PROTOCOLLO D'INTESA
Progetto per la conservazione della biodiversità denominato: "Impatto degli ungulati sulla biodiversità dei parchi italiani"

Progetto di sistema dei Parchi Nazionali
Direttiva "Biodiversità" Prot. 52238 – 28.12.2012
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
AZIONI ANNO 2014 EX CIRCOLARE Prot. 0048234\GAB del 21/10/2013

RELAZIONE FINALE

Responsabile scientifico

Prof. Alessandro Pistoia

Marzo 2016

Indice

Premessa

Impatto ambientale degli ungulati selvatici

- Aree naturali protette e ungulati selvatici
- Impatto degli ungulati e biodiversità
- Impatto degli ungulati nel Parco nazionale delle Cinque Terre

Modalità di indagine

- Scelta dei siti e delle aree di saggio
- Indagine effettuata

Risultati ottenuti

- Effetti sulla vegetazione
- Parametri del suolo
- Studi su siti esterni al Parco

Considerazioni conclusive

Premessa

L'Ente Parco nazionale delle Cinque Terre, nell'ambito della Direttiva *Biodiversità*, Prot. 52238 del 28 dicembre 2012 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, risorse assegnate ex Capitolo di bilancio 1551 - anno 2012, ha partecipato all'azione di sistema denominata "Impatto degli ungulati sulla biodiversità dei parchi italiani" che ha coinvolto i seguenti Parchi nazionali: Cinque Terre, Foreste Casentinesi Monte Falterona e Campigna, Arcipelago Toscano, Gran Sasso e Monti della Laga, Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese, Pollino, Asinara, Arcipelago de La Maddalena.

Le linee guida preliminari, le modalità operative e le finalità dello studio condotto, anticipati nei documenti precedentemente inviati (*Relazione intermedia* del 27.05.2015 e *Stato di avanzamento* del 30.11.2015), vengono riportate nella presente *Relazione finale*.

Con l'obiettivo di sviluppare l'azione individuale del Progetto di sistema dei Parchi nazionali, l'Ente Parco nazionale delle Cinque Terre ha usufruito della collaborazione del Dipartimento di Scienze agrarie, alimentari e agroambientali (Disaaa-a) dell'Università di Pisa.

La presente relazione si riferisce allo studio compiuto nel periodo 2015-2016 dal gruppo di ricerca coordinato dal Prof. Alessandro Pistoia afferente al Disaaa-a con il contributo dell'Istituto per lo Studio degli Ecosistemi (CNR-ISE) del Consiglio Nazionale delle Ricerche di Pisa che ha svolto le analisi del suolo.

Gruppo di lavoro Disaaa-a

- Prof. Alessandro Pistoia, responsabile scientifico
- Dott. Daniele Innamorati, assegnista di ricerca
- Dott.ssa Piera Poli, tecnico di laboratorio
- Dott. Pietro Bertolotto, tesista
- Dott. Matteo Seminara, tesista

Collaboratori esterni CNR-ISE di Pisa

- Dott.ssa Graziana Masciandaro
- Dott.ssa Serena Doni
- Dott.ssa Cristina Macci

Impatto ambientale degli ungulati selvatici

Negli ultimi anni gli ungulati selvatici ed in particolare il Cinghiale hanno incrementato la loro consistenza nel territorio italiano. È rimarchevole che negli ultimi 30 anni il Cinghiale abbia quintuplicato il suo areale di distribuzione e recenti stime indicano che la popolazione abbia raggiunto circa un milione di esemplari. Ad oggi, il Cinghiale è presente nell'83.5% delle province italiane, seguito dal Capriolo con il 64.1%, dal Daino con 52.4%, dal Cervo con il 52.4%, dal Muflone con il 32.0%, dal Camoscio con il 21.4%, dallo Stambecco con il 14.6% e infine dal Camoscio appenninico con il 3.9%.

Nell'ambito dei rapporti tra ambiente e ungulati selvatici, il Cinghiale riveste un ruolo decisamente di primo piano principalmente a causa di peculiarità intrinseche alla specie. L'elevato potenziale riproduttivo, l'ottima plasticità ecologica, l'ibridazione con specie domestiche, una inefficace attività di controllo faunistico, sono solo alcune delle cause che contribuiscono ed acuiscono sia le problematiche di stampo ecologico-ambientale sia quelle legate all'attività agricola in zone spesso marginali. Si aggiunga che l'eccessiva frammentazione del territorio gestito da differenti Enti ed Istituti, con finalità talvolta molto diversificate, ha condotto ad una cronica assenza di strategie condivise per arginare il "problema cinghiale". In molti casi inoltre si è coltivato un clima di tensione e conflittualità sociale tra i diversi attori che ha ulteriormente peggiorato la già critica situazione. Il malumore percepito dall'analisi della dimensione umana del problema riguarda non solo i casi posti in perenne antitesi, cacciatori e animalisti ad esempio, ma tocca da vicino anche gli Enti gestori che, trovandosi per più e per diversi motivi tra fuochi incrociati, permangono in una situazione di stallo. Uno degli aspetti che crea maggiori problemi agli Enti è il sistema di danno-indennizzo che in molti casi ha condotto a rilevanti e crescenti uscite di bilancio. In questo scenario già di per sé molto complesso si inserisce anche il problema delle relazioni ecologiche e dell'impatto ambientale ed in particolare delle conseguenze indotte dal Cinghiale a carico del patrimonio della biodiversità.

Aree naturali protette e ungulati selvatici

La complessità del “problema cinghiale” assume nelle aree naturali protette una maggiore rilevanza legata soprattutto agli obiettivi e alle finalità di conservazione della natura. Senza dubbio si tratta di un problema complesso e plurisfaccettato che vede le aree naturali protette, e in particolare i Parchi nazionali, in posizioni di primo piano per la predisposizione e l’attuazione di studi e indagini scientifiche inerenti la problematica strettamente connessa alla gestione faunistica.

Attraverso le ricerche avviate anche con il presente Progetto di sistema “Impatto degli ungulati sulla biodiversità dei parchi italiani” si intende raggiungere una visione matura e consapevole delle dinamiche e delle interazioni che gli ungulati esercitano sulle comunità biologiche.

Le aree naturali protette possono esser viste anche come una cartina tornasole in grado di indicare lo stato di salute dei diversi e più ampi territori che le comprendono e, allo stesso tempo, sono bacini ricchi in biodiversità molto sensibili alle problematiche ambientali.

Nel corso della storia recente, con l'istituzione dei Parchi sono nate leggi e norme ambientali e con esse divieti e pene volte a imprimere nella società la nuova impostazione di gestione della natura. Si discuteva, allora come oggi, di ristabilire in quei luoghi l'originaria fauna e soprattutto le catene trofiche naturali, allorché l'uomo, nella veste di cacciatore, si era nel tempo e nei modi sostituito a forza ai grandi predatori, indispensabili al mantenimento degli equilibri ecologici.

Si è voluto poi indagare e capire in che modo gli “equilibri naturali” siano tra loro legati e dipendenti e come, in ultima analisi, l'uomo debba intervenire per garantire il loro corretto riassetto.

Nelle aree protette assume particolare importanza la gestione ecosostenibile della fauna selvatica. In questi ambienti, infatti il sovrannumero di alcune specie in relazione alle peculiarità del territorio determina danni ingenti di tipo economico e di alterazione o riduzione della biodiversità. Perciò vale

ribadire l'importanza del monitoraggio scientifico dell'impatto causato dagli ungulati come strumento per prevedere e prevenire le variazioni degli effetti che si possono verificare nel tempo.

Impatto degli ungulati e biodiversità

Negli ultimi tempi, il tema della "biodiversità", suscita sempre maggiore interesse sia nella pubblica opinione sia all'interno della comunità scientifica; in special modo è incrementato lo studio delle interazioni ecologiche e si è giunti a riflettere sulle possibili conseguenze dell'alterazione e/o della riduzione della diversità biologica.

Il patrimonio delle biodiversità "naturali ed agricole" è un bene comune di inestimabile valore, il cui mantenimento si configura come chiave di volta per risolvere molte delle presenti e future esigenze ambientali.

Il concetto di *Diversità Biologica* o *Biodiversità* è stato ufficialmente definito nel corso degli anni '80 del XX secolo.

Diversità Biologica significa variabilità tra gli organismi viventi provenienti da tutti gli ambienti, inclusi, inter alia*, gli ecosistemi terrestri, marini e acquatici di ogni tipo e i complessi ecologici di cui essi fanno parte; ciò include la diversità nell'ambiente delle specie, la diversità tra le specie e la diversità degli ecosistemi*. (Convention on Biological Diversity, Summit Mondiale del 1992, a Rio de Janeiro)

A completamento di questo concetto, attraverso la Ricerca scientifica sono state precisate anche le modalità con cui la Biodiversità può essere ponderata. Il numero e l'abbondanza relativa di specie sono state correlate al territorio studiato e si è cominciato a valutare la Biodiversità funzionale in relazione ai meccanismi ecosistemici e, infine, è stata individuata la valenza di indicatori di Biodiversità. Tale necessità è emersa quando, alla sola iniziale esigenza di misurare la Biodiversità, si è aggiunta quella di valutarne anche le variazioni. Le comunità biologiche sono infatti da

considerare insiemi aperti di specie, in condizione di non-equilibrio permanente, e il cui numero e abbondanza variano continuamente nel tempo e nello spazio, in funzione dell'azione degli elementi di "disturbo".

La presenza di ungulati selvatici all'interno di territori agro-forestali è spesso causa di numerose problematiche legate, non solo ai danni alle coltivazioni, ma anche agli effetti sugli equilibri ecologici relativi all'impatto sulle biodiversità animali, vegetali e microbiche.

L'impatto degli ungulati sulle biodiversità può essere distinto in due tipologie:

- **diretto:** quando riguarda il danneggiamento e la distruzione di specie vegetali per alimentarsi (brucatura, scortecciamento, ricerca di bulbi, rizomi) e la predazione di alcune specie animali;
- **indiretto:** quando è rivolto a fattori che influenzano la presenza e lo sviluppo di specie vegetali ed animali e microbiche. L'alterazione del suolo prodotta dall'eccessivo calpestio degli animali può favorire alcune specie vegetali più resistenti al suolo compattato e può modificare la biodiversità animale e microbica del terreno. Inoltre, la distruzione da parte del Cinghiale, di alcune nicchie ecologiche, come i muri a secco, determina effetti negativi sulle comunità animali e vegetali ivi ospitate.

Riguardo all'impatto causato dagli ungulati direttamente sulle biodiversità vegetali, un aspetto molto importante è connesso alla pressione selettiva esercitata dal pascolamento degli animali, che dipende da abitudini alimentari e comportamentali specie specifiche.

Tra gli ungulati esiste infatti un comportamento al pascolo assai diverso; le specie ruminanti, pur preferendo le piante e le parti vegetali più giovani o meno lignificate, si nutrono in genere di quasi tutte le essenze pascolive erbacee ed arbustive. Il Cinghiale invece è più sensibile alla presenza di composti repellenti contenuti nelle piante (tannini, resine, olii essenziali etc.) e perciò tende a rifiutarne un maggior numero. I particolari comportamenti alimentari possono nel tempo influenzare

apprezzabilmente gli equilibri vegetazionali degli ecosistemi poiché favoriscono lo sviluppo e la diffusione di alcune essenze vegetali e la rarefazione fino alla scomparsa di altre.

Anche nei confronti delle comunità animali, il Cinghiale esercita una certa pressione selettiva in funzione del fatto che si comporta da onnivoro opportunista nutrendosi di piccoli animali, specialmente terricoli (insetti, rettili, roditori) e di uova e pulcini di avifauna che nidifica al suolo, come fagiani e pernici.

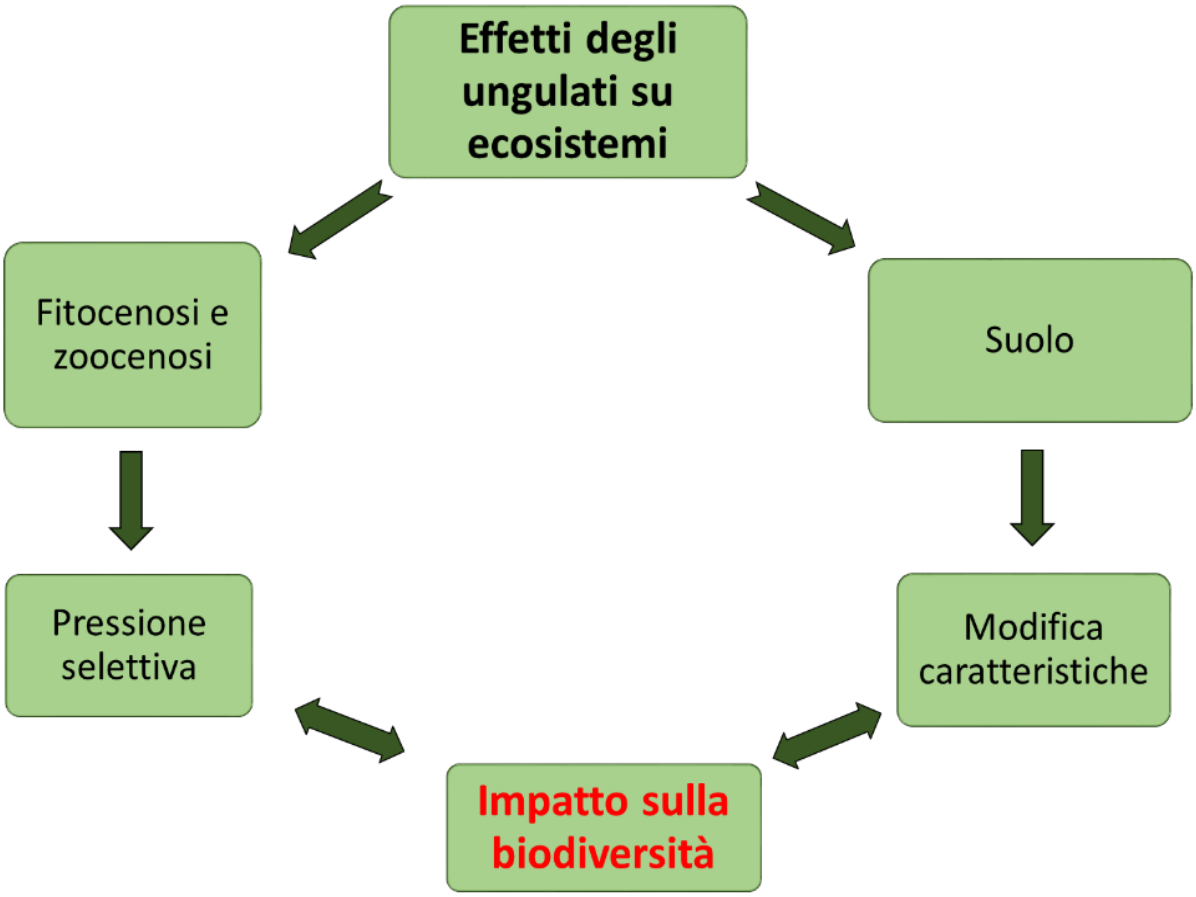


Figura 1 - Schema dell'impatto sulla biodiversità esercitato dagli ungulati.

Impatto degli ungulati nel Parco nazionale delle Cinque Terre

La particolare conformazione territoriale del Parco nazionale delle Cinque Terre favorisce la presenza di differenti microclimi ed habitat e, di conseguenza, una notevole biodiversità.

A tale riguardo, negli anni sono state condotte ricerche su flora, rettili, anfibi, insetti e funghi al fine di catalogare e monitorare il patrimonio naturale. Il Parco nazionale delle Cinque Terre ha redatto l'elenco completo delle specie vegetali presenti nel territorio, in una lista floristica in cui compaiono 618 specie, cioè 1/10 circa dell'intera flora nazionale e 1/5 di quella regionale.

Le più significative specie vegetali all'interno del territorio del Parco sono riconducibili a tre categorie: specie endemiche o subendemiche, specie di interesse estetico-paesaggistico, specie rare o al limite dell'areale di distribuzione. La presenza e la diversità di specie nel Parco è correlata anche alle trasformazioni antropiche, che nel tempo hanno incentivato la comparsa di forme di biodiversità sinantropica (flora e microfauna dei muri a secco).

La fauna del Parco nazionale delle Cinque Terre è oggi molto diversificata per la molteplicità degli ambienti presenti, dalla macchia mediterranea ai boschi, dalle zone costiere alle rupi, ed è rappresentata da una grande varietà di specie tra le quali se ne annoverano alcune con un apprezzabile valore naturalistico.

Tra i mammiferi presenti si ricorda: il ghiro, la donnola, la talpa, il tasso, la faina e la volpe. Il Cinghiale, quasi estinto in Liguria verso gli inizi del ‘900, è stato reintrodotto nel territorio delle Cinque Terre precedentemente all’istituzione del Parco nazionale, essenzialmente a fini venatori. Dagli anni ’70 in poi, sono infatti stati immessi, in larga parte della penisola italiana, cinghiali non autoctoni, appartenenti a gruppi etnici dell’Est Europa con caratteristiche diverse rispetto alle razze indigene, rispetto alle quali presentano una spiccata voracità e possono raggiungere pesi vivi superiori al quintale.

Pertanto il Cinghiale può risultare non in sintonia con le caratteristiche tipiche del territorio del Parco nazionale delle Cinque Terre, caratterizzato da elevata declività, superfici in gran parte terrazzate e coltivate, alternate a zone boschive. L'ungulato, infatti, determina un impatto sulla fitocenosi, a causa della pressione selettiva di tipo alimentare e delle attività tipiche della specie (grufolamento, sentieramento e scavo). Gli effetti sono riconducibili sostanzialmente in: diminuzione delle specie vegetali, variazione della componente floristica, danneggiamento degli apparati radicali e scortecciamento dei tronchi di piante arboree.

Oltre al Cinghiale, nel territorio del Parco nazionale si segnalano altri ungulati selvatici tra cui il Capriolo e la Capra domestica inselvatichita. Sebbene il Capriolo sia giunto all'interno del Parco solo da pochi anni, si è portati a credere che la specie non riesca a diffondersi a causa delle caratteristiche ambientali non conformi alle esigenze dell'animale. La Capra presenta, invece, una maggiore adattabilità ambientale tale da destare preoccupazioni relativamente ad un potenziale incremento di popolazione. Infatti, la specie possiede alcune peculiarità morfologiche e comportamentali tali da rendere la sua presenza dannosa, in generale, per gli ecosistemi naturali e, in particolare, per la vegetazione arbustiva. A tal proposito, si ricorda che il comportamento alimentare di *Capra hircus* dipende essenzialmente da caratteristiche morfologiche e fisiologiche tra cui la massa corporea leggera che le consente di alimentarsi in posizione eretta, il labbro superiore mobile, la lingua prensile, la conformazione dell'arcata incisiva piccola ed appuntita. Tali peculiarità permettono alle capre di raggiungere le parti alte della vegetazione non alla portata degli altri ungulati e di scegliere accuratamente le porzioni vegetali più appetibili evitando spinescenza ed altri fattori sgradevoli. Inoltre le abitudini gregarie e di stanzialità tipiche della specie determinano un'elevata concentrazione di capi su aree ristrette che tende ad incrementare l'impatto ambientale.

Pertanto, nell'ambito del presente Progetto è risultato opportuno inserire nell'indagine relativa all'impatto causato dal Cinghiale anche il monitoraggio degli effetti prodotti dalla Capra.

Gli effetti prodotti da ciascuna specie sono valutati separatamente nelle aree dove vi è presenza della singola specie e, congiuntamente, dove invece si verifica la loro sovrapposizione. In particolare, il Cinghiale provoca un impatto anche sul suolo tramite l'attività di grufolamento, scavo e sentieramento, mentre la Capra produce un effetto di tipo alimentare predando in vario modo le specie erbacee, suffruticose ed arbustive.

Figura 2 - Nucleo ircino presso il Promontorio del Mesco.

Per ciò che concerne l'impatto sulla biodiversità vegetale, i due animali producono effetti differenti: il Cinghiale predilige il consumo di specie bulbose e rizomatose, oltre ad alcuni prodotti caratteristici dell'ambiente in cui si trova, ma provoca pure un "danno involontario" legato ad alcuni comportamenti come l'attività di scortecciamento prodotto dallo sfregamento sul ritidoma di specie arboreo-arbustive. Inoltre, il Cinghiale determina una maggiore pressione selettiva scartando molte essenze vegetali contenenti repellenti fisici (spine) e gustativi ed olfattivi. La Capra, invece, producendo molta saliva contenente fattori enzimatici (prolina) è in grado di disattivare i composti

tannici e può anche detossificare a livello epatico resine, gomme, lattici riuscendo ad utilizzare a scopo alimentare molte essenze vegetali. Inoltre la buona digeribilità delle componenti fibrose e l'elevata capacità di ingestione rendono l'animale particolarmente aggressivo anche nei confronti di essenze vegetali rifiutate da altri erbivori.

Lo studio della diversa pressione selettiva esercitata dagli animali sulla fitocenosi risulta di particolare rilevanza dal momento che influenza direttamente il patrimonio delle biodiversità vegetali.

Modalità di indagine

Le strategie di indagine riguardano diversi settori di ricerca ed hanno lo scopo di inquadrare la complessa “problematica ungulati” nel territorio del Parco nazionale delle Cinque Terre con particolare riferimento agli effetti sulla biodiversità.

La valutazione dei diversi aspetti riguardanti l’impatto sul territorio ad opera della fauna selvatica può essere effettuato a diversa scala operando con differenti modalità e strumenti d’indagine a seconda degli obiettivi da perseguire.

Macroscala. Qualora le condizioni ambientali lo consentano, è possibile individuare, a livello territoriale, effetti di grande estensione e molto evidenti. I principali strumenti d'indagine utilizzati a livello macroscopico sono il fotorilevamento e gli strumenti informativi territoriali (GIS-SIT). L'analisi delle foto aeree di diverso dettaglio e scattate in diversi periodi può essere utile nel valutare effetti notevoli sul territorio, nonché l’estensione e la variazione nel tempo. L’analisi, subordinata alla disponibilità di foto aeree di grande dettaglio, necessita di immagini ottenute in tempi diversi, opportunamente georeferenziate e sovrapposte spazialmente. In funzione degli effetti che si desidera analizzare, è inoltre opportuno individuare la corretta stagione della campagna di fotorilevamento. In presenza di notevole ed esteso impatto, infatti, possono essere rilevati effetti macroscopici su vegetazione, suolo, ed eventuali fenomeni di dissesto idrogeologico indotti (erosione concentrata, eventi franosi, smottamenti, modifiche al reticolo idrografico). L'analisi a livello macroscopico richiede investimenti in attrezzature come stereoscopi per la visualizzazione 3D delle foto aeree, software dedicati all’analisi delle informazioni territoriali e ambientali, risorse umane tecnicamente qualificate e tempo di indagine proporzionale alla superficie dell'area da esaminare e al livello di dettaglio che si intende raggiungere. Negli ultimi anni si sta rivelando di grande utilità ed economicità l'impiego di droni dotati di fotocamera e di particolari sensori e filtri ottici utili soprattutto a

distinguere le diverse essenze vegetali coprendo zone spazialmente più ristrette con maggiore dettaglio. La tecnica del fotorilevamento consente l'individuazione di zone rappresentative del territorio, per le quali si rende poi necessario un approfondimento con sopralluoghi di campo.

Mesoscala. A livello di mesoscala si analizzano gli effetti su porzioni di territorio mediante sopralluoghi e monitoraggi al fine di conoscere l'entità e l'evoluzione dell'impatto ambientale. Il metodo prevede la redazione e compilazione di schede tecniche, la realizzazione di foto per valutare gli effetti su suolo, vegetazione, opere murarie di contenimento del terreno e di regimazione delle acque. L'indagine può essere integrata con l'uso di altre strumentazioni come fototrappole e griglie o di recinti di esclusione allo scopo di valutare in dettaglio le variazioni sulla componente floristica e sulla rinnovazione forestale. A tale proposito e ai fini di una accurata indagine, è d'auspicio poter effettuare valutazioni comparative con ampie aree da lungo tempo indisturbate situate in prossimità.

Microscala. In corrispondenza dei siti possono essere eseguiti studi di dettaglio diretti sulla vegetazione (campionamento, classificazione e successive analisi di laboratorio per l'individuazione di sostanze particolari in essa contenute), studi sul suolo mediante rilievi strumentali (prove penetrometriche), campionamenti ed analisi di laboratorio chimico-fisiche, strutturali, biochimiche e microbiologiche. Analoghe indagini vengono estese alla zoocenosi tramite cattura e classificazione di insetti ed altri animali oggetto di predazione o disturbo da parte degli ungulati.

Per ragioni di funzionalità e per motivi legati alle caratteristiche del territorio e alla biologia degli ungulati è stata convenuta la predisposizione di tipologie di studio di meso e micro scala.

I metodi utilizzati hanno previsto monitoraggi costanti e periodici delle “aree di saggio” individuate in base alla relativa importanza funzionale degli ecosistemi, affiancati all’indagine su altre “aree campione” estesa all’intero territorio del Parco.

Il monitoraggio delle “aree di saggio” è indispensabile per conoscere nel medio e nel lungo periodo l’evoluzione dell’impatto ambientale e sulla biodiversità arrecato dagli ungulati in uno specifico punto, mentre le “aree campione” permettono l’acquisizione di un quadro di insieme più ampio della problematica oggetto di studio.

Le “aree di saggio” individuate per lo studio in questione sono espressione della riconosciuta importanza paesaggistica-ambientale del Parco nazionale, motivo per cui sono state prescelte in alcune aree ricadenti nella Zona 1 del Parco e sono funzionali alla rappresentatività dell’evoluzione dell’impatto degli ungulati sugli ecosistemi.

Le singole “aree campione”, invece, forniscono una visione complementare alla precedente, ma molto specifica della situazione dell’area. Ad oggi, studi effettuati sulle “aree di saggio” hanno già fornito alcuni interessanti risultati, mentre l’indagine sulle “aree campione” è ancora in corso perché per disporre di un quadro ben rappresentativo è necessario avere a disposizione un numero maggiore di informazioni.

Al fine di approfondire lo studio dell’impatto sulla biodiversità, sono state individuate alcune “aree indisturbate” (non sottoposte a disturbo zoogeno) da comparare con analoghe aree “disturbate”. In aggiunta, sono state installate “griglie di esclusione” presso le “aree di saggio” con la funzione di creare parcelle *ad hoc* in modo tale da confrontare nel tempo lo sviluppo della vegetazione rispetto alle zone adiacenti soggette a pressione animale.

Nello specifico, per approfondire gli studi sull’influenza della biodiversità si è intrapreso uno studio riguardante: da un lato l’indagine sulle caratteristiche della fitocenosi sottoposta a pressione selettiva e dall’altro la valutazione della qualità del suolo. Su quest’ultimo aspetto è stata condotta un’indagine sperimentale allo scopo di conoscere se e come le attività esercitate dagli ungulati conducano a

modificazioni della struttura e delle componenti fisico-chimiche e biochimiche del suolo che indirettamente influenzano la biodiversità.

Scelta dei siti e delle aree di saggio

La scelta dei siti e delle relative aree saggio è stata effettuata in base alle finalità previste dal Progetto ministeriale. Verso gli inizi del 2015, con la collaborazione del CTA del Corpo forestale dello Stato, sono stati individuati tre siti studio, di cui due all'interno della Zona 1 (Rilevante interesse naturalistico, paesaggistico e culturale con limitato o inesistente grado di antropizzazione), come identificata dal D.P.R. istitutivo del Parco nazionale.

Figura 3 Localizzazione aree di saggio nel Parco nazionale delle Cinque Terre.

Le zone selezionate sono: il Promontorio del Mesco, per lo studio dell'impatto ambientale causato da Capra e Cinghiale, e le restanti zone in aree più interne, presso le località Sant'Antonio e Volastra, dove è presente esclusivamente il Cinghiale.

Sulla base dei risultati ottenuti dallo studio preliminare, sono stati individuati essenzialmente ecosistemi boschivi perché, oltre a rappresentare gli habitat maggiormente frequentati dal Cinghiale, conservano una maggior ricchezza di biodiversità.

Inoltre, sulla base delle finalità prefissate, studi analoghi in agroecosistemi non danno risultati attendibili, poiché le interferenze umane e le attività agricole (taglio dell'erba, lavorazioni del suolo, spollonatura, potatura, concimazioni etc.) alterano le caratteristiche ambientali.

All'interno delle tre zone oggetto di indagine sono state individuate alcune aree di saggio "disturbate" ed "indisturbate" in cui gli effetti provocati dagli animali sono stati sottoposti a monitoraggio.

Figura 4 - Area di saggio disturbata e indisturbata presso il Promontorio del Mesco.

Figura 5 - Area di saggio disturbata ed indisturbata presso località Volastra.

Indagine effettuata

Le indagini sperimentali finalizzate alla valutazione della presenza e dell'impatto degli animali nelle zone interessate, sono state intraprese sulla base delle conoscenze inerenti: l'habitus comportamentale della specie e l'impatto inferto all'ambiente (sfregamenti e scortecciamenti, brucature, grufolamento, sentieramento a strisce ed integrale).

Come già accennato, gli effetti registrati sull'ambiente sono suddivisi in "diretti" ed "indiretti" a seconda che siano generati in prima istanza dall'attività del Cinghiale oppure che discendano da una o più cause concatenate alla sua presenza o attività.

Nei siti di indagine prescelti sono stati svolti sopralluoghi periodici al fine di completare i seguenti rilievi sperimentali:

- compilazione di schede tecniche-descrittive corredate da rilievi fotografici, in diversi periodi dell'anno presso le medesime aree di saggio, per valutare l'evoluzione degli effetti al suolo e sulla vegetazione erbacea-arbustiva;
- rilievi degli effetti e dei danneggiamenti alle diverse specie arboree (scortecciamento e scalzamento radicale);
- valutazione in merito all'evoluzione floristica del sottobosco (distruzione delle piante esistenti e rinascita di nuove essenze), mediante opportuna classificazione;
- valutazione degli effetti al suolo causati dagli animali (grufolamento, compattamento, sentieramento e scavo)
- valutazione dei danni ai muri a secco e controllo nel tempo dello stato di conservazione e dell'evoluzione della biodiversità sinantropica ospitata.

Inoltre nei siti scelti sono stati intrapresi differenti studi e sono state poste delle griglie di esclusione (3 per ogni sito) per valutare comparativamente zone protette dalla griglia e le aree circostanti dove gli animali possono svolgere le loro attività (controllo). Infatti, il confronto tra la parcella disturbata e quella adiacente indisturbata è un metodo per effettuare una valutazione diretta dell'impatto ambientale. Le griglie, costituite da una rete metallica elettrosaldata di 1m^2, di maglia 0.10 x 0,10 m., sono state fissate ad un'altezza dal suolo variabile tra i 10 e i 15 cm, usando degli appositi paletti metallici a U capovolta.

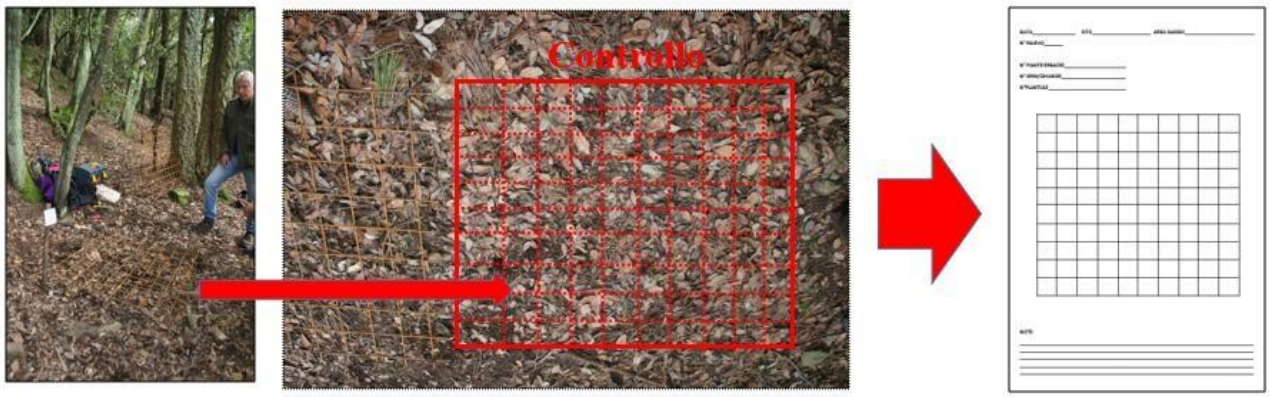


Figura 6 - Metodica di monitoraggio con griglie di esclusione.

In aggiunta, dal sito di studio "Sughereta/Lecceta" presso località Sant'Antonio sono stati prelevati campioni di suolo dagli orizzonti superficiali (0-10 cm) sia nelle zone disturbate da grufolamento e sentieramento sia in quelle indisturbate. Le analisi, effettuate presso il laboratorio ISE del CNR di Pisa hanno riguardato i seguenti parametri fisici, chimici e biochimici.

Parametri fisici

I parametri fisici sono direttamente influenzati dalla presenza degli animali che con il calpestio provocano un aumento della compattazione del suolo, mentre con il grufolamento determinano una maggiore areazione aumentando la porosità. Entrambi gli effetti possono

risultare dannosi poiché influenzano la presenza e lo sviluppo della vegetazione modificandone i rapporti di equilibrio naturale e la biodiversità.

Densità apparente

La densità esprime la massa del terreno riferita all'unità di volume. Si distingue dalla densità reale, che considera solo il volume della frazione solida, mentre la densità apparente analizza il volume totale del terreno, spazi vuoti compresi. Tale parametro risulta inversamente correlato alla porosità.

Porosità

La porosità esprime il volume degli spazi vuoti del terreno come rapporto percentuale sul volume totale; influenza direttamente la dinamica della fase liquida e di quella aeriforme nel terreno e, indirettamente, la fertilità di tipo chimico. La porosità totale determina la capacità d'invaso del terreno ed è correlata alla tessitura.

Per porosità totale si intende la porosità complessiva del terreno, all'interno della quale si distingue una microporosità e una macroporosità:

- ✓ Macroporosità: volume degli spazi aventi diametro superiore ad 1 mm. Nei terreni affrancati dall'acqua la macroporosità è occupata dall'atmosfera radicale.
- ✓ Microporosità: costituita dal volume degli spazi vuoti aventi diametro inferiore ad 1 mm.

Parametri chimici

I parametri chimici sono rappresentati dai composti chimici del suolo nelle loro forme più o meno complesse.

Sostanza organica

La sostanza organica è uno degli indicatori della qualità del suolo in quanto la sua disponibilità si riflette sulle proprietà fisiche, chimiche e biologiche del terreno. La sostanza organica comprende residui di piante di animali e di microrganismi ai vari stati di decomposizione e

sostanze sintetizzate dalla popolazione vivente nel terreno. Quando la sostanza organica è ben decomposta costituisce l'*humus*, materiale di colore bruno, poroso e di consistenza spugnosa. La valutazione della sostanza organica viene fatta indirettamente in base alla determinazione dei principali costituenti: azoto totale e carbonio organico totale.

Azoto totale

L'azoto rappresenta il macroelemento più importante per la crescita delle piante. La sua disponibilità infatti fa sì che la pianta sviluppi al massimo l'apparato vegetativo, mentre una deficienza di azoto provoca un accrescimento stentato e una scarsa produzione di clorofilla. L'azoto nel terreno è contenuto nei composti umici colloidali, nei residui organici indecomposti e nella biomassa microbica. L'azoto totale, presente per lo più in forma organica, può essere considerato un valido indicatore della sostanza organica del terreno, così come il carbonio organico.

Carbonio organico totale

Il carbonio organico totale rappresenta un altro indicatore per la stima della sostanza organica nel terreno e ne rappresenta la frazione più stabile; per questo è considerato un parametro fondamentale per la qualità del suolo.

Nitrati

I nitrati derivano dal processo finale di mineralizzazione dell'azoto organico e rappresentano la forma dell'azoto prevalentemente assimilata dalle piante. Per questo motivo la misura della sua concentrazione è considerata un parametro della fertilità del suolo.

Parametri biochimici

Gli enzimi sono catalizzatori biologici di innumerevoli reazioni che si svolgono nel suolo e sono parte integrante del ciclo dei nutrienti. Gli enzimi sono potenziali indicatori della qualità e della condizione metabolica del suolo grazie alla stretta relazione con la componente microbica del terreno e alla relativa facilità di misura ed alla capacità di rispondere

rapidamente ai cambiamenti indotti nelle proprietà del terreno dalle diverse pratiche di gestione del suolo. Anche lo stato di alterazione del suolo dovuto ad erosione e compattazione può essere diagnosticato mediante la determinazione delle attività enzimatiche.

Deidrogenasi

La valutazione dell'attività deidrogenasica rappresenta un criterio generale per determinare l'attività della biomassa microbica di un terreno. L'attività enzimatica della deidrogenasi è un indicatore dei sistemi microbiologici redox e può essere considerata una valida misura dell'attività microbica ossidativa del suolo. È un enzima importante a livello intracellulare in tutte le cellule microbiche ed è legato ai processi di respirazione dei microrganismi.

Nelle aree di prelievo del suolo sono state inoltre condotte una serie di caratterizzazioni penetrometriche del terreno, al fine di valutare la variazione del grado di compattazione causata dalle attività di sentieramento e di grufolamento, la cui parametrizzazione risulta importante per studiare gli effetti indiretti a carico delle biodiversità.

Oltre alle indagini descritte, e al fine anche di possedere un ampio quadro d'insieme della problematica, sono stati presi in esame altri ambienti al di fuori di quelli ricadenti nel territorio del Parco nazionale delle Cinque Terre, caratterizzati da un'elevata presenza di ungulati. In tal senso, le esperienze condotte sono servite come elemento di studio comparativo per comprendere le possibili conseguenze derivanti da un'eccessiva pressione zoogena.

Figura 7 - Analisi penetrometriche e campioni di suolo.

Risultati ottenuti

Effetti sulla vegetazione

I risultati ottenuti nel periodo di indagine mostrano interessanti differenze relative all'impatto degli ungulati nei tre siti di indagine.

Sito Promontorio del Mesco

Macchia mediterranea. La costante presenza della popolazione caprina ha provocato vari effetti a carico della vegetazione e del suolo. La copertura erbacea risulta quasi completamente assente a causa dell'eccessivo pascolamento e le piante arboree e gli arbusti presentano un portamento modificato a seguito della intensa brucatura, i cui effetti si notano fino ad un'altezza di circa 2 metri da terra. Gli effetti della brucatura caprina riguardano quasi tutte le specie arboreo-arbustive, con diversi gradi di danneggiamento: dalla semplice brucatura di gemme e foglie sino alla completa defogliazione e scortecciamento della pianta. Nei casi più gravi, alcuni arbusti risultano in grave stato di deperimento ed altri seccati. Il suolo, maggiormente presente nelle cenge, risulta nudo, coperto da un abbondante accumulo di pillole fecali e con segni di compattazione ed erosione. La gravità della situazione risulta evidente con il confronto di un'adiacente zona recintata, dove è presente un'abbondante vegetazione erbacea e arbustiva e un suolo con inferiore indice di compattazione. La vegetazione all'interno dell'area indisturbata risulta rigogliosa e rappresentata principalmente da alcune essenze che risultano meno "presenti" nella zona aperta (*Arisarum vulgare, Asparagus acutifolius, Cistus salvifolius, Helichrysum italicum, Hyparrenia hirta, Psoralea bituminosa, Ruta chalepensis, Rhamnus alaternus, Teucrium flavum*).

Figura 8 – Effetti sulla vegetazione e sul suolo presso l'area di saggio "macchia mediterranea" del Mesco.

Lecceta. Nel sito si osservano segnali di impatto da ungulati, prevalentemente determinati dal Cinghiale, riconducibili ad alterazioni della superficie del terreno, destrutturazione degli orizzonti superficiali del suolo e movimentazione della lettiera. In molti casi, l'animale ha causato anche un'accelerazione nei processi di disfacimento dei muri a secco. La pressione zoogena, molto intensa, ha determinato la rarefazione della vegetazione del sottobosco ad esclusione del pungitopo, scartato dal Cinghiale per la presenza di spine. Tuttavia la distruzione della vegetazione si ritiene causata non tanto all'azione diretta di brucatura quanto a quella indiretta dovuta alle intense attività di grufolamento e di calpestamento del suolo per la notevole densità animale. A tale proposito, è stato constatato come grufolamento e scavo aumentino di intensità nei mesi invernali in corrispondenza della minore disponibilità alimentare offerta dall'ambiente boschivo. La concomitanza del degrado del suolo con il regime pluviometrico intenso influisce sui processi erosivi e di dissesto idrogeologico. L'elevata densità animale è stata anche

confermata da frequenti segni di sfregamento su tronchi e da fenomeni di scalzamento radicale.

Figura 9 – Effetti sulla vegetazione e sul suolo presso l'area di saggio "lecceta" del Mesco.

Sito località Volastra

Il sito di studio presso Volastra presenta una situazione ambientale meno grave rispetto a quella osservata presso il Promontorio del Mesco. L'oliveto mostra segnali di iniziale ripristino ambientale con una ricrescita degli inerbimenti delle zone precedentemente grufolate, mentre le zone sentierate permangono prive di vegetazione. Ciò dimostra che il suolo sottoposto a sentieramento subisce un maggiore degrado e quindi necessita di tempi di ripristino più lunghi. Nel bosco misto le osservazioni sono state interessanti per la presenza di un'adiacente zona recintata che ha permesso di confrontare due omogenee situazioni boschive caratterizzate da aspetti vegetazionali differenti, influenzati dal disturbo animale. Nella parte aperta si riscontra assenza di inerbimenti e ridotta presenza di piante di sottobosco. Le piante

presenti erano prevalentemente quelle scartate dagli animali quali: ginestrone, erica arborea, mirto, corbezzolo, felce aquilina. Allo stesso tempo, nel sito sono stati osservati lievi e sporadici segnali di rispristino ambientale con la nascita di plantule di castagno, leccio e pino. L'area indisturbata presenta un soprassuolo totalmente inerbito e con ricchezza maggiore in biodiversità vegetale del sottobosco.

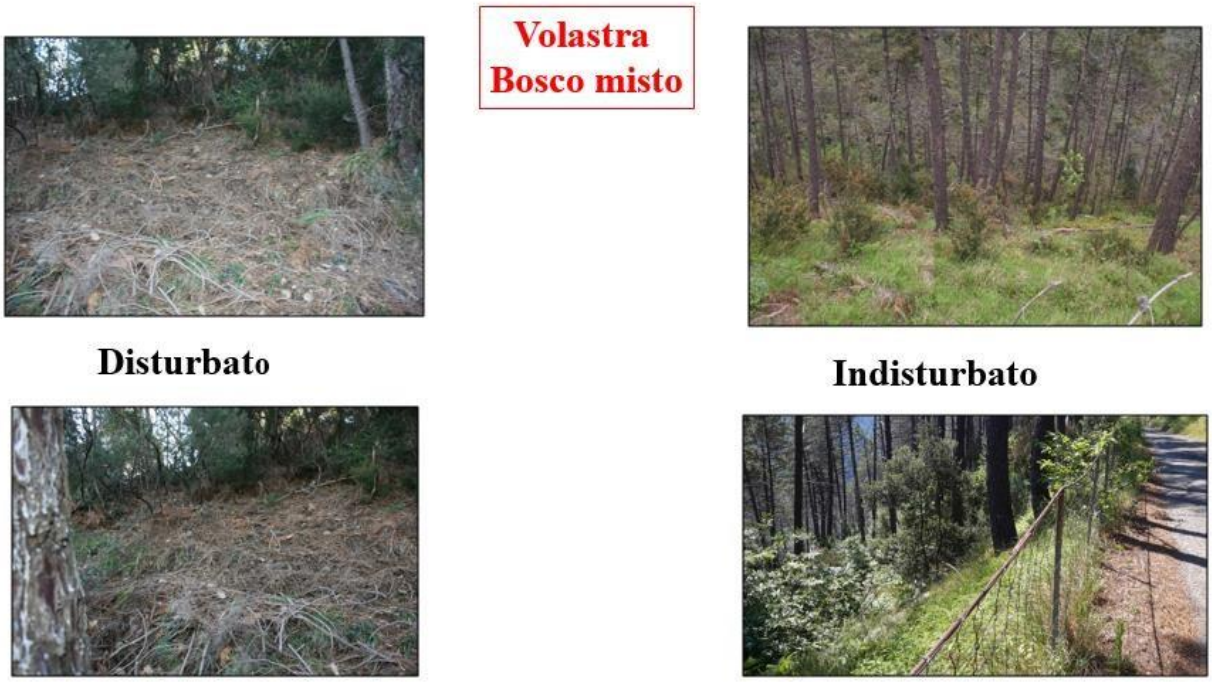


Figura 10 - Effetti sulla vegetazione presso l'area "bosco misto" in località Volastra.

Sito località Sant'Antonio

Il sito Sant'Antonio, nel suo complesso, presenta una quasi totale mancanza di inerbimento e di sottobosco; tale situazione è riconducibile, più che all'attività di pascolamento, agli effetti indiretti dovuti al degrado del suolo. Tuttavia, risulta difficile attribuire in modo univoco la particolare condizione ambientale alla sola presenza del Cinghiale a causa del contesto vegetazionale riconducibile a situazioni di mature aree boschive sempreverdi. Le installazioni di griglie di esclusione possono nel tempo fornire indicazioni utili in tal senso. In ogni caso,

la presenza del Cinghiale è confermata da vaste aree grufolate, numerosi sentieramenti e dalla sommovimentazione di pietre che probabilmente derivano dal disfacimento di lastricati ed opere di regimazione idraulica. Inoltre alcune piante arboree mostrano il ritidoma tipicamente segnato da sfregamenti di Cinghiale.

Figura 11 - Effetti sulla vegetazione e sul suolo presso l'area di saggio località Sant'Antonio.

La problematica legata all'impatto degli ungulati nei diversi territori del Parco nazionale delle Cinque Terre mostra una difformità di situazioni all'interno delle diverse zone, un'evoluzione degli effetti e dei danni, seppur di tipo continuo e con segnali altalenanti di danno e ripristino ambientale. Riguardo al Cinghiale ciò dipende, oltre che dalla stagionalità, dall'elevato nomadismo della specie, dalla composizione sociale specifica e dalle caratteristiche comportamentali. La Capra, invece, essendo insediata in una sola porzione del territorio del Parco in modo continuativo produce "un danno" di tipo uniforme e progressivamente lineare, riferito maggiormente alla vegetazione arbustiva.

In generale, l'evoluzione dell'influenza sulla biodiversità vegetale causata dagli animali è stata contraddistinta in differenti fasi in successione tra loro. La prima fase causata da pressione zoogena medio-bassa determina una modifica della fitocenosi con alterazione delle biodiversità vegetali

dovuta ad azioni di brucatura selettiva. La seconda fase, da noi definita “effetto paddock”, perché visivamente richiama la situazione dei recinti esterni adiacenti ai ricoveri zootecnici, e corrisponde ad un aumento della pressione animale che porta ad una diminuzione indifferenziata della vegetazione erbaceo-arbustiva. Tale condizione conduce ad una progressiva perdita di copertura vegetale fino alla scomparsa ed è causata non tanto dalla brucatura quanto dal degrado del suolo prodotto dal continuo calpestio e dall’intenso grufolamento. La mancanza di copertura vegetale e l’alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche e strutturali del suolo determina l’innesco di fenomeni erosivi e processi gravitativi nei terreni declivi e allagamenti in quelli pianeggianti.

Con l’erosione si verifica l’asportazione dell’orizzonte organico; conseguentemente possono innescarsi processi di desertificazione per riduzione della componente organica sotto la soglia limite di reversibilità e, in casi estremi, la perdita di terreno fino all’affioramento della roccia madre. Conseguentemente, questa serie di fattori, oltre a sconvolgere l’assetto vegetazionale del territorio, influisce sulle biocenosi, sulle caratteristiche microbiche del suolo e sulle relazioni ecologiche in generale.

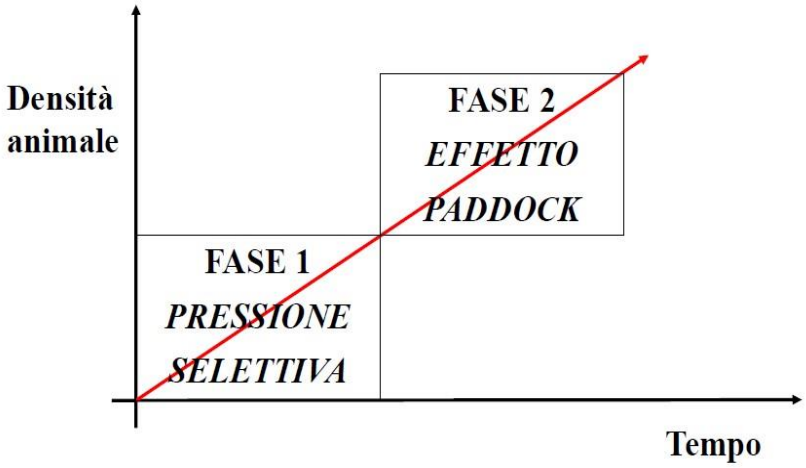


Figura 12 - Evoluzione dell'impatto ambientale da ungulati.

“L’effetto paddock” si ritrova soprattutto presso le zone di stazionamento prolungato (*core areas)* dove gli ungulati trascorrono parte del loro tempo. Con particolare riferimento ai nuclei di capre, si riscontrano significative modifiche del suolo di tipo chimico, dovuto all’accumulo di deiezioni con la

conseguente concentrazione di nitrati. La salificazione del suolo da nitrati influenza le popolazioni microbiche telluriche e favorisce ad esempio la crescita di piante alofite, spostando a loro favore l'equilibrio vegetazionale.

Sebbene sinora non sia stata intrapresa una indagine esaustiva in tal senso, appare evidente come anche la "vita ipogea" venga alterata, soprattutto in relazione alle popolazioni e le attività microbiche del terreno.

Le osservazioni effettuate sugli effetti diretti da brucatura hanno evidenziato un comportamento alimentare differente tra i due ungulati presenti nel territorio di indagine. Il Cinghiale predilige alimenti ipogei con particolare riferimento a piante bulbose e rizomatose ricche in sostanze di riserva e tende ad una maggiore selezione nei confronti delle essenze vegetali rispetto alla Capra.

Lo studio della pressione selettiva esercitata dagli ungulati effettuata con l'analisi comparativa delle caratteristiche vegetazionali tra aree disturbate e indisturbate ha messo in evidenza una serie di essenze vegetali gradite ed altre rifiutate dagli animali, tuttavia considerazioni definitive possono essere tratte da studi di microscala.

Essenze rifiutate	Fattori dissuasivi
*Ailanthus altissima (*Ailanto)	Sostanze urticanti
Asparagus officinalis (Asparago selvatico)	Sostanze polifenoliche, asparagina
Clematis vitalba (Vitalba)	Alcaloidi e glucosidi a blanda tossicità
Conium spp. (Cicuta)	Alcaloidi neurotossici
Erica arborea (Erica)	Tannini
Euphorbia spp. (Euforbia)	Sostanze urticanti
Galium aparine (Gallio)	Tannini, glucosidi e cumarina
Hedera helix (Edera)	Saponina irritante le pareti gastriche
Melissa officinalis (Melissa)	Oli essenziali
Mentha spp. (Menta)	Mentolo, alcol chirale
Parietaria officinalis (Parietaria)	Tannini e flavonoidi
Ruscus aculeatus (Pungitopo)	Spinescenza
*Sambucus sp. (*Sambuco)	Alcaloidi e cianuro
Smilax aspera (Strappabraghe)	Spinescenza e acido salsapinico

Figura 13 - Alcune delle essenze rifiutate dal Cinghiale e fattori di repellenza.

Per il momento, la metodica di valutazione comparativa attraverso le griglie di esclusione non ha fornito risultati di rilievo a causa del ridotto tempo a disposizione. Tuttavia, sotto le griglie, sono già stati constatati segni di rinnovamento forestale con la nascita di alcune plantule di *Quercus* sp..

Parametri del suolo

Gli effetti causati dal Cinghiale (sentieramento e grufolamento) sui parametri fisici, chimici e biochimici del suolo, espressi in valori medi, nelle successive tabelle e grafici mostrano notevoli variazioni.

L'entità del compattamento sia di tipo diffuso (su ampie aree) sia di tipo lineare (sentieramento), misurata con il penetrometro, risulta evidente dall'aumento della resistenza alla penetrazione del suolo nei siti considerati.

I risultati mostrano un maggiore aumento percentuale della compattazione nel suolo del sito di studio "bosco misto" che rappresenta uno degli habitat maggiormente frequentato dai cinghiali.

EFFETTI SENTIERAMENTO/ COMPATTAMENTO			
	DISTURBATO	INDISTURBATO	VAR.
SANT'ANTONIO SUGHERETA	3,85	2,20	**75,00%**
VOLASTRA BOSCO MISTO	4,27	1,76	**142,42%**
VOLASTRA OLIVETO	4,21	3,11	**35,37%**
MESCO MACCHIA MED.	3,70	2,30	**60,08%**

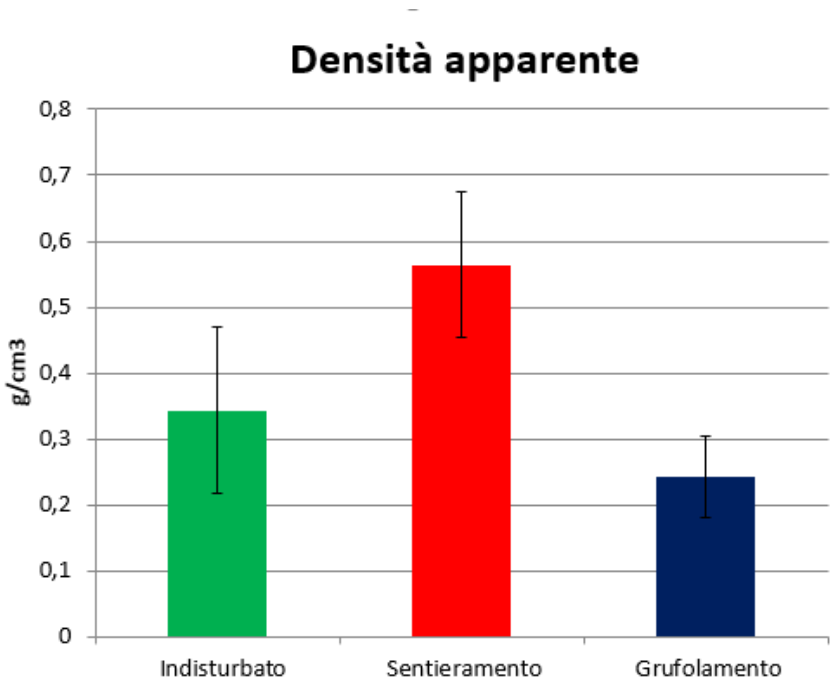
EFFETTI GRUFOLAMENTO			
	DISTURBATO	INDISTURBATO	VAR.
SANT'ANTONIO SUG./LEC.	1,15	2,20	**-47,88%**
MESCO LECCETA	1,05	2,00	**-47,50%**
VOLASTRA BOSCO MISTO	1,74	2,3	**-24,35%**
VOLASTRA OLIVETO	1,85	2,4	**-22,92%**

Figura 14 - Valori medi di resistenza alla penetrazione del suolo (kg/cm^2)

Viceversa, l'attività di grufolamento ha determinato in tutti i siti monitorati una riduzione della compattazione del suolo evidenziata dal minore sforzo di penetrazione. Sia il grufolamento che il sentieramento possono determinare effetti negativi sulle caratteristiche fisico-strutturali del terreno che si riflettono sui fenomeni erosivi: nel suolo compattato, la ridotta infiltrabilità dell'acqua origina

un aumento del ruscellamento e, nel suolo grufolato, le particelle disgregate di terreno risultano più facilmente asportabili dallo scorrimento superficiale delle acque.

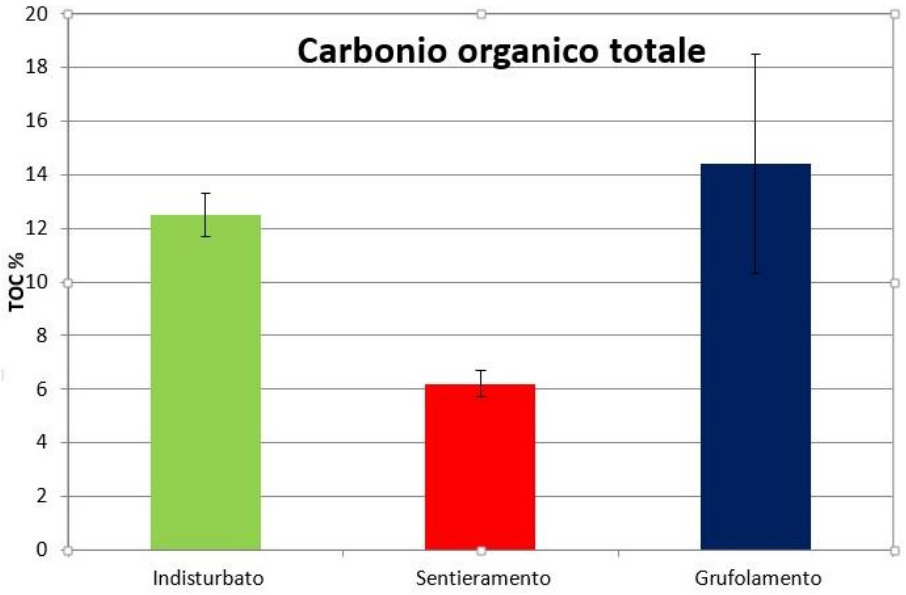
I dati penetrometrici sopra esposti sono confermati dalle analisi di laboratorio relative alla densità apparente, parametro molto importante per la struttura del suolo essendo inversamente correlata alla porosità del terreno.



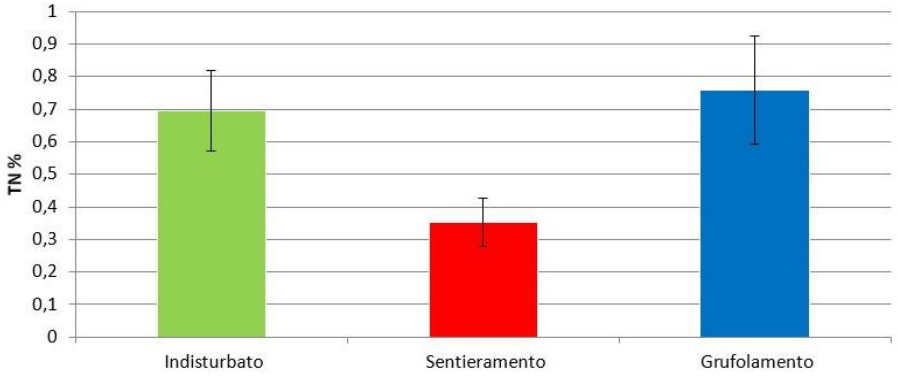
I risultati di laboratorio indicano, come era logico attendersi, un aumento della densità apparente nel terreno sentierato/compattato e una diminuzione netta in quello soggetto a grufolamento.

Anche le variazioni delle caratteristiche chimiche del suolo presentano andamenti opposti nelle due tipologie di disturbo (sentieramento e grufolamento).

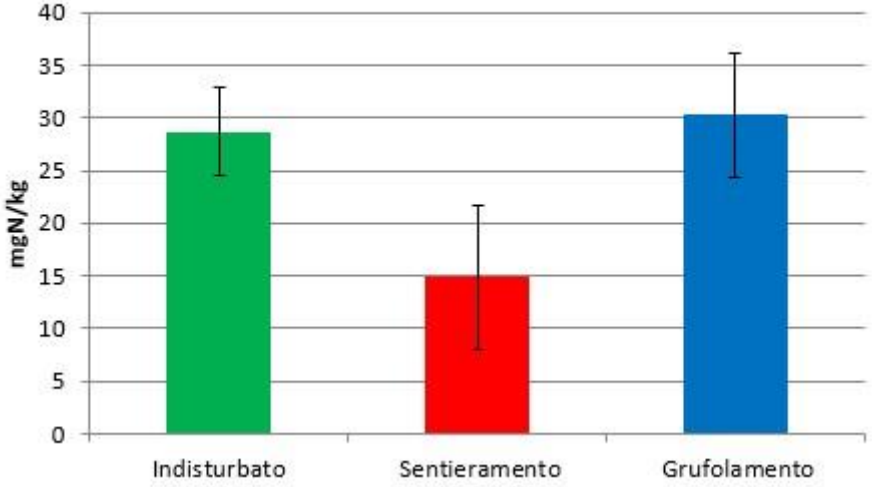
Nel caso del sentieramento si registra una riduzione della concentrazione dei nitrati e della sostanza organica (azoto totale e carbonio organico totale). I due composti, localizzati prevalentemente nella parte superficiale del suolo, vengono asportati dai processi erosivi, più intensi nei terreni compattati.



Azoto totale



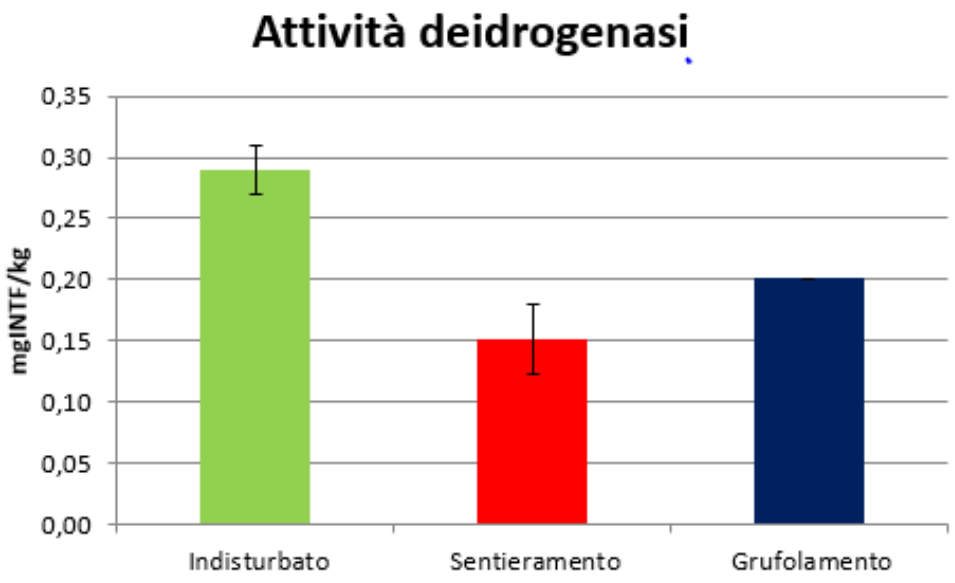
Nitrati



Nei terreni soggetti a grufolamento, sia l'azoto nitrico sia la sostanza organica subiscono un leggero aumento dovuto all'azione di interramento dei composti organici superficiali e ai processi di ossidazione che favoriscono la nitrificazione.

Entrambi gli effetti sembrano determinare un peggioramento dei parametri biochimici del suolo evidenziato dalla riduzione della deidrogenasi: enzima che esprime l'attività metabolica complessiva della popolazione microbica. Nel caso del sentieramento, il fenomeno è riconducibile alla riduzione della sostanza organica (carbonio organico totale e azoto totale) che rappresenta il substrato ottimale per lo sviluppo dei microrganismi del suolo; nel caso del grufolamento, la riduzione dell'attività deidrogenasica si ritiene legata alla maggiore aereazione del terreno, poiché questo enzima risulta inversamente correlato al contenuto di ossigeno.

Pertanto si ritiene che l'attività di sentieramento/compattamento, determini un progressivo peggioramento della fertilità del suolo con ricadute ambientali. Anche il grufolamento, se eccessivo,



può rappresentare un fattore di potenziale degrado del suolo, mentre se di lieve entità, può avere effetti positivi in quanto favorisce l'interramento della sostanza organica e dei semi, migliora la porosità del suolo e i processi di nitrificazione.

Studio su siti esterni al Parco

Al fine di approfondire le tematiche trattate nella relazione sono stati presi in considerazione, nell'ambito di recenti tesi sperimentali di laurea, altri territori esterni al Parco nazionale delle Cinque Terre con le quali è stato possibile acquisire alcune importanti informazioni relative a situazioni analoghe a quelle oggetto del presente studio.

Presso località Castelfalfi, situata nell'entroterra toscano, la presenza di un'area boschiva, in parte recintata e in parte aperta, ha permesso di valutare la differenza di vegetazione tra le due zone. Nella zona recintata è presente una folta vegetazione di sottobosco e di piante arbustive mentre le zone aperte agli animali risultavano prive di vegetazione erbacea-arbustiva con forti segni di danneggiamento di piante arboree scortecciate e scalzate.

Figura 15 - Differenze vegetazionali ed effetti al suolo tra zona indisturbata e disturbata.

A carico del suolo, completamente degradato, si sono innescati processi erosivi che hanno riguardato anche adiacenti coltivi.

In un'area è stata osservata una spiccata alterazione della biodiversità vegetale visibile dalla presenza di sola Nepetella (*Calamintha nepeta*), poiché scartata dagli animali a causa di sostanze odorose repellenti contenute.

Figura 16 – Effetto paddock ed effetti da pressione selettiva in oliveto.

Risultati importanti sono stati anche osservati presso il Parco nazionale dell'Arcipelago Toscano, dove la presenza del Cinghiale e del Muflone hanno contribuito a modificare l'assetto vegetazionale: alcune zone risultano dominate esclusivamente da felce aquilina e da piante tipiche delle macchia mediterranea contenti sostanze repellenti, ad esempio *Teucrium marum*, *Lavandula stoecas*, *Asphodelus* sp., *Cistus* spp.. La felce aquilina è un'essenza che caratterizza ecosistemi banalizzati e poco evoluti, come quelli da poco incendiati o sovrapascolati.

Figura 17 - Effetti del pascolo intenso: ecosistema banalizzato e dominato da felce aquilina.

Un altro sito studiato, con situazione faunistica-ambientale analoga a quella del Parco nazionale delle Cinque Terre, è il Parco naturale regionale di Portofino dove, oltre al Cinghiale, sono presenti alcuni nuclei ircini. Lo studio, condotto per un periodo di tre anni, ha permesso di evidenziare un progressivo peggioramento della situazione sia relativa agli effetti sulla vegetazione sia quella relativa agli effetti al suolo. Durante i tre anni di indagine è stato stimato un incremento dei danni ai muri a secco maggiore del 10%. Con particolare riferimento allo studio della popolazione caprina, gli effetti riscontrati risultano contenuti per i minori danni al suolo e per la consistenza numerica. Lo studio condotto ha permesso di constatare come la popolazione ircina abbia mantenuto un numero di individui piuttosto costante, senza mostrare picchi demografici, in funzione dell'alta mortalità per mastite delle femmine e, di conseguenza, della loro prole.

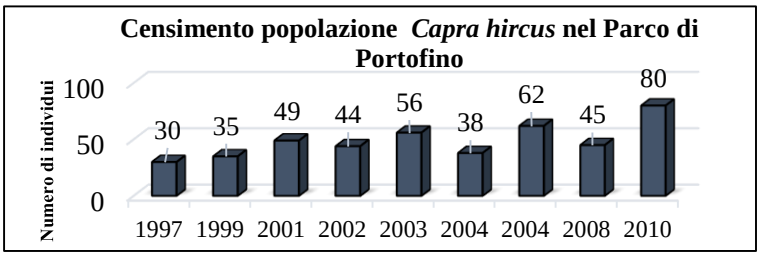


Figura 18 - Censimento e stato della popolazione caprina presso il Parco di Portofino.

Considerazioni conclusive

Lo studio relativo all'impatto sulla biodiversità effettuato all'interno del territorio del Parco nazionale delle Cinque Terre ha preso in considerazione prevalentemente la parte riguardante l'influenza sulla biodiversità di tipo vegetale esercitata dagli ungulati selvatici. L'approccio utilizzato ha permesso di valutare sia gli effetti diretti provocati dagli ungulati a carico della vegetazione sia quelli indiretti, ovvero le modificazioni a carico del suolo che si riflettono non solo su biodiversità vegetali, ma anche animali e microbiche.

I molteplici aspetti riguardanti l'impatto degli ungulati selvatici su un territorio e sulle biodiversità ospitate è strettamente legato alle innumerevoli peculiarità dell'ambito territoriale (caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche, biocenosi, effetto antropico, gestione faunistica, interventi e manutenzione agro-forestale).

È infatti emerso come l'unicità ambientale del Parco nazionale delle Cinque Terre richieda l'adozione di strategie di indagine commisurate sia alle specifiche necessità del territorio sia alle finalità conservative dei corretti equilibri ecologici.

In primo luogo, i risultati ottenuti mostrano l'importanza dello studio delle caratteristiche comportamentali ed alimentari delle due specie di ungulati oggetto di indagine; Cinghiale e Capra domestica inselvatichita. I due animali infatti esercitano effetti differenti e talvolta cumulativi sull'ambiente e, in particolare, sulle comunità biologiche.

Nel corso dell'indagine è emerso come il Cinghiale effettui una elevata pressione selettiva con conseguente influenza sulla biodiversità; allo stesso tempo si si è portati a ritenere che gli effetti maggiori siano di tipo indiretto poiché connessi al degrado del suolo.

I risultati analitici mostrano come le attività di sentieramento/compattamento e grufolamento causino differenti alterazioni dei parametri del suolo, determinino influenze ecologiche e squilibri ambientali.

Anche la Capra possiede una discreta attitudine a selezionare gli alimenti e, in mancanza di quelli appetiti, riesce ad utilizzare anche specie povere o scartate da altri animali. In qualità di brucatrice predilige nutrirsi di giovani germogli e foglie di piante arboreo-arbustive, avvantaggiata anche dalla possibilità di brucare in posizione eretta che le consente di raggiungere anche chiome di piante arboree. A carico della vegetazione erbacea arbustiva la Capra effettua una discreta selezione preferendo germogli di leguminose che riesce a scegliere grazie al particolare apparato boccale. Nella stagione difficile la Capra si alimenta anche di piante scadenti e cortecce poiché non teme, a differenza del Cinghiale, molte delle sostanze repellenti come tannini ed oli essenziali. La spiccata adattabilità alimentare deriva dall'elevata utilizzazione digestiva conferita sia a livello boccale dal particolare corredo di enzimi sia, a livello ruminale, dalle popolazioni batteriche e fungine ospitate, specializzate nell'aggressione di sostanze fibrose e lignificate.

Le problematiche analizzate sono legate, oltre alla specie animale, anche alla densità di popolazione che in alcune situazioni può risultare non in equilibrio con il territorio. A tale proposito, si ritiene che il Cinghiale possa creare in futuro maggiori preoccupazioni in quanto è una specie decisamente rustica, facilmente adattabile a differenti ambienti ed ha una bassa mortalità biologica e predatoria ed un elevato potenziale riproduttivo. Da alcuni studi è emerso che una popolazione di cinghiali, in mancanza di efficace predazione o di prelievo venatorio, può aumentare la propria consistenza numerica di 32 volte in 5 anni. La Capra inselvatichita invece, discendendo da specie domestiche, presenta una ridotta rusticità; infatti anche alla luce di quanto scaturisce dagli studi condotti presso l'area naturale protetta di Portofino, risulta che la specie caprina inselvatichita abbia un'elevata mortalità biologica causata da infezioni mammarie che colpiscono le femmine in allattamento, determinando squilibri nella *sex* e *age-ratio*. A buon diritto quindi si suppone una simile dinamica demografica per i nuclei ircini presenti presso il Promontorio del Mesco. Tuttavia, come talvolta accade, può verificarsi che la popolazione ircina vada incontro a processi di rinselvatichimento tali

da favorire l'insorgenza di individui geneticamente resistenti con caratteristiche morfo-fisiologiche più adatte al luogo in cui vivono.

In conclusione, dai risultati del presente studio si evincono alcune utili informazioni inerenti gli effetti esercitati dagli ungulati selvatici sulla biodiversità nel Parco nazionale delle Cinque Terre. Sebbene l'impatto ambientale non abbia condotto, in generale, a situazioni di irreversibilità, si ritiene vi siano alcuni elementi in grado di modificare e aggravare ulteriormente la situazione attuale.

In alcune zone studiate sembra esservi un'elevata densità animale: vegetazione e suolo risultano alterati a causa della intensa pressione zoogena con evidenti ripercussioni negative sugli equilibri biologici ed ambientali. È quindi evidente il potenziale rischio di un aumento incontrollato della consistenza numerica delle due specie studiate. Inoltre, analoghe considerazioni devono venir estese anche nei confronti del Capriolo, la cui presenza all'interno del Parco nazionale è da qualche anno segnalata.

Pertanto risulta particolarmente importante il monitoraggio continuo degli effetti dell'impatto causato dagli ungulati selvatici in modo da ottenere, in base all'entità dell'impatto ambientale, una stima indiretta delle popolazioni e poter eventualmente intervenire con azioni atte a ristabilire gli equilibri naturali.