



PROGETTO:

BIOPA – I PASCOLI DELLA BIODIVERSITÀ

**Ripristino della connettività e della biodiversità dei pascoli
a nardo in Val Gerola**

Partner di progetto:

- Parco Orobie Valtellinesi (capofila)
- Cooperativa Sociale Eliante ONLUS
- Fondazione Fojanini di Studi Superiori
- Università degli Studi di Pavia

LINEE GUIDA PER LA GESTIONE DEI PASCOLI A NARDO



PRESENTAZIONE

Il presente elaborato definisce le linee guida per la gestione degli ambienti pascolivi caratterizzati dalla presenza di vegetazione a *Nardus stricta*. L'argomento è trattato in quattro sezioni ben distinte in funzione dei principali approcci conoscitivi. La prima, incentrata sulla vegetazione, affronta l'inquadramento sistematico e fitosociologico dal punto strettamente botanico. La seconda, pur trattando gli stessi contenuti, pone particolare attenzione alle caratteristiche pabulari-nutrizionali dei cotici. Le ultime due sezioni sono focalizzate sugli aspetti della fauna e della biodiversità animale connessa a questi ambienti.

| Pag. | Sezione |
|-------------|--|
| 3 | I NARDETI E L'HABITAT PRIORITARIO 6230* (NARDETO RICCO DI SPECIE) Simone Orsenigo - Università degli Studi di Pavia |
| 13 | LA GESTIONE DELLE SUPERFICI PASCOLIVE Matteo Barcella, Fausto Gusmeroli - Fondazione Fojanini di Studi Superiori |
| 28 | LINEE GUIDA PER LA GESTIONE DEGLI ASPETTI AVIFAUNISTICI Mauro Belardi - Eliante |
| 34 | VARIABILI INFLUENZANTI LA PRESENZA DI LEPIDOTTERI ROPALOCERI NEI PASCOLI Guido Trivellini - Eliante |

1. I NARDETI E L'HABITAT PRIORITARIO 6230* (NARDETO RICCO DI SPECIE)

Simone Orsenigo - Università degli Studi di Pavia

1.1. I pascoli a nardo (nardeti)

I nardeti sono pascoli diffusi nelle regioni temperate e fredde dell'Europa e sono caratterizzati dalla presenza del nardo (*Nardus stricta* L.). Nelle regioni alpine le praterie a nardo sono habitat secondari, di origine antropica, ottenuti dalla rimozione dell'originaria copertura vegetale arbustiva (rododendreti e vaccinieti) o arborea (boschi di abete rosso, faggio, larice, pino cembro o pino mugo), dal pascolamento di praterie primarie alpine (come i curvuleti, i festuceti o i seslerieti) o dal drenaggio delle aree umide. I nardeti sono presenti con elevate estensioni soprattutto nella fascia subalpina, tuttavia possono trovarsi con una certa frequenza anche nella fascia montana. Si sviluppano principalmente su suoli pianeggianti o versanti poco acclivi, prevalentemente su suoli acidi, derivanti da substrati silicei o, più raramente su substrati carbonatici acidificati e decalcificati (Tomaselli, 1995).

Nel caso in cui nardeti delle Alpi siano caratterizzati da un elevato numero di specie, possono essere ascrivibili all'habitat prioritario 6230* - Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale). In queste formazioni erbacee il nardo è la specie dominante o co-dominante, tuttavia la sua copertura non è così elevata da ridurre drasticamente il numero di specie (e di conseguenza il valore foraggero) della cenosi vegetale. Le comunità vegetali con ridotta ricchezza floristica e degradate dal sovrapascolo devono invece essere escluse dall'habitat. In questi casi il nardo può arrivare a coperture dello strato erbaceo elevate (anche superiori al 70%), indicando una pressione di pascolo recente e/o passata eccessiva. Il bestiame infatti si nutre esclusivamente dei giovani getti di nardo che appaiono in tarda primavera, quando le mandrie si trovano generalmente ancora a fondovalle. Con l'avanzare della stagione vegetativa, le foglie di nardo diventano dure e non vengono più digerite dal bestiame che quindi si nutre delle altre specie del pascolo. In questo modo le specie appetite vengono danneggiate, mentre il nardo prolifica formando cotici chiusi, asfittici e di basso valore foraggero. Inoltre, un carico eccessivo di pascolo favorisce, soprattutto nelle aree di stazionamento dei capi di bestiame, un aumento eccessivo di sostanza organica dei suoli, con ulteriore sviluppo di specie poco appetite (es: *Carduus defloratus*, *Cirsium spinosissimum*, *Rumex alpinus*, *Senecio alpinus*) o addirittura velenose (es: *Aconitum napellus*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*). Dall'altro lato, un ridotto pascolamento, soprattutto nei terreni più acclivi e difficilmente raggiungibili, o causato da una conduzione libera del pascolo o turnata, in recinti di dimensioni eccessive, favorisce l'instaurarsi di processi dinamici della vegetazione che comportano l'inarbustimento. Quindi, come

si evince da quanto sopra esposto, la gestione e il mantenimento dei nardeti ed in particolare dei nardeti riferibili all'habitat di interesse comunitario 6230* sono alquanto complessi e richiedono un attento bilanciamento dei carichi di pascolo nelle aree interessate.

1.2. Inquadramento fitosociologico, dinamiche e contatti

Le associazioni vegetali di riferimento dei nardeti alpini sono comprese nella classe *Caricetea curvulae* Br.-Bl. 1948 e nell'ordine *Caricetalia curvulae* Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926. Entrando più nel dettaglio, i nardeti del settore centrale delle Alpi afferiscono all'alleanza *Nardion strictae* Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926. Sono relativamente pochi gli studi fitosociologici che si sono occupati dei nardeti montani delle Alpi, tuttavia, l'associazione più diffusa nelle fasce alto-montana e subalpina è il *Sieversio-Nardetum strictae* Lüdi 1948, mentre nella fascia subalpina superiore la vegetazione è inquadrabile nell'associazione *Aveno versicoloris-Nardetum* Oberd. (1950) 1957.

Come detto precedentemente, le comunità a nardo rappresentano aspetti di sostituzione di altri habitat, per rimozione dell'originaria copertura vegetale arbustiva o arborea. Di conseguenza per effetto delle dinamiche evolutive della vegetazione o per semplice vicinanza fisica, gli habitat che più frequentemente si rinvengono a contatto con i nardeti in ambiente alpino sono:

- cenosi di tipo boschivo riferibili agli habitat 9110 "Faggeti del *Luzulo-Fagetum*" o peccete riferibili all'habitat 9410 "Foreste acidofile montane e alpine di *Picea (Vaccinio-Piceetea)*" con giovani individui di *Picea abies*, *Larix decidua* e talvolta *Pinus cembra* individuabili nelle prime fasi di ricolonizzazione.
- cenosi di tipo arbustivo come rodoreti a *Rhododendrum ferrugineum* o vaccinieti ascrivibili all'habitat 4060 "Lande alpine e boreali", con cui il nardeto forma frequentemente veri e propri mosaici. Nella fascia montana e nei versanti più termofili le specie colonizzatrici dei nardeti possono essere *Pinus sylvestris*, *Corylus avellana* e *Populus tremula*, oltre a *Rosa* spp. o *Juniperus communis*, in alcuni di questi casi (soprattutto su substrato carbonatico decalcificato) la vegetazione di contatto può essere inquadrabile nell'habitat 5130 "Formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli". In situazioni più fresche, dove predominano specie appartenenti al genere *Salix*, il contatto può essere con formazioni del 4080 "Boscaglie subartiche di *Salix* spp.". Infine, nelle situazioni più xeriche le cenosi sono spesso interessate dall'ingresso di *Calluna vulgaris* che prelude alla formazione di brughiere asciutte della classe *Calluno-Ulicetea* habitat 4030 "Lande secche europee".

- cenosi di tipo erbaceo che possono notevolmente variare a seconda della gestione e della morfologia di dettaglio dei siti di crescita. In particolare, negli aspetti più pingui è possibile un contatto con triseteti dell'habitat 6520 "Praterie montane da fieno". Su suoli con elevato ristagno idrico sono presenti nardeti igrofilo, quasi sempre caratterizzati da un pascolamento estensivo, e possono verificarsi contatti con ambienti di torbiera inquadrabili nell'habitat 7140 "Torbiera di transizione e instabili", o con formazioni di erbe igrofile dominate da *Molinia caerulea* riconducibili all'habitat 6410 "Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion caeruleae*)". Alle quote maggiori, a seconda del substrato litologico, possono esserci contatti con i curvuleti o i festuceti (substrati silicei) dell'habitat 6150 "Formazioni erbose boreo-alpine silicicole", o con i seslerieti e i firmeti (substrati carbonatici) dell'habitat 6170 "Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine".

1.3. L'habitat prioritario 6230* Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)

Il Manuale europeo di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE, afferma che l'habitat 6230* [Species-rich *Nardus* grasslands on siliceous substrates in mountain areas (and sub-mountain areas, in Continental Europe)] è caratterizzato da un elevato numero di specie. Tuttavia, non vengono indicati valori soglia relativi al numero di specie per l'attribuzione in modo univoco dei pascoli all'habitat 6230*, né tanto meno viene quantificata la copertura del nardo per individuare, e quindi escludere, i nardeti sovrapascolati. Essendo la copertura percentuale di *Nardus stricta* negativamente correlata con il valore foraggero e con la biodiversità dei pascoli, questo parametro risulta essere di particolare importanza per desumere lo stato di conservazione dell'habitat. Inoltre, solitamente, all'aumentare dei valori di copertura di *Nardus stricta* si riduce drasticamente il numero di specie presenti. Pertanto, sebbene non indicato espressamente, vanno indicati con il termine nardeti ricchi di specie (e quindi ascritti all'habitat 6230*) quelle cenosi che abbiano un numero di specie vascolari non inferiore a 20/25 in aree minime di 10×10 m.

1.4. Specie vegetali di interesse foraggero e conservazionistico nei nardeti

Secondo il Manuale europeo di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE le specie tipiche dell'habitat 6230* sono:

Antennaria dioica, *Arnica montana*, *Campanula barbata*, *Carex ericetorum*, *Carex pallescens*, *Carex panicea*, *Festuca ovina*, *Galium saxatile*, *Gentiana pneumonanthe*, *Hypericum maculatum*, *Hypochoeris maculata*, *Lathyrus montanus*, *Leontodon helveticus*, *Pseudorchis albida*, *Meum athamanticum*, *Nardus stricta*, *Pedicularis sylvatica*, *Platanthera bifolia*, *Polygala vulgaris*, *Potentilla aurea*, *Potentilla erecta*, *Veronica officinalis*, *Viola canina*

Tuttavia, queste specie solo parzialmente sono rappresentate nella variante alpina dell'habitat 6230*.

Pertanto, viene indicato di seguito un elenco di specie meglio rappresentativo della realtà alpina e italiana dell'habitat nardeto ricco di specie. Vengono inoltre fornite indicazioni relative all'interesse foraggero (F) o conservazionistico (C) delle relative specie.

Agrostis rupestris, *Ajuga pyramidalis*, *Alchemilla gr. vulgaris*, *Antennaria dioica*, *Anthoxanthum alpinum* (F), *Arnica montana* (C), *Avenella flexuosa* (F), *Bellardiochloa variegata*, *Botrychium lunaria*, *Campanula barbata* (C), *Carex pallescens*, *Carex pilulifera*, *Carex sempervirens*, *Cerastium holosteoides*, *Coeloglossum viride* (C), *Danthonia decumbens*, *Euphrasia minima*, *Festuca halleri*, *Festuca rubra subsp. commutata* (F), *Gentiana kochiana* (C), *Geum montanum*, *Gymnadenia rhellicani* (C), *Helictochloa versicolor*, *Hieracium alpinum*, *Hypericum maculatum*, *Hypochaeris uniflora*, *Juncus trifidus*, *Leontodon helveticus*, *Luzula multiflora*, *Luzula spicata*, *Nardus stricta*, *Phleum alpinum* (F), *Phyteuma hemisphaericum*, *Phyteuma betonicifolium* (C), *Pilosella lactucella*, *Pilosella officinarum*, *Platanthera bifolia* (C), *Poa alpina* (F), *Polygala vulgaris*, *Potentilla aurea*, *Potentilla erecta*, *Pseudorchis albida* (C), *Ranunculus villarsii* (C), *Solidago virgaurea*, *Thesium alpinum*, *Thymus pulegioides*, *Trifolium alpinum* (F), *Trifolium badium* (F), *Veronica bellidioides* (C), *Veronica officinalis* (C), *Viola canina* (C).



Fig. 1 – *Trifolium alpinum* L. specie azotofissatrice di elevato interesse foraggero.



Fig. 2 – *Campanula barbata* L. specie la cui fioritura impreziosisce i pascoli a nardo.



Fig. 3 – *Arnica montana* L. specie inserita nell'allegato V della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE.

1.5. Il monitoraggio e lo stato di conservazione dell'habitat 6230*

I nardeti sono habitat seminaturali mantenuti da un ben calibrato pascolamento bovino e dall'azione dell'uomo, attraverso l'estirpazione degli arbusti ed una uniforme e limitata concimazione. In assenza di questo tipo di gestione, si assiste rapidamente all'innescarsi di processi dinamici e con conseguente comparsa e insediamento di specie arbustive che, in tempi variabili, portano ad una completa alterazione dell'habitat. Al contrario, un carico di pascolo eccessivo favorisce la compattazione del suolo, la proliferazione del nardo e la diffusione di specie nitrofile e ruderali. Le tecniche di monitoraggio riportate nel Manuale per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia, edito da ISPRA, prevedono la mappatura tramite fotointerpretazione e analisi GIS, con interpolazione di dati di base derivanti dalle carte geologiche e bioclimatiche e mirati sopralluoghi di campo per la definizione quantitativa della porzione di territorio effettivamente occupata dall'habitat e la realizzazione di rilievi di vegetazione. I rilievi di vegetazione andrebbero effettuati su aree omogenee minime di almeno 16 m² (ma variabili in funzione della tipologia e della ricchezza floristica) utilizzando il metodo fitosociologico ed indicando con particolare attenzione la presenza di specie di interesse conservazionistico, e la presenza di specie indicatrici di degrado (es: specie nitrofile o specie arbustive). Sarebbe opportuno ripetere i monitoraggi all'interno di plot permanenti, per rilevare puntualmente le trasformazioni in corso, con una frequenza consigliata di almeno 6 anni (ma possibilmente ogni 2-3 anni). All'interno delle aree Natura 2000 la cartografia andrebbe aggiornata ogni 6 anni.



Fig. 4 – Diffusione dell' habitat 6230 a livello nazionale (mappa tratta da Angelini et al., 2016).

Come si evince dalla tabella 1, i nardeti, soprattutto nella regione biogeografica alpina, versano in uno stato di conservazione inadeguato (cattivo), con un trend di peggioramento sia nella quantità sia nella qualità in corso e attese in futuro. Questo dato è in linea con quanto riportato anche nelle

liste rosse degli habitat dell'Unione Europea dove l'habitat è indicato come VU (Vulnerable) (http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/redlist_en.htm). Le principali minacce per l'habitat sono riconducibili a una scorretta gestione dello stesso, legata principalmente all'abbandono generalizzato delle pratiche agricole tradizionali a causa dello spopolamento delle aree montane. Questo comporta da un lato l'innescarsi di processi dinamici evolutivi con conseguente inarbustimento delle aree abbandonate, dall'altro il concentramento delle mandrie in aree di ridotte superfici con conseguente sovra-pascolo e impoverimento floristico delle patches ancora presenti.

| Stato di conservazione e trend III rapporto ex Art. 17 (2013) | | |
|---|--------------|--------------|
| ALP | CON | MED |
| U2(-) | U1(-) | U1(-) |

Tab. 1 – Stato di conservazione e trend dell'habitat 6230 nelle tre regioni biogeografiche secondo il Manuale per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario.

1.6. Indicatori di degrado dell'habitat 6230*

Trattandosi di un habitat di interesse prioritario della Direttiva 92/43/CEE, i nardeti ricchi di specie vanno monitorati nel tempo al fine di cogliere eventuali processi evolutivi o degradativi in atto, e intervenire con azioni gestionali volte a migliorarne lo stato di conservazione con effetti positivi sulla composizione floristica e sulle qualità foraggere. Anche i nardeti impoveriti e non inquadrabili all'habitat 6230 andrebbero monitorati per meglio comprendere quali interventi gestionali mettere in pratica così da favorirne il miglioramento. Nel corso del monitoraggio è possibile identificare alcune specie che fungono da indicatori di degrado dell'habitat. In particolare:

- specie che evidenziano un progressivo inarbustimento ed evoluzione verso l'habitat 4060 "Lande alpine e boreali": *Diphasiastrum alpinum*, *Juniperus communis*, *Larix decidua*, *Luzula sieberi*, *Pinus cembra*, *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium gaultherioides*, *Vaccinium vitis-idaea*
- specie che evidenziano un sovra-pascolo e un eccessivo carico azotato: *Aconitum napellus*, *Carduus defloratus*, *Carlina acaulis*, *Cirsium spinosissimum*, *Colchicum autumnale*, *Senecio alpinus*, *Rumex alpinus*, *Urtica dioica*, *Veratrum album* subsp. *lobelianum*

- specie che evidenziano un ristagno idrico e un contatto con gli habitat 7140 “Torbiera di transizione e instabili” o 6410 "Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion caeruleae*): *Carex panicea*, *Carex nigra*, *Deschampsia cespitosa*, *Molinia caerulea*, *Pinguicula vulgaris*, *Trichophorum cespitosum*.

Soprattutto nelle aree prealpine, alle quote inferiori e nei versanti più termofili, il nardeto sottopasciato o abbandonato viene rapidamente colonizzato da due specie molto invasive e problematiche, la felce aquilina (*Pteridium aquilinum*) e la ginestra raggiata (*Genista radiata*), estremamente difficili da rimuovere una volta insediate nel pascolo.

1.7. Azioni di ripristino e miglioramento dei nardeti

Le azioni di ripristino e di miglioramento dei pascoli a nardo variano in funzione dello stato di degrado raggiunto dalle cenosi vegetali e delle finalità del recupero.

Il recupero e la conservazione dei pascoli a fini naturalistici prevedono azioni volte a migliorare sia la biodiversità vegetale all'interno delle cenosi erbacee, sia la connettività tra le diverse *patches* di nardeto che potrebbero risultare isolate in seguito a fenomeni di parziale abbandono dell'attività pastorale e conseguente avanzata delle cenosi arbustive.

Vengono di seguito riportate alcune situazioni di degrado che è possibile incontrare nei nardeti delle Alpi Centrali (ma più in generale in tutti i nardeti alpini) e i relativi interventi di ripristino di habitat degradato.

Comunità vegetali dominate da nardo

Nel caso in cui il sovra-pascolo abbia causato un'eccessiva espansione di *Nardus stricta* a scapito delle altre specie foraggere, sarà necessario intervenire per areare le cotiche asfittiche e migliorare la diversità floristica del pascolo. In questo caso, interventi di miglioramento del nardeto dovrebbero prevedere:

- l'erpicazione o la sarchiatura del cotico con l'ausilio di mezzi meccanici, o laddove non utilizzabili, di trazione animale (es: cavalli);
- una leggera letamazione dei pascoli, da effettuare ogni 2 o 3 anni, prima del riposo vegetativo (autunno), possibilmente usando letame autoctono;
- la trasemina di mix di sementi di specie tipiche dell'habitat 6230*, possibilmente autoctone, raccolte in aree limitrofe o biogeograficamente prossime, prestando attenzione alle specie utilizzate e bilanciando la composizione floristica (e di

conseguenza la quantità di semi) in base alle caratteristiche floristiche che si intende raggiungere;

- in alcuni casi potrebbe essere vantaggioso l'utilizzo di fiorume arricchito. Il fiorume è un miscuglio di semi, prodotto a partire da un prato naturale o semi-naturale mediante trebbiatura diretta del fieno. A seconda delle necessità il fiorume può essere arricchito con semi in purezza di specie di interesse per aumentare il numero o l'abbondanza di specie presenti nel mix;
- nel caso di specie rare o di particolare interesse conservazionistico (es: *Arnica montana*, *Gentiana alpina*), interventi mirati di piantumazione di individui adulti.

Comunità vegetali invase da specie arbustive o da altre specie

La diminuzione delle attività di pascolamento, ma anche la sempre maggiore concentrazione del bestiame nelle aree centrali dei pascoli, dovuta sia all'aumento della taglia dei capi sia all'uso di mangimi, provoca un ridotto utilizzo delle aree periferiche del pascolo. Questo provoca l'avanzata degli arbusteti a ericacee e dei boschi di conifere. Nel caso in cui l'abbandono del pascolo abbia causato un'invasione da parte delle specie arbustive, sarà necessario intervenire, laddove ancora possibile, con interventi mirati di taglio ed estirpazione degli arbusti tramite l'utilizzo di macchinari.

Questo intervento si rende necessario anche per aumentare la connettività tra le patches di nardeto rimaste isolate dall'avanzata dell'arbusteto.

Soprattutto alle quote inferiori e nei versanti più termofili le prime fasi di invasione del nardeto sotto pascolato o abbandonato sono caratterizzate dalla presenza di *Pteridium aquilinum*, felce estremamente difficile da rimuovere una volta insediata nel pascolo. Essendo questa specie caratterizzata da fusto erbaceo e propagandosi efficacemente attraverso rizomi sotterranei, il suo contenimento andrebbe effettuato mediante diversi sfalci successivi (almeno 3) a distanza ravvicinata (almeno ogni 15-20 giorni), durante l'inizio della stagione vegetativa, quando la felce aquilina inizia lo sviluppo delle fronde. Gli sfalci possono essere effettuati anche con decespugliatore nelle aree meno accessibili ai mezzi meccanici. Questo intervento risulta maggiormente efficace nel medio-lungo periodo, se ripetuto per più anni (almeno 3-5).

Altri interventi minori

Alcuni interventi minori che possono migliorare la qualità dei pascoli a nardo sono:

- spietramento
- sfalcio e rimozione del materiale sfalciato in aree caratterizzate dalla presenza di specie nitrofile (es: romici, ortiche etc..)

- strutture protettive (recinti di esclusione) nelle aree dove sono presenti specie di particolare interesse conservazionistico o nelle aree dove sono presenti zone di torbiera.

1.8. Bibliografia

- Angelini P., Casella L., Grignetti A., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: habitat. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 142/2016.
- Tomaselli M., 1995. Habitat 35.1 – 36.31. Praterie a *Nardus stricta* ricche di specie, in aree montane. Società Botanica Italiana, Ministero dell’Ambiente, Servizio Conservazione della Natura.

2. LA GESTIONE DELLE SUPERFICI PASCOLIVE

Matteo Barcella, Fausto Gusmeroli - Fondazione Fojanini di Studi Superiori

2.1. Introduzione

Negli ultimi decenni si è assistito a un progressivo declino dell'attività alpicolturale nell'intero arco alpino. Le cause vanno ricercate nell'abbandono della montagna e nella trasformazione in senso industriale dell'allevamento, che hanno marginalizzato una pratica tradizionale come quella pastorale. Molti pascoli sono stati abbandonati e restituiti al bosco. Altri sono andati incontro a processi di degrado floristico dovuti per un verso a carichi animali insufficienti (aree periferiche e impervie), per un altro a pressioni eccessive (aree centrali e più comode). In entrambi i casi i cotici sono stati invasi da specie di scarso o nullo valore pabulare. Tutto ciò ha determinato una semplificazione del paesaggio e una perdita di biodiversità floristica e faunistica.

La conservazione degli spazi pastorali dipende strettamente, oltre che dal ritorno a sistemi zootecnici calibrati sul contesto alpino, dalle modalità di gestione. Fondamentale è anzitutto una utilizzazione equilibrata della biomassa, che assicuri una buona copertura dei fabbisogni nutritivi degli animali, preservando il valore foraggero delle cenosi e la biodiversità floristica e faunistica. Il controllo della condizione corporea degli animali è divenuto un problema con l'aumento della taglia e delle potenzialità produttive, frutto di una selezione genetica molto spinta e, in parte, della sostituzione delle razze autoctone alpine con razze cosmopolite.

I principali elementi gestionali da considerare sono:

- Il carico animale
- La tecnica di pascolamento
- Le cure del cotico.

2.2. Aspetti produttivi

La produzione foraggera dei pascoli, sia in termini di quantità (resa o biomassa asportabile), sia di qualità (valore nutritivo e appetibilità), dipende da fattori naturali e antropici (Fig. 1).

La resa può oscillare da meno di 1 t a ettaro di s.s. (sostanza secca), nei siti più marginali ed elevati, fino a 3-4, nei siti più fertili delle quote più basse. Al di sopra dei 1000 m di quota, per ogni 100 m di aumento dell'altitudine si ha, indicativamente, una diminuzione di resa di 0,1 t/ettaro di s.s., imputabile in primo luogo alla riduzione del ciclo vegetativo.

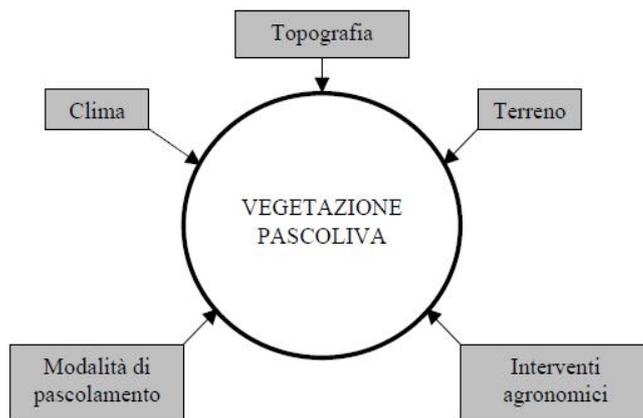


Fig. 1 – Fattori determinanti la vegetazione dei pascoli (Gusmeroli, 2012).

Mentre la biomassa tende a crescere dalla ripresa vegetativa fino alla fase riproduttiva, la qualità del foraggio cala continuamente (Fig. 2). In fase iniziale è molto elevata, in quanto le piante sono molto tenere e costituite da sole foglie. Con la comparsa e l'allungamento degli steli e la lignificazione delle membrane cellulari (necessaria a irrobustire la pianta e consentirle di sostenere il peso degli organi riproduttivi), diminuirà progressivamente. Nelle graminacee, ad esempio, la proporzione dei lembi fogliari sul totale della massa può scendere dal 70% quando la spiga è a 10 cm da terra fino al 20% al momento della fioritura. L'andamento opposto tra resa e qualità complica la scelta del momento ottimale di utilizzazione del cotico, obbligando a una sorta di compromesso. Se il cotico è pascolato, il momento cade di norma più precocemente che nel caso sia sfalciato, poiché un'altezza eccessiva del manto ostacola il prelievo del foraggio da parte dell'animale e vi è anche la necessità di assicurare al bestiame un alimento più concentrato e di elevata appetibilità. Nelle graminacee, il momento ideale coincide con lo stadio di levata (Fig. 3), mentre nella gestione a prato è meglio attendere lo stadio di inizio spigatura.

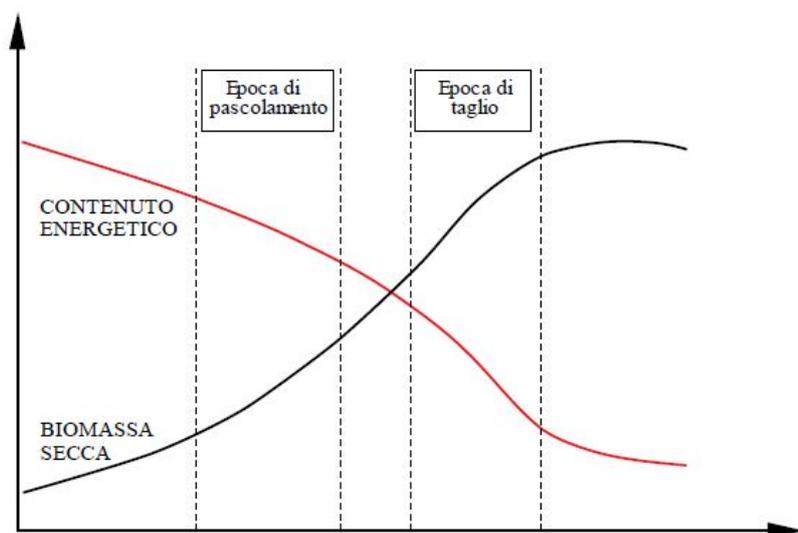


Fig. 2 – Andamento della produzione quanti-qualitativa di foraggio nei cotici permanenti lungo un ciclo di crescita (Gusmeroli, 2012).

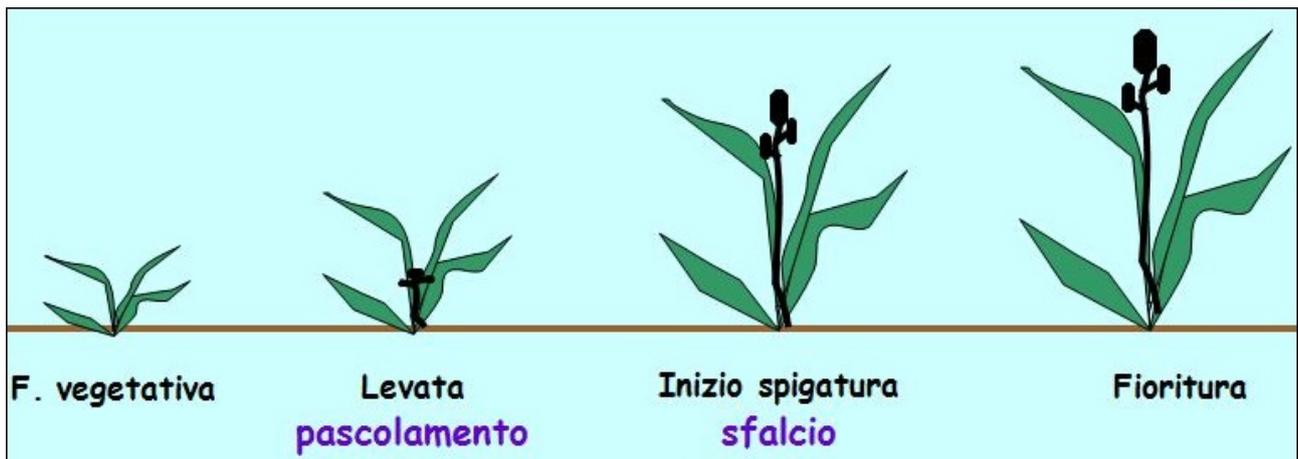


Fig. 3 – Stadi fenologici di una graminacea. Il momento ottimale per il pascolamento è nella fase di levata, per lo sfalcio nella fase di inizio spigatura.

Il valore produttivo del pascolo viene stimato in modo approssimativo, ma molto semplice e pratico, attraverso degli indici foraggeri applicati alle singole specie. Conoscendo l'abbondanza di ogni specie in una determinata fitocenosi, si può calcolare il valore dell'indice per la comunità pascoliva.

Gli indici tengono conto tanto della produttività, quanto del valore nutritivo e dell'appetibilità della specie. Secondo gli autori, variano nella scala e nel peso attribuito ai caratteri produttivi (in fondo al capitolo sono indicati gli indici per le specie più comuni dei nardeti). Poiché il foraggio è prelevato direttamente dall'animale, allo stato verde, l'appetibilità assume particolare rilievo. Si tratta di un carattere di difficile valutazione, in quanto legato non solo alle proprietà intrinseche della pianta (composizione chimica, stato fisico), ma anche alla fitocenosi e altri fattori esterni piuttosto mutevoli (Tab. 1). Come il valore nutritivo, peggiora normalmente con l'avanzare della stagione e ciò riduce l'ingestione volontaria da parte degli animali, anche la composizione floristica della comunità vegetale gioca un ruolo fondamentale. Le specie molto aromatiche (generi *Achillea*, *Rumex* e *Plantago*, ombrellifere e altre famiglie), ricche di metaboliti secondari, esercitano effetti attrattivi nei confronti degli animali se presenti in quantità non elevata, dissuasivi se troppo abbondanti.

Caratteri chimici delle specie

| | |
|---------------------------------|---|
| Contenuto in protidi e zuccheri | + |
| Contenuto in fibra e lignina | - |
| Contenuto in sostanze tanniche | - |

| | |
|--|---|
| Contenuto di sostanze tossiche | – |
| <i>Caratteri fisici delle specie</i> | |
| Umidità delle foglie | + |
| Dimensioni delle foglie | + |
| Rapporto foglie/steli | + |
| Presenza di spine e altri ostacoli al prelievo | – |
| Abbondanza di fioritura | – |
| <i>Fattori fitocenotici</i> | |
| Avanzamento ciclo vegetativo | – |
| Presenza specie aromatiche | ± |
| Presenza foraggiere scadenti | – |
| Combinazioni specie complementari | + |
| <i>Fattori ambientali</i> | |
| Imbrattamento con deiezioni | – |
| Attacco di parassiti | – |
| Presenza di rugiada | + |
| Temperatura aria | – |
| Età e abitudini dell'animale | ± |

Tab. 1 – Fattori che influenzano l'appetibilità del pascolo allo stato naturale (+ positivamente e – negativamente; ± indica un iniziale miglioramento seguito da un effetto negativo a livelli eccessivi) (Gusmeroli, 2012).

2.3. Utilizzazione

Il prelievo di foraggio degli animali al pascolo varia per intensità e selettività, ossia nel livello di approfondimento verso il suolo del morso e nel grado di preferenza, specifici per ogni specie animale.

L'intensità è decisamente minore nei bovini che non negli ovini ed equini, mentre la selettività cresce progressivamente passando dai bovini adulti ed equini ai giovani bovini e agli ovini. Questi animali sono detti pascolatori, perché, come il cervo tra gli ungulati selvatici, esplorano il pascolo in modo sistematico. I caprini, invece, come il capriolo, sono dei brucatori: i loro prelievi avvengono lungo percorsi specifici e pur potendo interessare una gamma di specie più ampia, comprese piante legnose e spinose, sono molto più selettivi, dato che si limitano a singoli organi o parti della pianta

(apici, foglie, germogli). Sono le caratteristiche anatomiche e fisiologiche a differenziare il comportamento. I bovini assumono il foraggio strappandolo con la lingua, quindi non possono né approfondire molto il morso, né essere troppo selettivi nella cernita delle specie. Le altre categorie utilizzano invece le labbra, più efficaci in entrambe le azioni.

Oltre che dalla specie, intensità e selettività dei prelievi dipendono da numerose altre variabili, alcune intrinseche all'animale, quali l'età, la razza, lo stato fisiologico e lo stato sanitario, altre estrinseche, quali le condizioni climatiche, lo stato dei cotici, i carichi animali istantanei, le modalità di pascolamento.

Il criterio generale che guida il comportamento degli animali al pascolo è la massimizzazione del bilancio energetico, che li porta a privilegiare, compatibilmente al costo energetico della raccolta (spostamenti e prelievo), la vegetazione più velocemente ingeribile e nutriente. Nella scelta si basano sull'altezza dell'erba, sull'intensità del colore verde e, in misura minore, sulla densità della copertura vegetale. La diversificazione dell'offerta (diversità di specie e di cenosi) è sicuramente apprezzata dagli animali, ma è altresì importante l'abitudine al pascolo. Specie note sono consumate più volentieri, perché l'animale ha imparato a conoscerne gli effetti post-ingestione. Nel processo di apprendimento, oltre alla componente individuale, gioca un ruolo importante quella sociale: i giovani imparano per imitazione, in particolare dalla madre ed è pertanto utile, almeno in fase iniziale, non separarli da essa e in generale dagli adulti. Anche i rapporti gerarchici nel gruppo sociale interferiscono con i prelievi e l'apprendimento. Un gruppo stabile è sempre auspicabile, avendo relazioni ben definite e un tasso di aggressività e conflittualità minimo, soprattutto se composto da soggetti imparentati o allevati insieme da giovani. L'attività alimentare ne risulta poco disturbata, nonostante i soggetti subordinati risentano comunque della pressione sociale, tanto più quanto l'accesso alla risorsa è limitato. La competizione riguarda anzitutto i siti e le specie migliori. In uno spazio eterogeneo il gruppo tende pertanto a disperdersi, componendo spesso sottogruppi omogenei per gerarchia sociale, mentre in un pascolo uniforme tende a stare più compatto.

Un'importante conseguenza dell'assunzione selettiva è che la biomassa prelevata non coincide con quella offerta. Il rapporto percentuale tra le due quantità definisce l'indice di utilizzazione del pascolo (IUP), misura della pressione di pascolamento. L'indice può essere molto variabile, potendo scendere a livelli anche solo del 20-30% in situazioni di pascolamento estensivo e/o cotici di scarso pregio foraggero, o salire fino al 70-80% e oltre con utilizzazioni intensive e cenosi di elevato pregio. Valori bassi sono favorevoli per la biodiversità dei cotici e per la protezione dei suoli da fenomeni erosivi, ma sono negativi per il controllo delle specie cattive foraggere. Valori alti consentono di contrastare meglio le specie indesiderate, ma possono ridurre la biodiversità e la quantità e qualità dei prelievi alimentari. Sono da evitare in pascoli degradati per eccesso di

sfruttamento o di accumuli organici, come nelle praterie primarie di alta quota, i cui manti erbosi sono facilmente diradabili ed esposti a rotture ed erosione, specialmente sui pendii scoscesi. Qui la pressione animale deve essere minima.

2.4. Pascolamento

Esistono cinque tecniche di pascolamento:

1. pascolamento turnato: la superficie pascoliva è frazionata in porzioni o lotti di pascolo, utilizzati in successione temporale una sola volta nella stagione, con confinamento del bestiame per mezzo di specifiche recinzioni (Fig. 4);
2. pascolamento guidato: è come il turnato, ma gli animali pascolano sotto la guida diretta del pastore, senza l'ausilio di recinti;
3. pascolamento razionato: è un caso particolare dei precedenti, con lotti di pascolo piccoli, tali da soddisfare le esigenze del bestiame per la sola giornata o parte di essa;
4. pascolamento a rotazione: è un sistema tipico delle zone di pianura e collinari, dove la lunga stagione vegetativa permette di utilizzare il pascolo più volte, secondo un turno prestabilito. Non è praticabile in montagna;
5. pascolamento libero o continuo: non contempla alcuna suddivisione della superficie pascoliva, interamente e costantemente disponibile agli animali

Il pascolamento guidato è tipico del bestiame ovino, mentre gli altri sistemi sono più abituali nei bovini e negli equini. Per il turnato, il guidato, il razionato e quello a rotazione si può parlare genericamente di sistemi controllati o disciplinati. In essi l'indice di utilizzazione del pascolo può essere modulato a piacimento. Inoltre permettono:

- una utilizzazione dell'erba a stadi pressoché ottimali;
- il miglioramento del pascolo grazie al controllo delle specie cattive foraggere;
- la possibilità di suddividere gli animali in gruppi omogenei per fabbisogni;
- un ritorno più regolare degli elementi nutritivi al suolo;
- il mantenimento di un pascolo più stabile per composizione e struttura.

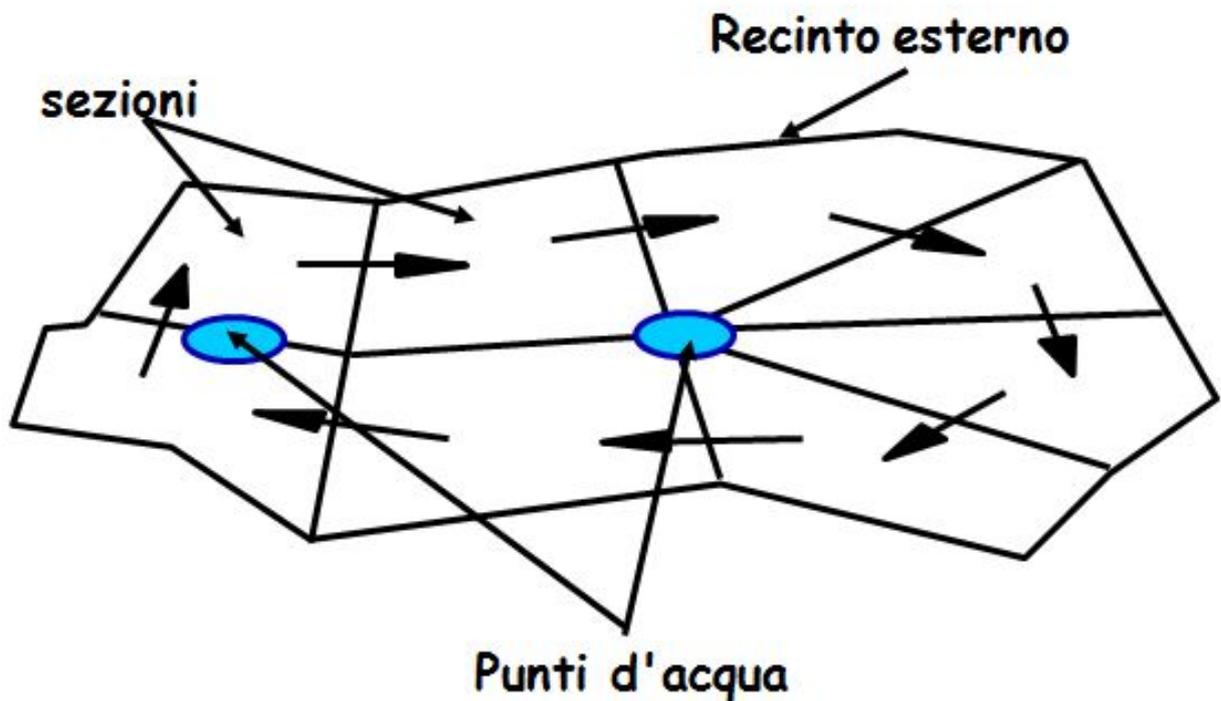


Fig. 4 – Sistema di pascolamento turnato.

Il pascolamento libero o brado si distingue per l'assenza di qualsiasi costrizione agli animali, che sono pertanto liberi di pascolare dove desiderano. I prelievi di erba sono meno intensi e meno regolari. Nei pascoli alpini, caratterizzati di norma da eterogeneità, discontinuità e presenza non marginale di specie poco pabulari, si dimostra normalmente svantaggioso dal punto di vista produttivo, tranne che in situazioni particolari, come aree marginali molto estese e degradate, dove può essere praticato opportunamente con animali molto rustici. Diversamente è fonte di tutta una serie di inconvenienti, sia per gli animali, sia per i cotici. Sugli animali si ha una riduzione delle assunzioni, un'accentuazione degli squilibri nutritivi della razione e un eccessivo movimento, che si traduce in perdite di produzione e talvolta in contraccolpi per salute e fertilità. Sui cotici si può verificare la formazione di sentieramenti, l'innesco di fenomeni erosivi, degrado floristico (Fig. 5). Infine, sono possibili danni a comunità vegetali di elevato valore naturalistico e interazioni negative con la fauna selvatica. I soli vantaggi che si possono riconoscere al pascolamento libero sono la semplificazione gestionale e l'alleggerimento del carico lavorativo. Al di là della tecnica adottata, si parla di pascolamento integrale quando gli animali permangono al pascolo giorno e notte, ininterrottamente. Il vantaggio rispetto alla stabulazione notturna sta nel prolungamento del pascolamento alle ore crepuscolari, che si traduce in una maggiore produzione.

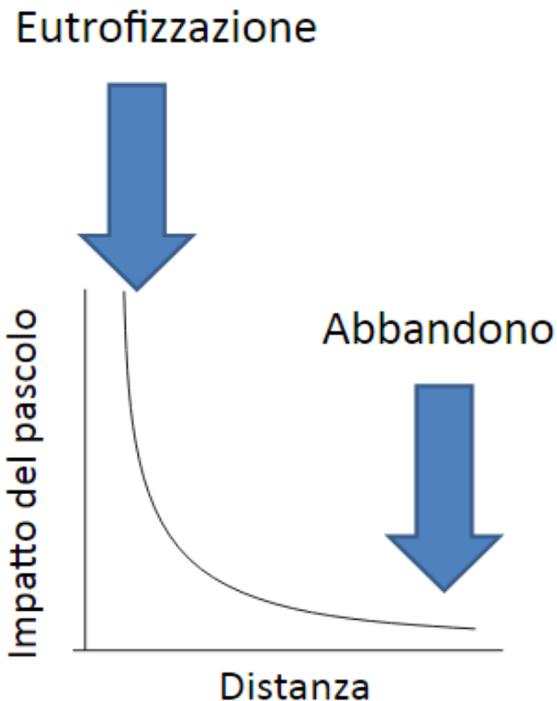


Fig. 5 – Effetti diversificati del pascolamento libero a seconda della distanza dal centro aziendale: situazioni di sovrapascolamento con fenomeni di eutrofizzazione e sentieramento nelle zone prossimali al centro aziendale e situazioni di abbandono o sottocarico nei settori di più distanti.

Nell'organizzazione di un pascolamento controllato occorre definire:

- 1) Il carico animale: deve essere tale da garantire un buon indice di utilizzazione del pascolo.
- 2) L'organizzazione della mandria: se sono presenti più specie, è consigliabile tenerle separate perché diverso è il comportamento e diverse sono le richieste alimentari. Dove i bovini sono in numero consistente e vi sono condizioni adatte, è consigliabile un'ulteriore suddivisione tra bestiame produttivo e improduttivo così da permettere un miglior soddisfacimento dei fabbisogni delle più esigenti bovine in lattazione.
- 3) Il tempo di permanenza nei lotti di pascolo: da esso dipendono il dimensionamento dei lotti e l'assemblamento degli animali. Tempi lunghi approssimano la situazione del pascolo libero, con i relativi inconvenienti. Tempi brevi tendono a innalzare, almeno entro certi limiti, gli indici di utilizzazione e i livelli d'ingestione, assicurando anche maggior costanza nella quantità e qualità dei prelievi. Con tempi di occupazione brevi, che impongono superfici limitate ai lotti, occorre prestare attenzione ai fenomeni di competizioni tra gli animali che, nei bovini adulti, si scatenano quando la superficie disponibile scende al di sotto di 50 m² per capo. Considerando i livelli produttivi medi dei cotici, si possono indicare per i pascoli alpini superfici di riferimento di 100-400 m² al giorno per capo adulto.

Il tempo di permanenza nei lotti non va rispettato con rigore, ma adeguato alla variabilità stagionale, in modo da garantire sempre il corretto sfruttamento del cotico.

Con un andamento meteorologico secco, ad esempio, conviene ridurlo, soprattutto nei pendii scoscesi, perché un pascolamento intenso agevolerebbe l'erosione del suolo. Con un decorso umido e in aree meno impervie si può, viceversa, prolungarlo, così da utilizzare al meglio la biomassa.

- 4) Il numero, il disegno e l'utilizzo dei lotti: per ragioni organizzative, conviene disegnare i lotti di pascolo in modo da avere in ciascuno il medesimo tempo di permanenza. Ciò si ottiene calibrando opportunamente le superfici in base alle risorse di foraggio. Il numero dei lotti si viene così a determinare dal rapporto tra la durata complessiva della stagione di pascolo e il tempo di permanenza nei lotti.

Riguardo la forma dei lotti, sono sconsigliabili unità troppo allungate e strette, causa d'eccessivo calpestio e disturbo tra gli animali, specialmente con tempi di permanenza brevi. Ovunque va assicurata la presenza d'acqua per le abbeverate e, laddove il bestiame non sia stabulato, i lotti devono essere idonei anche al riposo e provvisti di stazioni per la mungitura meccanica.

- 5) La processione di utilizzo dei lotti: è importante definire l'ordine con il quale i lotti devono essere occupati al fine di cercare di utilizzare la biomassa al giusto stadio di maturazione. Inoltre, se la mandria è formata da più gruppi di animali, è importante definire se optare per uno sfruttamento dei medesimi lotti in tempi successivi oppure se individuare dei lotti esclusivi. La prima soluzione è di norma più efficiente, poiché premia gli animali più esigenti e consente un più alto grado di utilizzazione della biomassa. La seconda ha il vantaggio di selezionare quadranti di pascolo più idonei per qualità foraggera, acclività e dislocazione geografica in funzione delle necessità dei diversi gruppi di animali. In particolare, riguardo all'acclività, si deve tenere presente che le bovine adulte pascolano bene, senza arrecare danni ai cotici, fino a pendenze del 40-45%, i giovani bovini fino al 60% e gli ovi-caprini fino all'80% (Gusmeroli, 2004).

Per valutare la bontà del sistema di pascolamento si possono eseguire dei rilievi sullo stato dei cotici a fine stagione. L'indice di utilizzazione può essere apprezzato sull'altezza residua dell'erba, come, ad esempio, nello schema di tabella 2 (Pasut et al., 2006). Lo stato fisico del cotico può essere espresso dal livello di copertura del suolo, espressione sia di produttività, sia di resistenza all'erosione (Tab. 3).

| Descrizione | Livello | Criterio di osservazione | Significato |
|--|------------------|--|--|
| Altezza media della vegetazione senza considerare le specie non appetite | 3 2 1 0 | Tra mezzo polpaccio e ginocchio o più (30 cm o più) Medio polpaccio (20 cm circa) Caviglia (10 cm circa) Suola dello scarpone (3 cm o meno) | Troppo Molta erba disponibile Erba disponibile Assenza d'erba disponibile per il pascolamento |

Tab. 2 – Valutazione rapida dell'altezza dell'erba (da Gilbert & Mathieu, 1997 modificata).

| Descrizione | Livello | Criterio di osservazione | Significato |
|--|------------------|--|--|
| Grado di copertura del suolo da parte della vegetazione, in rapporto al suolo nudo | 3 2 1 0 | Assenza di suolo nudo Circa un dm ² di suolo nudo ogni 2-5 m ² Circa 1 dm ² di suolo nudo ogni 1-2 m ² Più del 10% di superficie con suolo nudo | Copertura molto buona Copertura buona Copertura scarsa Copertura molto scarsa |

Tab. 3 – Valutazione rapida della copertura del suolo (da Gilbert & Mathieu, 1997 modificata).

2.5. Cura dei cotici

Carichi animali adeguati e una buona tecnica di pascolamento sono i cardini per la conservazione e il miglioramento della qualità pabulare del pascolo. Necessario complemento sono interventi specifici di cura e miglioramento dei cotici. I più comuni sono:

1. Spietramenti: la rimozione delle pietre affioranti è operazione utile per ridurre le tare di pascolo, incrementando la superficie produttiva e facilitando il pascolamento e la deambulazione degli animali. Non presenta controindicazioni di sorta, se non di natura economica. Le pietre possono trovare utile impiego nella realizzazione di muretti di divisione dei lotti di pascolamento, manutenzione di sentieri e altro.
2. Regimazione delle acque: piccoli interventi di regimazione sono plausibili nelle sezioni di pascolo sommerse saltuariamente dall'acqua e per questo soggette a degrado floristico e fisico e sottratte temporaneamente al pascolamento. Non sono ammissibili, invece, nelle aree paludose, in ragione dell'interesse naturalistico che queste rivestono. Le opere si devono uniformare a criteri di semplicità e di basso impatto ambientale. Sono pertanto esclusi drenaggi sotterranei e interventi volumetricamente rilevanti. In presenza di carenze d'acqua per il bestiame, è necessario provvedere

all'approvvigionamento idrico degli animali mediante cisterne e pozze d'abbeverata, che devono essere mantenuti puliti ed efficienti.

3. Spargimento delle deiezioni: la conservazione e il miglioramento del pascolo sono in stretta relazione con l'uniforme spargimento delle deiezioni animali. L'abilità del conduttore sta proprio nel saper dosare queste restituzioni di fertilità grazie ai sistemi di pascolamento controllato e integrali e un'opportuna collocazione dei punti di richiamo per gli animali (abbeveratoi, distributori di sale, siti di mungitura). Importante è poi la frammentazione e dispersione delle mete, operazione che va eseguita con tempestività, appena il materiale è indurito. Laddove il bestiame non sia stabulato e il riposo avviene in specifiche aree (mandratura nei bovini o stabbiatura negli ovini), una parte delle deiezioni è sottratta ai pascoli, ma si può ovviare al problema limitando la sosta degli animali in queste aree a pochi giorni e dislocandole nei siti magri, dove i maggiori apporti organici possono migliorare la fertilità.
4. Lotta alle infestanti: il contenimento della flora indesiderata dei pascoli va perseguito con pratiche a basso impatto ambientale, quindi esclusivamente con mezzi meccanici e agronomici. Lo sfalcio può risultare utile per controllare le specie erbacee cattive foraggere, come romici, seneci, ortiche, felci e così via. Con forti infestazioni, il taglio va ripetuto due-tre volte l'anno e per diversi anni. La sua azione si potenzia se viene abbinato l'ingresso degli animali che, con il loro calpestio, creano condizioni svantaggiose per molte infestanti.

Per le specie arbustive, il contenimento ha oggi senso solo se l'invasione è di modesta entità. Occorre provvedere all'estirpazione o al taglio, senza escludere a priori anche l'uso del fuoco controllato. Nel caso del rododendro e dell'ontano verde, è necessario recidere le radici a 8-10 cm di profondità, in maniera da provocarne il marciume; per il ginepro, l'abete e il larice basta invece la semplice asportazione della parte aerea, dal momento che le conifere non ricrescono.

Molto efficace ed economico risulta il pascolamento ovi-caprino, sia su infestanti erbacee, sia sulle legnose. Gli ovini, in particolare, addensandosi molto, riescono a fertilizzare intensamente e a rompere il cotico con gli zoccoli aguzzi, stimolando la reintroduzione di specie foraggere più pregiate. Anche il bestiame bovino può essere impiegato per il recupero di cotici degradati, sia magri sia eutrofizzati, anche se i bovini sono più esigenti, più impegnativi, meno rustici e duttili degli ovi-caprini. Si deve cercare di forzare il consumo delle specie erbacee indesiderate, prestando però attenzione a non penalizzare troppo l'ingestione e la qualità dei prelievi.

2.6. Integrazioni alimentare

Il primo obiettivo di una buona gestione del pascolo è la valorizzazione della risorsa foraggera, che deve rappresentare la principale fonte alimentare per il bestiame. Tuttavia, pur essendo un alimento di elevata qualità, l'erba di pascolo non sempre è in grado di coprire interamente i fabbisogni degli animali, specialmente delle bovine in lattazione, rendendosi necessario il ricorso a integrazioni. Queste possono essere costituite da sali minerali, fieno e concentrati. I sali minerali servono ad apportare essenzialmente sodio e fosforo; il fieno è utile a correggere foraggi troppo giovani e a rendere meno traumatico il passaggio dal regime alimentare di fondovalle a quello di malga; i concentrati mirano al duplice scopo di accrescere l'apporto calorico e compensare eventuali deficit di bioregolatori. Mentre le prime due integrazioni fanno parte della tradizione pastorale e non costituiscono problema, l'impiego di concentrati è pratica più recente, impostasi a seguito del notevole incremento della taglia e soprattutto delle potenzialità produttive delle bovine da latte verificatosi negli ultimi decenni, oltre che al venir meno della consuetudine di far partorire gli animali a fine autunno-inizio inverno.

L'integrazione con concentrati ha seri effetti negativi sui cotici. Aumenta, in primo luogo, il carico di deiezioni organiche, che potrebbe favorire la diffusione di specie nitro-ammoniacali. Secondariamente, gli animali tendono a muoversi meno, rifuggendo le aree più periferiche e acclivi e stando maggiormente in quelle più centrali e comode. Le prime tendono così a deteriorarsi per fenomeni di sottocarico; le seconde per sovraccarico. Inoltre, quando l'integrazione supera i 2-3 kg giornalieri, l'animale tende a ingerisce meno erba e questo accentua l'effetto di diluizione dei fattori di tipicità del latte e dei derivati, fattori strettamente legati alle sostanze aromatiche presenti in molte specie pascolive.

2.7. Finalità delle scelte gestionali

In base all'obiettivo, la gestione del pascolo può essere prevalentemente a indirizzo ambientale o produttivo.

Nel primo caso non si mira alla massimizzazione della produttività e del valore foraggero del pascolo, ma alla conservazione della risorsa e della sua biodiversità floristica, faunistica e paesaggistica. Ciò è assicurato da un livello minimale di carico animale, che comporterà nel tempo un'alterazione della composizione e della struttura del manto erboso, con creazione di un mosaico di microambienti, in cui areole ricche di specie pabulari si alternano ad areole ricche di elementi non foraggeri, specialmente di tipo arbustivo e arboreo. Un tale sistema è piuttosto estensivo e

richiede, oltre ad animali non troppo esigenti, una costante cura dei cotici per evitare che le specie non pabulari divengano troppo invasive.

Se la gestione del pascolo ha una finalità prevalentemente produttiva, il carico animale deve essere il massimo consentito dalle potenzialità foraggere dei cotici, in modo da assicurare un'esplorazione completa e omogenea degli spazi e un sostanziale pareggio nel bilancio dei nutrienti. Mandatorio è il fatto di non eccedere con il carico animale e rispettare l'equilibrio fra obiettivi di conservazione del pascolo e obiettivi economici (Tab. 4).

| <i>Obiettivi di conservazione del pascolo</i> | <i>Obiettivi economici</i> |
|--|--|
| Mantenere buone condizioni vegetative del pascolo | Evitare problemi produttivi o sanitari agli animali |
| Garantire una distribuzione uniforme del pascolamento | Utilizzare ogni pascolo/sezione di pascolo con la specie/categoria di animale più idonea |
| Ridurre la selettività a carico delle specie presenti ed evitare perdite di valore pastorale | Sfruttare il foraggio verde nel momento in cui il valore nutritivo è più alto |
| Assicurare un giusto ritorno di elementi nutritivi al suolo | Evitare squilibri di offerta alimentare nel corso della stagione di pascolo |
| Evitare fenomeni di sovra- e sotto-pascolamento | Massimizzare la produzione complessiva ottenibile per ettaro. |
| Aumentare l'efficienza di utilizzazione dell'erba | |

Tab. 4 – Obiettivi di conservazione e obiettivi economici nella gestione del pascolo.

La gestione di un habitat prioritario sensibile, quale il nardeto ricco di specie, deve essere prevalentemente ambientale, senza per altro dimenticare che la gestione deve essere sostenibile da un punto di vista economico e, dunque, non può ignorare gli aspetti produttivi. La diversità floristica dei nardeti è correlata negativamente con l'intensità del pascolamento e positivamente con le cure costanti del pascolo (spietramento, contenimento specie infestanti). Una cattiva gestione che derivi, sia da carichi scorretti, sia da carenze di tipo agronomico, si risolve sempre in un aumento della copertura del nardo, a detrimento della biodiversità e del valore foraggero dell'habitat.

Di seguito viene riportato l'elenco delle specie erbacee più comuni nei pascoli a nardo situati nell'area di progetto con i relativi indici foraggeri secondo gli autori Klapp-Staehlin riportati nell'archivio del programma "VegBase" (Werner & Paulissen, 1987). La scala varia da -1 a 8; il valore negativo indica specie dannosa e rifiutata dal bestiame mentre i valori positivi indicano un progressivo gradimento al bestiame con 8 quale massima pabularità.

| Specie | Nome volgare | Indice foraggero |
|---|--------------------------------|------------------|
| Graminacee | | |
| <i>Agrostis tenuis</i> | cappellini delle praterie | 5 |
| <i>Anthoxanthum alpinum</i> | paleo odoroso | 3 |
| <i>Dactylis glomerata</i> | erba mazzolina | 7 |
| <i>Danthonia decumbens</i> | dantonina minore | 1 |
| <i>Deschampsia caespitosa</i> | migliarino maggiore | 3 |
| <i>Festuca rubra</i> | festuca rossa, fusaiola | 5 |
| <i>Nardus stricta</i> | nardo, cervino | 2 |
| <i>Phleum alpinum</i> | codolina alpina, fleolo alpino | 8 |
| <i>Poa pratensis</i> | fienarola dei prati | 8 |
| Leguminose | | |
| <i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>alpinus</i> | ginestrino alpino | 7 |
| <i>Trifolium alpinum</i> | trifoglio alpino | 7 |
| <i>Trifolium pratense</i> | trifoglio pratense | 7 |
| Altre famiglie | | |
| <i>Carlina acaulis</i> | carlina bianca | 0 |
| <i>Cirsium acaule</i> | cardo nano | 0 |
| <i>Gentiana acaulis</i> | genziana acaule o di Koch | 1 |
| <i>Hieracium pilosella</i> | pelosetta o orecchia di topo | 2 |
| <i>Phyteuma betonicifolium</i> | raponzolo montano | 5 |
| <i>Polygala chamaebuxus</i> | poligala - falso bosso | 1 |
| <i>Polygonum bistorta</i> | poligono bistorta | 4 |
| <i>Potentilla aurea</i> | cinquefoglia fior d'oro | 5 |
| <i>Potentilla erecta</i> | cinquefoglia tormentilla | 2 |
| <i>Prunella vulgaris</i> | prunella comune o morella | 2 |
| <i>Ranunculus montanus</i> | ranuncolo montano | -1 |
| <i>Thymus serpyllum</i> | timo selvatico | 1 |

2.8. Bibliografia

- De Ros G., Bovolenta S., Gianelle D., Cavazza A., Gasperi F., Orlandi D., Clementel F., Framondino V., Fusani P., Guastella F., Saccà E., Schiavon S., Ventura W., 2006. Alimentazione della vacca da latte in alpeggio: il pascolo, l'animale, il prodotto. Istituto Agrario di San Michele all'Adige. Tipolitografia TEMI, Trento.
- Gilibert J., Mathieu A., 1997. Une méthode de notation visuelle rapide de l'état des prairies. Fourrages 150, 191-207.
- Gusmeroli F., 2004. Il piano di pascolamento: strumento fondamentale per una corretta gestione del pascolo. In: Il sistema delle malghe alpine: aspetti agro-zootecnici, paesaggistici, turistici, Quaderni SoZooAlp, 1, Nuove Arti Grafiche Artigianelli, Trento, 27-41.
- Gusmeroli F., 2012. Prati, pascoli e paesaggio alpino. SoZooAlp, San Michele all'Adige, Trento.
- Pasut D., Dovier S., Bovolenta S., Venerus S., 2006. Le malghe della dorsale Cansiglio-Cavallo. Un progetto per la valorizzazione dell'attività alpicolturale. ERSA, Gorizia.
- Werner W., Paulissen D., 1987. Archivio Programma VegBase. Istituto di Fisiologia Vegetale, Dipartimento di Geobotanica Università di Dusseldorf, 21pp.

3. LINEE GUIDA PER LA GESTIONE DEGLI ASPETTI AVIFAUNISTICI



Mauro Belardi (belardi@eliente.it) - Eliante

3.1. Premessa e limiti del monitoraggio

La base conoscitiva di queste linee guida è il documento relativo alla **Relazione del monitoraggio avifaunistico** predisposta da Belardi ed Ilahiane nel 2015.

La strategia di BIOPA per il monitoraggio dell'avifauna e la relativa strategia è stata quella di scegliere alcune **specie chiave**, cercando da un lato di concentrarci su specie prioritarie ai sensi della Direttiva 79/409 UE, dall'altro di andare incontro alle esigenze di uno spettro il più possibile ampio, usando **specie ombrello**.

Il limite di questo lavoro di prioritizzazione è stato che al momento della pianificazione dei monitoraggi non avevamo alcun dato relativo ai luoghi e quindi la scelta esatta delle specie è stata fatta parzialmente "a tavolino". Quindi, il monitoraggio sul campo ha portato a correzioni di tiro a volte anche significative.

Abbiamo dunque scelto come specie focale il **Gallo forcello** (*Tetrao tetrix*), con la ragionevole certezza della sua presenza nell'area di progetto, presenza che è stata confermata.

Per ciò che riguarda i passeriformi è stato invece impossibile concentrarsi su specie target indicatrici dei nardeti, in quanto spostamenti apparentemente minori di altitudine, localizzazione o esposizione nella scelta delle aree di monitoraggio e successivo intervento hanno significato set di specie presenti molto differenti. A valle del monitoraggio la specie che, per abbondanza e distribuzione, si è rivelata più interessante da considerare, è stato il **Prispolone** (*Anthus trivialis*), sebbene trattasi di specie non tipica del nardeto in sé.

Una specie considerata chiave in sede di scrittura del progetto, lo Stiacchino, si è rivelata assente, per motivazioni sia di altitudine sia di esposizione.

L'elemento più limitante nell'analisi è stato l'impossibilità di effettuare un **monitoraggio di controllo post-opere**, a causa di variabili ambientali. Un ritardo nella pianificazione dei lavori ha infatti impedito di effettuare verifiche nel 2017. Mentre la situazione di eccezionale presenza di neve ha impedito i monitoraggi e addirittura l'accessibilità delle aree durante la stagione 2018. Ci teniamo a fare notare come, comunque, la non piena coincidenza tra le aree di monitoraggio ex post e quelle dove sono stati effettuati gli interventi, avrebbe comunque posto un problema di confronto.

Tuttavia, gli elementi raccolti durante il primo anno di monitoraggio e la conoscenza acquisita del territorio sono sufficienti e utili a **definire delle linee guida gestionali**.

Questo tenendo presente come gli Uccelli non sono il principale indicatore di qualità ambientale e di connettività dei pascoli, meno importante rispetto agli elementi floristici e alla fauna invertebrata. Avere inserito questo taxon ha piuttosto l'obiettivo di garantire che futuri lavori, ampliamenti dei pascoli e futuri progetti che mirino a migliorarne la connessione, non siano portati avanti senza tenere in considerazione le esigenze di specie di avifauna prioritarie, che prevalentemente sono però legate ad habitat marginali che stanno al contorno dei nardeti.

3.2. La comunità ornitica dei nardeti dell'area e delle aree limitrofe

Le aree di studio considerate si trovano tra i 1.700 e i 2.200 metri di altitudine, in una fascia altitudinale-climatica dove il climax collocherebbe la **foresta di conifere**. Sono mantenute in uno stadio di successione giovane grazie al **pascolo** o a tagli di arbusti e alberi, effettuati come manutenzione periodica o, più recentemente, nell'ambito di progetti specifici, come lo stesso Biopa.

Le specie ornitiche presenti in queste aree (visibili nella Relazione) riflettono dunque questa condizione di aree a prateria secondaria, circondata e a volte interclusa da aree forestali, con l'aggiunta di habitat tipicamente ecotonali. Parliamo quindi di specie legate a differenti ambienti, presenti in modo forzato nello stesso luogo o a breve distanza.

Specie di prateria alpina di bassa altitudine (come il Fanello), specie invece più tipiche di praterie alpine (come Spioncello e Culbianco), specie legate all'ecotono (come il Merlo dal collare, la Bigiarella e lo stesso Gallo forcello) o specie legate alla presenza di alberi radi (come il Prispolone) o addirittura forestali (come il Picchio nero).

Questo mix - che rende complesso fare valutazioni quantitative - è tuttavia indice di un buon mosaico ambientale, che solitamente è sinonimo di **resilienza**.

L'elenco delle specie rilevate e alcuni aspetti semi-quantitativi sono descritti nella relazione ornitologica del monitoraggio.

Di seguito ci concentriamo sulle **minacce**, riferendoci alle specie prioritarie.

Ci concentriamo poi sulle indicazioni gestionali, facendo riferimento, oltre che alle specie prioritarie, anche al Prispolone e alle sue esigenze ecologiche.

Il Prispolone, infatti, permette di:

- lavorare su una **specie tipica** di questa fascia altitudinale;
- lavorare su una **specie abbondante** e quindi di effettuare periodicamente monitoraggi che consentano valutazioni quantitative significative;

- fare valutazioni gestionali riferendosi a una **specie ubiquitaria** nell'area, che bene rappresenta il mix di ambienti aperti – che la specie utilizza per le attività trofiche – alberati - che la specie utilizza per il canto e il rifugio – ed ecotonali – usate per la nidificazione;
- fare ragionamenti conservazionistici **nell'area più importante d'Italia per la specie**, ossia le Alpi lombarde.

3.3. Minacce per le specie ornitiche prioritarie

Le minacce si possono raggruppare in tre tipologie.

- a) **Abbandono** del pascolo con la scomparsa delle specie più legate agli ambienti aperti e di importanti aree di alimentazione anche per specie legate primariamente ad altri habitat
- b) **Sovrapascolo**, con banalizzazione del cotico erboso e scomparsa degli ambienti ecotonali, impoverimento del suolo, erosione, banalizzazione della fitocenosi, con danno a specie di margine e rarefazione delle aree rifugio. La scomparsa dei pascoli alberati per danni alle piante o impossibilità di rinnovo forestale rientra in questo gruppo. Il pascolo incustodito rappresenta l'elemento critico di questo aspetto.
- c) Danni dovuti all'attività di pascolo a **habitat specifici** come le aree umide e le torbiere.

3.4. Suggerimenti gestionali

Contrastare l'abbandono è un obiettivo che esula in gran parte dalle potenzialità di Biopa e che coinvolge elementi socio-economici diversi, oltre che ambientali. Ogni progetto di valorizzazione del pascolo ha anche questo come obiettivo. In linea generale e a medio termine, si può dire che, per garantire la presenza di animali al pascolo in futuro, sarebbe vincente investire nella **pastorizia professionista**, in **investimenti chiari e mirati** e non “a pioggia”. Meglio avere meno pascoli ben gestiti che tante aree pascolate male e in modo non pianificato. Interventi artificiali di ringiovanimento del pascolo, attraverso tagli e manutenzioni non legate al pascolamento possono essere molto utili, ma hanno ovviamente un effetto effimero. Particolarmente utili per specie come il Gallo forcello (fase di nidificazione e aree rifugio) possono essere attività periodiche di diradamento del rodoro-vaccinieto.

Evitare il sovrapascolamento, generato da **eccessiva concentrazione** di bovini od ovicapriini nello spazio e/o nel tempo. Per questo obiettivo l'unica soluzione è costituita dal **pascolo**

programmato, nelle sue diverse formulazioni: turnato, guidato, razionato o libero. I primi due sistemi sono quelli più gestibili sulle Alpi e differiscono sostanzialmente nell'utilizzo o meno di recinzioni. Nel primo caso (più comune con i bovini) la programmazione è mediata dall'uso di recinzioni, nel secondo (più comune con gli ovicapri) il ruolo prevalente nel muovere gli animali lo ha il pastore, eventualmente coadiuvato da cani da conduzione. Recentemente, il ritorno dei grandi predatori, sta giocando un ruolo "nuovo" nel definire sistemi di pascolamento per gli ovicapri che contemplano maggiormente l'utilizzo di recinzioni specifiche. Il pascolamento controllato o programmato prevede la programmazione dello spostamento della mandria o del gregge, i loro movimenti e assembramenti sulla scala temporale della stagione in alpeggio e dunque supera il mero calcolo del "carico" di animali, soppesandolo su diversi parametri. L'applicazione necessita di competenze specifiche in grado di valutare e pesare diversi parametri e dunque serve la progettazione da parte di un esperto, dopo una approfondita indagine preliminare. Tra i molti parametri per definire i lotti di pascolo: il tempo di permanenza in essi e la sequenza con la quale sono utilizzati, il numero di animali, la tipologia del pascolo, la qualità del foraggio, l'altitudine, l'esposizione, la disponibilità di acqua, ecc.

Le finalità naturalistiche (accanto a quelle più tipicamente produttive) che un buon pascolamento programmato può favorire sono:

- Limitazione del sentieramento e dell'erosione del terreno
- Limitazione del deterioramento floristico del manto erboso
- Limitazione del danneggiamento di fitocenosi di elevato valore naturalistico
- Limitazione della interazione tra pascolatori domestici e pascolatori selvatici, inclusa la trasmissione di malattie
- Migliore distribuzione del carico organico nel terreno e nelle acque superficiali
- Conservazione di porzioni di aree ecotonali.

Per il Gallo forcello non si intravedono problemi relativi alle arene di canto, in quanto il periodo di utilizzo è quasi esclusivamente prima di quello di monticazione degli animali domestici. Può invece esservi sovrapascolo delle **aree ecotonali**, importanti per la specie. Spesso si commette l'errore di considerare le aree ecotonali, come saliceti giovani o rodoro-vaccinieti, molto comuni e in crescita a causa dell'abbandono di pascoli, quindi in qualche modo un ambiente non prioritario. Questo è vero per gran parte delle Alpi, ma purtroppo ormai il Gallo forcello non è più distribuito in tutto il suo areale potenziale, anche perché soggetto a un prelievo venatorio significativo. Laddove il Gallo forcello esiste ed è in buone densità, come ad esempio nelle aree protette e come è all'interno dell'area di progetto, bisognerebbe dedicare particolare attenzione alla conservazione del suo habitat riproduttivo, senza correre nell'errore di definirlo un habitat comune, poiché chilometri

quadrati di habitat teoricamente idonei sulle Alpi non vedono la presenza della specie. Dunque, sebbene tipicamente i pastori non amino gli ecotoni e il rododendro, gli arbusteti o i rodoreti ormai strutturati andrebbero conservati. Semmai possono essere diradati, attraverso interventi autunnali, come già si diceva sopra.

Anche le **macchie arbustive interne ai pascoli** andrebbero conservate per le nidificazioni, almeno la maggior parte. Invece giovani alberelli in ricrescita e isolati o in piccoli gruppetti andrebbero eliminati, conservati piuttosto al contorno. **Alberi di grandezza significativa** nel frattempo cresciuti nei pascoli andrebbero invece conservati. Questo per favorire le specie tipicamente di area aperta e il ruolo trofico per l'avifauna del suolo dei pascoli. Specie legate anche alla presenza di alberi e aree aperte in mix, come il Prispolone, vedono come positiva l'attuale situazione a mosaico dei tre pascoli considerati.

Se si decide di **spietrare**, i sassi sarebbe meglio sistemarli a cumulo, possibilmente in mezzo al pascolo, meglio che ai lati, per favorire rifugi o aree dominanti di canto a specie come Spioncello e Culbianco.

E' importante conservare le zone a **lariceto rado** (es: Olano) che sono habitat preziosi e non adeguatamente tutelate anche sul piano legale. Per Gallo forcello, Merlo dal collare e Prispolone sono habitat importanti. Ma possono ospitare anche altre specie interessanti come Culbianco, Picchio nero, Civetta capogrosso o Civetta nana. Per queste aree si potrebbe pensare a un pascolo temporaneo con un veloce turnover, meglio di ovicaprini, per mantenere aperta l'area, unitamente alla salvaguardia attiva di una porzione di ricrescita. Da tenere presente che i pascolatori selvatici hanno un ruolo ormai non marginale sulla ricrescita, che è, al momento sulle Alpi, già davvero bassa. La minaccia incombente è la mancanza di dinamicità e dunque di **rigenerazione** dei boschi radi, dal momento che oggi ben poche piantine sopravvivono al pascolamento.

Il pascolo programmato prevede l'utilizzo di **manodopera esperta** e ben dimensionata alle dimensioni del gregge/mandria. Maggiore è lo spostamento degli animali, maggiore diventa la necessità di utilizzare **recinzioni** o **cani** da conduzione/raduno o eventualmente da guardia.

Durante i monitoraggi sono stati osservati gruppi di capre allo **stato brado**. Si tratta di una modalità di allevamento non compatibile con gli obiettivi di progetto in quanto:

- Non conforme alle prescrizioni di Legge
- Non compatibile con la pastorizia di chi 'paga l'affitto di un alpeggio
- Non professionale, soprattutto se con basso numero di animali, quindi del tutto deresponsabilizzante in termini di conseguenze sull'ambiente.
- Indifendibili dai grandi predatori
- Non possono fare parte di un programma di pascolo programmato

Spesso uno dei problemi è che gli animali domestici creano danni a **ecosistemi e specie esterni al pascolo**. Chiaramente, ancora una volta, il tema della **custodia** degli animali è cruciale. Il pascolo in habitat prioritari, come le **torbiere**, è vietato e addirittura (incredibilmente) gli strumenti per rispettare la Legge sono finanziati da una misura del PSR. E tuttavia si tratta di un problema comune. Recintare una torbiera o un altro tipo di ecosistema umido, cruciali per l'avifauna, adiacenti a un pascolo, può essere una soluzione estrema nei casi di non custodia degli animali. La custodia resta la prima opzione. E' purtroppo prassi comune di molti pastori portare attivamente gli animali in torbiere (o in torbiere secondarie) per la presenza di foraggio fresco. L'unica soluzione a questa prassi, non funzionando di solito in montagna la repressione, sarebbe l'**educazione** delle persone coinvolte. All'interno di gruppi di persone o aziende aderenti a progetti specifici questo è di solito più semplice.

Venendo all'elemento **connettività**, trattandosi di animali volatori, questo ha senso se valutato su specie rare ed esigenti. Come detto, non sono state individuate specie tipiche dei nardeti e ben distribuite, dunque si tratta di un ragionamento complesso da fare. Prendendo ad esempio il Gallo forcello, al momento le caratteristiche ambientali della matrice non sembrano proibitive per lo spostamento degli animali sia su scala temporale piccola, sia in termini di espansione. Certamente, vista sulla scala dell'intera Val Gerola, per favorire in modo significativo questa specie in termini di mobilità sarebbero utili interventi volti a diminuire la distanza media tra gli alpeggi, più che a costituire dei corridoi in senso stretto. Dunque la riapertura di nuovi piccoli pascoli, cosa che purtroppo non va nel senso della gestione economica delle aziende.

Un altro punto che vale la pena sottolineare è che le aree aperte a pascolo e prato sono tanto più preziose quanto situate a bassa altitudine, dove sono diventate estremamente rare.

4. VARIABILI INFLUENZANTI LA PRESENZA DI LEPIDOTTERI ROPALOCERI NEI PASCOLI



Guido Trivellini (guido_trivellini@hotmail.com) - Eliante

4.1. Elementi critici nell'analisi dei risultati di campo

Le aree montane adibite al pascolo possono trovarsi al giorno d'oggi molto spesso in due situazioni opposte. Da una parte l'abbandono delle attività di pascolo tradizionali sulle Alpi può determinare una decrescita evidente della biodiversità. Dall'altra il sovrapascolamento delle zone più accessibili, può comportare danni notevoli e uno status continuo di riduzione della biodiversità (MacDonald et al., 2000; Macagno & Palestrini, 2009).

Storicamente, il pascolo estensivo è stato applicato a praterie e boschi, parallelamente ad altri tipi di gestione: esso può infatti costituire un modo efficace per sopprimere la successione della vegetazione verso un climax che omogeneizza l'habitat, diversificando così la qualità degli habitat per numerose specie di farfalle e altri artropodi.

Koch e altri (2015), diversamente, sottolineano come l'invasione iniziale di componenti strutturali arbustive diminuisca la biodiversità di indicatori botanici (numero di specie erbacee o numero di specie rare, generalmente più elevata nelle praterie (*Poion alpinae*) e nella vegetazione a mosaico (*Nardion con Juniperion nanae*) che non nell'arbusteto nano ad *Alnus viridis* o di ortotteri, ma non quella delle farfalle (di cui è però possibile ipotizzare, nel lungo termine, una diminuzione indiretta conseguente alla riduzione della diversità vegetale). Gli autori non rilevano nei loro dati una differenza nella diversità e ricchezza di specie di farfalle, in funzione di una “*maggiore mobilità delle farfalle, rispetto non solo alle piante vascolari ma anche alle cavallette, che consente loro di visitare toppe meno adatte a condizione che siano presenti risorse adeguate nel vicinato*”.

La situazione riportata da Koch et al. (2015) non è tanto diversa da quella riportata in Val Gerola dal progetto BIOPA, dove i risultati del lavoro di campo non hanno comportato l'evidenza di una sostanziale differenza nel popolamento di farfalle. Qui i nardeti risultano essere invasi per lo più da felce aquilina, quindi da una pianta strutturalmente bassa che potrebbe non influire in modo rilevante sulla connettività dei pascoli stessi per questi indicatori. In entrambi i casi (nel progetto BIOPA, come nel lavoro analizzato), **la scala spaziale** considerata è probabilmente **troppo piccola** per rilevare differenze nella diversità delle farfalle tra i tipi di vegetazione (Koch et al., 2015) o prima e dopo il lavoro gestionale (fatto dal progetto BIOPA).

Un ulteriore motivo alla base di una mancanza di differenza chiara nell'impatto gestionale apportato dal progetto è, più che quantitativo, qualitativo. Alcune delle specie che si verificano nelle aree invase sono relativamente **poco impegnative** in termini di habitat (Samways et al., 2012), comportando di fatto una differenza non visibile su piccola scala di campionamento.

4.2. Elementi gestionali importanti in letteratura

Stefanescu et al. (2009) dimostrano invece come, in uno studio sulle comunità di farfalle delle praterie abbandonate nel nord-est della Spagna, **specie specialiste degli ambienti di pascolo, siano state sostituite da specie comuni e più generaliste** man mano che la successione procedeva, alcune delle quali potrebbero addirittura essere favorite da un habitat eterogeneo, anche parzialmente coperto da arbusti, per completare il proprio ciclo vitale. In generale, il fatto che un **numero relativamente basso di specie di farfalle** sia stato spesso ritrovato nei tipi di vegetazione con **copertura arbustiva più alta** è riportato da diversi autori, che hanno riferito che cespugli e arbusti hanno un effetto negativo sulle comunità di farfalle subalpine (Erhardt, 1985; Hohl, 2006).

Il progetto BIOPA lavora su una comunità di farfalle e non è quindi possibile proporre delle soluzioni specie-specifiche, né a livello di conservazione selettive delle risorse (pianta nutrice), né di tempistica (fenologia riproduttiva delle singole specie).

Non di meno, è possibile identificare dei meccanismi generali che, anche studiati su poche specie, **in presenza di popolazioni modello in diversi contesti, possano ragionevolmente identificare il ruolo ecologico delle condizioni ambientali vagliate, costituendo un elemento di validità anche in analogia ad altre specie**, in quanto basati sui concetti generali di risorsa, spesa energetica, fitness, probabilità di sopravvivenza e strategia riproduttiva, abbastanza generali da valere per specie dello stesso taxon in quel contesto ambientale.

Il tema è stato affrontato egregiamente da Casacci et al. (2014), che hanno paragonato due popolazioni della stessa specie di farfalla (*Euphydryas aurinia*) in due località montane, una definita "mediterranea" (sita nel parco delle Capanne di Marcarolo, al confine tra Piemonte e Liguria) e una marcatamente Alpina (studio effettuato a Cogne, parco Nazionale Gran Paradiso, Valle d'Aosta). Gli autori, mediante uno studio di cattura e ricattura e l'applicazione di un "*Virtual migration model*", hanno analizzato tutte le possibili variabili gestionali che possono influenzare la presenza, il movimento e l'abbondanza di una popolazione studiata.

4.3. Mobilità e dispersione in funzione del clima

Secondo gli autori, la migrazione tra patch di habitat idoneo impone un consumo di energia e alza il tasso di mortalità, maggiore in ambiente alpino che in ambienti più caldi. Nel lavoro considerato, in paragone tra le due popolazioni, **quella alpina mostra un tasso di migrazione intra-patch (capacità di movimento alla ricerca di cibo) ben inferiore** a quella mediterranea, sia per i maschi che per le femmine.

La capacità di dispersione per la specie modello è rilevata in circa 150 m per la popolazione alpina e circa 270 metri per quella mediterranea.

Mentre gli individui di una popolazione alpina sembrano muoversi il più possibile all'interno di patch di habitat idoneo (considerate come pezzi di territorio con presenza più o meno continua di risorsa e non interrotti da strutture fisiche di separazione), la popolazione mediterranea mostrava una diversa e maggior capacità di dispersione tra le patches, quindi di attraversare anche territori non idonei e più frammentati.

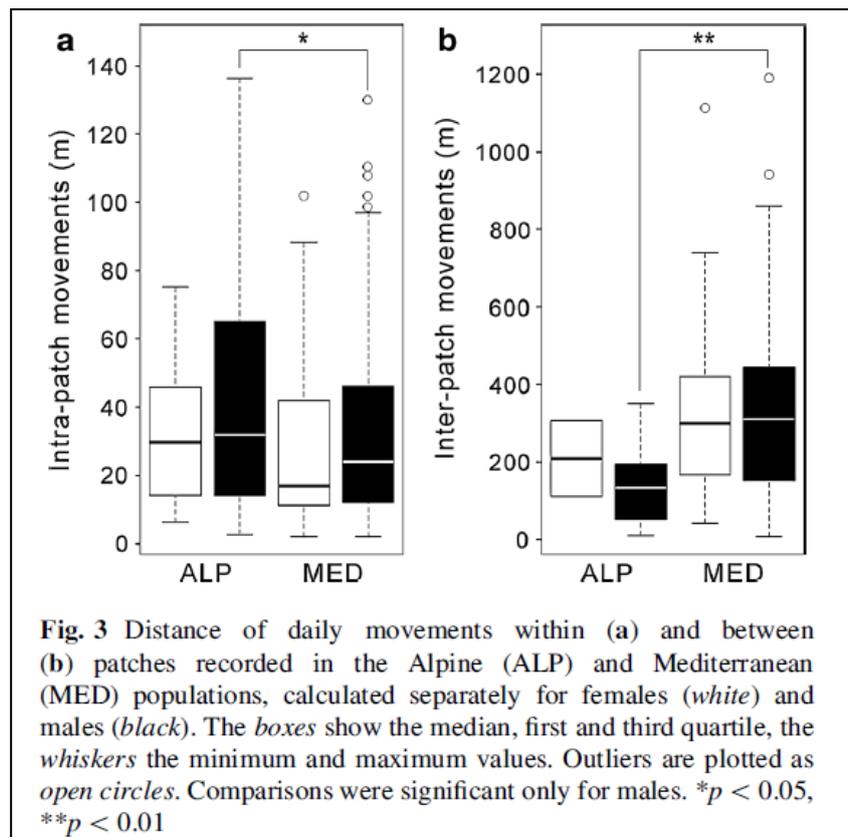


Fig. 1 – Distanze mediane di movimento tra maschi e femmine di *Euphydryas aurinia* (Casacci et al., 2015 modificato).

4.4. Superficie della patch di habitat omogeneo

Nella popolazione alpina studiata, diversamente che in quella mediterranea, la superficie media della patch sembra essere un elemento critico nel determinare il fenomeno di emigrazione e immigrazione dalle e alle patch di habitat idoneo. Nella popolazione alpina, più che in quella mediterranea studiata (dove il fattore non sembra avere influenza), **all'aumentare della superficie media della patch di habitat idoneo diminuisce la emigrazione dalla patch e aumenta l'immigrazione verso di essa.**

Il tasso di emigrazione dalla patch che, come detto, comporta un probabilità di mortalità e una spesa energetica per l'insetto, varia tra superfici calcolabili tra 1 e 6 ha. In sintesi, con **patches di habitat idoneo piccole, il tasso di migrazione sarà comunque elevato** mentre, per la specie considerata, il tasso di emigrazione si attesterebbe a livello molto bassi per patch di superficie media di habitat idoneo intorno ai 6 ha.

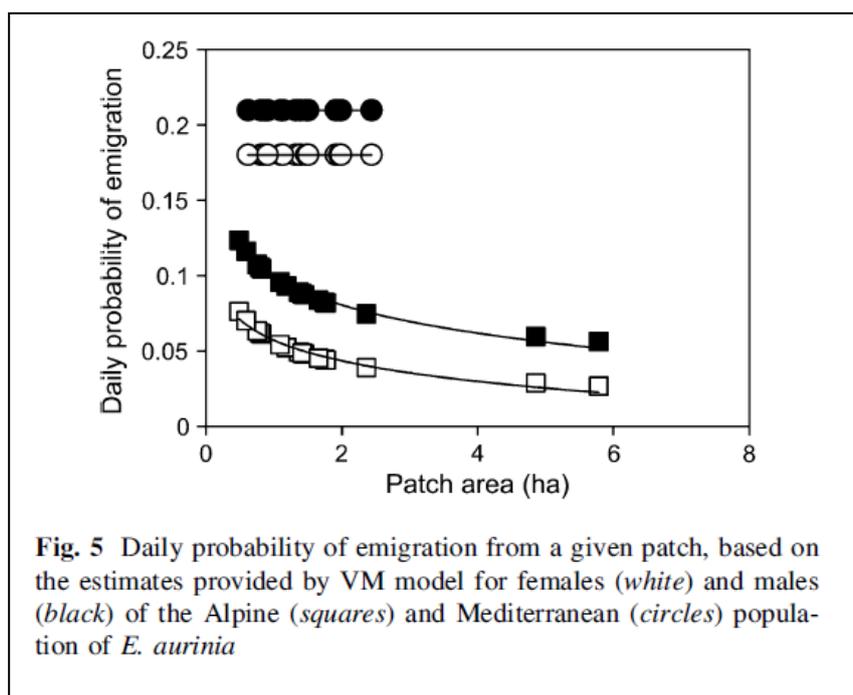


Fig. 2 – Probabilità di emigrazione dalla patch in funzione della superficie trofica disponibile in maschi e femmine di due popolazioni di *Euphydryas aurinia* (Casacci et al., 2015 modificato).

Il dato va però messo in relazione al contesto locale del progetto BIOPA, in quanto la differenza è valutabile tra 1 e 6 ha. E soprattutto impone la necessità di chiarire bene cosa è, e quanto è grande in Val Gerola, la “patch”. La situazione del progetto, infatti, è quella di pascoli siti in maggior parte

sopra la linea degli alberi, dove mancano elementi di vera frammentazione (boschi), se non tra le diversi Alpi considerate: Tagliata, Culino, e Olano. **Quello che possiamo considerare per certo e che difficilmente vi sarà una migrazione tra le alpi considerate.**

4.5. Qualità trofica dell'habitat

Ipotizzando quindi, per i lepidotteri ropaloceri, un ambiente non troppo disconnesso (presenza di boschi nella singola alpe), la qualità trofica dell'habitat rimane forse la variabile principale da considerare per un piano di gestione a livello locale.

La “patch”, nel caso in questione (di sostanziali ambienti aperti e di qualità variabile a seconda della quantità di pascolo), è quindi determinata in massima parte dalla qualità trofica dell'habitat. Cosa è patch di habitat idoneo, e cosa non lo è, all'interno delle alpi considerate dal progetto? Secondo Casacci et al. (2015), **la quantità di risorsa trofica e piante nutrici** (genziane, nel caso della specie) emerge come un fattore determinante la permanenza delle femmine nella patch e la **quantità di nettare** come fattore predittore della permanenza delle femmine. Questa a sua volta determinava in modo statisticamente significativo la presenza di maschi. Questa emergeva come fattore determinato dalla densità delle femmine, ma anche **dall'altezza media dell'erba misurata nella patch**. Per ottenere un beneficio gestionale a livello dell'intera comunità di lepidotteri ropaloceri, il pascolo dovrà essere pianificato sempre in modo appropriato secondo il suo carico (cioè numero di unità di bestiame per unità di superficie), i tipi di animali al pascolo e il periodo di pascolo (Morris 2000; Hakova' et al., 2005 in Bubova et al., 2015; Po'ryry et al., 2006).

Bubova e altri (2015) affermano che un carico sostenibile con la presenza di indicatori faunistici **di 0,2 unità di bestiame per ettaro, e non deve superare 0,5 unità di bestiame**; questo sarebbe stato dimostrato da vari studi, come quelli su *Colias mirmidone* (Konvicka et al., 2008) *Carcharodus flocciferus* (Zeller, 1847 in Bubova et al., 2015) (Dolek e Geyer, 1997), *Euphydryas desfontainii* (Godart, 1819 in Bubova et al., 2015), (Pennekamp et al., 2013).

Per quanto riguarda specie ormai tipiche dell'ambiente alpino, Dolek & Geyer (2002) traggono conclusioni simile per *Parnassius apollo* (Linnaeus, 1758).

4.6. Connettività del pascolo

Il modello considerato da Casacci e altri (2015) riconferma l'importanza della connettività. **Gli animali tendono infatti a disperdersi** da patch di partenza a patch di arrivo quando queste hanno **un alto livello di connettività**.

Nel lavoro in questione, **la mortalità delle farfalle in dispersione** nella popolazione alpina investigata è calcolata nel campione **intorno al 10%** e sale al **60 %** nel caso della **patch più isolata e meno connessa**.

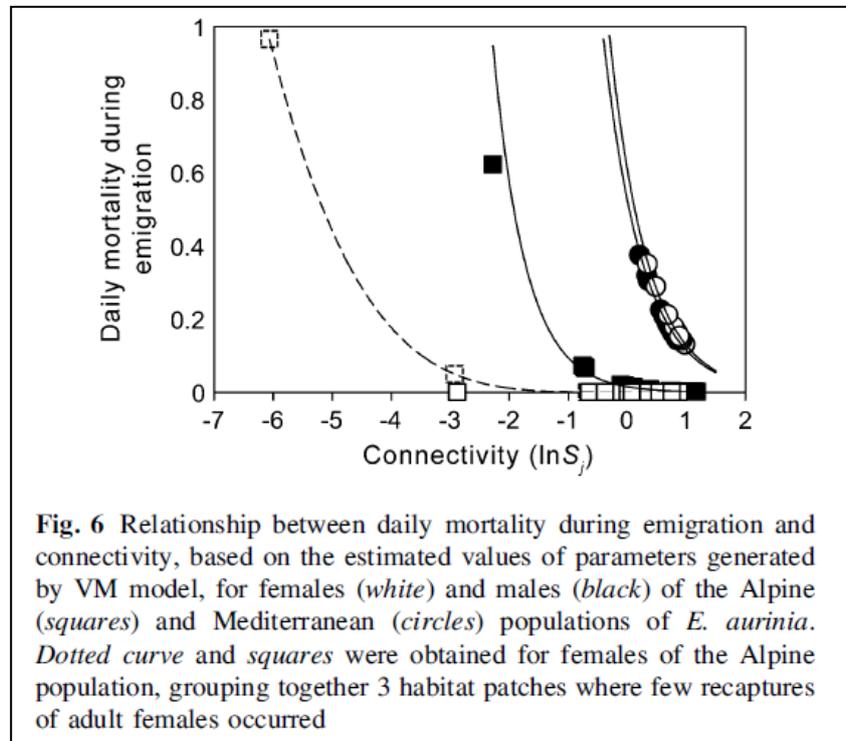


Fig. 3 – Tasso di mortalità di farfalle, in migrazione tra patch di habitat omogeneo, in funzione della connettività rilevata nel pascolo in maschi e femmine di due popolazioni di *Euphydryas aurinia* (Casacci et al., 2015 modificato).

CONCLUSIONI:

- Nel lavoro analizzato, a parità di specie considerata, **la popolazione alpina** (quindi il risultato delle condizioni abiotiche influenzanti il comportamento della specie in ambiente alpino) sembra essere **più sedentaria e meno prona alla dispersione ecologica**, probabilmente in relazione ad una maggiore spesa energetica. Come riportato da Junker (2011), la ragione potrebbe risiedere in un adattamento per contrastare condizioni ambientali mediamente più difficili e molte specie di altitudine, che vivono in ambienti aperti e ventosi, mostrano una bassa capacità di dispersione, e una maggiore fedeltà al sito.

- Sulle Alpi, rispetto alla popolazione mediterranea, la specie mostra una **maggiore capacità di movimento all'interno della patch di habitat idoneo** (che possiamo interpretare come comportamento di ricerca attiva di cibo e partners in condizioni sicure) e **una inferiore capacità di movimento tra patch idonee lontane** tra loro (comportamento di migrazione in un contesto più pericoloso per l'individuo e non idoneo).
- In ambiente alpino, la dimensione dell'area della patch di habitat idonea è un fattore importante e **le farfalle tendono a migrare da patches piccole (1-2 ha) verso patches più grandi, permanendo in queste ultime, con un basso tasso di emigrazione da queste (5-6 ha).**
- Sulle Alpi, **la quantità di nettare** (numero di piante) presente nella patch è descritto come un **fattore statisticamente significativo d'influenza importante per la presenza di femmine**. La presenza di femmine influenza a sua volta in modo statisticamente significativo **quella dei maschi**, la cui densità influenza ancora quella di altri maschi, con un meccanismo comportamentale di raggruppamento.
- La presenza dei maschi è influenzata **dalla altezza dell'erba** in modo statisticamente significativo.

4.7. Implicazioni gestionali

Compatibilmente con l'uso del pascolo in quanto tale, rimane ovvio che la biodiversità di farfalle, e la diversità della comunità delle specie coinvolte, è influenzata negativamente dalla mancanza di fiori. Il carico di pascolo più leggero rimane quindi un elemento importante per ottenere una convivenza tra la presenza di domestici e la presenza di una diversità botanica e di farfalle.

Alcuni autori rimandano a carichi come 0,2-0,5 unità/ha. Non essendo possibile operare delle proposte gestionali specie specifiche il carico di pascolo deve essere leggero in generale.

Da un punto di vista fenologico, senza poter settare strategie monospecifiche, rimane evidente, che una più **tarda salita degli animali domestici potrà garantire l'espletazione di una parte maggiore del ciclo vitale** almeno a un numero maggiore di specie di farfalle.

Gli animali alpini hanno una scarsa capacità migratoria e la loro sopravvivenza è altamente dipendente dall'area della patch considerata. **La patch di habitat idoneo ideale si attesta intorno ai 5-6 ha**, perché questo garantisce un basso tasso di emigrazione e un basso tasso di mortalità.

Dimensioni di patch di habitat ideale molto inferiori (0,5-1 ha) aumentano il tasso di emigrazione e aumentano il tasso di mortalità degli individui.

Nel caso che un piano di gestione partecipato e concordato possa prendere in considerazione un processo di zonazione annullando, o almeno diminuendo localmente, il carico di pascolo, sarà **meglio concentrare la superficie concessa in una o poche patches di area superiore, piuttosto che suddividere la superficie disponibile in molti piccoli e lontani fazzoletti di terra.** Questo potrebbe comportare la necessità di uno scambio di superficie tra i caricatori, al fine di non lasciare su un utente unico (o pochi) l'onere di dover rinunciare a una arte di superficie pascolata. D'altra parte l'area non può essere veramente unica, al fine di rendere rappresentativo l'intervento gestionale su tutta l'area di studio. Si terrà in considerazione che, nella specie modello (altri studi monospecifici potrebbero portare altre indicazioni, in presenza di specie più "forti" o più "deboli") la distanza media di dispersione in ambiente alpino può essere ridotta quasi del 50 % (da 270 a 150 m nel caso della specie studiata), in funzione di una ridotta mobilità.

Eventuali interventi gestionali dovranno quindi, comunque, **garantire la connettività tra patch, soprattutto se piccole, piazzando le patches a non più di 150 m una dall'altra. La presenza di una tale densità di patches e/o stepping stones renderà quindi il territorio da matrice di habitat non idoneo a "matrice" di habitat sub-idoneo**, se non totalmente idoneo, garantendone la possibilità di essere attraversata dal maggior numero di individui possibile.

Il criterio finale sarà dunque un compromesso tra la raccomandazione gestionale di ottenere aree più grandi possibile, identificando però come fattore irrinunciabile anche quello di non allontanare le aree a una distanza superiore di quella indicata.

La superficie di pascolo che può essere gestita in modo sostenibile dipende da una posizione politica. Identificata questa, il criterio base mirerà a costruire aree di ricchezza trofica (non pascolate) più grandi possibili, senza però rinunciare a posizionare eventuali aree molteplici a una distanza raggiungibile.

4.8. Bibliografia

- Terezie Bubova, Vladimír Vrabec, Martin Kulma, Piotr Nowicki 2015. Land management impacts on European butterflies of conservation concern: a review. *Journal of Insect Conservation* 19, 805-821.
- L. P. Casacci, C. Cerrato, F. Barbero, L. Bosso, S. Ghidotti, M. Paveto, M. Pesce, E. Plazio, G. Panizza, E. Balletto, R. Viterbi, S. Bonelli: Dispersal and connectivity effects at different altitudes in the *Euphydryas aurinia* complex. *Journal of Insect Conservation* 18 (2), 265-277.
- Dolek M., Geyer A., 1997. Influence of management on butterflies of rare grassland ecosystems in Germany. *Journal of Insect Conservation* 1, 125-130.
- Dolek M., Geyer A., 2002. Conserving biodiversity on calcareous grasslands in the Franconian Jura by grazing: a comprehensive approach. *Biol Conserv* 104, 351-360.
- Erhardt A., 1985. Diurnal Lepidoptera: sensitive indicators of cultivated and abandoned grassland. *Journal of Applied Ecology*, 22, 849-861.
- Hařkova A., Klaudivoř A., Sařdlo J., 2005. Zařsady peřce o nelesnř biotopy v rařmci soustavy Natura 2000. MZř P, Praha (citato in: Bubova et al., 2015).
- Hohl M., 2006. Spatial and Temporal Variation of Grasshopper and Butterfly Communities in Differently Managed Semi-Natural Grasslands of the Swiss Alps. Ph.D. thesis, Swiss Federal Institute of Technology Zřrich.
- Koch B., Edwards P., Blankenhorn W. U., Walter T., Hofer G., 2015. Shrub encroachment affects the diversity of plants, butterflies, and grasshoppers on two Swiss subalpine pastures. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, Vol. 47, No. 2, pp. 113-125.
- Konvicka M., Benes J., Cizek O., Kopecek F, Konvicka O., Vitaz L., 2008 How too much care kills species: grassland reserves, agri-environmental schemes and extinction of *Colias myrmidone* (Lepidoptera: Pieridae) from its former stronghold. *Journal of Insect Conservation* 12, 519-525.
- Junker M, Wagner S, Gros P, Schmitt T., 2010. Changing demography and dispersal behaviour: ecological adaptations in an alpine butterfly. *Oecologia* 164, 971-980.
- Macagno ALM and Palestini C., 2009. The maintenance of extensively exploited pastures within the alpine mountain belt: implications for dung beetle conservation (Coleoptera: Scarabaeoidea). *Biodiversity and Conservation* 18 (12).
- MacDonald D., Crabtree JR., Wiesinger G., Dax T., Stamou N., Fleury P., Gutierrez Lazpita J., Gibon A., 2000. Agricultural Abandonment in Mountain Areas of Europe: Environmental Consequences and Policy Response. *Journal of Environmental Management* 59 (1), 47-69.
- Morris MG., 2000. The effects of structure and its dynamics on the ecology and conservation of arthropods in British grasslands. *Biol Conserv* 95, 129-142.
- Pořyry J., Luoto M., Paukkunen J., Pykařla J., Raatikainen K., Kuussaari M., 2006. Different responses of plants and herbivore insects to a gradient of vegetation height: an indicator of the vertebrate grazing intensity and successional age. *Oikos* 115, 401-412.

- Pennekamp F., Monteiro E., Schmitt T., 2013. The larval ecology of the butterfly *Euphydryas desfontainii* (Lepidoptera: Nymphalidae) in SW-Portugal: food plant quantity and quality as main predictors of habitat quality. *Journal of Insect Conservation* 17, 195-206.
- Samways M. J., Hamer M., Veldtman R., 2012. Development and future of insect conservation in South Africa. In New, T. R. (ed.), *Insect Conservation: Past, Present and Prospects*. Berlin: Springer, 245-278.
- Stefanescu C., Peñuelas J., Filella I., 2009. Rapid changes in butterfly communities following the abandonment of grasslands: a case study. *Insect Conservation and Diversity* 2, 261-269.



Fig. 4 – Patch di pascolo a biodiversità ridotta, per occupazione di vegetazione infestante e delimitato da bosco (Val Gerola, 2015).