti iscritti alla locale associazione di caccia, e un'accurata analisi delle tracce presenti, così come indicato da: BOITANI (1989), *Einheimische...* (1989), MOTOU & BOUCHARDY (1992), MURIE & ELBROCH (2005). I segni dell'attività trofica sui fruttiferi sono stati registrati e classificati come:

A: asportazione della gemma apicale;

B: asportazione della/e gemma/e sulla lamburda, tipica formazione fruttifera ascellare delle pomacee;

C: altro, ovvero segni su altri organi ed in particolare sui polloni del fusto.

È stato registrato, per ogni specie di fruttifero e relativa cultivar, il numero delle piante in ogni parcella con almeno una traccia di attività trofica.

Elaborazione dati, grafici e statistica: è stata condotta con i programmi Microsoft Excel, per la raccolta dei dati, per l'elaborazione dei grafici e per l'analisi statistica.

Risultati

Le osservazioni dirette degli Autori, quelle riportate dai residenti e le tracce rinvenute documentano la rilevante presenza, nei diversi *patches* ambientali, delle seguenti specie: lepre, cinghiale, capriolo, daino.

Lepre (*Lepus europaeus* Pallas, 1778): presenza e frequentazione della lepre risultano molto consistenti nelle varie componenti ambientali e localmente concentrate in zone specifiche di frequentazione, sia sui coltivi sia nella zona di transizione. Nel coltivo le lepri hanno lasciato impronte, fatte, tracce di attività trofica a danno dei rami bassi dei fruttiferi e di quelli piegati a terra dalla neve, sui fusti giovani a livello del colletto. I segni della lepre sono tipici, ben riconoscibili e distinguibili da quelli del capriolo, in quanto operati da larghi incisivi a tenaglia (MOTOU & BOUCHARDY 1992; BOITANI 1989; si veda Fig. 2) e lasciano impronte specifiche di asportazione del cilindro corticale del fusto, tagli netti inclinati nella recisione dei getti terminali. Nella zona di transizione arbustiva le lepri risultano presenti con una frequentazione elevata: lasciano fatte sparse ed abbondanti, tracce di attività trofica intensa e selettiva a danno degli arbusti di coronilla, *Coronilla emerus*, e sporadicamente di quelli di sanguinella, *Cornus sanguinea*. Nell'area boschiva la presenza della lepre è stata più difficile da valutare ed è indicata soltanto da qualche ritrovamento di fatte. La collocazione invernale della lepre a noi risulta più specificatamente legata alla zona di transizione. Come per i caprioli le tracce evidenziano la presenza di lepri fino ad una distanza di circa 30-50 m dai nuclei abitati.

Cinghiale (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758): la presenza del cinghiale e la frequentazione dei luoghi risultano molto intense co-

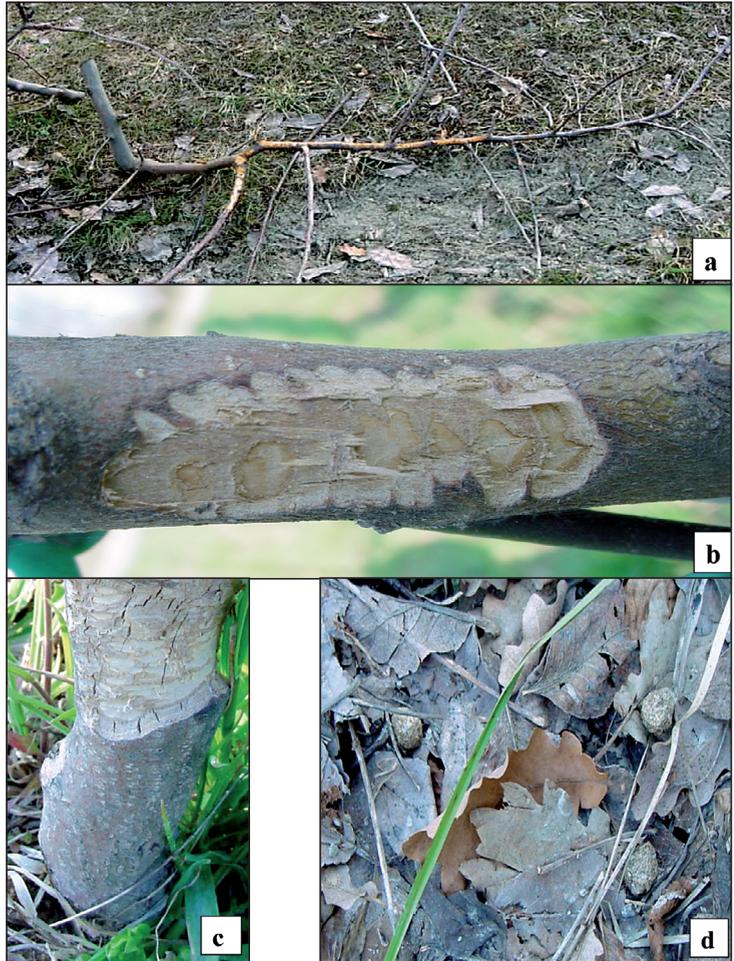


Fig. 2: tracce e danni da lepre: a) scortecciamento su ramo a terra; b) tacche regolari lasciate dagli incisivi; c) azione più profonda sulla parte bassa del fusto; d) fatte rotondeggianti.

si come si desume dalle tracce, dalle osservazioni dirette degli Autori, da quelle riferite dai residenti e dal cospicuo numero di abbattimenti (140 capi abbattuti dal gruppo locale di caccia). I cinghiali hanno lasciato tracce e “danni” evidenti in tutti i *patches* ambientali considerati spingendosi anche all’interno dei nuclei abitati. Nella componente bosco-verde naturale abbiamo osservato orme di cinghiale singole e calpestio di frequentazione su passaggi di accesso al bosco, incisioni sui fusti lasciate dai canini, tronchi imbrattati di fango alla base e setole del vello rimaste impigliate durante lo sfregamento dell’animale contro i fusti (Fig. 3), fatte ed escavazioni irregolari. Nell’area di coltivazione si osservano orme e localizzate aree di escavazione di terra, sollevata e smossa dal grifo; tuttavia una sola pianta di melo è risultata avere ferite lasciate dalla rottura dei rami imputabile ai cinghiali. I residenti informano che l’attività trofica dei cinghiali ai danni dei fruttiferi non risulta costante, ma va ad “annate”, anche

a seconda della presenza di animali più o meno incrociati con il maiale domestico. Secondo questa opinione i gruppi maggiormente incrociati con il maiale sarebbero più inclini ad alimentarsi di frutti coltivati e quindi ad arrecare danno ai fruttiferi, mentre quelli più selvatici lo sarebbero meno. L'attività di escavazione del terreno è stata inoltre osservata e documentata nei mesi invernali anche come modalità specifica di caccia alle arvicole ed alle talpe. Secondo i residenti, infatti, i campi ove sono passati i cinghiali risulterebbero liberi da talpe.

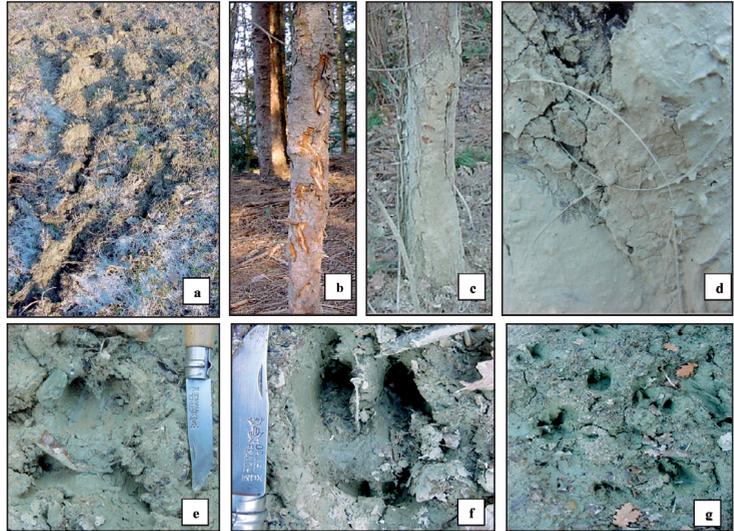


Fig. 3: tracce del cinghiale: a) terra smossa per la caccia alle arvicole, notare il solco lasciato dal grifo e l'accumulo terminale; b) incisioni su fusto di pino lasciate dai canini; c) fusto immanicato di fango lasciato dallo sfregamento ed incisioni dei canini; d) peli rimasti dallo sfregamento sul fusto; e), f) orme, notare il segno lasciato dagli speroni posteriori; g) calpestio di frequentazione su passaggio di accesso al bosco. Lama coltello di riferimento= 8 cm

Daino (*Dama dama* Linnaeus, 1758): la presenza del daino risulta sporadica nell'area esaminata, solo raramente è stato osservato o segnalato dai residenti. Poche tracce tra quelle rinvenute possono essere ascritte a questo ungulato: nulla appare la sua presenza nell'area coltivata, così come nella zona arbustiva di transizione; qualche segno ascrivibile alla sua presenza è stato invece rinvenuto nell'area forestale del verde naturale e specificatamente nelle zone coperte dai pini. Per confronto risultano invece particolarmente abbondanti le tracce della presenza del daino nell'area di Sant'Alberto-Livelli-Valverde-Pietragavina, sulla destra orografica del torrente Staffora. Qui si possono osservare impronte, fatte, peli, zone rotondeggianti di scavo/asportazione superficiale di terra, di circa 60 cm di diametro, alla ba-

se di alberi (interpretate dagli Autori come cuccette per il riposo) e diversi segni di scortecciamento lasciati su giovani fusti di orniello (*Fraxinus ornus*) accanto alle suddette zone di asportazione di terra (Fig. 4).



Fig. 4: tracce del daino: a) fatte; b) escavazione; c), d) pelo; e), f) danni su giovane fusto di orniello; g), h), i) orme.
Lama coltello di riferimento= 8 cm

Capriolo (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758): rappresenta la presenza e la frequentazione specifica più cospicua sull'area coltivata ed anche nell'ecotono ricco di arbusti. Nel coltivo si evidenziano orme, fatte sparse, o in piccoli mucchi e tracce di attività trofica diffusa a danno dei fruttiferi. I segni dell'attività trofica del capriolo sui germogli sono riconoscibili in quanto non evidenziano una recisione od asportazione netta, ma una superficie in cui, oltre al taglio irregolare, è avvenuta anche un'at-

tività di compressione e di morsicatura. Il capriolo manca di incisivi mascellari e quindi non può agire a tenaglia come la lepre, ma rompe, sfilaccia, comprime e pratica escoriazioni irregolari (MOTOU & BOUCHARDY 1992; BOITANI 1989; *Einbeimische...* 1989). Anche nel caso in cui asporti una singola gemma (ad esempio nelle lamburde di melo o pero) questa difficilmente si stacca lasciando una superficie netta di asportazione (si veda la fig. 5). Nella zona di transizione, arbustiva, si evidenziano orme, fatte, attività trofica selettivamente attuata a danno degli arbusti di coronilla, anche qui distinguibile da quella compiuta dalla lepre. Nell'area boschiva la presenza del capriolo ha lasciato tracce meno evidenti eccetto che per i "fregoni" di corna su giovani piante di pino. I caprioli sono stati costantemente osservati dai residenti durante i mesi invernali nell'area boschiva, nella zona arbustiva di transizione ed anche nell'area di coltivazione. Sono segnalati gruppi in movimento fino ad un massimo di venti individui (residenti frazione di Deago, Varzi). Le tracce evidenziano la presenza di caprioli fino ad una distanza di circa 30-50 m dai nuclei abitati. I dati dei censimenti provinciali indicano, comunque, che la consistenza numerica del capriolo è ancora al di sotto di quella che l'ISPRA definisce come soglia-limite minima per iniziare un prelievo (10 individui per 100 ha) e soprattutto la distribuzione di questa specie nelle aree adatte è tutt'altro che omogenea (C. Cesaris, Università di Pavia, com. pers.). Fatte queste osservazioni la nostra analisi si è concentrata sull'azione trofica del capriolo nell'area di coltivazione e sul confronto specifico dell'azione trofica del capriolo e della lepre sull'ecotono di transizione.



Fig. 5: tracce del capriolo: a) orma; b) fatte; c) fregone su giovane pino. Lama coltello di riferimento= 8 cm

Attività trofica del capriolo sui fruttiferi dell'area coltivata: le modalità di raccolta e suddivisione dei nostri dati (si veda la Tab. 1) permettono di analizzare gli eventuali criteri di scelta trofica entro l'area adibita alla coltivazione. In particolare tre possibili fattori di scelta alimentare da parte del capriolo sono

stati considerati: la scelta preferenziale della specie del fruttifero e del tipo di danno arrecato, la scelta preferenziale della zona dislocata nell'area coltivata, la scelta preferenziale nell'ambito della cultivar.

parcella	zona	specie	cultivars	condizioni piante	tot. piante	piante colpite	% piante colpite	tipo danno*
1	bassa	melo		vecchie, non in produzione				
2	bassa	melo	Renetta	in produzione	20	18	90	A+B
2a	bassa	melo	Renetta	giovani, non in produzione	120	0	0	
2b	bassa	melo	Pomella locale	in produzione	1	1	100	A
3	bassa	melo	Golden bianco	in produzione	150	30	20	A
4	bassa	melo pero albicocco	varie	melo vecchio	10	3	30	A su pero
5	bassa	pero	Martin sec+Maderna	in produzione	130	40	31	B
6	media	melo	Golden bianco	in produzione	75	15	20	A
7	media	melo	Golden bianco M9	in produzione	60	60	100	A
8a	media	ciliegia	Varie anche locali	in produzione	5	0	0	
8b	media	amarena	Marinoni	in produzione	3	3	100	A
8c	media	melo	Carla	in produzione	20	20	100	A+B+C
9	media	melo	Renetta	in produzione	11	11	100	A
10	media	varia melo pero	Carla+Goden bianco, Maderna+Decana	in produzione	80	60	75	melo A
11	media	vite	Croatina rossa	in produzione	100	0	0	
12a	bassa	susina	Scagnarda	in produzione	40	0	0	
12b	bassa	pesca albicocca	varie	in produzione	20	0	0	
13	alta	pero	Martina+Maderna +Decana +Nashi+Mespillus	in produzione	43	0	0	
14	alta	ciliegia	Maggiolina + altre a scalare anche locali	in produzione	140	0	0	
15	alta	melo	Golden bianco	in produzione	125	120	96	A+B
16	alta	melo	Stark rosso	in produzione	300	300	100	A+B
				totale	1453	681	47	A+B+C

Tab.1: casualità o scelta a livello generale.

Area coltivata: parcelle, zone, specie, cultivars e danni osservati.

* A= apicale; B= lamburda; C= altro, pollone.

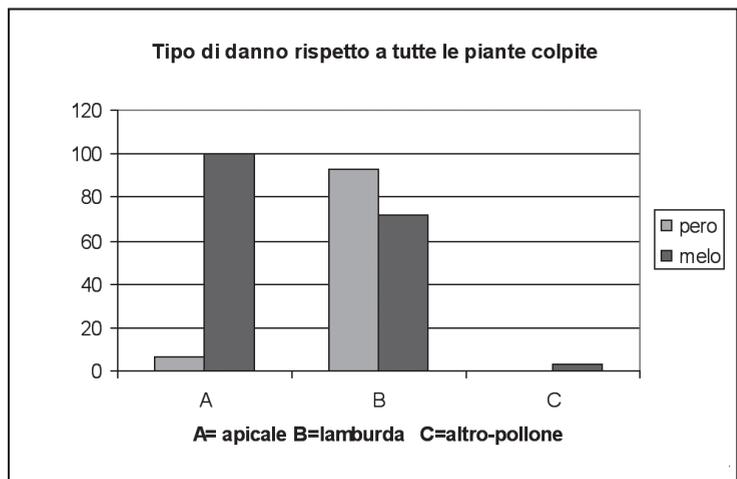
Si evince un'attività trofica considerevole che interessa il 47% totale di piante colpite. La distribuzione dei segni dell'attività trofica non risulta avvenire in maniera omogenea tra le diverse parcelle, i diversi fruttiferi e le diverse cultivars (Test chi quadro= 7,032E-112), ed è stata oggetto di ulteriori specifiche analisi riportate nelle successive tabelle 2-5 i cui dati sono stati estrapolati dalla precedente.

specie	tot. piante	piante colpite	% piante colpite
melo	762	575	75%
pero	170	40	23%
amarena	3	3	100%
altro	305	0	0%
totale	1240	618	49%

Tab. 2: scelta preferenziale della specie del fruttifero e del tipo di danno arrecato. Sono state considerate solo le parcelle a coltivazione unica e le piante effettivamente in produzione

specie	totale piante	A Apicale	B Lamburda	C Pollone	A% Apicale	B% Lamburda	C% Pollone
pero	43	3	40	0	7 %	93%	0%
melo	635	635	458	20	100%	72%	3 %

Tab. 3: tipologia dei danni su melo e pero. I numeri indicano quante piante presentano segni di attività trofica; una stessa pianta può presentare segni di tipo diverso che sono considerati e catalogati separatamente. Sono state considerate tutte le piante con tipi di attività trofica riconosciuta, anche quelle delle parcelle a coltivazione consociata.



test Chi quadro = 8,13707E-19
 Tab. 4: scelta preferenziale nell'ambito della cultivar e della zona dislocata nell'area coltivata. Sono state considerate solo le parcelle a coltivazione unica a melo e le piante effettivamente in produzione.

zona	specie coltivata	totale piante	piante colpite	% piante colpite
bassa	melo	171	49	28%
media	melo	166	106	64%
alta	melo	425	420	98%
tot	melo	762	575	75%

specie coltivata	cultivar	totale piante	piante colpite	% piante colpite
melo	Golden bianco	350	165	47%
melo	Golden bianco M9	60	60	100%
melo	Renetta	31	29	93%
melo	Carla	20	20	100%
melo	Stark rosso	300	300	100%
melo	Pomella locale	1	1	100%
melo	totale	762	575	75%

test Chi quadro = 1,73096E-13

Tab. 5: selezione a carico delle cultivars di melo. Sono state considerate solo le parcelle a coltivazione unica a melo e le piante effettivamente in produzione.

L'analisi di questi dati evidenzia una distribuzione non casuale a carico dei danni sulle specie coltivate (test Chi quadro 7,20257E-60). Si evince una preponderante attività trofica a danno del melo ed in misura nettamente minore del pero. È interessante il dato del fruttifero "Amarena Marinoni" per il quale tutte e tre le piante presenti evidenziano segni di attività trofica. Nulla risulta invece l'attività trofica a carico degli altri fruttiferi presenti, ovvero le drupacee e la vite. Nelle parcelle miste omesse dalla analisi precedente i danni sul melo risultano prevalere nettamente rispetto a quelli sul pero e nulli risultano quelli a carico degli altri fruttiferi.

L'analisi dei dati riportati nella tabella 3 evidenziano una tipologia di danno differenziale a carico dei due maggiori fruttiferi colpiti: il melo risulta oggetto di attività trofica principalmente a carico della gemma apicale, secondariamente della lamburda, e quindi solo minimamente sui polloni; il pero risulta al contrario nettamente interessato da un'attività trofica a carico delle lamburde.

L'analisi dei dati sopra riportati evidenzia un duplice fenomeno di selezione, ovvero un effetto additivo tra scelta varietale e posizione della parcella. Nella zona bassa i danni sono meno intensi rispetto alla zona media e rispettivamente nella zona media sono inferiori rispetto alla zona alta. Questa tendenza risulta sia dai dati di tutte le piante di melo e sia da quelli specifici della cultivar golden bianco dislocata nelle tre zone. Si evince inoltre anche un contemporaneo netto effetto di scelta trofica a carico di alcune cultivars che sono collocate nella zona alta e media: la cultivar Stark rossa, la Carla, la Renetta. La cultivar Renetta, ad esempio, è scelta con frequenza pari al 90% anche nella zona bassa, a fronte di una cultivar Golden bianco scelta con frequenza pari al 20%. È degno di nota il fatto che la cultivar Golden bianco "innesto M9" riporti un 100% di segni di attività

trofica rispetto alla parcella contigua di Golden bianco “innesto franco” con un 20% di tracce. L'innesto su ipobionte M9 risulta conferire effettivamente maggiore precocità e turgore alle gemme. Una valutazione di sintesi dei dati si riassume nell'evidenziare come sussista un effetto di scelta a carico delle cultivars ben determinato a cui si aggiunge anche un effetto di zona meno marcato.

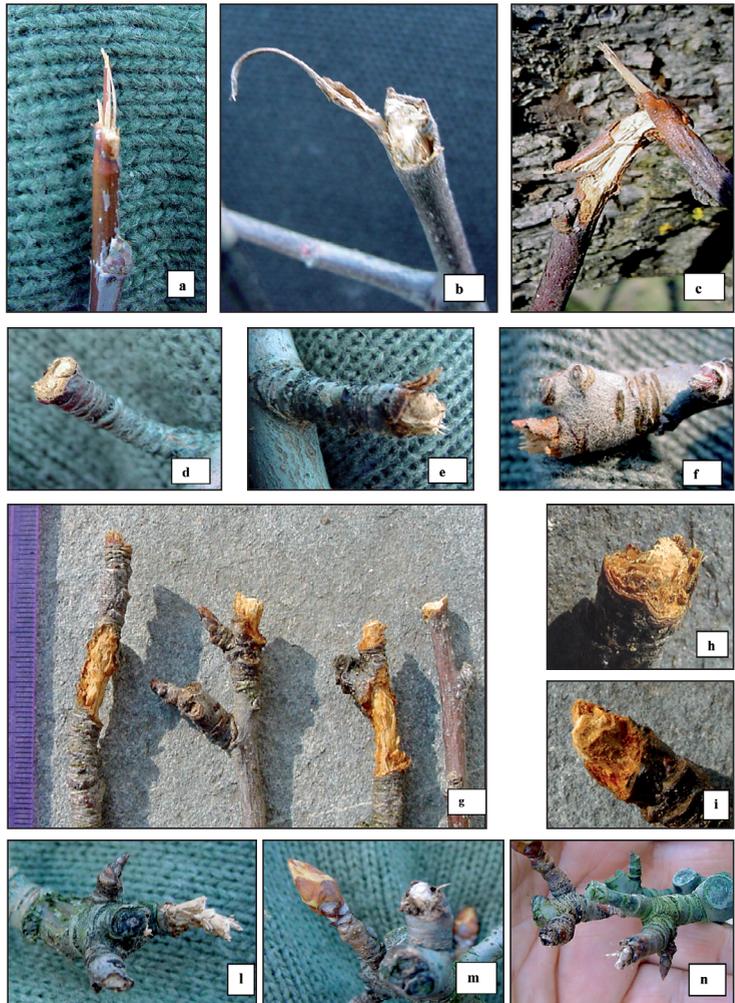


Fig. 6: attività trofica del capriolo su melo e pero. a), b) germogli apicali di melo asportati con tipico taglio sfilacciato; c) morsicatura su germoglio di melo; d), e), f) lamburde di melo con asportazione delle gemme; g) varie asportazioni gemme su germogli apicali di melo; h), g) particolari delle asportazioni gemme irregolari ed incisioni concave degli incisivi sul ritidoma; l), m), n) lamburde di pero con asportazione irregolare delle gemme.

Attività trofica nell'ecotono da parte del capriolo e della lepre: le rilevazioni effettuate ci hanno permesso di osservare ed analizzare l'azione trofica del capriolo e della lepre sull'ecotono di transizione che è risultata specifica e consistente a carico di una determinata specie arbustiva: la coronilla, o cornetta dondolina, che nel dialetto locale è denominata "bròca-légura" ovvero bruca-lepre, ad indicare un utilizzo trofico ben noto da parte di questo lagomorfo.

Cornetta dondolina (*Coronilla emerus* L. 1753): è un arbusto eretto, della famiglia delle leguminose, di 0,5-2 m, con un fusto tendenzialmente verde e riccamente ramificato. Nella parte inferiore quest'ultimo si presenta maggiormente lignificato e di colore verde bruno, con screpolature superficiali; in quella superiore rimane più flessibile, nettamente verde e leggermente compresso in senso laterale, con una consistenza fibrosa quasi erbacea alla sommità. La radice è fittonante. La coronilla ha foglie obovate, alterne imparipennate caduche, ma rimane, come la ginestra (*Spartium*) ed i giunchi (*Scirpus*), verde nelle terminazioni dei rami per tutto l'inverno. I fiori hanno struttura tipicamente papilionacea, con petali dal colore giallo vivo, ed una corolla di 18-20 mm di lunghezza; essi sono riuniti in racemi ascellari di 3-5 elementi. I frutti sono lomenti-schizocarpi sottili e nodosi, lunghi fino a 10 cm suddivisi in 6-10 sezioni cilindriche, di colore nerastro a maturità; contengono fino a 10 semi a forma di capsula cilindrica di circa 5-6 mm di lunghezza. I frutti non si aprono a maturità ma pendono fino alla fine dell'inverno e si rompono in singoli segmenti contenenti i semi. La cornetta dondolina occupa ambienti tipicamente di transizione del piano mediterraneo-montano. È diffusa ai margini dei boschi e nei cespuglieti fino a 1650 m s.l.m., ama posizioni soleggiate e quindi ha una diffusione centro-meridionale in Europa (POLUNIN 1974). La *Coronilla emerus* risulta ampiamente diffusa nell'Oltrepò Pavese, ed è stata riconosciuta dagli stessi Autori in diverse località di media e bassa collina, in differenti esposizioni di versante, caratterizzate sia da terreni maggiormente sciolti a forte scheletro ciottoloso, derivati dal degrado di arenarie e conglomerati, sia da condizioni di terreno più compatto, argilloso-calcareo. La coronilla è risultata in tipica associazione con quelle specie arbustive che fanno parte dell'elenco sopra evidenziato (zona di transizione, ecotono tra bosco e coltivazioni rappresentato dagli arbusteti e dai calanchi esposti) ed anche con altre leguminose arbustive quali il citiso (*Cytisus sessifolius* L. 1753) e la vesicaria (*Colutea arborescens* L. 1753). La cornetta dondolina è risultata essere l'oggetto di un'intensa attività trofica da parte sia della lepre sia del capriolo. È rimarchevole che in una macchia arbustiva con almeno 10 specie differenti questo arbusto sia selettivamente ed unicamente scelto a fini alimentari da entrambe le

specie. Solo sporadicamente altri arbusti di sanguinella, *Cornus sanguinea*, presentavano qualche segno di attività trofica. La tipologia delle tracce di alimentazione è risultata sufficientemente specifica per permetterci di distinguere l'azione della lepre da quella del capriolo:

- la lepre agisce tendenzialmente in basso, con tagli netti e precisi, inclinati sui piccoli getti, anche vicini gli uni agli altri, determinando in alcuni arbusti una vera e propria "potatura a raso" o taglio a cespuglio (Fig. 7);

- il capriolo agisce più in alto (tendenzialmente da 50 a 150 cm) con tagli sfilacciati sui getti più grandi e distanti tra loro (Fig. 7). Sono anche state osservate fatte di capriolo accanto agli arbusti mangiati in alto a "tipologia capriolo" e fatte di lepre accanto agli arbusti mangiati in basso a "tipologia lepre". I residenti riferiscono di osservazioni dirette dell'attività trofica del capriolo ai danni della coronilla.

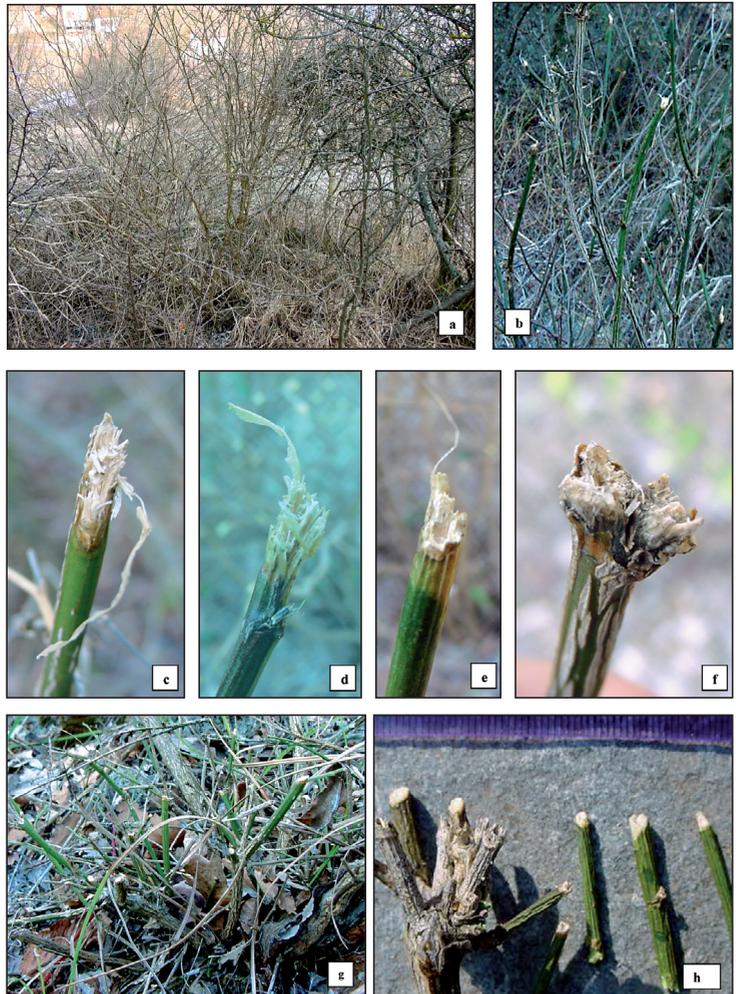


Fig. 7: attività trofica del capriolo e della lepre sulla *Coronilla emerus*: a) la *Coronilla* è scelta selettivamente in queste associazioni arbustive; b) attività trofica del capriolo con tagli su rami alti e separati tra loro; c), d), e), f) germogli con tracce di taglio irregolare, sfilacciato e compresso del capriolo; g) attività trofica della lepre con tagli vicino al colletto e tra di loro; h) tagli della lepre netti precisi, inclinati e su fusti a piccola sezione.

I dati raccolti ed analizzati evidenziano una consistente frequentazione faunistica di ungulati nell'area esaminata e, per confronto, anche in altre zone del territorio dell'Oltrepò Pavese. Questi risultati documentano a nostro avviso un fenomeno notevole e positivo in rapporto alla misera situazione di qualche anno fa; un fenomeno che valorizza, almeno per questo aspetto naturalistico, il territorio. Riteniamo quindi che l'interpretazione dei nostri dati e del fenomeno ecologico ad essi sotteso sia effettivamente legata ai fattori di evoluzione ambientale, alla gestione dell'agroecosistema, alla demografia, sociologia e storia dell'area. Le cause del generale declino faunistico, storicamente occorso ai grandi areali di distribuzione, sono legate alla modificazione quali-quantitativa degli ambienti naturali adatti, all'alterazione delle reti trofiche, all'alta pressione venatoria, al grado di antropizzazione (che comporta traffico stradale e la stessa rete di strade asfaltate). Questi fattori hanno determinato un frazionamento degli areali con piccole popolazioni superstiti a rischio di estinzione. La situazione attuale, valutata sia su piccola sia su grande scala geografica, sembra essere diversa rispetto ai tempi precedenti: il recupero del bosco in zone precedentemente destinate all'agricoltura e alla pastorizia, il progressivo spopolamento di vaste aree di media montagna e della collina interna, l'assenza di grandi predatori e la diminuzione della pressione diretta da parte dell'uomo sulle popolazioni relitte, con l'introduzione di norme tese a vietare o regolamentare la caccia alla specie, hanno ribaltato il fenomeno regressivo.

Analizzando separatamente/specificatamente e differenzialmente le specie da noi documentate possiamo aggiungere ulteriori considerazioni.

La presenza della lepre nell'area esaminata appare legata al coltivo ed alla zona arbustiva di transizione; si evidenziano in queste componenti segni diffusi di attività trofica. I danni che la lepre provoca a carico dei coltivi risultano, in base ai dati raccolti dagli Autori, di maggiore importanza e consistenza nell'area di pianura e di prima collina dell'Oltrepò Pavese, possibilmente condizionati da operazioni di ripopolamento, rispetto a quella di media collina qui specificatamente esaminata.

La presenza del cinghiale nell'area esaminata risulta molto meno importante in tutti i *patches* ambientali e segue il fenomeno generale di crescita numerica documentato in un ampio territorio e specificatamente dai censimenti operati in provincia di Pavia (C. Cesaris, Università di Pavia, com. pers.). Il fenomeno di incrocio tra cinghiali autoctoni con soggetti catturati all'estero, con animali prodotti in allevamenti e quindi con le forme domestiche è ritenuto particolarmente nocivo in quanto ha determinato un aumento degli aspetti negativi legati alla scomparsa dalla quasi totalità del territorio della forma autoctona peninsu-

lare (http://www.minambiente.it/index.php?id_sezione=831).

La fertilità, la filiazione, l'etologia e l'approccio alle coltivazioni sono fattori che tali fenomeni di incrocio possono influenzare ed alterare in maniera peggiorativa, così come il rischio di introduzione di alcune malattie infettive (come la tubercolosi e la peste suina). Inoltre la forma di caccia attualmente più utilizzata, la braccata collettiva con i cani da seguito, determina popolazioni con età medie inferiori alla norma ed elevate percentuali di individui giovani, responsabili di un sensibile aumento dei danni alle colture. Durante il convegno tenuto dall'ARSA della Toscana a Siena il 28 novembre 2008 (le relazioni sono leggibili alla pagina <http://www.atc18.it/convegno.php>) è stato evidenziato come nel nostro paese il cinghiale sia ormai presente in 95 province, con una tendenza della popolazione a crescere e a occupare nuovi spazi; al 2005 il cinghiale complessivo nazionale di cinghiali era di 122.674 capi di cui 114.831 abbattuti durante la stagione venatoria e 20.106 prelevati in regime di controllo (banca dati ungulati dell'Infs risalente al 2005 riportati dalla dr. Lucilla Carnevali). Il danno complessivo all'agricoltura causato dal cinghiale è pari a 8.900.000 euro e rappresenta circa il 90% del danno liquidato agli agricoltori causato da fauna selvatica; in Italia un cinghiale abbattuto costa all'agricoltura circa 62 euro. In tale convegno è stato inoltre evidenziato come in tutta Europa negli ultimi decenni si registri un costante aumento degli ungulati in genere e, in particolare, del cinghiale; in alcuni paesi quali Germania, Francia, Lussemburgo e Repubblica Ceca il problema appare più grave in quanto le popolazioni di questo suide sembrano fuori controllo (dati presentati dal dr. Federico Morimando).

La presenza del daino risulta sporadica nell'area esaminata, ma è stata riconosciuta in maniera diffusa nel territorio e legata all'ambiente boschivo. Il daino è considerato una specie alloctona in crescita in tutto il suo areale; la sua presenza è quindi ritenuta indesiderata e negativa sia nei confronti dei coltivi e del soprassuolo boschivo sia per l'elevato livello di competizione che instaura con i cervidi autoctoni (cervo e capriolo). Il daino è quindi soggetto ad azioni di controllo secondo l'art. 41 della legge 26/93 della Regione Lombardia. A causa dell'elevato livello di socialità e della sua plasticità trofica, il daino presenta una limitata capacità di dispersione e può raggiungere localmente anche densità estremamente elevate, >30 capi/100 ha (http://www.minambiente.it/index.php?id_sezione=832).

La presenza del capriolo è risultata oggetto specifico di analisi della ricerca, è quindi necessario un maggiore approfondimento per l'interpretazione dei dati. In Italia sono presenti due sottospecie confermate recentemente dai dati molecolari (RANDI *et al.* 2004) che occupano due areali distinti: il *Capreolus c. ca-*

preolus Linnaeus, 1758 distribuito in tutto l'arco alpino, l'Appennino settentrionale, l'Abruzzo, la Sila, ed il *Capreolus c. italicus* Festa, 1925 presente sul Gargano, a Castelporziano e nei Monti di Orsomarso. Sino alla metà del XVIII secolo il capriolo era abbondantemente diffuso pressoché in tutta l'Italia continentale ed in Sicilia, successivamente la sua presenza è diminuita. La fase più acuta di questo fenomeno è stata nel periodo immediatamente successivo alla Seconda Guerra Mondiale, quando il capriolo era presente con poche popolazioni tra loro isolate, concentrate soprattutto nell'arco alpino orientale e nella Maremma. A partire dalla fine degli anni '60 del secolo scorso si è verificata un'inversione di tendenza che ha portato la specie a rioccupare una parte considerevole del proprio areale storico. In Italia sono attualmente individuabili due grandi subareali: il primo comprende senza soluzione di continuità tutto l'arco alpino, l'Appennino ligure e lombardo sino alle province di Genova e Pavia ed i rilievi delle province di Asti ed Alessandria; il secondo si estende lungo la dorsale appenninica dalle province di Parma e Massa Carrara sino a quelle di Terni e Macerata ed occupa anche i rilievi delle province di Pisa, Siena, Livorno, Grosseto e Viterbo, nonché la Maremma toscana. Questi due subareali sono tra loro separati da uno iato spaziale grosso modo compreso tra i fiumi Scrivia e Stirone (La Spezia e Piacenza). La provincia di Grosseto, l'Umbria e le Marche settentrionali appaiono come il confine meridionale dell'areale principale del capriolo. Più a sud esistono solo piccoli areali disgiunti e nuclei sparsi ed isolati, relitti delle popolazioni anticamente presenti nella penisola o frutto di recenti reintroduzioni. I *patches* ambientali che esso occupa sono legati al bosco ed all'arbusteto, tuttavia HEWISON *et al.* (2001) evidenziano come esso esibisca una plasticità di comportamento che gli permette di adattarsi e colonizzare le aree coltivate per cui il cambio di paesaggio non rappresenta un fattore limitante di questa specie. A riprova della sua adattabilità citiamo il fenomeno della sua ricomparsa nel territorio di pianura della provincia di Cremona, ove era precedentemente assente: i caprioli provengono dal settore collinare-montano emiliano e si insediano nella golena padana accanto al Po (MANTOVANI 2008), in condizioni ambientali diverse.

I testi di riferimento (DANILKIN 1996; SEMPERE *et al.* 1996) indicano come i caprioli possano consumare fino a 1000 specie diverse di piante presenti nel loro areale. Di queste specie le percentuali relative ammontano a: 25% di piante legnose, 54% di piante dicotiledoni erbacee e 16% di monocotiledoni (DANILKIN 1996). I caprioli hanno un'alimentazione selettiva, con una preferenza per cibi ricchi di energia che contengono una buona quantità di acqua. A causa del loro stomaco piccolo e di un processo digestivo rapido, essi richiedono un apporto frequente di

cibo che avviene normalmente tra cinque e undici periodi di alimentazione per giorno. Possono nutrirsi ad intervalli di circa un'ora nei periodi ottimali di disponibilità alimentare. I tipi di piante e le specie variano a seconda della stagione e dell'habitat, risultando quest'ultimo fattore di maggior importanza rispetto alla stagione (CORNELIUS *et al.* 1999). Le riserve di foraggio diminuiscono in inverno e la loro dieta diviene meno differenziata, di conseguenza il tasso metabolico ed il consumo di cibo diminuiscono. In primavera il tasso metabolico, le richieste energetiche ed il processo digestivo aumentano. Essi preferiscono in autunno cibi concentrati (semi e frutti; CORNELIUS *et al.* 1999; DANILKIN 1996; SEMPERE *et al.* 1996). Più specificatamente recenti studi indicano che la dieta del capriolo nelle Alpi Orientali italiane risulta essere molto variabile e principalmente composta da dicotiledoni, con le leguminose e le cistacee come specie prevalenti, ovvero da alimenti con un migliore valore nutritivo (MUSSA *et al.* 2003). Inoltre risulta che nell'area mediterranea il capriolo seleziona *patches* produttivi coperti da arbusti di leguminose, e preferisce le vegetazioni (*Erica* sp. e *Calluna* sp.) che sono legate ai suoli più umidi e produttivi (VIRGOS & TELLERIA 1998). La struttura, per classi di età e sesso, delle popolazioni di capriolo in Italia è stata confrontata da BONTARDELLI *et al.* (2003) che ha messo in luce come un più alto numero di giovani (con necessità alimentari più alte) sia presente nell'area collinare rispetto alle altre considerate. I nostri dati ben si inseriscono in questo contesto generale documentando la frequentazione invernale e le scelte trofiche rispetto al coltivo ed all'ecotono di transizione.

Scelte trofiche osservate

L'azione trofica selettiva sul melo e, secondariamente, sul pero osservata durante questa indagine può essere interpretata considerando il contenuto delle gemme di questi fruttiferi: esso deve risultare caratterizzato da un apporto nutritivo migliore e/o da una consistenza e digeribilità migliore rispetto agli altri fruttiferi ed alle specie forestali. La gemma apicale di melo e quella della lamburda del pero sono effettivamente quelle da cui si forma la maggior parte dei fiori che in queste pomacee si presentano raggruppati a corimbo, derivato appunto da una unica gemma. La struttura interna ed il contenuto di queste gemme che sviluppano strutture fiorali da organi preformati (*preformed organs*) risultano diversi dagli altri (COSTES 2003) ed in particolare è caratterizzato da un rapporto C/N più basso e da un maggiore apporto di azoto assimilabile che risulta diverso anche a livello di cultivars per dimensioni gemmarie, composizione e conduttanza idraulica (LAURI 2008).

L'azione trofica selettiva su coronilla può essere interpretata

considerando sia le condizioni in cui l'arbusto si presenta durante l'inverno sia il fatto che esso appartiene alla famiglia delle leguminose. La coronilla rimane verde e tenera nelle terminazioni dei rami per tutto l'inverno e quindi può rappresentare un substrato alimentare migliore degli arbusti lignificati. Inoltre, come leguminosa, è soggetta al fenomeno della azotofissazione grazie alla simbiosi radicale con i batteri *Rhizobium* sp., e quindi può rappresentare un substrato più ricco di azoto ternario (un rapporto C/N più basso) rispetto agli altri arbusti ed alberi presenti. In altre aree dell'Oltrepò Pavese (Sant'Alberto-Livelli-Valvede, Dego) abbiamo osservato le stesse tracce di attività trofica a danno della cornetta dondolina e secondariamente anche di altre leguminose arbustive eventualmente presenti: la vesicaria, *Colutea arborescens*, il citiso, *Cytisus sessifolius* (Fig. 8), il citiso peloso *Chamaecytisus hirsutus*. Queste leguminose arbustive rappresentano un importante fattore ecologico di sostenibilità ed arricchimento naturale degli ambienti collinari del territorio, anche in funzione di una riqualificazione ambientale diretta a migliorare la biodiversità degli agroecosistemi.



Fig. 8: attività trofica di cervide (capriolo o daino) su altri arbusti di leguminose. I primi due a destra sono vesicaria (*Colutea arborescens*) gli ultimi due a sinistra sono citiso (*Cytisus sessifolius*).

Ringraziamenti

Desideriamo ringraziare il signor Serafino Pochintesta, di Filagni di Nivione, per l'assistenza prestata durante lo studio ed il dr. Claudio Cesaris dell'Università di Pavia per le informazioni, gentilmente fornite, sui censimenti faunistici.

Bibliografia

- BARBIERI F., 1995 - Aspetti della fauna dell'Oltrepò Pavese, *Quad. del Mus. Paleont. Sci. nat. Voghera*, suppl.: 24-26.
- BELLINZONA A., BONI G., BRAGA G. & MARCHETTI G., 1971 - Note illustrative della Carta geologica d'Italia, foglio n. 71 Voghera, Servizio geologico italiano, Roma.
- BIGLIA A., 1996 - Disoccupati, riscoprite i campi... anche nel mio Oltrepo': continua l'esodo delle braccia, *Corriere della Sera*, (27 settembre 1996): 47.
- BOITANI L., 1989 - *Le tracce raccontano*, G. Mondadori, Como.
- BONTARDELLI L., GEREMIA R. & MERIGGI A., 2003 - Struttura di popolazione del capriolo (*Capreolus capreolus*) in relazione a habitat, densità e rischio predatorio, *Hystrix*, 14 (1).
- BOTTIROLI E., 2007- Il clima sta cambiando l'Oltrepò, *La Provincia pavese*, (20 gennaio 2007): 26.
- CAVAGNA P., MARINUZZI C. & RUGGERI M., in corso di stampa - Ecosistema Staffora: dati, indicatori ed indici di qualità ambientale, *Quad. Civ. Mus. Sci. nat. Voghera*.
- CORNELIUS, J., CASAER J. & MARTIN H., 1999 - Impact of season, habitat and research techniques on diet composition of roe deer (*Capreolus capreolus*): a review, *Journal of Zoology*, 248 (2): 195-207.
- COSTES E., 2003 - Winter bud content according to position in 3-year-old branching systems of Granny Smith apple, *Annals of Botany*, 92: 581-588.
- COVA C. & NEGRI G., 1979 - *L'Oltrepò Pavese e la Collina banina*, Regione Lombardia, Milano.
- DANILKIN A., 1996 - *Behavioural ecology of Siberian and European Roe Deer*, Chapman & Hall, London and New York.
- DE AGOSTINO U., 2009 - Cinghiali: la Coldiretti alza il tiro, *La Provincia pavese*, (6 marzo): 34.
- DISPERATI A., 2004 - Cinghiali in strada: continua l'emergenza, *La Provincia pavese*, (18 novembre): 27.
- DRAGHI F., 2008 - Liberate 800 lepri arrivate dai paesi dell'est europeo, *La Provincia pavese*, (24 dicembre): 25.
- Einheimische Wildtiere im Lebensraum Wald*, 1989, Verlag der Schubi-Lehrmittel, Winterthur.
- FERRARI M., MARCON E., MENTA A., MARCONI M., FERRARI G. & ZANICHELLI F., 2001 - *Ecologia del paesaggio ed ecologia applicata*, Calderini Edagricole, Bologna.
- GAIANI G., MENGUZZO S. & ANTONIO T., 1999 - *Il castagno nell'Oltrepo pavese*, Regione Lombardia, Azienda regionale delle foreste, Milano.
- GENTILE S. & SARTORI F. 1975 - La vegetazione dei calanchi nei terreni eo-miocenici delle valli Staffora e Curone, *Atti Ist. bot. Univ. Lab. crittogam. Pavia*.
- GREPPI P., 1996 - *L'Oltrepò Pavese collinare e montano: guida escursionistica, turistica, naturalistica e storica di tutto*

l'Appennino pavese, Greppi, Pavia.

HEWISON A., VINCENT J., JOACHIM J., ANGIBAULT J., CARGNELUTTI B. & CIBIEN C., 2001 - The effects of woodland fragmentation and human activity on roe deer distribution in agricultural landscapes, *Canadian journal of Zoology*, 79 (4): 679-689.

LAURI P.E., BOURDEL G., TROTTIER C. & COCHARD H., 2008 - Apple shoot architecture: evidence for strong variability of bud size and composition and hydraulics within a branching zone, *New phytologist*, 178 (4): 798-807.

MANCINELLI F., 1922 - *Il Pavese montano*, Tipografia Popolare, Pavia.

MANTOVANI S., 2008 - Considerazioni preliminari sulla presenza del capriolo, *Capreolus capreolus*, in provincia di Cremona e recente espansione della specie nella pianura padana, *Pianura*, 23: 63-90.

MOTOU F. & BOUCHARDY C., 1992 - *Les mammifères dans leur milieu*, Bordas, Paris.

MURIE O.J. & ELBROCH M., 2005 - *A field guide of animal tracks*, 3rd ed., Houghton Mifflin, Boston.

MUSSA P., ACETO P., ABBA C., STERPONE L. & MEINER, G., 2003 - Preliminary study on the feeding habits of roe deer (*Capreolus capreolus*) in the western Alps, *Journal of Animal physiology and Animal nutrition*, 87 (3-4): 105-108.

Paesi e gente di quassù: storia, vita, arte, bellezze dei 19 paesi della comunità montana dell'Oltrepò Pavese, 1979, Centro culturale Nuova Presenza, Varzi.

PIGNATTI S., 1982 - *Flora d'Italia*, Edagricole, Bologna.

POLANI F., RIDELLA A. & BERNINI A., 1981 - I boschi: itinerari naturalistici in provincia di Pavia, Sceglere, Milano.

POLUNIN O., 1974 - *Guida ai fiori d'Europa*, Zanichelli, Bologna.

RANDI A., ALVES P.C., CARRANZA J., MILOŠEVIĆ-ZLATANOVIĆ S., SFOUGARIS A. & MUCCI N., 2004 - Phylogeography of roe deer (*Capreolus capreolus*) populations: the effects of historical genetic subdivisions and recent nonequilibrium dynamics, *Molecular Ecology*, 13 (10): 3071-3083.

ROMANO S., 2004 - Il raccolto? Lo mangiano le lepri, *La Provincia pavese*, (3 gennaio): 21.

SEMPERE A.J., SOKOLOV V.E. & DANILKIN A.A., 1996 - *Capreolus capreolus*, *Mammalian species*, 538: 1-9.

VIRGÓS E. & TELLERÍA J., 1998 - Roe deer habitat selection in Spain: constraints on the distribution of a species, *Canadian journal of Zoology*, 76 (7): 1294-1299.

Consegnato il 27/5/2009.