



ATTI
DELLA
SOCIETÀ TOSCANA
DI
SCIENZE NATURALI

MEMORIE • SERIE B • VOLUME CXXV • ANNO 2018



Edizioni ETS



MUSEO DI STORIA NATURALE

Con il contributo del Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa



e della Fondazione Cassa di Risparmio di Lucca

INDICE - CONTENTS

- F. BULDRINI, D. UBALDI, D. DALLAI, G. PEZZI – Flora of the Balze di Verghereto, Monte Fumaiolo and Ripa della Moia.
Flora delle Balze di Verghereto, Monte Fumaiolo e Ripa della Moia. pag. 5
- N. BISCOTTI, G. DEL VISCIO, D. BONSANTO – Ethnobotanical study on the traditional use of wild plants in a mountainous area of the Apulia region (Subappennino Dauno, Foggia province).
Indagine etnobotanica sull'uso alimentare tradizionale di piante selvatiche in un comprensorio montano della regione Puglia (Subappennino Dauno, provincia di Foggia). » 17
- M.L. GARGANO, G. VENTURELLA, S. LAZZARA, R. LO NARDO, P. SAPORITA – Ethnobotanical knowledge in some rural communities of northern Sicily (Palermo, Italy).
Indagini etnobotaniche in alcune comunità rurali della Sicilia settentrionale (Palermo, Italia). » 31
- A. PISTOIA, D. INNAMORATI, P. BERTOLOTTO – Preliminary research on the environmental impact of feral goats (*Capra hircus* L.) in protected areas.
Indagine preliminare sull'impatto ambientale della Capra domestica inselvatichita (Capra hircus L.) in aree naturali protette. » 41
- M.L. GARGANO, G. DOMINA, G. VENTURELLA – The neglected Herbarium of Emanuele Taranto Rosso (Sicily, 1801-1887).
L'Erbario dimenticato di Emanuele Taranto Rosso (Sicilia, 1801-1887). » 49
- S. MACCIONI – The manuscripts of Botanic Museum of Pisa. “Studi per una Flora Economica della Provincia Pisana” by Vincenzo Carmignani (1779-1859).
I manoscritti del Museo Botanico pisano. La Serie “Studi per una Flora economica della provincia pisana” di Vincenzo Carmignani (1779-1859). » 55
- L. PERUZZI, D. VICIANI, C. ANGIOLINI, G. ASTUTI, E. BANFI, M.R. BARDARO, E. BIANCHETTO, G. BONARI, S. CANNUCCI, D. CANTINI, P. CASTAGNINI, M. D'ANTRACCOLI, A. ESPOSITO, G. FERRETTI, T. FIASCHI, B. FOGGI, G. FRANCESCHI, G. GALASSO, G. GOTTSCHLICH, L. LASTRUCCI, L. LAZZARO, F. MANELI, D. MARCHETTI, G. MARSIAJ, M. MUGNAI, F. ROMA-MARZIO, M. RUOCO, G. SALVAI, A. STINCA, G. BEDINI – Contributions for a vascular flora of Tuscany. X (606-663).
Contributi per una flora vascolare di Toscana. X (606-663) » 67
- G. BONARI, F. SELVI, F. MINNITI, F. FRIGNANI, C. ANGIOLINI – Contribution to the vascular flora of Castelvecchio Nature Reserve (central Tuscany, Italy).
Contributo alla flora vascolare della Riserva Naturale di Castelvecchio (Toscana centrale, Italia). » 77
- A. STINCA, M. RAVO, V. GIACANELLI, F. CONTI – Additions to the vascular flora of the islands of Procida and Vivara (Campania, southern Italy).
Integrazioni alla flora vascolare delle isole di Procida e Vivara (Campania, Sud Italia). » 87
- PROCESSI VERBALI
Pubblicati negli Atti Serie A
e nel sito <http://www.stsn.it>
*Published in the Atti Serie A
and on the internet site <http://www.stsn.it>*

ALESSANDRO PISTOIA ⁽¹⁾, DANIELE INNAMORATI ⁽²⁾, PIETRO BERTOLOTTO ⁽¹⁾

INDAGINE PRELIMINARE SULL'IMPATTO AMBIENTALE DELLA CAPRA DOMESTICA INSELVATICATA (*CAPRA HIRCUS L.*) IN AREE NATURALI PROTETTE

Abstract - Preliminary research on the environmental impact of feral goats (*Capra hircus L.*) in protected areas. Protected areas, born to assure the ecosystems maintenance, play a crucial role for biodiversity conservation. Therefore, the spread of alien and invasive species represents a threat to the survival of ecosystems. The aim of this research is to investigate the environmental effects caused by feral goats (*Capra hircus L.*) in two coastal protected areas located in the Liguria region (Italy): the Portofino Natural Park and the Cinque Terre National Park.

Key words - environmental impact, feral goats (*Capra hircus L.*), invasive species, protected areas.

Riassunto - Indagine preliminare sull'impatto ambientale della Capra domestica inselvatichita (*Capra hircus L.*) in aree naturali protette. Le aree naturali protette, create con lo scopo di garantire il mantenimento dei corretti equilibri ecologici, rivestono un ruolo fondamentale per la salvaguardia della biodiversità. Pertanto, l'introduzione di specie aliene ed invasive costituisce una minaccia alla sopravvivenza degli ecosistemi. Nel presente studio sono esaminate le conseguenze ambientali dovute alla presenza di capre domestiche inselvatichite (*Capra hircus L.*) in due aree naturali protette della Liguria: il Parco Naturale Regionale di Portofino e il Parco Nazionale delle Cinque Terre.

Parole chiave - aree naturali protette, capra domestica inselvatichita (*Capra hircus L.*), impatto ambientale, specie invasive.

INTRODUZIONE

Le popolazioni animali sono state soggette negli ultimi anni ad un'elevata pressione causata da fattori sia antropici sia ambientali che ne hanno influenzato la consistenza numerica. In molti territori si è assistito sia alla riduzione che all'eccessivo aumento di alcune specie, con sensibili ripercussioni ecologiche.

L'aumento incontrollato di alcuni taxa, come gli ungulati selvatici (Apollonio, 2004) può modificare gli equilibri naturali tra fauna e ambiente, soprattutto se la densità animale supera la capacità portante del territorio. In particolare, la diffusione di specie aliene ed invasive costituisce la più grave minaccia alla biodiversità (Hooper *et al.*, 2012), come stabilito anche dall'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura e delle risorse naturali (IUCN) che ha inserito

la Capra (*Capra hircus L.*) nell'elenco delle cento specie più invasive (Lowe *et al.*, 2000).

Generalmente, l'incremento numerico delle popolazioni di ungulati selvatici osservato in tutta Europa è dovuto alla combinazione di più fattori: lo spopolamento delle aree rurali, i cambiamenti nelle pratiche agricole, i ripopolamenti effettuati a scopo venatorio, la scarsità di predatori naturali, ed il progressivo invecchiamento e riduzione in numero dei cacciatori (Massei & Genov, 2004). Ciò ha esacerbato i conflitti derivati dalle problematiche relative ai danni alle coltivazioni (Brangi & Meriggi, 2003; Morelle & Lejeune, 2015) e ha interferito con gli ecosistemi naturali (Casanova, 1988; Corrado, 2005).

Analoghe problematiche sono causate dalla pratica di origine remota di immettere specie domestiche in ambienti naturali al di fuori dell'areale di origine. Secoli fa, il rilascio di capre in molte isole del Mediterraneo da parte dei naviganti assolveva il compito di garantire una riserva di carne; ancora oggi il nome di alcune isole, come il Giglio, rimanda al sostantivo greco αἰγίδιον, "capretta" o direttamente alla radice latina, come Capri, Caprera e Capraia, l'antica "Aegylon".

Più recentemente, venuto a mancare il prelievo da parte dell'uomo, la Capra ha aumentato la propria consistenza e ha sensibilmente alterato numerosi ecosistemi insulari (Coblentz, 1978; Schofield, 1989; Gizicki, 2016), motivo per cui è stata eradicata da più di 120 isole (Campbell & Donlan, 2005). In altri contesti, la presenza della Capra è tutelata, come nelle isole di Creta e di Montecristo (Spagnesi *et al.*, 1986; Vigne, 2011), dove costituisce un esempio di sopravvivenza allo stato selvatico di individui introdotti al primo stadio di domesticazione.

Un aspetto singolare è rappresentato dall'invasione in ambienti naturali di capre domestiche sfuggite al controllo degli allevatori o introdotte clandestinamente. Quando la liberazione abusiva di capre interessa le aree naturali protette, i problemi sono aggravati dal contrasto con le finalità conservazionistiche, in quan-

⁽¹⁾ Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa, Via del Borghetto 80 Pisa, 56124, Italia. E-mail: alessandro.pistoia@unipi.it

⁽²⁾ Geologo, Collaboratore esterno.

to la Legge Quadro n. 394/91 vieta “l’introduzione di specie estranee, vegetali o animali, che possano alterarne l’equilibrio naturale”; ciononostante, l’eliminazione o la cattura delle capre sono osteggiate dall’opinione pubblica.

La Capra è tra gli animali che più interferiscono con l’ambiente, soprattutto quello forestale, poiché è un brucatore che si alimenta sia di foglie che di gemme e ramoscelli fino ad altezze superiori ai due metri grazie alla capacità di alzarsi sulle zampe posteriori (Goetsch *et al.*, 2010). Lo scortecciamento delle piante arbustive ed arboree rappresenta un’altra tipologia di danno: infatti, grazie ad amminoacidi secreti a livello salivare quali prolina, glutammina e glicina (Gilboa *et al.*, 1995), la Capra può disattivare composti tannici contenuti nelle parti lignificate (Silanikove *et al.*, 1996; Utsumi *et al.*, 2009; Elewa *et al.*, 2010). Inoltre le capre possono interferire anche indirettamente sulle comunità vegetali alterando le proprietà del suolo con il compattamento e il rilascio di deiezioni (Gizicki, 2016).

L’obiettivo del presente lavoro è la valutazione preliminare dei danni prodotti da *Capra hircus* L. sulla vegetazione e sulla qualità del suolo in due promontori della Liguria di levante contraddistinti da elevato pregio conservazionistico.

MATERIALI E METODI

L’indagine, effettuata nell’ambito del Progetto di Sistema dei Parchi Nazionali denominato “Impatto degli ungulati sulla biodiversità dei parchi italiani” predisposto dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, è stata condotta in due aree naturali protette della Liguria, simili per condizioni geogra-

fiche, territoriali, gestionali e per la presenza di capre domestiche inselvatichite: il Parco Naturale Regionale di Portofino e il Parco Nazionale delle Cinque Terre.

1. Parco Naturale Regionale di Portofino

L’area di studio si estende per 245 ettari ed è localizzata sul versante meridionale del promontorio di Portofino, in particolare nelle Cale dell’Oro e degli Inglesi, nel vallone sopra a San Fruttuoso, nella Costa del Termine e nella Valletta del Bricco sopra a Punta Chiappa, dove le capre risultano più numerose (Fig. 1).

La popolazione ircina stimata è pari a circa 70 capi e presumibilmente discende da esemplari liberati abusivamente nei primi anni del 1990 (Marsan & Balduzzi, 2008).

L’indagine, svolta tra l’estate 2014 e la primavera del 2016, ha riguardato aree rappresentative del territorio dove sono stati effettuati rilievi fotografici e compilate schede tecnico-descrittive per classificare le piante maggiormente danneggiate.

I dati sono riportati in due tabelle relative ai danni da brucatura e da scortecciamento in cui sono stati inseriti i due seguenti parametri: frequenza di danneggiamento (valutata in tre classi in relazione alla stima percentuale di piante danneggiate: rara < 10%; media 10-50%; alta > 50%), e livello medio del danno (valutato in funzione della gravità: 1 = alcune foglie brucate; tronco lievemente morsicato; 2 = parti di rami defogliati; tronco con segni evidenti di morsicatura; 3 = pianta decespugliata con presenza di rami secchi; scortecciamenti di ampie porzioni del tronco con deperimento e morte di piante).

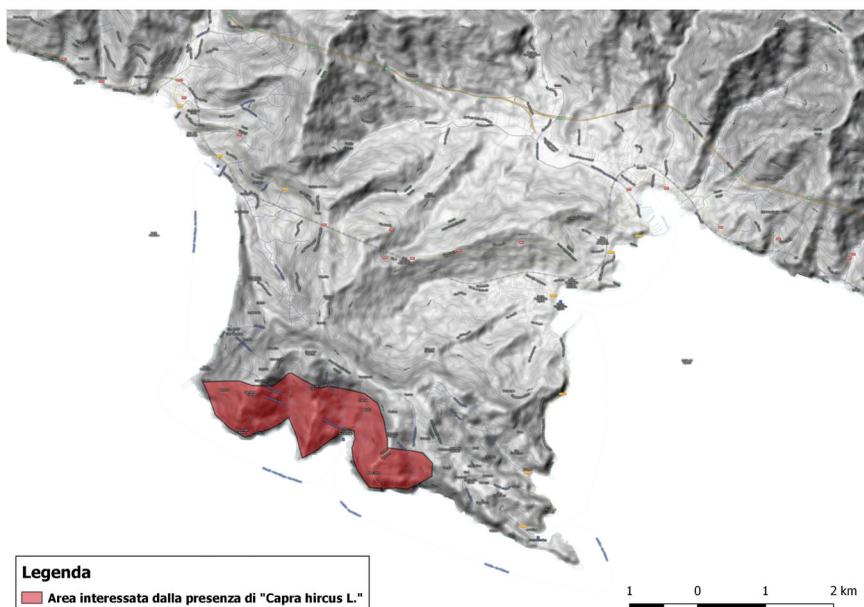


Figura 1. In evidenza l’area interessata dalla presenza della capra domestica inselvatichita (*Capra hircus* L.) nel Parco Naturale di Portofino.

2. Parco Nazionale delle Cinque Terre

Nel territorio del Parco Nazionale delle Cinque Terre, la Capra domestica inselvatichita è presente in alcune porzioni del promontorio del Mesco. Secondo alcune testimonianze (Pescini & Gabellieri, 2016), essa deriverebbe da esemplari allevati fino al 1980 in località "Case Lovara". Recenti stime indicano che la popolazione ircina è costituita da almeno 50 esemplari. A differenza di quanto si verifica nel promontorio di Portofino, dove la popolazione caprina è caratterizzata da nomadismo, nel caso del Parco Nazionale delle Cinque Terre gli animali sono soliti stazionare in modo continuativo presso un'area costiera circoscritta di circa 30 ettari, più precisamente nel territorio compreso tra il Semaforo e Punta Mesco (Fig. 2). Per tale motivo, la pressione zoogena risulta molto elevata. La zona occupata dalle capre è scoscesa e rocciosa, con vegetazione a macchia mediterranea composta prevalentemente da un numero ridotto di piante arbustive. Pertanto, in questo caso, l'indagine dell'impatto sulla vegetazione ha contemplato il confronto con un'adiacente area da lungo tempo non interessata dalla presenza di capre. A causa dello stazionamento continuo e localizzato delle capre in una superficie ristretta, il suolo mostra evidenti segnali di degrado. Pertanto, è stata intrapresa un'indagine per valutare eventuali alterazioni dei parametri qualitativi del terreno. La presenza dell'area recintata ha permesso di confrontare gli effetti esercitati dalla Capra oltre che sulla vegetazione anche sul suolo in aree adiacenti: una "disturbata" e l'altra "indisturbata" o controllo.

All'interno delle due aree sono state individuate tre porzioni di 1 mq ciascuna dove è stato campionato il suolo (n. 8 sub-campioni) ad una profondità di 0-10 cm:

i valori riportati nei grafici corrispondono, dunque, alle medie dei tre valori. Le analisi del terreno, effettuate presso i laboratori dell'Istituto per lo Studio degli Ecosistemi del Consiglio Nazionale delle Ricerche di Pisa, hanno preso in esame parametri fisici, chimici e biochimici. Le metodiche utilizzate sono le seguenti:

Parametri fisici

- conducibilità elettrica, determinata su estratti acquosi con l'utilizzo del conducimetro (Orion mod. 150 Aplus);
- stabilità degli aggregati, mediante metodo "wetsieving" (Sequi *et al.*, 1973);
- densità apparente (Blake & Hartge, 1986);

Parametri chimici

- azoto totale, mediante analizzatore elementare (FP-528 Protein/Nitrogen Determinator);
- azoto ammoniacale, con elettrodo selettivo per NH_3 (Mettler Toledo);
- azoto nitrico, mediante spettrofotometro UV-visibile (Unicammod. UV 500);
- carbonio organico totale, mediante analizzatore elementare (RC- 412 Multiphase Carbon);
- carbonio umico, mediante analizzatore elementare (RC- 412 Multiphase Carbon);

Parametri enzimatici

- deidrogenasi, determinato secondo il metodo fotometrico (Masciandaro *et al.*, 2000);
- β -Glucosidasi, determinato secondo il metodo fluorimetrico (Marx *et al.*, 2001).

I risultati ottenuti, espressi in riferimento al suolo secco, sono stati elaborati statisticamente con metodo ANOVA ($p \leq 0.05$).

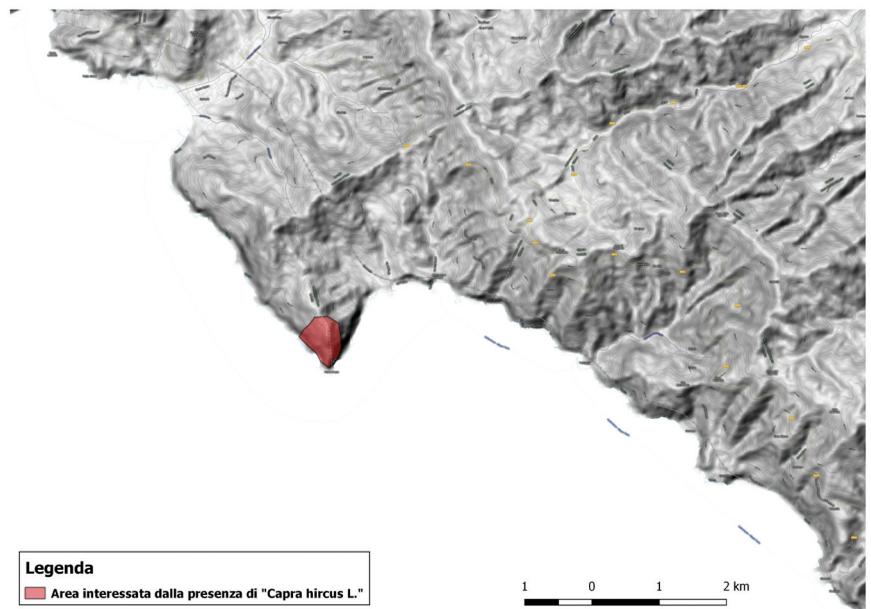


Figura 2. In evidenza l'area interessata dalla presenza della capra domestica inselvatichita (*Capra hircus L.*) presso il Promontorio del Mesco nel Parco Nazionale delle Cinque Terre.

RISULTATI E DISCUSSIONE

1. Parco Naturale Regionale di Portofino

Dall'analisi della Tab. 1 emerge come il danno da scor-tecciamento alle specie forestali sia di media entità e non eccessivamente frequente. Infatti le capre si nutrono del ritidoma di piante arboree prevalentemente in assenza di prodotti vegetali più appetiti. Nell'area di studio l'alimentazione è condizionata dall'abbondanza e dalla diversità di flora erbacea, che consente una dieta diversificata nelle varie stagioni. Tuttavia, sono stati registrati scor-tecciamenti sia di piante della macchia mediterranea (e.g. *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Quercus ilex*) che di alberi da frutto come *Castanea sativa* e *Olea europaea*. La Tab. 2 elenca molte specie vegetali che, scartate da altri erbivori per il contenuto di fattori antinutrizionali e repellenti (tannini e composti fenolici), di sostanze aromatiche o per la presenza di aculei e spine, sono invece state brucate dalle capre. Piante lattiginose come *Euphorbia* spp. e pungenti come *Calicotome spinosa* hanno subito un intenso danneggiamento. *Cistus salvifolius*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus* e *Rubus ulmifolius* sono state interessate da una media frequenza di danneggiamento ed un discreto livello di danno. Per quanto riguarda *Erica arborea*, l'elevato danneggiamento è stato causato non solo dalla brucatura, ma anche dallo sfregamento volontario e dalla rottura conseguente al passaggio forzato nella fitta vegetazione.

Sebbene i risultati mostrino che la dieta della Capra contempla un vasto assortimento di specie vegetali, da alcune osservazioni emerge come questa specie sia in grado di esercitare una discreta selezione alimentare, preferendo le erbe tenere, i giovani germogli e le plantule, così da interferire localmente sull'abbondanza delle singole specie.

Tabella 1. Elenco delle principali specie vegetali soggette a scor-tecciamento da parte della capra domestica inselvaticata (*Capra hircus* L.) nell'area di studio del Parco Naturale di Portofino.

Specie vegetale	Frequenza di danneggiamento	Livello medio del danno
<i>Alnus glutinosa</i> L. (Ontano nero)	rara	2
<i>Arbutus unedo</i> L. (Corbezzolo)	media	3
<i>Castanea sativa</i> Mill. (Castagno)	media	2
<i>Erica arborea</i> L. (Erica arborea)	rara	2
<i>Fraxinus ornus</i> L. (Frassino)	media	2
<i>Laburnum anagyroides</i> Medik. (Maggiociondolo)	rara	1
<i>Olea europaea</i> L. (Olivo)	alta	2
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop. (Carpino nero)	rara	2
<i>Pinus pinaster</i> Aiton (Pino marittimo)	rara	1
<i>Quercus ilex</i> L. (Leccio)	media	3

2. Parco Nazionale delle Cinque Terre

La presenza costante e pluridecennale della popolazione caprina nell'area di studio del promontorio del Mesco ha provocato effetti marcati sulla vegetazione dovuti al pascolamento localizzato. La copertura erbacea risulta ridotta e il portamento delle essenze presenti (*Arbutus unedo*, *Juniperus* sp., *Quercus ilex*, *Pistacia lentiscus*) modificato sino a due metri di altezza per effetto della brucatura, anche totale, di gemme e foglie. Alcuni arbusti appaiono modificati nel portamento con forme a potatura "globosa" o "a fungo", altri sono invece seccati in seguito allo scor-tecciamento. Il suolo è presente quasi esclusivamente nelle cenge rocciose, dove si accumulano pillole fecali, ed è degradato dall'erosione favorita dal persistente stazionamento dei gruppi di capre.

La gravità del danno è evidenziata dal confronto con la zona recintata adiacente all'area di studio, dove è presente una rigogliosa vegetazione erbacea ed arbustiva composta da *Arbutus unedo*, *Arisarum vulgare*, *Asparagus* sp., *Bituminaria bituminosa*, *Calicotome spinosa*, *Cistus salvifolius*, *Helichrysum italicum*, *Hyparrhenia hirta*, *Erica arborea*, *Euphorbia* spp., *Juniperus* sp., *Myrtus communis*, *Quercus ilex*, *Quercus pubescens*, *Rhamnus alaternus*, *Rubus ulmifolius*, *Ruscus aculeatus*, *Ruta graveolens*, *Smilax aspera* e *Teucrium flavum*.

Tabella 2. Elenco delle principali specie vegetali soggette a brucatura da parte della capra domestica inselvaticata (*Capra hircus* L.) nell'area di studio del Parco Naturale di Portofino.

Specie vegetale	Frequenza di danneggiamento	Livello medio del danno
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> Poir. (Tagliamani)	alta	2
<i>Asparagus acutifolius</i> L. (Asparago)	rara	1
<i>Calicotome spinosa</i> L. (Ginestra spinosa)	media	3
<i>Cistus salvifolius</i> L. (Cisto femmina)	media	2
<i>Erica arborea</i> L. (Erica arborea)	alta	3
<i>Euphorbia dendroides</i> L. (Euforbia arborea)	alta	3
<i>Festuca cinerea</i> Vill. (Festuca cenerina)	media	2
<i>Fraxinus ornus</i> L. (Orniello)	media	3
<i>Hedera helix</i> L. (Edera)	media	2
<i>Myrtus communis</i> L. (Mirto)	rara	2
<i>Phillyrea latifolia</i> L. (Fillirea)	media	3
<i>Pistacia lentiscus</i> L. (Lentisco)	media	2
<i>Pistacia terebinthus</i> L. (Terebinto)	media	2
<i>Quercus ilex</i> L. (Leccio)	alta	3
<i>Rhamnus alaternus</i> L. (Ramno)	media	2
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott. (Rovo)	media	3
<i>Ruscus aculeatus</i> L. (Pungitopo)	rara	2

Il degrado del suolo, già evidente in termini di pietrosità elevata, mancanza di copertura e di erosione dell'orizzonte superficiale, è stato confermato dai risultati delle analisi di laboratorio.

Le caratteristiche fisiche del suolo non hanno evidenziato differenze significative connesse con la densità apparente (Fig. 3) e con la stabilità degli aggregati (Fig. 4): evidentemente non si sono verificate situazioni di eccessivo compattamento del suolo, data la ridotta mole degli animali.

La conducibilità elettrica è risultata superiore nelle zone frequentate dalle capre, verosimilmente a causa dell'aumento dei sali minerali nel suolo dovuto alle deiezioni, anche se la notevole variabilità entro i gruppi non ha evidenziato differenze statisticamente rilevanti (Fig. 5). Dall'analisi dei parametri chimici emerge che la sostanza organica del suolo (azoto totale e carbonio organico) non è maggiore nelle zone "disturbate" nonostante l'accumulo superficiale di feci (Figg. 6 e 7). Ciò può essere spiegato dal fatto che, sebbene nei terreni frequentati dagli animali sussista un accumulo di sostanza organica fecale, l'orizzonte organico derivato dalla decomposizione dei residui vegetali sembrerebbe progressivamente ridotto dai fenomeni erosivi idrometeorici.

La presenza di materiale fecale ha determinato un aumento significativo dell'azoto ammoniacale e nitrico nel suolo (Figg. 8 e 9), mentre il carbonio umico (Fig. 10) non è risultato statisticamente differente. Tale fenomeno fa ipotizzare che la sostanza organica di tipo fecale subisca in prevalenza processi di mineralizzazione a discapito di quelli di umificazione poiché le feci, restando in superficie, non interagiscono con gli orizzonti sottostanti.

I processi sopra descritti sono comprovati dalle analisi relative ai parametri biochimici del suolo (deidrogenasi e β -glucosidasi) che evidenziano come nei terreni "indisturbati" le attività enzimatiche siano significativamente più elevate (Figg. 11 e 12) per una frazione organica biologicamente più attiva.

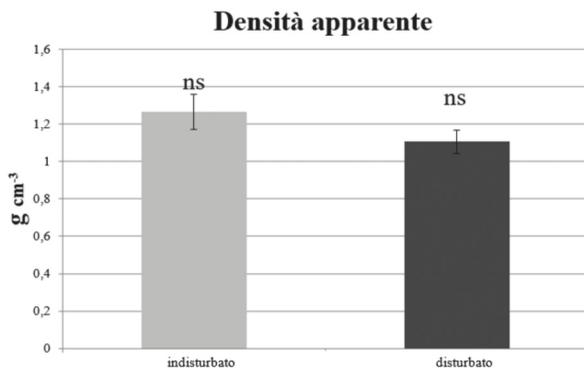


Figura 3. Densità apparente dei suoli interessati dalla presenza di *Capra hircus L.*

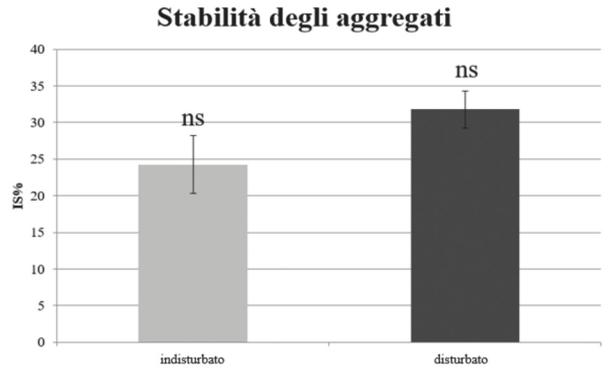


Figura 4. Stabilità degli aggregati dei suoli interessati dalla presenza di *Capra hircus L.*

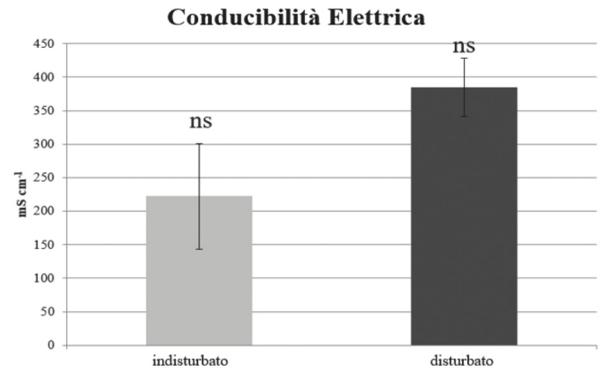


Figura 5. Conducibilità elettrica dei suoli interessati dalla presenza di *Capra hircus L.*

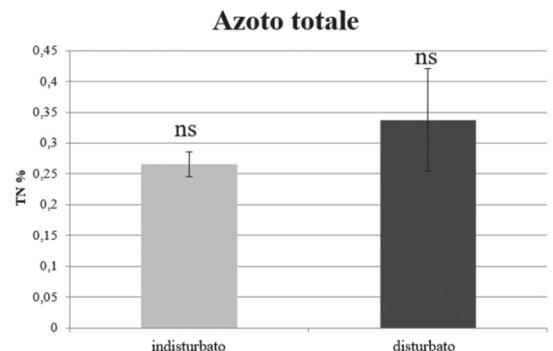


Figura 6. Azoto totale dei suoli interessati dalla presenza di *Capra hircus L.*

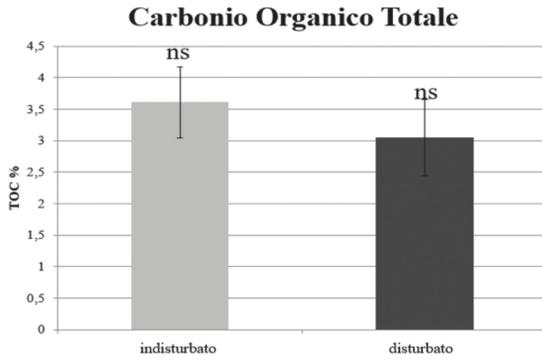


Figura 7. Carbonio Organico Totale dei suoli interessati dalla presenza di *Capra hircus* L.

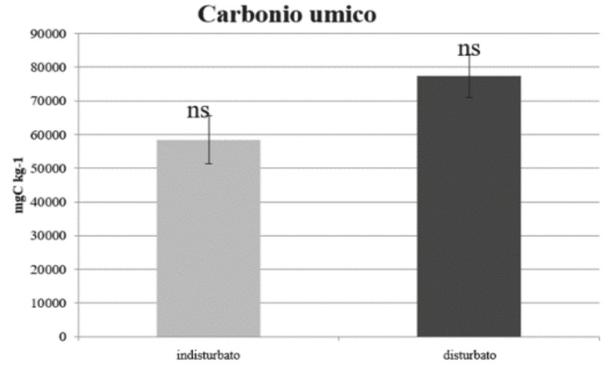


Figura 10. Carbonio umico dei suoli interessati dalla presenza di *Capra hircus* L.

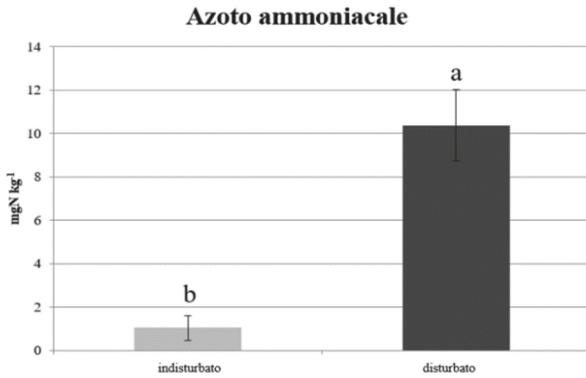


Figura 8. Azoto ammoniacale dei suoli interessati dalla presenza di *Capra hircus* L.

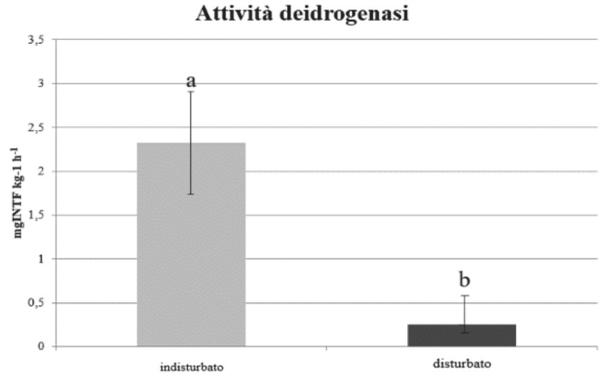


Figura 11. Attività deidrogenasi dei suoli interessati dalla presenza di *Capra hircus* L.

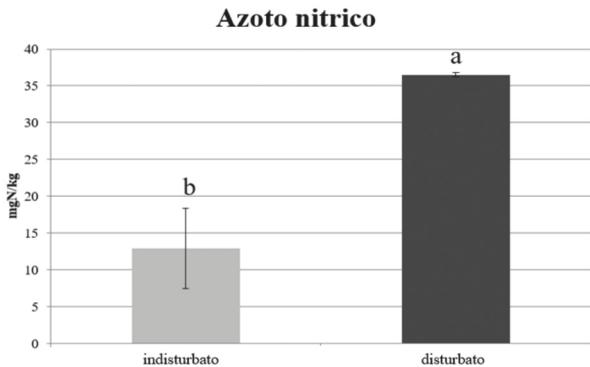


Figura 9- Azoto nitrico dei suoli interessati dalla presenza di *Capra hircus* L.

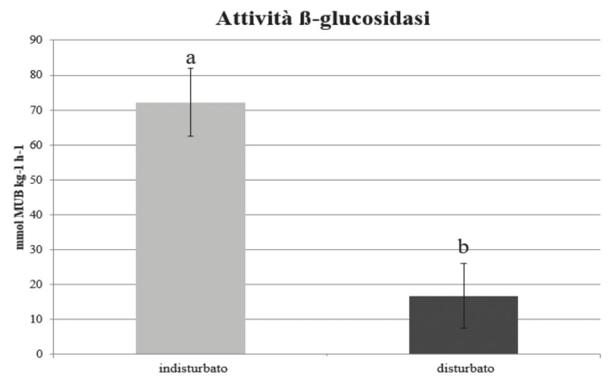


Figura 12- Attività β-glucosidasi dei suoli interessati dalla presenza di *Capra hircus* L.

CONCLUSIONI

Lo studio evidenzia diversi aspetti, alcuni dei quali ancora poco noti, relativi al disturbo generato dall'introduzione di capre domestiche in ambienti naturali. Le attitudini comportamentali ed alimentari di questa specie possono alterare non solo le comunità vegetali, ma anche le caratteristiche degli orizzonti superficiali dei suoli.

Le modificazioni dei parametri del terreno sono legate, oltre che al compattamento e al rilascio di deiezioni, anche ad azioni indirette come la distruzione della copertura erbacea che espone il suolo all'azione battente della pioggia e, unitamente alla scarsità di apparati radicali, favorisce l'erosione idrometeorica.

In aggiunta agli effetti diretti sulla vegetazione, il pascolamento intenso può causare effetti di tipo indiretto: la nitrificazione del suolo può orientare la composizione floristica a favore delle specie nitrofile. Particolarmente gravi sono gli effetti causati dalla Capra in ambiente boschivo, sia per i danni alle piante arboree e arbustive, sia perché l'animale può interferire sul rinnovamento forestale con il consumo diretto di frutti, semi e plantule e, in modo indiretto, mediante il peggioramento della qualità dei suoli.

Relativamente alla tematica trattata, la letteratura scientifica, nonostante abbia talvolta opinioni contrastanti su alcuni effetti provocati dagli erbivori a carico degli ecosistemi, concorda sulla correlazione diretta tra densità animale e degrado ambientale (Rosa García *et al.*, 2012). In generale, però, quando le popolazioni sono in equilibrio con gli ecosistemi, gli erbivori svolgono significativi ruoli ecologici (Olf & Ritchie, 1998) e, in particolare, il pascolamento può alterare gli ecosistemi in modo non negativo (Perevolotsky & Seligman, 1998; Reimoser & Putman, 2010) o addirittura in modo positivo (Elaich & Waterhouse, 1999).

Dal presente studio emergono alcuni aspetti relativi agli effetti esercitati dalla Capra sulla vegetazione e sul suolo che evidenziano il ruolo della pressione zoogena. Nel Parco Naturale di Portofino, dove questa è più bassa, i danni hanno riguardato, seppure con diversa gravità, quasi la totalità delle piante presenti, senza tuttavia alterare la composizione della vegetazione. Nel Parco Nazionale delle Cinque Terre, la maggiore densità della popolazione di ungulati ha recato un sensibile disturbo al suolo ed un'evidente pressione selettiva sulla vegetazione, influenzando negativamente il patrimonio della biodiversità vegetale. In quest'ultimo caso, la pressione esercitata sull'ambiente non è dipesa esclusivamente dalla consistenza della popolazione, ma anche da alcune specifiche caratteristiche comportamentali, come lo stazionamento prolungato e le attitudini gregarie.

Il risultati ottenuti, ancorché preliminari, forniscono alcune indicazioni sulle problematiche in oggetto ed incoraggiano al proseguimento degli studi con meto-

diche di valutazione più accurate, al fine di consentire una più attenta indagine relativamente all'impatto sulla biodiversità floristica. In particolare, gli studi sulle modificazioni dei parametri del suolo rappresentano un approccio innovativo alle problematiche in oggetto e risultano rilevanti per la salvaguardia degli equilibri idrogeologici e vegetazionali.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano l'Istituto per lo Studio degli Ecosistemi del Consiglio Nazionale delle Ricerche, l'Ente Parco Nazionale delle Cinque Terre e il Reparto Carabinieri Parco Nazionale "Cinque Terre".

BIBLIOGRAFIA

- APOLLONIO M., 2004. Gli Ungulati in Italia: status, gestione e ricerca scientifica. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* 15: 21-34.
- BLAKE G.R., HARTGE K.H., 1986. *Bulk density. Methods of Soil Analysis, Part 1: Physical and Mineralogical Methods*, 2nd Edition. Ed. A Klute, SSSA Book Series 5, Madison Wisconsin, USA, 363-375.
- BRANGI A., MERIGGI A., 2003. Espansione del Cinghiale (*Sus scrofa*) e danni alle coltivazioni in un'area delle Prealpi occidentali. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* 14: 95-105.
- CAMPBELL K., DONLAN C.J., 2005. Feral goat eradications on islands. *Conservation Biology* 19: 1362-1374.
- CASANOVA P., 1988. Effetti del sovraccarico di daino e di cinghiale in alcuni ambienti mediterranei: la tenuta di San Rossore - Pisa. *Annali Accademia Italiana Scienze Forestali* Vol. XXXVII, 167-185.
- COBLENTZ B.E., 1978. The effects of feral goats (*Capra hircus*) on island ecosystems. *Biological Conservation* 13: 279-286.
- CORRADO G., 2005. Il bosco e la fauna. *Silvae*, Corpo Forestale dello Stato, 2: 63-85.
- EL AICH A., WATERHOUSE A., 1999. Small ruminants in environmental conservation. *Small Ruminant Research* 34: 271-287.
- ELEWA Y., BAREEDY M., ABUEL-ATTA A., ICHII O., OTSUKA S., KANAZAWA T., LEE S., KON Y., 2010. Structural characteristics of goat (*Capra hircus*) parotid salivary glands. *Japanese Journal of Veterinary Research* 58: 121-135.
- GILBOA N., NIR I., NITSAN Z., SILANIKOVE N., PEREVOLOTSKY A., 1995. Effect of polyethylene glycol on feed intake, body weight and digestibility in goats fed tannin-rich leaves. *Hassadeb*, 75: 72-73.
- GIZICKI Z.S., 2016. *Effects of Invasive Goats (Capra hircus) on Mediterranean Island Communities*. Master of Science Thesis (Natural Resources & Environment), University of Michigan.
- GOETSCH A.L., GIPSON T.A., ASKAR A.R., PUCHALA R., 2010. Feeding behavior of goats. *Journal of Animal Science* 88: 361-373.
- HOOPER D.U., ADAIR E.C., CARDINALE B.J., BYRNES J.E.K., HUNGATE B.A., MATULICH K., GONZALES A., EMMETT DUFFY J., GAMFELDT L., CONNOR M.I., 2012. A global synthesis reveals biodiversity loss as a major driver of ecosystem change. *Nature* 486: 105-108.

- LOWE S., BROWNE M., BOUDJELAS S., DE POORTER M., 2000. *100 of the World's Worst Invasive Alien Species A selection from the Global Invasive Species Database*. The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), 12pp.
- MARSAN A., BALDUZZI A., 2008. *Monitoraggio delle Capre domestiche inselvatichite nel Parco di Portofino. Stato della popolazione al 2008. Report tecnico*. Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse (Dip.Ter.Ris.). Università di Genova.
- MARX M.C., WOOD M., JARVIS S.C., 2001. A microplate fluorimetric assay for the study of enzyme diversity in soils. *Soil Biology and Biochemistry* 33: 1633-1640.
- MASCIANDARO G., CECCANTI B., RONCHI V., BAUER C., 2000. Kinetic parameters of dehydrogenase in the assessment of the response of soil to vermicompost and inorganic fertilisers. *Biology and Fertility of Soils* 32: 479-483.
- MASSEI G., GENOV P.V., 2004. The Environmental Impact of Wild Boar. *Galemys* 16: 135-145.
- MORELLE K., LEJEUNE P., 2015. Seasonal variations of wild boar *Sus scrofa* distribution in agricultural landscapes: a species distribution modelling approach. *European Journal of Wildlife Research* 61: 45-56.
- OLFF H., RITCHIE M.E., 1998. Effects of herbivores on grassland plant diversity. *Trends in Ecology and Evolution* 13: 261-265.
- PESCINI V., GABELLIERI N., 2015. Storia, geografia e archeologia ambientale per la riqualificazione di Case Lovara (promontorio del Mesco – La Spezia). In MONETA V., PAROLA, C., *Oltre la rinaturalizzazione. Biografia di un paesaggio rurale*. Collana Terre Incolte. Oltre Edizioni, Sestri Levante (GE), 258-280.
- PEREVOLOTSKY A., SELIGMAN N.G., 1998. Role of grazing in Mediterranean rangeland ecosystems - Inversion of a paradigm. *BioScience* 48(12): 1007-1017.
- REIMOSER F., PUTMAN R., 2010. Impacts of wild ungulates on vegetation: costs and benefits. In PUTMAN R., APOLLONIO M., ANDERSEN R. (eds.), *Ungulate management in Europe: problems and practices*, 144-191. Cambridge University Press. Cambridge.
- ROSA GARCÍA R., CELAYA R., GARCIA U., OSORO K., 2012. Goat grazing, its interaction with other herbivores and biodiversity conservation issues. *Small Ruminant Research* 107: 49-64.
- SCHOFIELD E.K., 1989. Effects of introduced plants and animals on island vegetation: examples from the Galapagos Archipelago, Ecuador. *Conservation Biology* 3: 227-238.
- SEQUI P., GUIDI G., PETRUZZELLI G., 1973. Sulla determinazione dell'efficacia dei condizionatori sulla struttura del suolo. *Agrochimica* 1-2: 150-155.
- SILANIKOVE N., GILBOA N., PEREVOLOTSKY A., NITSAN Z., 1996. Goats fed tannin-containing leaves do not exhibit toxic syndromes. *Small Ruminant Research* 21: 195-201.
- SPAGNESI S., CAGNOLARO L., PERCO F., SCALA C., 1986. La Capra di Montecristo (*Capra aegagrus hircus* Linnaeus, 1758). *Ricerche di Biologia della Selvaggina* 76: 1-146.
- UTSUMI S.A., CIBILS A.F., ESTELL R.E., SOTO-NAVARRO S.A., VAN LEEUWEN D., 2009. Seasonal changes in one seed juniper intake by sheep and goats in relation to protein and plant secondary metabolites. *Small Ruminant Research* 81: 152-162.
- VIGNE J.-D., 2011. The origins of animal domestication and husbandry: A major change in the history of humanity and the biosphere. *Comptes Rendus Biologies* 334: 171-181.
- ZEDER M.A., HESSE B., 2000. The initial domestication of goats (*Capra hircus* L.) in the Zagros mountains 10,000 years ago. *Science* 287: 2254-2257.

(ms. pres. 30 maggio 2017; ult. bozze 15 dicembre 2018)

Edizioni ETS
Palazzo Roncioni - Lungarno Mediceo, 16, I-56127 Pisa
info@edizioniets.com - www.edizioniets.com
Finito di stampare nel mese di febbraio 2019

