

Il paesaggio agro-zootecnico e silvo-pastorale della montagna alpina

M. Ramanzin^(a) e L. Battaglini^(b)

^(a) DAFNAE-Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti risorse Naturali e Ambiente. Università degli studi di Padova

^(b) DISAFA - Dipartimento Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari – Università degli Studi di Torino

Abstract

For centuries, livestock farming dominated the economy and shaped the landscapes of the Alpine regions. In the second half of the last century, however, many traditional livestock farms were converted to intensive farms or, in the less favourable highlands where this was impossible, were abandoned. We here examine how these changes influenced the capacity of the Alpine landscape to provide different functions to the human society. The productive function has been greatly reduced by the abandoning of farming. However, the Alpine regions maintain a rich variety of high quality, typical cheeses, and the use of grass-based diets improves the organoleptic and nutritional properties of milk and its products. The regulation function is influenced by livestock farming directly through the emissions of greenhouse gases (CO₂, CH₄, N₂O) and eutrophicants (N), and indirectly through the land use of the cultivated land. Studies comparing the traditional, extensive systems with modern, intensive systems are still lacking, and there is a need to quantify how the tendency for traditional livestock farms to have higher emissions, due to the lower productivity, may be counteracted by the lower import of off-farm concentrates, the lower stocking rate, and the higher proportions of meadows and pastures instead than arable crops. Recent changes in land use following abandonment are important for the regulation function. Re-afforestation has substantially augmented carbon stocks and reduced the risks of landslides,

avalanches and floods that tend to increase in the short term after abandonment of meadows and pastures. Changes in the function of conservation of biodiversity have been impressive. In the wider valleys, intensification of management practices of meadows, or their conversion to arable crops, have reduced the diversity of habitats and wild species. In steeper or higher areas, an extensive natural re-forestation has caused a decrease of the species inhabiting open habitats and allowed an increase of the forest-dwelling species, including a spectacular expansion of wild ungulates and the return of large predators. Biodiversity of domestic animals is threatened by intensification, and local breeds are still farmed only in the extensive livestock systems, which are therefore necessary for their *in situ* conservation. The cultural and recreational function of the Alpine landscape has been negatively influenced by the changes in land use and by a loss of the tangible and non-tangible cultural heritage elements associated with traditional farming, and products processing, practices. We conclude that the maintenance of a territorial network of livestock farms using local breeds for the production of high quality products, relying on the management of meadows and pastures, and continuing the traditional transhumance to summer highland pastures is necessary for the conservation of the landscape functions of Alpine regions. The sustainability of such livestock systems will depend on a) economically: the ability to increase the value of milk through direct processing/selling or joining high-value local processing chains, and/or to increase revenues through agro-touristic offer; the availability of technologies for reducing the costs and labour demand of farming and processing; the ability of the Common Agricultural Policy to compensate for structural disadvantages and to reward for positive externalities; b) ecologically: the ability to manage meadows and pastures for production and biodiversity, especially within the Natura 2000 network; the ability to cope with increasing wild ungulates and large

predators populations; the ability to control emissions of greenhouse gases and N; the capacity to exploit the characteristics of local breeds; c) socially and culturally: the aptitude of farmers to renew farming styles to meet the above requirements; the ability of society to assist them in this process; the capacity of society to describe the Alpine cultural landscapes and value them on the cultural and eco-tourism market,.

Premessa: paesaggio e servizi ecosistemici

La Convenzione Europea del Paesaggio¹, definendo il paesaggio come: *“..una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni...”*, ne riconosce il valore di risorsa economica, ambientale e culturale per la vita, le identità e le diversità regionali delle popolazioni. Ogni paesaggio si caratterizza per comprendere diversi ecosistemi naturali, semi-naturali o artificiali, ed è quindi utile integrare nello studio del paesaggio l'approccio seguito per definire i “servizi ecosistemici” (MA, 2003; MA, 2005; de Groot et al., 2010). Ciascun ecosistema, attraverso le “strutture” (ad esempio la presenza di diverse specie) e i “processi” (ad esempio interazioni tra specie o tra compartimenti degli ecosistemi) che lo caratterizzano, ha una diversa capacità di fornire all'umanità beni e servizi, come ad esempio alimenti e qualità ambientale ed estetica. Le diverse funzioni che un paesaggio assume attraverso i suoi ecosistemi sono generalmente raggruppate in quattro categorie (de Groot, 2006) (Tabella 1).

Tabella 1: le funzioni del paesaggio (modificata da de Groot, 2006):

¹ <http://conventions.coe.int/treaty/ita/Treaties/Html/176.htm>

| | Funzioni | Proprietà/processi necessari | Esempi di beni e servizi |
|----------------------|---------------------------|--|---|
| Funzione produttiva | Flora e fauna selvatica | Conversione dell'energia solare in piante; substrato geologico; morfologia del territorio; clima; disponibilità idrica... | Alimenti (selvaggina, funghi, bacche...), sostanze chimiche naturali, risorse genetiche,... |
| | Prodotti agro-zootecnici | | Alimenti, colture bio-energetiche |
| | Prodotti forestali | | Legname, prodotti non legnosi |
| | Trasporti e abitazioni | Morfologia del territorio, clima, stabilità geologica,... | Insedimenti umani, vie di comunicazione su terra e acqua |
| | Energia | Depositi fossili, idrografia, ventosità, irraggiamento... | Energia da fonti fossili, idroelettrica, rinnovabili.. |
| Funzione regolatrice | Climatica | Caratteristiche e composizione del suolo e della vegetazione | Fissazione del C, produzione e regolazione di CH4 e altri gas serra |
| | Rischi naturali | Caratteristiche morfologiche, idrogeologiche e climatiche | Protezione da inondazioni, frane, terremoti,... |
| | Idrica | Regimazione dei flussi idrici, falde acquifere, clima... | Acqua potabile, acqua per l'industria e l'agricoltura |
| | Depurativa | Mantenimento di cicli bio-geo-chimici utili (es. bilancio N, P,...) | Mantenimento di una buona qualità dell'acqua e dell'aria |
| | Prevenzione dell'erosione | Morfologia e vegetazione | Conservazione dei suoli |
| | Controllo biologico | Dinamiche e competizioni trofiche | Controllo di malattie delle piante, impollinazione,... |
| Funzione di habitat | Habitat e biodiversità | Presenza di habitat e condizioni idonee alla presenza e riproduzione di specie vegetali e animali | Conservazione della biodiversità naturale e dei processi evolutivi |
| Funzione culturale | Estetica e ricreativa | Presenza e varietà di elementi del paesaggio e panoramici attraenti, elementi naturalistici, eredità culturale e folklore locali,... | Fruizione di elementi del paesaggio piacevoli, viaggi e soggiorni |
| | Culturale e artistica | | Eredità culturale, musei, mostre, uso di elementi naturali in quadri, film, foto... |

Le diverse funzioni esplicabili da un determinato paesaggio sono fortemente influenzate dall'azione dell'uomo sull'uso del suolo e sulle attività produttive, risultando spesso antagoniste tra loro (ad esempio la massimizzazione della produzione di cibo tramite l'agricoltura intensiva è in antagonismo alla conservazione di habitat naturali), per cui è sempre più ampiamente riconosciuto che una valutazione multidisciplinare delle funzioni del paesaggio è estremamente utile per orientare le scelte di pianificazione ambientale, territoriale e economica (de Groot, 2010).

Sotto questi aspetti, il paesaggio alpino, con la sua morfologia accidentata e gli inverni rigidi, non si presta certo allo sviluppo industriale e del commercio, e quindi per secoli

la principale risorsa economica delle popolazioni è stata l'agricoltura. Anch'essa però, è pesantemente condizionata dall'ambiente difficile, inadatto alle colture seminate più importanti. La grande risorsa agricola alpina è invece costituita dalle praterie, naturali o artificiali, che non possono essere utilizzate se non tramite l'allevamento dei ruminanti. E proprio l'allevamento ha nei secoli dominato l'economia² e forgiato il paesaggio delle Alpi (Box 1). I sistemi di allevamento si basavano sull'esclusivo uso di foraggi locali secondo un sistema transumante che si adattava alla varietà stagionale e spaziale della crescita dell'erba. Durante l'inverno gli animali rimanevano in stalla nei piccoli centri rurali, dove erano alimentati con i fieni prodotti nei prati di fondovalle e nei prati-pascoli di basso versante durante l'estate. In primavera, la mandria passava al pascolo, salendo di quota con brevi periodi di sosta nei prati-pascoli e nei pascoli di versante, finché raggiungeva i pascoli d'alpeggio, dove soggiornava durante l'estate. In autunno, rientrava a valle, eventualmente pascolando la modesta ricrescita dell'erba, non più affienabile, prima di passare in stalla. Le colture seminate necessarie per le esigenze alimentari umane erano diffuse nei fondovalle, e i boschi, che avrebbero diversamente dominato il paesaggio, erano stati progressivamente tagliati per far posto alle praterie, rimanendo relegati dov'erano necessari per la protezione dalle valanghe, o dove era conveniente la loro presenza per ottenere legname essendo l'alternativa della trasformazione in prateria meno vantaggiosa che altrove. L'architettura era modellata su queste esigenze. In paese, le abitazioni comprendevano il fienile e la stalla, ma altri

² Numerose sono le testimonianze storiche. Scriveva Lupieri (1858) che *"...la pastorizia è moltissimo nella Carnia coltivata, e a ragione, perché ciò sta in armonia colla natura del paese, e coi bisogni dei popoli. Quasi tutte le famiglie carniche hanno qualche possidenza, e pochissime sono quelle che non abbiano la vacca, la pecora, la capra, ecc..."*. Secondo Rosa (1875) *"...Belluno che si volse specialmente alla produzione e al commercio dei vitelli...ne esporta annualmente per valore medio di due milioni e mezzo di lire, l'unico mezzo a salvarla dalla disperazione economica..."*

fienili, eventualmente con la possibilità di ricovero degli animali, erano anche sparsi nei prati di fondovalle e di basso versante meno vicini ai centri abitati. Nei prati-pascoli di media montagna i fabbricati dovevano includere, oltre alla stalla e al fienile, anche l'alloggio per le persone. Infine, nei pascoli d'alpeggio l'unità aziendale prevedeva i ricoveri per gli animali, l'abitazione per gli addetti, e spesso anche i locali per la lavorazione del latte e una porcilaia. Queste unità erano collegate da una rete di mulattiere per lo spostamento degli animali e per il trasporto a valle del fieno durante l'inverno, e caratterizzate anche da una serie di altri elementi tipici (fontane e abbeveratoi, pozze d'alpeggio, ghiacciaie interrante dove la neve era accumulata in inverno e usata in estate per conservare i prodotti, ecc.).

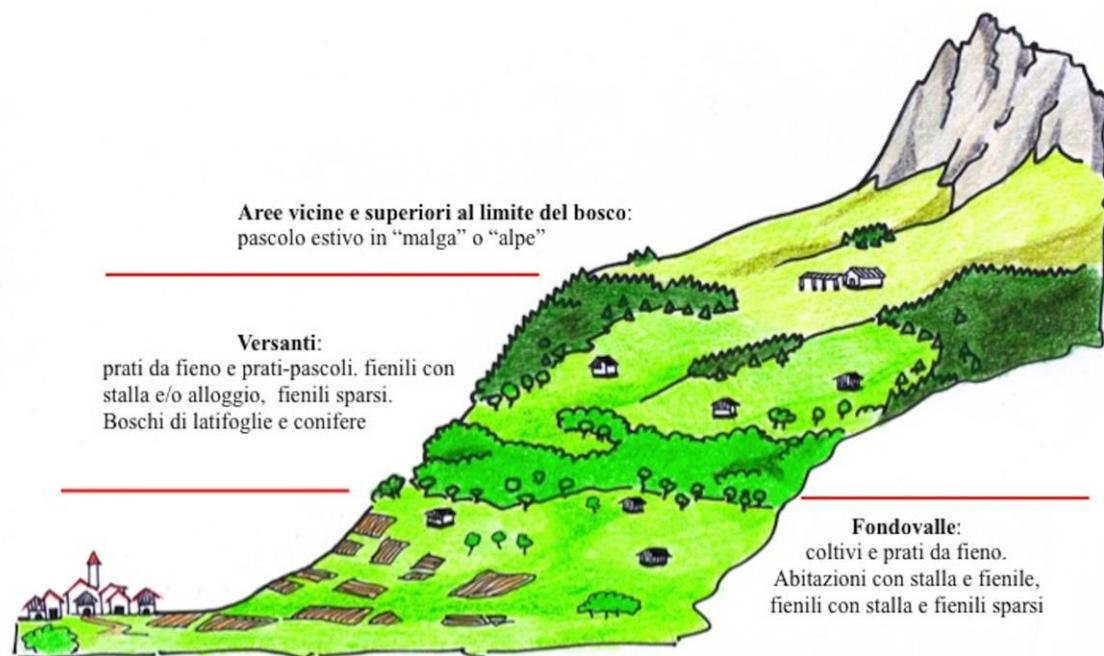


Figura 1: Il paesaggio storico alpino. Modificato da Gusmeroli (2012).

Ovviamente, anche la cultura e la vita sociale erano necessariamente adattate a queste esigenze (si pensi ad esempio alla transumanza stagionale delle persone, oltre che degli

animali, e alla nascita di proprietà collettive finalizzate alla gestione comune e alla conservazione dei pascoli, alla ricchezza e varietà di saperi, trasmessi oralmente e con la pratica del lavoro, necessari per la cura degli animali e dei prati e pascoli).

Le condizioni economiche e sociali sono però profondamente mutate dal secondo dopoguerra in poi, e l'emigrazione verso le città, insieme allo sviluppo locale del turismo e della piccola industria hanno profondamente trasformato l'assetto socio-economico delle Alpi. Con esso, anche il paesaggio, che poco era cambiato nei secoli, si è rapidamente modificato. Nei prossimi quattro capitoli esamineremo sinteticamente come sono cambiate le funzioni produttiva, regolatrice, di conservazione degli habitat e culturale del paesaggio zootecnico alpino, mentre nel capitolo conclusivo richiameremo le relative sinergie e conflittualità e proporremo uno scenario di sviluppo futuro.

Il declino della funzione produttiva della zootecnia nell'economia montana

I grandi cambiamenti dell'agricoltura europea, e quindi anche della zootecnia nelle Alpi, hanno seguito due direzioni contrapposte. Nelle aree più favorevoli, come i fondovalle più ampi, le aziende hanno perseguito la strada dell'intensificazione produttiva³. Nelle aree dove la morfologia del territorio e il clima non permettono questa trasformazione, la zootecnia è stata marginalizzata, e si è osservato un crescente

³ la trasformazione degli allevamenti da latte tradizionali in intensivi è una strategia volta a mantenere la vitalità economica e comporta: un aumento della dimensione della mandria, la sostituzione delle razze a duplice attitudine o locali con razze cosmopolite altamente produttive, il ricorso a silomais e ad alimenti concentrati, sia di produzione aziendale tramite la conversione dei prati in seminativi, sia acquistati all'esterno, l'adozione di tecniche di stabulazione e cura degli animali altamente meccanizzate (stabulazione libera, sala di mungitura, dieta "unifeed"). Queste trasformazioni si accompagnano a una tendenza ad abbandonare sia le superfici poco produttive e meccanizzabili, come i prati ripidi di versante, sia l'alpeggio, almeno per le vacche in produzione che non si adatterebbero alle condizioni ambientali difficili e all'alimentazione basata sul pascolo.

abbandono (Cocca et al., 2012, Streifeneder et al., 2007). Ad esempio, nel solo decennio 1990 – 2000 le aziende bovine da latte nelle Alpi italiane sono diminuite in media del 38%, ma con trend opposti a seconda delle dimensioni: quelle con pochi capi, riconducibili a sistemi di allevamento tradizionali, sono diminuite dal 35 al 55%, mentre quelle di grandi dimensioni, riconducibili a sistemi intensivi, sono aumentate dall'8 al 22% (Bovolenta et al., 2008). Nonostante questa tendenza, i sistemi produttivi montani mostrano ancora una notevole varietà (Bovolenta et al., 2008; Sturaro et al., 2009; Battaglini et al., 2006). Se i tradizionali sistemi transumanti sono quasi scomparsi, e si sono diffusi allevamenti intensivi, rimangono ancora sistemi zootecnici misti basati sulla praticoltura, a stabulazione in fondovalle ma che utilizzano l'alpeggio durante l'estate. Questi allevamenti hanno però una vitalità economica molto incerta⁴, e molti sono destinati a una progressiva chiusura, una volta cessati i conduttori attuali, per mancanza di investimenti e di eredi (Sturaro et al., 2009). Vedremo però nell'ultimo capitolo quali possano essere le strategie alternative all'intensificazione per mantenere la vitalità economica.

In ogni caso, sotto l'aspetto quantitativo, l'importanza produttiva delle aree alpine nel panorama zootecnico sia regionale sia nazionale è e rimarrà sicuramente modesta⁵. Le aziende bovine da latte nei territori alpini sono circa il 30% di quelle nazionali, ma la produzione totale di latte commercializzata è meno del 10% (Bovolenta et al., 2010).

⁴ Gli allevamenti estensivi sono svantaggiati economicamente dalle piccole dimensioni e dalla minore produttività della mandria, che penalizzano la produzione lorda vendibile aziendale, da alti costi di produzione, dalla difficoltà di adottare strutture e tecnologie moderne, dalla scarsità di know-how e assistenza tecnica specifici.

⁵ Anche se in molte regioni e province alpine, come ad esempio la Valle d'Aosta, la provincia di Belluno, e altre dove non si sono sviluppate forme specializzate di agricoltura (frutticoltura, viticoltura) la produzione lorda vendibile della zootecnia rappresenta anche oltre l'80% di quella del settore primario.

Sotto l'aspetto qualitativo e nutrizionale, invece, le produzioni zootecniche alpine si distinguono nettamente da quelle di pianura. La concentrazione della lavorazione del latte presso grandi strutture di tipo industriale, dove le esigenze della standardizzazione e della sicurezza igienico-sanitaria determinano un'inevitabile omogeneizzazione dei prodotti, ha interessato anche le Alpi, che però mantengono ancora una grande ricchezza di prodotti lattiero-caseari (Bovolenta et al., 2010): circa il 40% dei formaggi inseriti nell'elenco PAT⁶ è legato ai territori alpini, e il 20% ne proviene in maniera esclusiva; dalle Alpi proviene in misura esclusiva il 30% dei prodotti DOP⁷, e un altro 30% le interessa parzialmente. Oltre a questo, bisogna ricordare la ricchezza di formaggi e latticini locali, talvolta aziendali e spesso prodotti con solo latte d'alpeggio o di una singola razza, che trovano valorizzazione nel mercato locale e turistico. La produzione di questi formaggi tipici avviene in gran parte partendo da latte prodotto da allevamenti tradizionali, e il maggiore prezzo che essi riescono così a spuntare è importante per compensare lo svantaggio economico rispetto agli allevamenti intensivi. Questa valorizzazione ha anche un fondamento qualitativo e nutrizionale: l'alimentazione con foraggi, soprattutto con il pascolo, influenza positivamente le proprietà organolettiche del latte e dei suoi derivati, che svolgono inoltre funzioni nutrizionali più favorevoli per il maggior contenuto di caroteni e vitamina E e per un profilo acidico dei lipidi più ricco di acidi grassi polinsaturi e soprattutto di coniugati dell'acido linoleico (Coulon et al., 2004; Bailoni et al. 2005; Thomet et al., 2010).

Funzione di regolazione

⁶ Prodotti Agroalimentari Tradizionali italiani (DM Mipaaf del 08.09.99 n. 350 e del 16.06.10 n. 145)

⁷ Denominazione d'Origine Protetta (Reg CE 510/06 dell'Unione Europea)

Il ruolo dell'allevamento nelle funzioni di regolazione del paesaggio alpino può essere valutato sia per il potenziale rilascio o sequestro di gas serra ed elementi eutrofizzanti e/o acidificanti (sostanzialmente composti dell'N, ma anche del P), sia per le funzioni che, attraverso la gestione di prati e pascoli, possono essere svolte nella prevenzione di incendi e dissesti idro-geologici.

Allevamento e rilasci di gas serra e di nutrienti.

Secondo ISPRA (Cóndor, 2011) in Italia l'agricoltura è responsabile del 6,6% delle emissioni totali di gas serra (CO₂, CH₄, N₂O), e la zootecnia del 3%. Circa la metà delle emissioni degli allevamenti sarebbe imputabile all'allevamento bovino da latte e circa un quarto a quello da carne, a causa soprattutto del CH₄ prodotto dalle fermentazioni ruminanti, mentre il rimanente 25% deriverebbe dall'allevamento di monogastrici. In questo quadro, e considerando la contrazione numerica subita dagli allevamenti, l'impatto complessivo della zootecnia alpina sulla produzione di gas serra è sicuramente molto modesto. A scala territoriale, inoltre, non va dimenticato che per effetto della rifeorestazione naturale di prati e pascoli abbandonati le aree aperte coltivate sono ormai notevolmente minoritarie rispetto ai boschi (vedi il prossimo paragrafo), la cui espansione ha fortemente aumentato gli stock di carbonio sequestrati nel paesaggio montano. Questo non esime dall'impegno a ridurre le emissioni di gas serra della zootecnia alpina, anche se la loro quantificazione è ancora molto incerta dato che le applicazioni della moderna metodologia LCA (*Life Cycle Assessment*) agli allevamenti sono piuttosto controverse (Pirlo, 2012). Le possibili strategie per ridurre l'impronta ecologica degli allevamenti sono numerose (ASPA-Commissione *ecological footprint delle produzioni zootecniche*, 2012), ma per implementarle in maniera efficace è necessario un approccio integrato animali-culture-organizzazione aziendale-legami col territorio (De Boer et al., 2011). In questa prospettiva, gli allevamenti tradizionali alpini

basati sul ricorso a foraggi locali rappresentano un esempio positivo. Se, da un lato, la limitata produttività individuale degli animali fa aumentare le emissioni di gas serra espresse per unità di latte prodotto, dall'altro tali emissioni tendono a calare quando si considera il bilancio dell'allevamento per effetto del ricorso a prati e pascoli invece che seminativi, del minore utilizzo di alimenti non aziendali, e della maggior incidenza del lavoro manuale (tabella 2).

Tabella 2: aspetti positivi e negativi dei sistemi di allevamento alpini tradizionali nei riguardi dell'escrezione di gas serra. Un aumento dell'escrezione è indicato da +, una riduzione da -, effetti non certi da ±.

| | CO ₂ | CH ₄ | N ₂ O | Meccanismo |
|---|-----------------|-----------------|------------------|--|
| Bassa produttività individuale | ± | + | + | Escrezioni diluite su minore quantità di prodotto |
| Diete ricche di foraggio | ± | + | ± | Aumenta il CH ₄ prodotto dalle fermentazioni ruminanti |
| Limitato uso di mangimi extra-aziendali | - | ± | ± | Meno CO ₂ da carburanti fossili durante la produzione e trasporto |
| Prati e pascoli invece di seminativi | - | ± | - | Aumento del C sequestrato nel terreno, meno CO ₂ da carburanti per le lavorazioni e per la produzione e trasporto di concimi e antiparassitari, minori concimazioni |
| Maggior lavoro manuale | - | ± | ± | Minor uso di energia e di carburanti fossili |

Per quanto riguarda gli elementi eutrofizzanti e acidificanti, le escrezioni di N dell'agricoltura (non ancora quelle di P, le cui escrezioni seguono comunque in generale quelle dell'N) sono in Europa normate dalla "direttiva Nitrati"⁸, che limita le produzioni di N degli allevamenti per ettaro di superficie, e ha introdotto le zone "vulnerabili", dove tali limiti sono dimezzati. Le aree alpine non rientrano fra le zone vulnerabili, dato che il carico/ha di animali degli allevamenti tradizionali, e le escrezioni di N per capo allevato, sono generalmente modesti, anche se localmente la

⁸ la Direttiva 91/676/CEE del 12 dicembre 1991 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0676:IT:HTML> è volta alla protezione delle acque dell'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

concentrazione di allevamenti intensivi può rappresentare un problema anche in alcune aree alpine.

Protezione dai dissesti idro-geologici e dagli incendi.

Questi problemi sono complessi, e la loro incidenza deriva da un insieme di concause antropiche e naturali dalle quali è arduo e rischioso enucleare singoli fattori. In generale, si può comunque sostenere che nel breve periodo dopo l'abbandono di prati e pascoli posti in aree morfologicamente a rischio si osserva un aumento dei rischi di dissesti idrogeologici, a causa del venir meno delle pratiche di gestione delle praterie e di manutenzione del territorio. Quando però, e se, la vegetazione arbustiva alta o quella arborea colonizzano i versanti abbandonati si osserva una drastica riduzione dei fenomeni, per effetto di un'azione stabilizzante di questi tipi di copertura del suolo (Newesely et al., 2000; Tasser et al., 2003). D'altra parte, se mal condotta la gestione zootecnica può essere negativa: in alcune aree alpine si osservano fenomeni di sovrapascolamento che predispongono all'erosione e ai dissesti (Newesely et al., 2000). Considerando il rischio d'incendio, sempre in generale si può sostenere che le superfici a prateria gestita (non abbandonate) sono caratterizzate da un ridotto potenziale d'incendio rispetto alle aree coperte da arbusti o da foresta, riducendo il rischio d'innesco e l'estensione degli eventi (Höchtel et al., 2005).

Funzione di conservazione degli habitat e della biodiversità

La biodiversità dei paesaggi agrari è determinata da tre componenti: la diversità negli habitat (naturali, semi-naturali e artificiali) che caratterizzano i diversi sistemi produttivi; la diversità di specie vegetali e animali selvatiche che possono vivere in tali habitat, la diversità genetica delle piante coltivate e degli animali allevati.

Diversità di habitat e specie

Il 47% del territorio dell'UE 27 è paesaggio agrario, e quindi le pratiche di gestione aziendale e di coltivazione svolgono un ruolo fondamentale per la biodiversità europea. Le aree dove l'agricoltura è associata a un'elevata biodiversità, classificate come “High Nature Value (HNV) farmland” o aree agricole ad alto valore naturale (Paracchini et al., 2008), sono fortemente diminuite negli ultimi cinquant'anni a causa sia del processo d'intensificazione sia dell'abbandono (EEA, 2010a). Anche le Alpi non sono sfuggite a questo destino. Tra gli effetti negativi dell'intensificazione dei fondovalle più favorevoli possiamo citare la conversione dei prati in seminativi, o la trasformazione dei prati gestiti in maniera estensiva in prati pingui e iperconcimati, che causano un impoverimento delle comunità di specie vegetali e di animali invertebrati e vertebrati, fra cui vari anfibi, farfalle e uccelli prioritari per l'unione europea (EEA, 2010a).

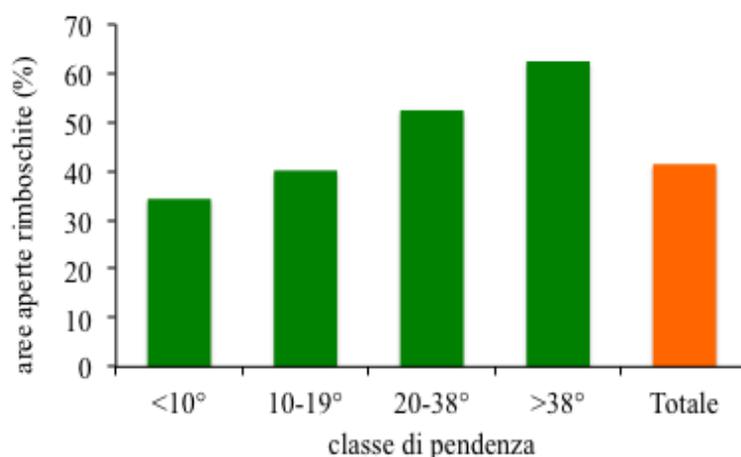


Figura 2: riforestazione naturale in provincia di Belluno, 1980-2000 (Cocca et al., 2012)

La conseguenza più rilevante dell'abbandono è stata invece un'imponente riforestazione di prati e pascoli non più utilizzati, soprattutto nelle aree di versante più pendenti, meno produttive e più difficili da coltivare (si veda la figura 2 per un esempio), tanto che pascoli e prati polifiti alpini gestiti in maniera estensiva sono ora riconosciuti come

ecosistemi fortemente minacciati a livello europeo e inclusi fra gli habitat prioritari della rete Natura 2000⁹.

L'abbandono e la riforestazione non hanno, ovviamente, avuto solo conseguenze negative. Anzi, molte specie animali legate agli ambienti forestali e sensibili al disturbo umano ne hanno ricevuto un decisivo vantaggio. Le grandi espansioni del capriolo *Capreolus capreolus* e più recentemente del cervo *Cervus elaphus* (Carnevali et al., 2009), il ritorno spontaneo del lupo *Canis lupus* (Falcucci et al., 2013) e il successo biologico delle reintroduzioni dell'orso bruno *Ursus arctos* (AAVV, 2007) e del gipeto *Gypaetus barbatus* (Bogliani et al., 2011) non sarebbero stati possibili in un paesaggio dominato dalle praterie e dalla capillare presenza dell'uomo. Queste espansioni portano anche a nuove problematiche e ripresentano conflitti dimenticati. In molte zone il cervo ha raggiunto densità di popolazione elevate, danneggiando gli ecosistemi forestali e la produzione foraggera (Marchiori et al., 2012). Il ritorno dei grandi predatori in regioni dove se ne era perso il ricordo sua ripresenta il problema della convivenza con le attività pastorali (Ciucci et al., 2005; Battaglini et al., 2013).

Biodiversità allevata

Con il processo d'intensificazione dell'allevamento, anche le numerose razze e varietà locali, adatte a difficili condizioni ambientali e/o sistemi di allevamento estensivi ma poco produttive, hanno progressivamente perso d'interesse verso gli allevatori e sono

⁹ Natura 2000 è il principale strumento dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete di "siti", istituita dagli Stati Membri ai sensi della [Direttiva 92/43/CEE "Habitat"](#) per garantire il mantenimento degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. La rete Natura 2000 è costituita da Zone Speciali di Conservazione (ZSC) istituite secondo la Direttiva Habitat, e anche da Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della [Direttiva 79/409/CEE "Uccelli"](#). In Italia, il 21% del territorio è in rete Natura 2000. Per approfondimenti si veda http://www.minambiente.it/home_it/menu.html?mp=/menu/menu_attivita/&m=Rete_Natura_2000.html

state sostituite dalle pochissime razze cosmopolite e altamente specializzate (Tisdell, 2003). Conservare la residua varietà di razze ed ecotipi locali è diventato quindi un obiettivo di riconosciuta importanza (Hoffman, 2011). Queste risorse assumono per l'uomo diversi valori (Gandini e Villa, 2003): un “valore d'uso” per i loro prodotti, modesti in termini quantitativi ma di pregio in termini qualitativi (Davoli, 2011), un “valore di opzione”, come riserva di geni e alleli alla base di caratteri che potrebbero venire utili in futuro quali rusticità, longevità, resistenza alle avversità climatico-ambientali, resistenza alle patologie, elevata fertilità, produzione a minor costo, e un “valore culturale”, sia perché sono legate alla storia e alla cultura locali, sia perché la loro esistenza è percepita come un'esigenza dalla collettività. La FAO riconosce questa necessità tramite il Domestic Animal Diversity - Information System (DAD-IS)¹⁰, che implementa le strategie di gestione delle risorse genetiche animali e gestisce la banca dati delle popolazioni animali d'interesse agrario. In DAD-IS sono in questo momento censite per l'Italia (escludendo le razze di origine transnazionale) 45 popolazioni bovine, di cui 18 estinte e solo 12 considerate non a rischio, 81 popolazioni ovine, di cui 18 estinte e 30 non a rischio di conservazione, 51 popolazioni caprine, di cui 1 estinta e 22 non a rischio (Bittante, 2011). Gran parte di queste popolazioni sono originarie di zone montane, e molte sono alpine. La loro conservazione *in situ* (Panella, 2011) non può che passare attraverso il mantenimento dei sistemi di allevamento estensivi che le allevano e che possono valorizzarne le caratteristiche.

Funzione culturale e ricreativa

¹⁰ Per approfondimenti si veda: <http://dad.fao.org>

Il paesaggio tradizionale alpino era caratterizzato da una ricchezza di elementi culturali (tabella 3) che, in parte, sono andati perduti a seguito delle trasformazioni subite dalla zootecnia. L'architettura rurale e molti elementi semi-naturali sono stati in molte zone rimodernati con criteri non rispettosi della tradizione culturale, o sono stati abbandonati andando incontro al degrado (figura??). Questo, insieme allo *sprawl* urbano nei fondovalle, influenza negativamente l'identità e la percezione estetica del paesaggio (Schirpke et al., 2013).

Tabella 3: Il patrimonio culturale del paesaggio zootecnico alpino. Modificato da Corti (2003)

| | |
|--------------------------|--|
| Patrimonio tangibile | Architettura vernacolare (Fienili, ricoveri, casere, ecc.) |
| | Elementi semi-naturali (pozze d'abbeverata, siepi, ecc.) e manufatti (fontane, ponti, muri a secco di confine in pietra, recinzioni, ecc.) |
| | Strumenti (per la raccolta e il trasporto del fieno, per la lavorazione del latte, ecc.) |
| | Patrimonio biologico: razze autoctone |
| | Qualità estetica: varietà, equilibrio e gradevolezza di forme e colori degli elementi naturali, semi-naturali e antropici |
| Patrimonio non-tangibile | Conoscenze e saperi legati all'allevamento e al suo rapporto con la natura |
| | <i>Conoscenza degli animali</i> : etologia, comportamenti di adattamento al pascolo e al clima, ... |
| | <i>Conoscenze tecnologiche sulla lavorazione dei prodotti</i> : produzione e conservazione di formaggi e di carni insaccate... |
| | <i>Conoscenze botaniche</i> : proprietà tossicologiche, alimentari, tecnologiche delle piante (sia per il bestiame che per l'uomo), periodi vegetativi, ecc. |
| | <i>Conoscenze ambientali</i> : idrologia, meteorologia, ecc. |
| | Linguistica |
| | Folklore |
| | |

Le foreste sono estesamente aumentate, coprendo uniformemente i versanti di molte valli. Ciò può essere gradito a parte di quel pubblico, soprattutto utenti turistici non-locali, che preferisce le aree rifeestate perché le considera il risultato di una ritrovata *wilderness* (Höchtl et al., 2005; Soliva e Hunziker, 2009). D'altro canto, l'espansione eccessiva del bosco nei versanti, soprattutto se abbinata all'intensificazione culturale nei fondovalle, è percepita negativamente dalle comunità locali e riduce la qualità estetica e la godibilità scenografica del paesaggio (Lindemann-Matthies, 2010; Schirpke et al., 2013, 2013b). Localmente, anche specifici elementi spettacolari, quali alcune fioriture,

sono minacciati dal passaggio a forme di gestione troppo intensive o estensive dei prati. Anche sopra il limite della vegetazione, dove gli elementi naturali del paesaggio sono cambiati meno, il mantenimento della pratica dell'alpeggio, soprattutto se abbinato alla vendita di prodotti, costituisce una fonte di attrattiva turistica (Thiene e Scarpa, 2008).

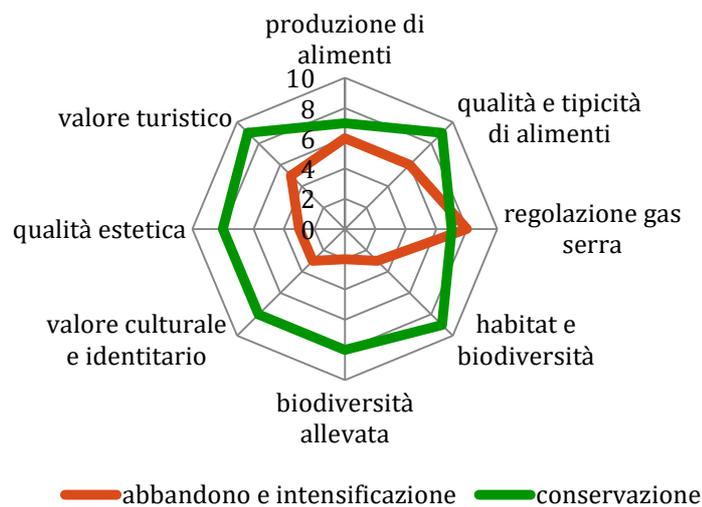
Con l'abbandono delle pratiche tradizionali di allevamento, di gestione delle praterie e di governo del territorio, anche il patrimonio di saperi a esse collegato va scomparendo, e con esso quella "*Traditional Ecological Knowledge*" che, se valorizzata, sarebbe preziosissima per la conoscenza e la gestione dei territori alpini (von Glasenapp e Thornton, 2011; F María E. Fernández-Giménez & Federico Fillat Estaque). A parte la gestione, anche nella fruizione occorre richiamare la crescente rilevanza della dimensione antropogenica del paesaggio. Si possono richiamare la funzione simbolico-identitaria con il paesaggio elemento di senso di autoriconoscimento e di appartenenza della comunità insediata (aspetti folklorici, dalle feste e fiere per la salita e la discesa dagli alpeggi ad eventi particolari come le *Batailles des reines* in Valle d'Aosta), le funzioni estetica e psicologica attraverso la "percezione" del fruitore, sia che si tratti di residente sia che si tratti di escursionista/visitatore, e la funzione storico-antropologico-culturale per il mantenimento di diversità culturali (ad es. toponimi, espressioni dialettali e linguistiche) e per la possibilità di leggere e interpretare a fini scientifici, formativi e turistici, le realtà territoriali (Corti, 2003). La salvaguardia anche di questo patrimonio, tangibile e non tangibile, è necessaria anche per il suo potenziale ruolo economico, attraverso le attività turistiche e culturali che ne scaturiscono.

A questo proposito acquistano particolare interesse, anche per la funzione di rinnovamento d'interesse del turista nei confronti del paesaggio, quei luoghi che possono aiutare una "lettura" più corretta e coerente del valore della risorsa paesaggistica, anche sotto il profilo estetico e culturale. Si tratta di realtà museali ed

ecomuseali e, quali esempi di una certa rilevanza, si possono ricordare il Museo dell'alpeggio in Ossola (Piemonte settentrionale) e l'Ecomuseo della Pastorizia di Pontebernardo (Valle Stura di Demonte in provincia di Cuneo) (Battaglini et al., 2010).

Quale futuro per il paesaggio alpino?

Nei paragrafi precedenti abbiamo visto come il paesaggio alpino, modellato nei secoli sulle esigenze dell'allevamento, sia profondamente mutato negli ultimi decenni, con l'intensificazione dei sistemi di allevamento nelle aree più favorevoli e il loro abbandono in quelle divenute marginali.



Figura?? Prevedibile evoluzione delle funzioni del paesaggio alpino negli scenari di continuazione del processo di abbandono e intensificazione oppure di conservazione degli allevamenti tradizionali

Prima di esaminare brevemente se, e come, è possibile fermare queste tendenze e conservare una ridimensionata ma vitale rete di allevamenti tradizionali, è bene ricordare sinteticamente quali sarebbero le conseguenze per le funzioni del paesaggio alpino se i processi di intensificazione e abbandono continuassero (Figura??). La funzione produttiva è già diminuita sotto l'aspetto quantitativo negli ultimi decenni, e

potrebbe ridursi ancora, anche se in misura non direttamente proporzionale alla chiusura degli allevamenti tradizionali, perché la produzione di latte persa potrebbe essere in parte riassorbita dall'ampliamento degli allevamenti che intensificherebbero il proprio modello gestionale. A essere penalizzati sarebbero però gli aspetti qualitativi e la possibilità di valorizzarli, anche economicamente, con la trasformazione in formaggi e latticini tipici. Anche la funzione di regolazione dei gas serra non sarebbe probabilmente influenzata molto: potrebbe forse migliorare leggermente per effetto della riforestazione naturale delle praterie che verrebbero abbandonate, ma questo effetto risulterebbe modesto data la piccola estensione, rispetto ai boschi, delle aree ancora aperte. La funzione di conservazione di habitat e biodiversità è, in questo momento storico, su livelli migliori rispetto al passato. Infatti, gli habitat e le specie forestali, un tempo molto penalizzati, sono ora ampiamente rappresentati insieme a quelli, ora invece minoritari, dei prati e pascoli. Una continuazione del processo di abbandono e intensificazione porterebbe perciò a effetti negativi, per la perdita dei residui habitat di prateria e della biodiversità a essi associata. Anche per le risorse genetiche animali allevate la prospettiva sarebbe infausta, perché verrebbero a mancare le unità produttive tradizionali interessate all'uso delle razze e popolazioni locali, per le quali non resterebbe che l'alternativa della conservazione *ex-situ*. Infine, anche il valore culturale e identitario, la qualità estetica e l'attrattiva turistica del paesaggio montano, che già sono stati negativamente influenzati, sarebbero ulteriormente penalizzati dall'omogeneizzazione del paesaggio, e dalla scomparsa del patrimonio tangibile e non tangibile.

Riteniamo quindi che il futuro del paesaggio alpino non possa prescindere dalla permanenza nel territorio di una rete di allevamenti capaci di mantenere la qualità e tipicità delle produzioni, di conservare prati e pascoli d'alpeggio utilizzandoli con razze

locali, di ricollegarsi all’eredità culturale del patrimonio tangibile e non tangibile. L’innovazione degli allevamenti tradizionali necessaria a questo riguardo richiede l’interazione fra elementi di sostenibilità economica, ecologica e socio-culturale (figura ??).



Figura 4: le interazioni economiche, ecologiche e socio-culturali della sostenibilità del paesaggio alpino

Lo svantaggio economico rispetto agli allevamenti intensivi può essere ridotto, o anche più che compensato, da un’opportuna valorizzazione del latte, sfruttandone le caratteristiche qualitative e la possibilità di trasformazione in prodotti tipici ad alto valore e/o le possibilità di ridurre la filiera finanche alla vendita diretta. Inoltre, come del resto già alcuni allevatori hanno iniziato a fare, rilevante può essere l’integrazione di reddito con attività quali agriturismo, iniziative didattiche, ecc. Sotto quest’aspetto, l’alpeggio, se abbinato all’offerta agrituristica e/o alla trasformazione e vendita diretta dei prodotti, rappresenta un’opportunità notevole di aumento degli introiti, senza impegnare tutto l’anno il personale in attività integrative extra-allevamento. Gli sforzi del settore di individuare strategie di sostenibilità economica devono essere accompagnati da un adeguamento delle misure della politica Agraria Comunitaria

(PAC) e delle loro applicazioni locali, che finora non sono state in grado di compensare gli svantaggi strutturali delle aziende montane e l'impossibilità del mercato di riconoscerne le esternalità positive (????). Fino al recente passato, gli allevamenti montani hanno ricevuto pagamenti diretti per ettaro nettamente inferiori a quelli della pianura, che non hanno potuto compensare con le misure legate allo sviluppo rurale¹¹. Questa discrepanza dovrebbe essere alleviata con la nuova politica comunitaria dopo il 2013 (De Filippis, 2011, Enghelmaier, 2010), ma è anche importante che la traduzione a livello nazionale e regionale delle misure tenga conto della variabilità di sistemi zootecnici esistenti in montagna e della loro capacità di sostenere le diverse funzioni del paesaggio. Infine, il settore zootecnico non può prescindere dal contesto economico in cui si trova. In montagna, un equilibrato sviluppo di tutti i diversi settori, e quindi anche della piccola industria e del turismo, è utile perché favorisce le integrazioni familiari di reddito, il part-time, e offre opportunità di valorizzazione dei prodotti, mentre al contrario le scelte, o non scelte, di pianificazione che producano uno sviluppo squilibrato verso un singolo settore favoriscono l'abbandono (Cocca et al., 2012).

La sostenibilità ecologica degli allevamenti dovrà considerare l'esigenza di equilibrare le concentrazioni locali di allevamenti intensivi e adeguarsi agli impegni di riduzione delle escrezioni di gas serra e di N, ma per gli allevamenti estensivi basati su prati e

¹¹ la PAC sostiene le aziende agricole attraverso due "pilastri": il primo, che fino al 2013 comprendeva circa il 75% del budget, assicura sostegni diretti alle aziende che rispettano alcuni vincoli ambientali (misure di "condizionalità") nelle pratiche colturali e gestionali; il secondo, che comprendeva il restante 25% del budget, comprende misure di sostegno, organizzate in "assi", per lo sviluppo rurale che non sono erogate a tutte le aziende ma a quelle che ne hanno i requisiti e presentano domanda. Il futuro adeguamento della PAC prevede una redistribuzione e regionalizzazione dei pagamenti diretti, per ridurre le sperequazioni fra Paesi membri, che prevedibilmente in Italia porterà ad un aumento dei pagamenti per le aziende da latte montane e a una diminuzione per quelle intensive di pianura, oltre all'ampliamento dei requisiti ambientali (il cosiddetto *greening*) necessari per ottenere il pagamento diretto.

pascoli dovrà anche basarsi su tecniche e intensità di gestione compatibili con il mantenimento della biodiversità vegetale e animale, soprattutto all'interno dei siti Natura 2000 dove le misure di conservazione previste possono comportare una complicazione e spesso un aggravio dei costi di gestione. Anche i conflitti della convivenza fra selvatici e domestici sono destinati ad aumentare. Il problema è anche, o soprattutto, ecologico più che economico perché non è sufficiente la rifusione del danno, ma è necessario, tenendo conto dell'ecologia dei selvatici, delle caratteristiche ambientali locali, e dei sistemi di allevamento, trovare un difficile equilibrio tra misure di prevenzione e compatibilità organizzativa e gestionale. Nella sostenibilità ecologica degli allevamenti riteniamo vada considerata anche la scelta di razze locali, sfruttandone l'adattamento all'ambiente e garantendone la conservazione.

Infine, non va dimenticata la sostenibilità sociale e culturale. La formazione degli allevatori deve comprendere anche gli elementi necessari a conoscere i legami della loro attività con le funzioni del paesaggio alpino e a valorizzarli socialmente. Inoltre, le strategie di valorizzazione economica della produzione e di diversificazione dei redditi richiedono una preparazione più diversificata, e rivolta anche ad aspetti quali la trasformazione, il marketing, la gestione e promozione delle iniziative agri-turistiche, rispetto a quella dell'allevatore iperspecializzato dei sistemi intensivi. Per questo, è necessario anche un sostegno da parte delle iniziative di formazione e divulgazione. Il contributo della società è poi molto importante nella descrizione e valorizzazione, anche sul mercato del turismo culturale e dell'eco-turismo, del paesaggio culturale montano.

AA.VV. Piano d'azione per la conservazione dell'Orso bruno nelle Alpi Centro-orientali. Ist. Naz. Fauna Selvatica. *Documenti tecnici ISPRA*, XX. 2007. Disponibile all'indirizzo:

[http://www.minambiente.it/home_it/showitem.html?lang=&item=/documenti/biblioteca/biblioteca_0021.](http://www.minambiente.it/home_it/showitem.html?lang=&item=/documenti/biblioteca/biblioteca_0021.html)

[html](#) Ultima consultazione 7/3/2013

ASPA-Commissione “ecological footprint delle produzioni zootecniche. Come ridurre l'impronta zootecnica degli allevamenti. *L'Informatore Agrario*; 4/2012: 65-69.

Bailoni L, Battaglini L M, Gasperi F, Mantovani R, Biasioli F, Mimosi A. Qualità del latte e del formaggio d'Alpe, caratteristiche sensoriali, tracciabilità e attese del consumatore. *Quaderno SoZooAlp n. 2*, 2005: 59-88. Disponibile all'indirizzo: www.sozooalp.it Ultima consultazione 5/3/2013

Battaglini L.M., Ighina A., Lussiana C., Mimosi A., Bianchi M. 2006. Livestock farming systems and milk production characteristics in some mountain areas of North-West Italy. In: Rubino R., Sepe L., Dimitriadou A., Gibon A. Livestock farming systems. Product quality based on local resources leading to improved sustainability. vol. 118, Wageningen Academic pers. Wageningen. pp. 199-203

Battaglini L.M., Renna M., Verona M., Lando M., Bianchi M. 2010. “Alpine Pastures Without Borders” and the “Museum of Alpine Farming”: examples of sustainable rural tourism connecting Italian and Swiss Alps. In: *Proceedings of the 9th European IFSA Symposium*, Vienna, Austria, 4-7/07/2010, pp. 2085-2090.

Battaglini L., Verona M., Corti M., 2013. Sostenibilità dell'allevamento pastorale in Piemonte: primi risultati di un progetto finalizzato. In (Ed: Varotto M, Castiglioni B): *Di chi sono le Alpi? Appartenenze politiche, economiche e culturali nel mondo alpino contemporaneo*. Padova University Press, pp.132-141, XII-XIII.

Bittante G. Italian animal genetic resources in the Domestic Animal Diversity Information System of FAO. *Italian Journal Animal Science* 2011; vol.10:e29.

Bogliani G, Viterbi R, Martino N. Habitat Use by a Reintroduced Population of Bearded Vultures (*Gypaetus barbatus*) in the Italian Alps. *Journal of Raptor Research* 2011; 45:56-62.

Bovolenta S, Dovier S, Romanzin A. Sistemi produttivi lattiero-caseari nell'areale alpino italiano. In: Piano E. (Ed.). Pascoli e Formaggi d'Alpe. In: *Atti del Convegno conclusivo del Progetto di ricerca FISR*

“I terroir delle Alpi per la caratterizzazione e la difesa delle produzioni casearie d'alpeggio”. CRA-FLC. Lodi; 2011. p. 5-18.

Bovolenta S, Pasut D, Dovier S. L'allevamento in montagna. Sistemi tradizionali e tendenze attuali. *Quaderno SoZooAlp n. 5*, 2008: 22-29. Disponibile all'indirizzo: www.sozooalp.it. Ultima consultazione 3/3/2013

Carnevali L, Pedrotti L, Riga F, Toso S. Banca Dati Ungulati: Status, distribuzione, consistenza, gestione e prelievo venatorio delle popolazioni di Ungulati in Italia. Rapporto 2001-2005. *Biologia e Conservazione della Fauna* 2009: 117:1-168. Disponibile all'indirizzo: <http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/documenti-tecnici> Ultima consultazione 15/02/2013

Ciucci P, Teofili C, Boitani L (Ed), 2005 - Grandi Carnivori e Zootecnia tra conflitto e coesistenza. *Biologia e Conservazione della Fauna* 115: 1-192. Disponibile all'indirizzo: <http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/documenti-tecnici> Ultima consultazione 15/02/2013

Cocca G, Sturaro E, Gallo L, Ramanzin M. Is the abandonment of traditional livestock farming systems the main driver of mountain landscape change in Alpine areas? *Land Use Policy* 2012; 29: 878 – 886.

Cóndor RD. Agricoltura: emissioni nazionali in atmosfera dal 1990 al 2009. *Rapporto ISPRA 140/2011*. Disponibile all'indirizzo: <http://www.isprambiente.gov.it/it> Ultima consultazione 5/03/2013

Coulon JB, Delacroix-Buchet A, Martin B, Pirisi A. Relationships between ruminant management and sensory characteristics of cheeses: a review. *Lait* 2004; 84: 221-241.

Corti M. 2003 - Le valenze turistiche ed educative del sistema delle Alpi pascolive: indagine sugli eventi turistici sul tema dell'alpeggio. *Quaderni SoZooAlp*, 1: 53-89.

Davoli R. Biodiversità: un patrimonio da conservare privilegiando la qualità In: Panella F. (Ed.) *La salvaguardia della biodiversità zootecnica. Iniziative generali ed azioni intraprese in Italia a tutela delle razze minacciate*. Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche, Brescia: 2011. p. 1-4.

de Boer IJM, Cederberg C, Eady S, Gollnow S, Kristensen T, Macleod M, Meul M, Nemecek T, Phong LT, Thoma G, van der Werf HMG, AG Williams, Zonderland-Thomassen MA. Greenhouse gas

mitigation in animal production: towards an integrated life cycle sustainability assessment. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 2011; 3:423–431.

de Groot RS. Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. *Landscape and Urban Planning* 2006; 75: 175–186.

de Groot RS, Alkemade R, Braat L, Hein L, Willemen L (2010). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity* 2010; 7: 260–272.

EEA-European Environment Agency. *Assessing biodiversity in Europe — the 2010 report*. Disponibile all'indirizzo: <http://www.eea.europa.eu/publications/assessing-biodiversity-in-europe-84> Ultima consultazione 10/03/2013

EEA-European Environment Agency. *Ten messages for 2010 Agricultural Ecosystems*. Disponibile all'indirizzo: <http://www.eea.europa.eu/publications/10-messages-for-2010-agricultural-ecosystems>. Ultima consultazione 10/03/2013

Enghelmaier G. 2010. La montagna, le zone svantaggiate e la riforma della PAC, in «Quaderni SoZooAlp», 6, 2010, pp. 23-29.

Falcucci A, Maiorano L, Tempio G, Boitani L, Ciucci P. Modeling the potential distribution for a range-expanding species: Wolf recolonization of the Alpine range. *Biological Conservation* 2013; 158: 63–72.

Fernández-Giménez ME, Fillat Estaque F. Pyrenean Pastoralists' Ecological Knowledge: Documentation and Application to Natural Resource Management and Adaptation. *Human Ecology* 2012; 40:287–300

Gandini G.C, Villa E. Analysis of the cultural value of local livestock breeds: a methodology. *Journal of Animal Breeding and Genetics* 2003; 120: 1–11.

Glaserapp M, Thornton TF. Traditional Ecological Knowledge of Swiss Alpine Farmers and their Resilience to Socioecological Change. *Human Ecology* 2011; 39:769–781

- Gusmeroli F. Prati, pascoli e paesaggio alpino. *SoZooAlp* 2012. Disponibile all'indirizzo: www.sozooalp.it. Ultima consultazione 18/3/2013
- Höchtel F, Lehringer S, Konold W. "Wilderness": what it means when it becomes a reality—a case study from the southwestern Alps. *Landscape and Urban Planning* 2005; 70: 85–95
- Hofmann I. Livestock biodiversity and sustainability. *Livestock Science* 2011; 139: 69-79.
- Lindemann-Matthies P, Briegleb R, Schüpbach B, Junge X. Aesthetic preference for a Swiss alpine landscape: The impact of different agricultural land-use with different biodiversity. *Landscape and Urban Planning* 2010; 98: 99–109
- Lupieri G B. Cenni geografico-fisici, statistic-agrari, pastorali, boschivi, industriali e economici relative alla Carnia e relative provvidenze. *Annuario dell'Associazione Agraria Friulana* 1858.
- MA - Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-Being: General Synthesis* Island Press, Washington, DC. Available on line at: <http://www.unep.org/maweb/en/index.aspx>. Last accessed 11 March 2013.
- Marchiori E, Sturaro E, Ramanzin M. Wild red deer (*Cervus elaphus* L.) grazing may seriously reduce forage production in mountain meadows. *Italian Journal of Animal Science* 2012; vol.11:e9.
- Newesely C, Tasser E, Spadinger P, Cernusca A. Effects of land-use changes on snow gliding processes in alpine ecosystems. *Basic and Applied Ecology* 2000; 1: 61-67
- Panella F. (Ed). *La salvaguardia della biodiversità zootecnica. Iniziative generali ed azioni intraprese in Italia a tutela delle razze minacciate*. Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche, Brescia. 2011
- Paracchini ML, Petersen JE, Hoogeveen Y, Bamps C, Burfield I, van Swaay C. 2008. High Nature Value Farmland in Europe. An estimate of the distribution patterns on the basis of land cover and biodiversity data. *JRC Scientific and Technical Reports*. European Communities, Luxembourg. 2011. Disponibile all'indirizzo: http://agrienv.jrc.ec.europa.eu/activities_HNV.htm. Ultima consultazione 7/3/2013
- Pirlo G. Cradle-to-farm gate analysis of milk carbon footprint: a descriptive review. *Italian Journal of Animal Science* 2012; volume 11:e20

- Rosa G. Bestiecoltura veneta. *L'Italia Agricola* 1875: 250
- Schirpke U, Hölzler S, Leitinger G, Bacher M, Tappeiner U, Tasser E. Can We Model the Scenic Beauty of an Alpine Landscape? *Sustainability* 2013; 5: 1080-1094
- Schirpke U, Tasser E, Tappeiner U. Predicting scenic beauty of mountain regions. *Landscape and Urban Planning* 2013; 111: 1– 12
- Soliva R, Hunziker M. How do biodiversity and conservation values relate to landscape preferences? A case study from the Swiss Alps. *Biodiversity Conservation* 2009; 18:2483–2507
- Sturaro E, Cocca G, Gallo L, Mrad M, Ramanzin M. Livestock systems and farming styles in Eastern Italian Alps: an on farm survey. *Italian Journal of Animal Science* 2009; 8: 541–554.
- Soussana JF, Tallec T, Blanfort V. Mitigating the greenhouse gas balance of ruminant production systems through carbon sequestration in grasslands. *Animal* 2010; 4: 334-350
- Streifeneder T, Tappeiner U, Ruffini FV, Tappeiner G, Hoffmann C. Perspective on the transformation of agricultural structures in the Alps. Comparison of agro-structural indicators synchronized with a local scale. *Revue De Géographie Alpine-Journal of Alpine Research* 2007; 95: 27–40.
- Tasser E, Mader M, Tappeiner U. Effects of land use in alpine grasslands on the probability of landslides. *Basic and Applied Ecology* 2003; 4 (3): 271-280
- Thiene M, Scarpa R. Hiking in the Alps: exploring substitution patterns of hiking destinations. *Tourism Economics* 2008; 14(2): 263-282.
- Thomet P, Cutullic E., Bisig W., Wuest C., Elsaesser M., Steinberger S., Steinwidder A., 2010 - Merits of full grazing systems as a sustainable and efficient milk production strategy. Grassland farming and land management systems in mountainous regions. Pötsch, E. M., Krautzer, B., Hopkins, A. eds. Proceedings 16th Symposium of the European Grassland Federation, Gumpenstein, Austria, 29th-31st August, 2011 pp. 273-285. Grassland Science in Europe, Volume 16
- Tisdell C. Socioeconomic causes of loss of animal genetic diversity: analysis and assessment. *Ecological Economics* 2003; 45: 365-376.