

## Valutazione delle risorse pastorali a livello territoriale: un caso di studio nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna

Giovanni Argenti\*<sup>(1)</sup>, Elias Ceccarelli<sup>(2)</sup>, Massimo Ghione<sup>(3)</sup>, Nicolina Staglianò<sup>(1)</sup>, Carlo Pedrazzoli<sup>(4)</sup>, Gabriele Locatelli<sup>(4)</sup>

(1) Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali, del Suolo e dell'Ambiente Agroforestale, p.le delle Cascine 18, I-50144 Firenze (Italy); (2) v. Battistini 69, 47021 San Piero in Bagno (FC - Italy); (3) str. Isola Superiore 18, I-18038 Sanremo (IM - Italy); (4) Ente Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna, Sede della Comunità del Parco, v. Nefetti 3, I-47018 S. Sofia (FC - Italy) - \*Corresponding Author: Giovanni Argenti (giovanni.argenti@unifi.it)

**Abstract:** Assessment of pastoral resources at a landscape scale: a case study in the Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna (AR, Italy). Investigations on pastoral resources are mainly represented by surveys aimed to assess the main characteristics of pastures in order to obtain useful information on the carrying capacity of a pastoral surface. At a territorial level, different approaches can be used, involving also remote sensing and use of geographical information systems. The study presented here has been carried out in a National Park in Tuscany, central Italy (Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna) on a pastoral surface of about 1500 ha, with the aim of evaluating the potential stocking rate in the studied area. The whole investigated territory was subdivided into three wide districts, and inside each of them a photointerpretation was performed to classify the occurring pastoral resources into different classes of quality, based on the percentage of ground covered by trees and shrubs encroaching the pastures. Inside each district and class of pasture, botanical relevés were conducted to assess the presence of different herbaceous species and to compute the pastoral value, a key parameter used to determine the potential stocking rate of a pastoral resource. Photointerpretation allowed an easy and efficient classification of different pastures in relation to shrubs encroachment and to quantify the surfaces occupied by each identified class. Vegetation assessment confirmed the accuracy of the followed method to rank pastures, in terms of presence of herbaceous species and of pastoral value, which resulted highly related to the presence of woody species in the pastures. Moreover, average pastoral value and carrying capacity of each quality category were very similar for all districts, thus demonstrating the validity of the utilized method and the representativeness of chosen areas.

**Keywords:** Biodiversity, Carrying capacity, Photointerpretation, Pastures, Pastoral value

Received: Feb 02, 2012; Accepted: Apr 27, 2012; Published: Jun 26, 2012

**Citation:** Argenti G, Ceccarelli E, Ghione M, Staglianò N, Pedrazzoli C, Locatelli G, 2012. Valutazione delle risorse pastorali a livello territoriale: un caso di studio nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna. Forest@ 9: 148-157 [online 2012-06-26] URL: <http://www.sisef.it/forest@/contents/?id=efor0694-009>

### Introduzione

Lo studio delle risorse pastorali può essere affrontato secondo differenti approcci, anche se l'aspetto più comune è quello di ottenere indicazioni gestionali, in modo da determinare per l'area pascoliva in

esame la capacità di carico, ossia il numero massimo di animali che possono insistere su una certa superficie per un certo periodo di tempo senza degradazione della risorsa (Allen et al. 2011). Le metodiche messe a punto prevedono la determinazione di alcu-

ne caratteristiche vegetazionali e produttive della risorsa studiata (Pazzi 1980, Pardini et al. 2001), oppure l'utilizzazione dei soli dati vegetazionali per inquadrare e caratterizzare i pascoli studiati al fine di individuare il carico potenzialmente mantenibile in funzione del loro valore pastorale, ossia di un sintetico parametro quali-quantitativo ottenibile sulla base dei rilevamenti botanici (Cantiani 1985, Cavallero et al. 2002).

In passato, a parte qualche raro caso (Ziliotto et al. 1993, Grignani et al. 1993, Piemontese et al. 1993), le indagini pastorali sono state condotte su territori di limitata estensione e con finalità applicativo-gestionali per utilizzare al meglio le risorse studiate. Sulla scorta di quanto sta avvenendo anche nel settore forestale nel nostro paese, nel quale si è assistito ad un forte sviluppo dello strumento tipologico per la pianificazione (Pignatti et al. 2004), recentemente sono stati intrapresi studi di più ampio respiro volti all'individuazione dei tipi pastorali presenti in comprensori estesi, quali possono essere quelli di una Comunità Montana o di una intera Regione. Indagini di tal genere sono state avviate dalla scuola francese (Fleury et al. 1988, Bornard & Dubost 1992, Jouglet 1999, Bornard et al. 2004) e hanno trovato notevole applicazione in Italia nel settore alpino (Bassignana & Bornard 2001, Ziliotto et al. 2004, Gusmeroli 2004, Miori & Sottovia 2005, Cavallero et al. 2007, Argenti et al. 2009). Questo approccio necessita però la realizzazione preventiva di una tipologia pastorale, ossia di uno strumento conoscitivo che inquadra e caratterizza le risorse pascolive di un'area per singoli tipi di vegetazione pastorale.

Per la pianificazione pastorale a livello territoriale sono stati proposti ulteriori criteri, che fanno riferimento a metodologie di rilievo semplificate della vegetazione (Tothill et al. 1992, Argenti et al. 2006) o alle potenzialità offerte dalle nuove tecnologie, come GIS e dati telerilevati (Di Bella et al. 2004, Boschetti et al. 2007, Argenti et al. 2011).

La finalità principale di questo lavoro è stata quella di effettuare una pianificazione delle superfici pastorali in un'area protetta appenninica, dove le finalità di conservazione non dovrebbero essere disgiunte da quelle produttive (Talamucci 1995). Il lavoro svolto ha permesso da un lato la classificazione per tipi di pascolo tramite fotointerpretazione, dall'altro di determinare il valore pabulare e la capacità di carico attribuibile ad ogni superficie riconducibile ad una categoria individuata con la classificazione precedente. In tal modo è stato possibile effettuare la pianificazione dei pascoli di tutta la superficie indagata e

questo studio si può proporre come metodologia di indagine ripetibile in altre aree appenniniche.

## Materiali e metodi

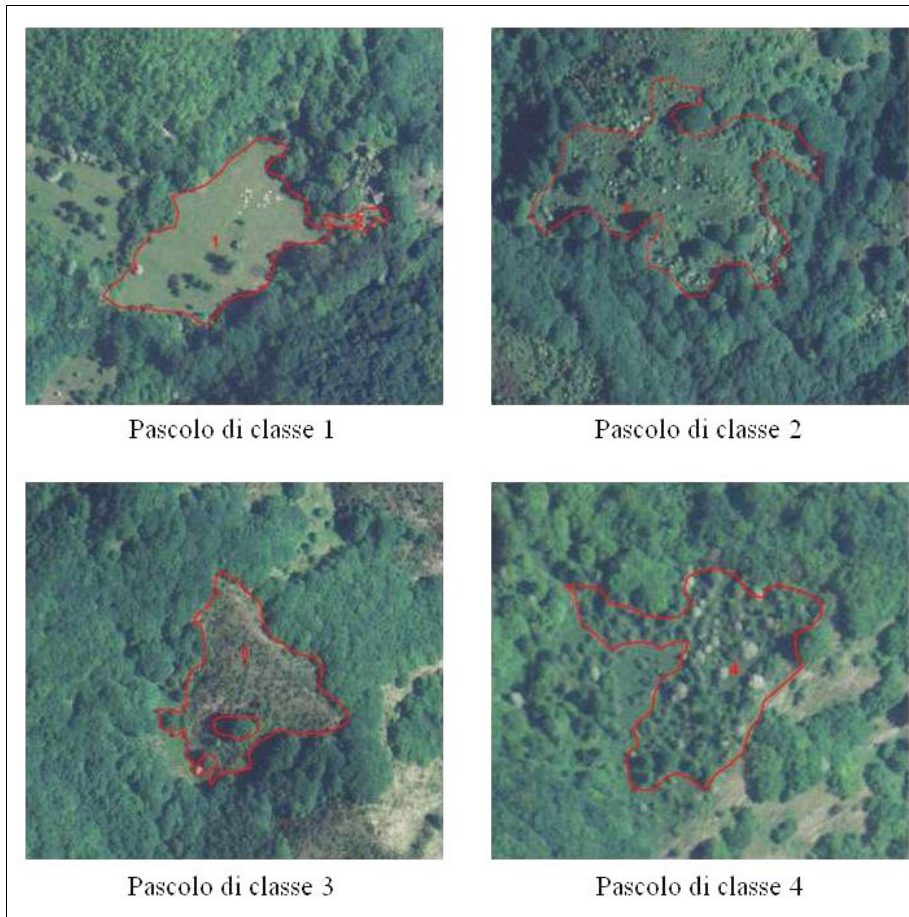
Il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna si estende su una superficie di 36 458 ha, disposti lungo la dorsale Appenninica (Regioni Emilia-Romagna e Toscana) per una lunghezza di circa 40 km, interamente compreso in una fascia altitudinale che va da 465 m s.l.m., rilevabili sul Bidente di Ridracoli, a 1658 m s.l.m. del Monte Falco. L'area oggetto del presente studio è rappresentata da tutto il versante toscano del Parco Nazionale, per un totale di circa 18 000 ha. Il clima della zona è di tipo temperato, caratterizzato da scarse precipitazioni in inverno ed estate e da piogge in autunno (più consistenti) e in primavera (Padula & Crudele 1988). Dal punto di vista geologico tutto il territorio del Parco Nazionale appare piuttosto omogeneo, in virtù della comune origine di tutte le formazioni presenti, costituite da rocce sedimentarie generatesi in ambiente marino e disposte in fasce prevalentemente parallele alla linea di crinale. In particolare nel versante toscano affiorano altre formazioni geologiche riconducibili alla marnoso arenacea (Vianelli 1996).

L'individuazione e la classificazione su base fotointerpretativa delle superfici di potenziale interesse pascolivo è stata effettuata su ortofoto digitali a colori (Volo Regione Toscana 2007), utilizzando a corredo ulteriori strati informativi quali:

- carta forestale del Parco Nazionale Foreste Casentinesi (DREAM 2000);
- carta della vegetazione del Parco Nazionale Foreste Casentinesi (AA.VV. 2008);
- carta dell'uso reale del suolo della Regione Toscana (2001).

Per l'attività fotointerpretativa e per la restituzione del dato è stato utilizzato il *software* ArcGIS ver. 9.2 della ESRI. La classificazione nelle diverse categorie di pascolo si basa, nel presente lavoro, sui caratteri della vegetazione erbacea, arbustiva ed arborea presente. Le tipologie definite, i caratteri da considerare, nonché i limiti fissati per il passaggio tra l'una e l'altra categoria, sono stati individuati anche tenendo conto di un precedente studio realizzato sui pascoli collocati nel versante romagnolo del Parco (Molducci 2009). Tale classificazione si basa nello specifico sul grado di copertura della componente arbustiva ed arborea presente, definendo le seguenti quattro tipologie fisionomico-vegetazionali (Fig. 1):

- *pascoli*: aree aperte a quasi esclusiva copertura er-



**Fig. 1** - Esempificazione delle quattro classi di pascolo individuate tramite fotointerpretazione.

bacea, con grado di copertura della componente arbustiva e/o arborea assente o minore o uguale al 10%;

- *pascoli cespugliati e/o arborati*: aree aperte a prevalente copertura erbacea, con grado di copertura della componente arbustiva e/o arborea compresa tra l'11 e il 40 %;
- *arbusteti radi*: aree a copertura erbacea ma con significativo grado di copertura della componente arbustiva e/o arborea, compresa tra il 41 e il 60 %;
- *arbusteti densi*: aree con elevato grado di copertura della componente arbustiva e/o arborea, uguale o superiore al 61%.

Le dimensioni minime considerate per ogni unità cartografabile sono state di 1000 m<sup>2</sup>.

Mentre l'indagine fotointerpretativa è stata eseguita su tutto il territorio di interesse pastorale presente sul versante toscano del Parco (pari a circa 1500 ha), per la parte relativa alla determinazione del valore pastorale di ogni classe (secondo la metodologia di Daget & Poissonet 1969), la superficie totale di indagine è stata ulteriormente suddivisa, sulla base di caratteri morfologici, pedologici, climatici e gestionali, nelle seguenti tre zone:

- zona AM: Alto Mugello, Comuni di Londa e San

Godenzo (provincia di Firenze);

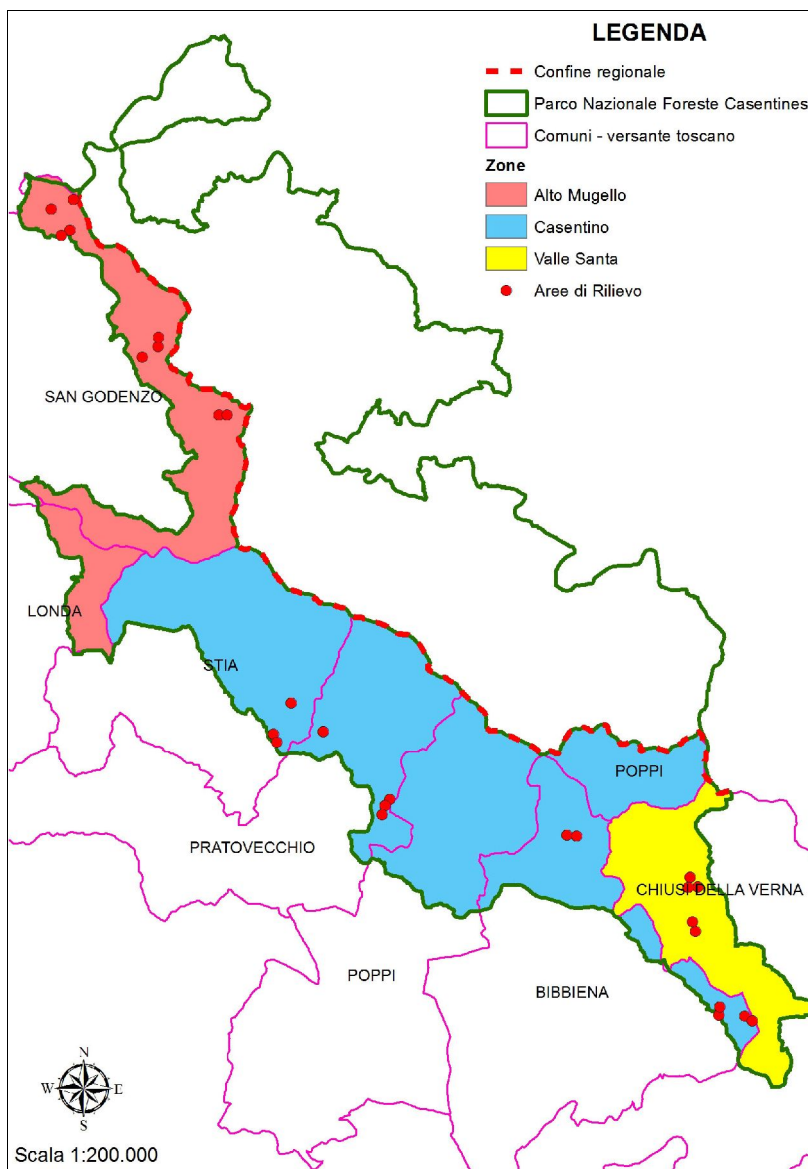
- zona CA: Casentino, Comuni di Stia, Pratovecchio, Poppi, Bibbiena (provincia di Arezzo);
- zona VS: Valle Santa, Comune di Chiusi della Versina (provincia di Arezzo).

In ognuna delle tre zone sono stati effettuati, in aree ritenute rappresentative di ogni classe, i seguenti rilievi botanici, in numero decrescente in funzione dell'interesse pastorale di ogni classe:

- 5 rilievi in aree attribuibili alla classe 1;
- 3 rilievi in aree attribuibili alla classe 2;
- 1 rilievo in aree attribuibili alla classe 3;

per un totale di 27 rilievi lineari per tutte e tre le zone di indagine (Fig. 2). Le aree rappresentative in cui sono stati effettuati i rilevamenti botanici avevano un'estensione media di 1.15 ha per la classe 1, di 0.70 ha per la classe 2 e di 0.52 ha per la classe 3. Non sono stati effettuati rilievi in aree attribuite alla classe 4 in quanto, pur essendo stati identificati con l'indagine fotointerpretativa, tali settori non sono stati considerati di interesse pascolivo viste le loro caratteristiche strutturali e fisionomiche. Le indagini botaniche sono state eseguite con la metodologia fitopastorale consistente nell'effettuazione di *transect* lineari dal quale ottenere la presenza delle singole specie

**Fig. 2** - Individuazione delle zone e dei comparti in cui sono stati eseguiti i rilievi botanici.



espressa in forma percentuale (o contributo specifico,  $CS_i$ ) e il valore pastorale ( $VP$ ) ottenuto tramite la formula seguente (Daget & Poissonet 1972 - eqn. 1):

$$VP = \frac{\sum (CS_i \cdot IS_i)}{5}$$

dove  $CS_i$  è il contributo specifico della  $i$ -esima specie trovata lungo un *transect* lineare e  $IS_i$  l'indice specifico della  $i$ -esima specie (Cavallero et al. 2007, Targetti et al. 2010). L'indice specifico è compreso tra 0 e 5 e viene impiegato per dare un giudizio di valore foraggero ad ogni specie erbacea sulla base delle sue principali caratteristiche quantitative e qualitative quali produttività, valore nutritivo, appetibilità e digeribilità (Cavallero et al. 2002, Roggero et al. 2002). Con la formula riportata il  $VP$  è un indice sintetico

compreso teoricamente tra 0 e 100 che descrive, sotto il punto di vista qualitativo e quantitativo, la superficie pastorale in esame e da questo si può calcolare, tramite opportuni fattori di conversione, il carico potenzialmente mantenibile dal pascolo in esame, con la formula che segue (eqn. 2):

$$Carico\ mantenibile = VP \times Ct$$

dove  $Ct$  è un valore variabile tra 0.01 e 0.02 in funzione delle condizioni ambientali e vegetazionali del cotico in esame (Cavallero et al. 2002) e permette di ottenere il carico animale mantenibile espresso in UBA  $ha^{-1} anno^{-1}$ . Per tali motivi il valore pastorale rappresenta un giudizio sintetico sul potenziale foraggero della vegetazione di una superficie pascoliva (Cavallero et al. 2007).

**Tab. 1** - Classi di risorse pastorali individuate tramite la fotointerpretazione.

Tipologia di superficie	Classe di pascolo	Numero poligoni	Superficie (ha)	Superficie (%)	Dimensione media (ha)
Pascoli	1	1306	952	65.7	0.73
Pascoli cespugliati e/o arborati	2	534	258	17.8	0.48
Arbusteti radi	3	316	185	12.8	0.59
Arbusteti densi	4	105	54	3.7	0.52
Totale	-	2261	1449	100	0.64

### Risultati e discussione

La fotointerpretazione, validata da indagini di confronto sul campo, ha permesso di individuare per tutta l'area in esame i poligoni che sono stati attribuiti ad ogni classe di pascolo (Tab. 1). In totale sono stati identificati 2261 poligoni per una superficie complessiva di 1449 ha (pari a circa l'8% della superficie toscana del Parco) a fronte di 15 860 ha di bosco (89%), mentre il restante 3% della superficie è occupata da seminativi, aree improduttive e insediamenti urbani. La maggior parte delle risorse pastorali (oltre il 65%) è ricaduta nella categoria 1, ossia costituita dalle migliori aree pascolive nel quale il processo di degrado e di ricolonizzazione arbustiva non sembra essere in atto. Le categorie 2 e 3, nelle quali la formazione erbacea tende ad essere riconquistata dalle specie legnose, sono rappresentate rispettivamente dal 18% e 13% della superficie pascoliva, mentre la classe degli arbusteti densi (categoria 4) costituisce poco meno del 4% del totale delle superfici di interesse pascolivo, pari a 54 ha. La ridotta qualità di questa ti-

pologia, nella quale un recupero produttivo è praticamente impossibile senza l'ausilio di mezzi meccanici, e la sua scarsa partecipazione alla superficie occupata dalle risorse pastorali, giustificano ampiamente l'esclusione di questa classe dalle indagini botaniche successive. I tratti di pascolo attribuiti alla classe 1 si trovano tutti a ridosso delle aziende agricole ancora attive, mentre allontanandosi da queste si assiste ad un progressivo peggioramento delle condizioni dei pascoli a causa del loro utilizzo estensivo o dell'abbandono e aumentano di importanza le superfici pastorali attribuibili alle classi 2, 3 e 4. A ciò si deve aggiungere, specie nelle zone più a ridosso del crinale appenninico, la presenza di una viabilità scadente che riduce ulteriormente le possibilità di una razionale utilizzazione. Infatti, le aree in peggiori condizioni, riferibili alla classe 3 e 4, sono costituite, nella maggior parte dei casi, da aree difficili da raggiungere e morfologicamente sfavorevoli. La superficie media dei comparti individuati è superiore nella classe migliore dei pascoli (0.73 ha), mentre le



**Fig. 3** - Esempio di fotointerpretazione e dell'individuazione delle classi di pascolo.

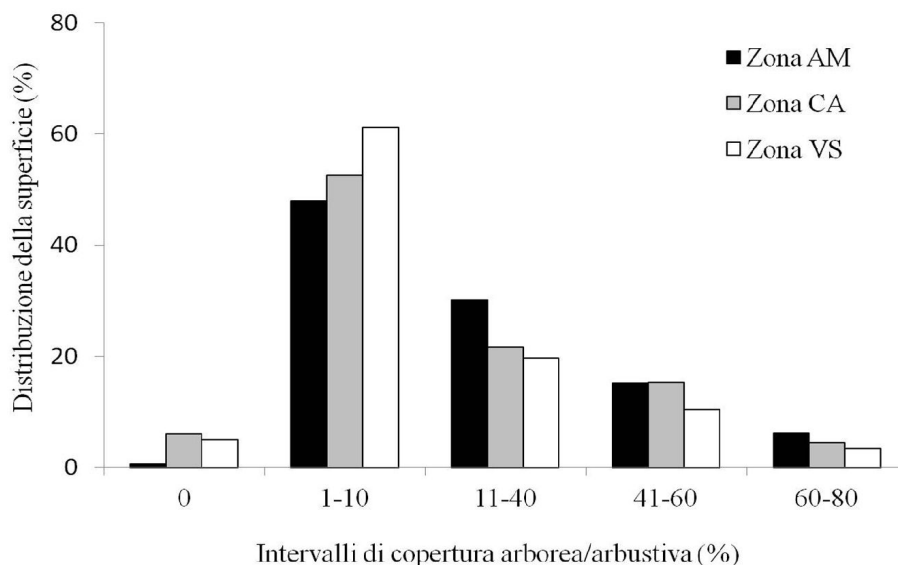
altre tre tipologie sono presenti mediamente con sezioni di estensione simile, dell'ordine di circa mezzo ettaro. La notevole frammentazione delle risorse presenti, che se da un lato può favorire la costituzione di un paesaggio mosaicato di grande interesse ecologico (Laiolo et al. 2004, Sitzia & Trentanovi 2012), dall'altro può creare delle problematiche per quanto riguarda l'unitarietà della gestione (Fig. 3). L'analisi dei dati emersi conferma che, in generale, all'interno del Parco le superfici utilizzate a pascolo risultano estremamente limitate rispetto alle formazioni forestali e sono costituite da complessi pascolivi frammentati a tratti di bosco e, nelle aree a ridosso dei centri abitati, a colture agrarie.

La fotointerpretazione ha permesso di fare una valutazione per zona del grado di copertura arbustiva presente sulle aree pascolive indagate. In Fig. 4 è riportata la distribuzione percentuale delle superfici di interesse pascolivo in funzione del grado di copertura arborea ed arbustiva determinato nel corso dell'analisi fotointerpretativa, nelle tre zone individuate. Le superfici aventi un grado di copertura pari a 0 (appartenenti quindi alla classe 1) sono molto ridotte e molto più abbondanti in CA e VS, localizzate in particolare modo a ridosso dei centri abitati situati sul fondovalle, a ridosso quindi del confine del Parco. La distribuzione delle superfici a pascolo denota la netta prevalenza, in tutte le tre zone analizzate, di pascoli aventi un grado di copertura inferiore al 10% (anche essi appartenenti alla classe 1), che spesso sono anche quelli meglio gestiti e più utilizzati dal bestiame: per questa classe la situazione è leggermente peggiore in AM, dove molti dei pascoli sono collocati a ridosso del crinale appenninico e sono serviti dalla rete viaria in misura peggiore rispetto

alle altre due situazioni. Decisamente buona la situazione rinvenibile in VS nella quale, a fronte di una minor estensione totale delle aree di interesse pascolivo, queste si trovano in buone condizioni gestionali (quasi il 70% riconducibili alla classe 1). Ciò è dovuto in buona parte all'utilizzazione che è sempre stata presente e che risulta anzi in crescita negli ultimi anni. Le superfici delle classi 2 sono meglio rappresentate in AM, mentre le aree di più scarso interesse pastorale sono, come detto, molto meno rappresentate e senza grosse variazioni fra zone.

Dal punto di vista botanico, mediante le 27 analisi lineari effettuate sono state individuate in totale 84 specie erbacee appartenenti a diverse famiglie (Tab. 2). In generale si può notare la presenza di alcune discrete foraggere, caratterizzate da indici specifici piuttosto alti e appartenenti sempre alla famiglia delle graminacee e delle leguminose, anche se in generale la maggior parte delle specie rinvenute è rappresentata da specie di scarso valore pabulare. Maggiori differenze si ritrovano invece fra classi di pascolo, e anche se il numero delle analisi lineari per ogni categoria non è omogeneo, sono state individuate delle tendenze da mettere in relazione alla qualità del pascolo e, presumibilmente, anche al livello di utilizzazione animale. In particolare si assiste ad una diminuzione delle migliori foraggere fra le classi 1 e 3, con particolare riguardo a *Lolium multiflorum* e a *Bromus hordeaceus* e alle leguminose, con alcune specie rappresentate solo nei comparti di classe 1 (come *Medicago sativa*) o che decrescono nettamente come presenza percentuale passando dalla categoria migliore alla peggiore (come nel caso di *Lotus corniculatus* e di *Trifolium pratense*). A questo andamento fa riscontro un netto aumento delle specie di scarso valo-

**Fig. 4** - Distribuzione percentuale delle superfici a pascolo in funzione della copertura arborea/arbustiva per le tre zone studiate.



**Tab. 2** - Elenco delle specie rilevate con relativo indice specifico (IS) e contributo specifico medio (CS) per le tre classi di pascolo (1, 2 e 3).

Specie	IS	CS			Specie	IS	CS		
		1	2	3			1	2	3
<i>Achillea millefolium</i>	2	6.3	6.5	4.8	<i>Lolium multiflorum</i>	5	7.2	1.7	0.0
<i>Alopecurus pratensis</i>	3	0.9	0.3	0.0	<i>Lotus corniculatus</i>	2	5.6	4.0	2.6
<i>Anthoxantum odoratum</i>	2	0.6	1.7	0.3	<i>Medicago sativa</i>	5	0.5	0.0	0.0
<i>Arrhenatherum elatius</i>	4	3.3	1.4	2.3	<i>Muscari comosum</i>	0	0.2	0.2	0.0
<i>Avena fatua</i>	0	0.9	0.6	0.0	<i>Onobrichis vicifolia</i>	4	0.4	0.1	2.4
<i>Bellis perennis</i>	1	1.0	0.0	1.9	<i>Orlaya grandiflora</i>	0	0.8	0.1	0.0
<i>Biscutella laevigata</i>	0	0.2	0.0	2.5	<i>Plantago lanceolata</i>	2	2.7	3.0	1.8
<i>Brachypodium pinnatum</i>	2	4.5	6.7	8.2	<i>Plantago major</i>	2	0.2	0.0	0.0
<i>Briza media</i>	1	0.5	0.0	2.4	<i>Poa annua</i>	0	0.8	0.4	0.0
<i>Bromus hordeaceus</i>	2	5.3	3.9	1.5	<i>Poa pratensis</i>	4	2.9	3.3	3.5
<i>Bromus inermis</i>	2	1.7	1.0	5.9	<i>Poa trivialis</i>	2	0.7	0.0	0.0
<i>Bromus racemosus</i>	0	0.6	0.0	0.0	<i>Polygala vulgaris</i>	0	0.4	0.1	0.0
<i>Calamagrostis varia</i>	0	0.9	0.4	0.0	<i>Polygonum convolvulus</i>	0	0.5	0.0	0.0
<i>Camelina sativa</i>	0	0.1	0.5	0.0	<i>Potentilla erecta</i>	0	0.9	2.3	0.8
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0	0.2	0.1	0.0	<i>Potentilla sterilis</i>	0	0.6	0.0	0.0
<i>Carex flacca</i>	0	0.7	1.2	2.2	<i>Primula veris</i>	0	0.0	0.4	0.7
<i>Centaurea scabiosa</i>	0	0.1	0.1	0.0	<i>Prunella vulgaris</i>	0	0.0	1.4	0.0
<i>Cirsium arvense</i>	0	0.8	1.1	2.5	<i>Prunus spinosa</i>	0	0.2	1.0	0.0
<i>Coronilla varia</i>	0	0.4	0.3	0.0	<i>Pteridium aquilinum</i>	0	0.4	0.9	0.8
<i>Crataegus monogyna</i>	0	0.0	1.7	1.8	<i>Pyrus pyraster</i>	0	0.0	0.5	1.1
<i>Cruciata glabra</i>	1	0.2	0.7	0.0	<i>Quercus cerris</i>	0	0.0	1.6	3.9
<i>Cynosurus cristatus</i>	2	1.2	0.0	0.7	<i>Ranunculus bulbosus</i>	0	7.3	3.4	3.2
<i>Cytisus scoparius</i>	0	0.0	3.7	4.8	<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	0	0.3	0.1	0.0
<i>Dactylis glomerata</i>	5	4.6	4.1	4.3	<i>Rosa canina</i>	0	0.2	4.5	4.9
<i>Daucus carota</i>	2	0.9	0.5	0.0	<i>Rubus fruticosus</i>	0	0.4	2.7	2.5
<i>Dianthus superbus</i>	0	0.1	0.1	0.4	<i>Rumex acetosa</i>	0	0.6	0.2	1.3
<i>Euphorbia cyparissias</i>	0	0.5	0.9	0.0	<i>Salvia verticillata</i>	0	0.7	0.0	2.7
<i>Festuca gr. rubra</i>	2	1.4	1.5	0.4	<i>Sanguisorba minor</i>	2	1.1	0.4	0.5
<i>Foeniculum vulgare</i>	0	0.5	0.8	0.0	<i>Sanguisorba officinalis</i>	0	0.3	0.3	0.9
<i>Galium cruciata</i>	0	1.5	2.6	1.1	<i>Senecio sp.</i>	0	0.0	0.4	0.5
<i>Galium glaucum</i>	0	0.3	0.0	0.3	<i>Silene nutans</i>	0	1.5	1.7	0.0
<i>Galium lucidum</i>	1	0.5	0.0	0.0	<i>Taraxacum officinale</i>	2	1.7	1.7	1.4
<i>Galium mollugo</i>	0	0.7	1.9	0.9	<i>Teucrium chamaedrys</i>	0	0.5	0.3	0.7
<i>Holcus lanatus</i>	2	1.9	1.9	0.8	<i>Thymus pulegioides</i>	0	0.6	0.6	0.0
<i>Juniperus communis</i>	0	0.0	1.4	1.4	<i>Thymus serpyllum</i>	0	0.0	1.1	0.0
<i>Lagurus ovatus</i>	0	0.5	0.2	1.4	<i>Thymus vulgaris</i>	0	0.0	0.0	0.9
<i>Lathyrus pratensis</i>	2	1.4	1.0	2.2	<i>Trifolium campestre</i>	1	0.6	0.6	0.8
<i>Lathyrus sylvestris</i>	1	0.0	0.2	0.0	<i>Trifolium dubium</i>	1	0.3	0.0	0.0
<i>Lathyrus tuberosus</i>	0	0.0	1.7	2.3	<i>Trifolium pratense</i>	4	8.9	6.8	1.7
<i>Leontodon hispidus</i>	1	0.3	0.0	0.0	<i>Valeriana officinalis</i>	0	0.3	0.2	0.9
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1	0.9	0.1	0.4	<i>Veronica chamaedrys</i>	0	0.7	0.4	1.7
<i>Linum perenne</i>	0	0.3	0.8	0.0	<i>Vicia sepium</i>	0	2.2	1.7	0.4

re foraggero passando dalla classe 1 alla 3, rappresentate prevalentemente da specie oligotrofiche (come *Brachypodium pinnatum*) o dalle specie legnose,

soprattutto arbusti come *Rosa canina*, *Cytisus scoparius*, *Crataegus monogyna* o *Pyrus pyraster*. Questo andamento conferma in maniera indiretta la bontà del-

**Tab. 3** - Valore pastorale e carico mantenibile per zona e per classe di pascolo.

Zona	Classe di pascolo	VP medio	Carico mantenibile (UBA ha <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )
Alto Mugello	1	41	0.62
	2	32	0.48
	3	26	0.39
Casentino	1	40	0.60
	2	28	0.42
	3	25	0.37
Valle Santa	1	41	0.62
	2	29	0.43
	3	27	0.41

la fotointerpretazione eseguita e della classificazione che ne è scaturita, in quanto le analisi testimoniano un impoverimento della vegetazione dal punto di vista floristico e pabulare nelle classi di pascolo ritenute di più scarsa qualità foraggera.

Con le analisi eseguite sono stati determinati i valori pastorali medi per zona e per classe di pascolo e da questi è stato desunto il carico animale potenzialmente mantenibile (Tab. 3). I dati mostrano una notevole omogeneità di risultati per quanto riguarda il valore pastorale medio di ogni classe di pascolo, indipendentemente dalla zona di riferimento. In particolare i pascoli migliori si aggirano su valori di VP notevoli, intorno a 40, mentre i pascoli di classe 2 e 3 presentano valori medi più ravvicinati, pari a 30 e 26, comunque discreti in quanto indici di VP superiori a 25-30 sono già indicatori di buone condizioni delle risorse pastorali (Argenti et al. 2006), segno che il degrado floristico in corso non è ancora ad uno stato avanzato e che quindi la risorsa erbacea non ha subito ancora gli effetti negativi dovuti al sottocarico e al conseguente innesco della ricolonizzazione da parte delle specie arboree ed arbustive. Ovviamente quanto detto si ripete per i carichi animali mantenibili da ogni categoria di pascolo, che sono proporzionali al valore pastorale. Utilizzando il coefficiente di trasformazione (*Ct*) pari a 0.015, considerando quindi le aree pastorali esaminate in condizioni medie per quanto riguarda la loro collocazione stazionale e altitudinale, sono stati calcolati i carichi animali potenziali per ogni classe di qualità. Tali carichi risultano piuttosto elevati nella classe 1 e permettono di identificare in circa 0.60 UBA ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup> il carico mantenibile dalla migliore classe di pascolo. Ovviamente per le altre due classi i valori di capacità di carico scendono e si attestano su circa 0.45 UBA ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>

e 0.40 UBA ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup> per le classi 2 e 3 rispettivamente. I valori riportati sono riferiti, come unità temporale all'anno e quindi, ovviamente, per avere un confronto appropriato tra capacità di carico animale e carico reale, i dati di carico mantenibile devono essere rapportati al periodo di effettivo pascolamento, che varia in funzione di diversi parametri stazionali e altitudinali.

### Conclusioni

L'approccio riportato per la pianificazione pastorale a livello territoriale in questo lavoro si è dimostrato efficiente e abbastanza semplice, potendo contare anche su materiale già esistente, soprattutto di tipo cartografico. L'indagine ha permesso di verificare nell'ambito di uno studio reale le possibilità applicative della fotointerpretazione nella distinzione di diverse classi di qualità di pascolo. Va sottolineato, infatti, che la semplice intersecazione dei dati ottenuti nell'ambito delle indagini effettuate ha permesso di ottenere un primo quadro attendibile sulle potenzialità di tutte le superfici di interesse pascolivo presenti nel versante toscano del Parco, consentendo la determinazione rapida del carico mantenibile da ognuna di queste e quindi per l'intero territorio in esame.

Il parametro discriminante fra le diverse categorie, costituito dalla copertura arborea/arbustiva presente nelle aree classificate come pascolo, è stato scelto sia in funzione della sua facilità di identificazione tramite l'analisi foto interpretativa che per le sue dirette relazioni con la qualità pabulare dei pascoli. E' noto infatti che in aree sottoutilizzate o abbandonate i principali parametri pastorali di tipo produttivo ed ecologico sono fortemente influenzati in senso negativo dalla componente legnosa presente (Argenti & Stagliano 2009). Inoltre, la concordanza dei risultati di valore pastorale e di carico mantenibile nelle diverse zone per le tre classi di qualità pastorale permette di affermare la validità dell'approccio seguito e la facilità di reiterazione in contesti simili del procedimento qui delineato.

Ovviamente l'analisi qui riportata non è comprensiva di tutte le componenti utili per la pianificazione pastorale, in quanto non sono stati presi in esame altri fattori importanti per la progettazione di interventi nel settore della gestione dei pascoli come ad esempio le infrastrutture (edifici, stalle, strade, ecc.). E' però necessario ribadire l'importanza di dotarsi di strumenti di pianificazione pastorale per evitare i fenomeni di sovraccarico e di sottocarico (o dell'abbandono) che in definitiva si risolvono, in entrambe le situazioni, in perdita della funzionalità pastorale



ed ecologica delle formazioni erbacee (Lombardi 1997). Ovviamente, all'individuazione delle potenzialità gestionali delle risorse pascolive, che nella pianificazione pastorale si identificano nell'individuazione del carico animale mantenibile, deve far seguito un'applicazione reale degli indirizzi emersi in sede di programmazione, per non vanificare del tutto le risultanze emerse dalle indagini pastorali effettuate.

In ultima analisi è possibile affermare che, rispetto all'odierno utilizzo delle superfici pascolive nel versante toscano del Parco, il loro potenziale sfruttamento è di gran lunga superiore, in relazione alle superfici oggi disponibili ed a quelle ancora facilmente recuperabili. I dati emersi giustificano quindi l'interesse dell'Ente verso una migliore gestione delle risorse pastorali ed avvalorano la possibilità di avviare un piano di recupero e di valorizzazione di tali superfici, a partire dalle aree maggiormente servite da strade e infrastrutture ed in cui si registra un reale interesse da parte degli allevatori.

## Bibliografia

- AA.VV. (2008). Carta della Vegetazione del Parco Nazionale Foreste Casentinesi. S.EL.C.A. Firenze.
- Allen V, Batello C, Berretta E, Hodgson J, Kothmann M, Li X, Mcivor J, Milne J, Morris C, Peeters A, Sanderson M (2011). An international terminology for grazing lands and grazing animals. *Grass and Forage Science* 66 (1): 2-28. - doi: [10.1111/j.1365-2494.2010.00780.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.2010.00780.x)
- Argenti G, Bianchetto E, Ferretti F, Staglianò N (2006). Proposta di un metodo semplificato di rilevamento pastorale nei piani di gestione forestale. *Forest@* 3 (2): 275-280. - doi: [10.3832/efor0367-0030275](https://doi.org/10.3832/efor0367-0030275)
- Argenti G, Staglianò N (2009). Interazioni tra risorse pastorali e forestali nella gestione del territorio. In: Atti del "Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura" (Ciancio O ed). Taormina (ME), 16-19 ottobre 2008. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, Vol. I, pp. 359-365.
- Argenti G, Staglianò N, Targetti S (2009). I pascoli del Comelico. Guida alla conoscenza delle risorse pastorali. Grafica Znoymo, Pontassieve, FI, pp. 97.
- Argenti G, Bottai L, Chiesi M, Maselli F, Staglianò N, Targetti S (2011). Analisi e valutazione di pascoli montani attraverso l'integrazione di dati multispettrali e ausiliari. *Rivista Italiana di Telerilevamento/Italian Journal of Remote Sensing* 43: 45-57. - doi: [10.5721/ItjRS20114314](https://doi.org/10.5721/ItjRS20114314)
- Bassignana M, Bornard A (2001). Tipologia agroecologica delle vegetazioni d'alpeggio in zona intra-alpina nelle Alpi Nord-occidentali. Cemagref, IAR, Aosta, pp. 134.
- Bornard A, Dubost M (1992). Diagnostic agroécologique de la végétation des alpages laitiers des alpes du Nord humides: établissement et utilisation d'une typologie simplifiée. *Agronomie* 12 (8): 581-599. - doi: [10.1051/agro:19920802](https://doi.org/10.1051/agro:19920802)
- Bornard A, Bernard-Brunet C, Labonne S, Cozic P (2004). Fiches techniques des types agro-écologique de végétation des alpages du massif de la Vanoise. Ministère de l'Écologie et du Développement Durable/Cemagref, Grenoble, France, pp. 235.
- Boschetti M, Bocchi S, Brivio PA (2007). Assessment of pasture production in the Italian Alps using spectrometric and remote sensing information. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 118 (1-4): 267-272. - doi: [10.1016/j.agee.2006.05.024](https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.05.024)
- Cantiani MG (1985). L'analisi fitoecologica in alpicoltura. *L'Italia Forestale e Montana* 40: 35-52.
- Cavallero A, Rivoira G, Talamucci P (2002). Pascoli. In: "Coltivazioni erbacee. Foraggiere e tappeti erbosi" (Baldoni R, Giardini L eds). Patron Editore, Bologna, pp. 239-294.
- Cavallero A, Aceto P, Gorlier A, Lombadi G, Lonati M, Martinasso B, Tagliatori C (2007). I tipi pastorali delle Alpi piemontesi. Alberto Perdisa Editore, Bologna, pp. 467.
- Daget P, Poissonet J (1969). Analyse phytologique des prairies. CNRS, Cepe, document n. 50, Montpellier, France, pp. 67.
- Daget P, Poissonet J (1972). Un procédé d'estimation de la valeur pastorale des p'turages. *Fourrages* 49: 31-40.
- Di Bella C, Faivre R, Ruget F, Seguin B, Gurif M, Combal B, Weiss M, Rebella C (2004). Use of SPOT4-VEGETATION satellite data to improve pasture production simulated by STICS included in the ISOP French system. *Agronomie* 24 (6-7): 437-444. - doi: [10.1051/agro:2004034](https://doi.org/10.1051/agro:2004034)
- DREAM (2000). Carta Forestale del Parco Nazionale Foreste Casentinesi. Coop. D.R.E.A.M. Italia, Pratovecchio, Arezzo. [Shape File]
- Fleury P, Jeannin B, Dorioz JM (1988). Typologies des prairies de fauche de montagne des Alpes du Nord humides. Doc. GIS Alpes du Nord, Chambéry, France, pp. 130.
- Grignani C, Cavallero A, Acutis M, Dufour C (1993). Le tipologie pastorali della provincia di Imperia: risultati di un quadriennio di ricerche sulle loro caratteristiche vegetazionali, produttive e di utilizzazione potenziale. In: "Sistemi Agricoli Marginali. Scenari Alta Valle Arroscia e Alta Val di Vara". CNR Progetto Finalizzato IPRA, pp. 69-91.
- Gusmeroli F (2004). I pascoli dell'Alta Valtellina. Tipologia Bettini, Sondrio, pp. 87.
- Jougllet JP (1999). Les végétations des alpages des Alpes françaises du Sud. Guide technique pour la reconnaissance et la gestion des milieux patures d'altitude. Cemagref et Aten, France, pp. 205.

- Laiolo P, Dondero F, Ciliento E, Rolando A (2004). Consequences of pastoral abandonment for the structure and diversity of the alpine avifauna. *Journal of Applied Ecology* 41 (2): 294-304. - doi: [10.1111/j.0021-8901.2004.00893.x](https://doi.org/10.1111/j.0021-8901.2004.00893.x)
- Lombardi G (1997). Conservazione delle risorse pastorali degli orizzonti forestali alpini. Tesi di Dottorato, Università di Torino, pp. 114.
- Miori M, Sottovia L (2005). Prati e pascoli del Trentino. Provincia Autonoma di Trento, Assessorato all'Agricoltura al Commercio e Turismo, Trento, Italia, pp. 96.
- Molducci P (2009). Recupero e conservazione di habitat di prateria nel territorio del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi. Studio Verde s.r.l., Documento interno all'Ente.
- Padula M, Crudele G (1988). Descrizione naturalistica delle Foreste demaniali casentinesi di Campigna-Lama nell'Appennino tosco-romagnolo. Regione Emilia Romagna, Bologna, pp. 401.
- Pardini A, Longhi F, Lombardi P, Argenti G (2001). Animal stocking rate in tropical and subtropical rangelands. II. Comparison of methods for the calculation. *Journal of Agriculture and Environment for International Development* 94 (4): 257-274.
- Pazzi G (1980). Dimensionamento del carico dei pascoli. *L'Italia Agricola* 117: 283-291.
- Piemontese S, Dufour C, Argenti G, Gentile A, Gullo C, Pardini A, Talamucci P (1993). Le principali tipologie pastorali dell'Alta Val di Vara. In: "Sistemi Agricoli Marginali. Scenari Alta Valle Arroscia e Alta Val di Vara". CNR Progetto Finalizzato IPRA, pp. 211-221.
- Pignatti G, Terzuolo PG, Varese P, Semerari P, Lombardi VN (2004). Criteri per la definizione di tipi forestali nei boschi dell'Appennino meridionale. *Forest@* 1: 112-127. - doi: [10.3832/efor0229-0010112](https://doi.org/10.3832/efor0229-0010112)
- Regione Toscana (2001). Uso reale del suolo della Regione Toscana. Regione Toscana, Firenze. [Shape File]
- Roggero PP, Bagella S, Farina R (2002). Un archivio di dati di indici specifici per la valutazione integrata del valore pastorale. *Rivista di Agronomia* 36: 149-156.
- Sitzia T, Trentanovi G (2012). Fisionomia e distribuzione dei prati montani (maggenghi) in 150 anni di avanzamento spontaneo del bosco (Val di Pejo, Trentino). *Forest@* 9: 52-62. - doi: [10.3832/efor0684-009](https://doi.org/10.3832/efor0684-009)
- Talamucci P (1995). Colture agrarie e gestione dei pascoli. In: "Compatibilità delle attività agroforestali nelle aree protette". Accademia dei Georgofili, Teramo, pp. 113-131.
- Targetti S, Staglianò N, Messeri A, Argenti G (2010). A state-and-transition approach to alpine grasslands under abandonment. *iForest* 3: 44-51. - doi: [10.3832/ifor0525-003](https://doi.org/10.3832/ifor0525-003)
- Tothill JC, Hargreaves JNG, Jones RM, Mc Donald CK (1992). BOTANAL-A comprehensive sampling and computing procedure for estimating yield and botanical composition. 1. Field sampling. Tropical Agronomy Technical Memorandum No. 78, Division of Tropical Crops and Pastures, CSIRO, Australia.
- Vianelli M (1996). Guida al Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi Monte Falterona e Campigna. Octavo editore, Firenze.
- Ziliotto U, Scotton M, Stringi L (1993). Caratterizzazione floristica dei pascoli italiani. *Rivista di Agronomia* 26: 295-324.
- Ziliotto U, Andrich O, Lasen C, Ramanzin M (2004). Trattati essenziali della tipologia veneta dei pascoli di monte e dintorni. Regione Veneto, Accademia Italiana di Scienza Forestali, Venezia, II voll., pp. 208-264.