

IL POSTO GIUSTO

Un modello integrato
per la valutazione della
vocalionalità dei pascoli
alpini all'allevamento
ovi-caprino e la stima
del carico animale
potenziale

a cura di

T. Guggenberger

G. De Ros

S. Venerus



Il posto giusto -
Un modello integrato per la valutazione della vocazionalità
dei pascoli alpini all'allevamento ovi-caprino e la stima
del carico animale potenziale

a cura di
T. Guggenberger, G. De Ros, S. Venerus

Federal Research and Education Centre (HBLFA) Raumberg-Gumpenstein
Irdning, 2007



Technical editors:

Albin BLASCHKA, Simonetta DOVIER, Eugenia PRESOT, Sonia VENERUS

© HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning, 2007

Federal Research and Education Centre (HBLFA) Raumberg-Gumpenstein,
Raumberg 38, A-8952 Irdning, 2007 (publication no. 47)

All rights reserved.

Reproduction and dissemination of material in this information product for educational or other non-commercial purposes are authorised without any prior written permission from the copyright holders provided the source is fully acknowledged.

Reproduction of material in this information product for resale or other commercial purposes is prohibited without written permission of the copyright holders.

Development and print of this book have been carried out with major financial support from the Community Initiative Programme INTERREG IIIB Alpine Space.

Printed by:

WALLIG Ennstaler Druckerei und Verlag GmbH, Gröbming, Austria

ISBN: 978-3-902559-10-4

ISSN: 1818-7722

Alla nostra collega e amica

Chiara

Il progetto „Alpinet GHEEP“

Nelle zone alpine, l'impiego del pascolo durante i mesi estivi, che nel passato aveva rappresentato una risorsa economica fondamentale per l'azienda, ha subito, negli ultimi 50 anni, una forte riduzione prevalentemente dovuta all'introduzione di processi produttivi industriali. Tuttavia, la pratica dell'alpeggio sta acquistando nuovamente importanza sia in termini economici, rispetto alla tipicità delle produzioni, che di salvaguardia dell'ambiente. Il carattere estensivo del pascolo, come anche il suo contributo alla biodiversità e alla variabilità del paesaggio, costituiscono delle forme di gestione del territorio rispondenti alle aspettative della società attuale nei confronti dell'agricoltura. In questo quadro, l'allevamento ovi-caprino assume un nuovo ruolo soprattutto perché, in molte aree delle Alpi, ad una contrazione pressoché generalizzata del patrimonio bovino, è corrisposto un incremento nel numero dei piccoli ruminanti. Inoltre, i caprini e gli ovini sono animali particolarmente adatti ad utilizzare in modo estensivo le risorse marginali contribuendo al carattere multifunzionale dell'allevamento.

Per dare risposte concrete alle richieste degli operatori del settore è stato sviluppato il progetto „Rete alpina per la promozione del settore ovi-caprino per uno sviluppo sostenibile del territorio“- Alpinet Gheep - finanziato dal Programma di Iniziativa Comunitaria Interreg IIB Spazio Alpino. Esso si è proposto di promuovere la produzione ovi-caprina di lana, carne, latte e derivati, come anche le attività connesse, attraverso lo sviluppo di una rete permanente fra le associazioni degli allevatori e fra queste e le amministrazioni locali e gli istituti di ricerca. Durante i tre anni di durata del progetto sono state coinvolte le realtà produttive di Austria, Germania, Slovenia e Italia Nord-Orientale, e si sono condotte azioni comuni per promuovere il rafforzamento economico del settore, favorire il suo coinvolgimento nel tessuto sociale delle comunità, evidenziandone le positive ricadute per l'ambiente e lo sviluppo sostenibile del territorio.

I partner di progetto sono stati:

- Provincia Autonoma di Trento in qualità di Lead Partner - PAT (I)
 - Associazione allevatori ovi-caprini trentini - APOC (I)
 - Istituto Agrario di San Michele all'Adige, Centro Sperimentale - IASMA (I)
 - Associazione degli allevatori di piccoli animali domestici del Sudtirolo - VSK (I)
 - Agenzia Regionale per lo Sviluppo Rurale Friuli Venezia Giulia - ERSR (I)
 - Dipartimento di Scienze animali dell'Università degli Studi di Udine - DIAN (I)
 - Associazione provinciale allevatori di bestiame Bergamo - APABG (I)
 - Associazione provinciale allevatori Belluno - APABL (I)
 - Centro di Ricerca Bavarese per l'Agricoltura - LfL (D)
 - Associazione allevatori ovini della Baviera - BHG (D)
 - Azienda per la lavorazione e la manifattura della lana e la commercializzazione dei prodotti - WLW (D)
 - Società per la conservazione delle razze in via di estinzione - GEH (D)
 - Centro di Ricerca ed Educazione Agraria Raumberg-Gumpenstein - HBLFA (A)
 - Associazione federale austriaca per le pecore e le capre - OEBSZ (A)
 - Facoltà di Biotecnologie dell'Università di Ljubljana - UNIBFLJ (SLO)
 - Associazione degli allevatori ovi-caprini della Slovenia - ZDRDS (SLO)
-

Ringraziamenti

ERSA

Uno speciale ringraziamento a Mauro SCIMONE e Elisa DIANA per il loro contributo nella revisione dei testi.

IASMA

La Società Alpeggio Pecore e Capre Pejo ed i pastori di malga Covell, in particolare Marco LUALDI. La Società Malghe e Allevamento Caprini della Val di Fiemme ed i pastori di malga Agnelezza, in particolare Phelps Tracy KENDALL (Teresa). La Magnifica Comunità di Fiemme ed in particolare il Dr. Andrea BERTAGNOLLI. Il Comitato Malghe e Pascoli Panchià-Ziano ed i pastori di malga Sadole. La Federazione Provinciale Allevatori, in particolare il Dr. Claudio VALORZ ed i gestori di Malga Juribello. Il Servizio Aziende Agricole e Territorio Rurale della Provincia Autonoma di Trento, in particolare il Dr. Pietro MOLFETTA ed il p.a. Adriano PINAMONTI. Il Servizio Foreste e Fauna, il Servizio Urbanistica e Tutela del Paesaggio ed il S.I.A.T. della Provincia Autonoma di Trento. Per la stesura del testo e le traduzioni, il Dr. Tiziano RUATTI.

HBLFA

Brunhilde EGGER und Alexandra ECKHART für die professionelle Umsetzung des Layouts. Elisabeth FINOTTI für die Übersetzungen und die Korrektur der Texte. Mag. Manuela HIRSCHMUGL und Dipl.-Ing. Heinz GALLAUN, Institut für Digitale Bildverarbeitung, Joanneum Research GmbH für die Unterstützung bei der Satellitenbildinterpretation. Sophie KICKINGER für die botanischen Feldaufnahmen. Dank gebührt Mag. Roland KAISER, Fachbereich für organismische Biologie, Universität Salzburg für die Hilfe bei den statistischen Auswertungen mit dem Programm R.

Indice e Autori

1 Introduction - G. DE ROS, F. RINGDORFER.....	1
2 Material and methods	2
T. GUGGENBERGER, D. TURRI, W. GRAISS, S. ZILLI, A. BLASCHKA, D. PASUT	
3 Study areas and results	16
3.1 Friuli Venezia Giulia - C. CORAN, D. PASUT, E. PRESOT, S. ZILLI.....	16
3.2 Trentino - D. TURRI, F. CLEMENTEL	25
3.3 Province of Belluno - O. ANDRICH, A. SCARIOT, E. ANDRICH, C. FRESCURA.....	37
3.4 District Liezen.....	44
F. RINGDORFER, A. BLASCHKA, S. KICKINGER, W. GRAISS, T. GUGGENBERGER	
4 ENEALP 1.0 Beta Planning software - T. GUGGENBERGER, A. BLASCHKA	50
5 Conclusions - O. ANDRICH, G. DE ROS, F. RINGDORFER, S. VENERUS	58
1 Introduzione - G. DE ROS, F. RINGDORFER	59
2 Materiale e metodi	60
T. GUGGENBERGER, D. TURRI, W. GRAISS, S. ZILLI, A. BLASCHKA, D. PASUT	
3 Aree di studio e risultati	76
3.1 Friuli Venezia Giulia - C. CORAN, D. PASUT, E. PRESOT, S. ZILLI.....	76
3.2 Provincia Autonoma di Trento - D. TURRI, F. CLEMENTEL	86
3.3 Provincia di Belluno - O. ANDRICH, A. SCARIOT, E. ANDRICH, C. FRESCURA.....	99
3.4 Bezirk Liezen	106
F. RINGDORFER, A. BLASCHKA, S. KICKINGER, W. GRAISS, T. GUGGENBERGER	
4 ENEALP 1.0 Beta Software di pianificazione per il pascolo delle regioni alpine - T. GUGGENBERGER, A. BLASCHKA.....	113
5 Conclusioni - O. ANDRICH, G. DE ROS, F. RINGDORFER, S. VENERUS.....	121
1 Einführung - G. DE ROS, F. RINGDORFER	123
2 Material und Methoden	124
T. GUGGENBERGER, D. TURRI, W. GRAISS, S. ZILLI, A. BLASCHKA, D. PASUT	
3 Projektgebiet und Ergebnisse	138
3.1 Friuli Venezia Giulia - C. CORAN, D. PASUT, E. PRESOT, S. ZILLI.....	138
3.2 Trentino - D. TURRI, F. CLEMENTEL	148
3.3 Provinz Belluno - O. ANDRICH, A. SCARIOT, E. ANDRICH, C. FRESCURA.....	160
3.4 Bezirk Liezen	167
F. RINGDORFER, A. BLASCHKA, S. KICKINGER, W. GRAISS, T. GUGGENBERGER	
4 ENEALP 1.0 Beta Planungssoftware - T. GUGGENBERGER, A. BLASCHKA	173
5 Zusammenfassung - O. ANDRICH, G. DE ROS, F. RINGDORFER, S. VENERUS.....	181
6 References	183
7 Institutes and Addresses of authors	185

IL POSTO GIUSTO UN MODELLO INTEGRATO PER LA VALUTAZIONE DELLA VOCAZIONALITÀ DEI PASCOLI ALPINI ALL'ALLEVAMENTO OVI-CAPRINO E LA STIMA DEL CARICO ANIMALE POTENZIALE

1. Introduzione

Nelle zone alpine, la tecnica di utilizzare i pascoli durante i mesi estivi ha rappresentato per secoli una forma di integrazione delle risorse foraggere del fondovalle e l'opportunità di ottimizzare la manodopera familiare e i bilanci aziendali. L'equilibrio che si era stabilito nell'impiego delle risorse è stato però messo in discussione dall'insaturarsi di processi di modernizzazione, quali l'aumento della produttività degli animali, l'incremento dimensionale delle aziende e la loro concentrazione, che hanno coinvolto il settore zootecnico anche nelle aree di montagna. Le conseguenti difficoltà incontrate nell'adattare le pratiche tradizionali al nuovo contesto hanno comportato l'abbandono di molti pascoli alpini. Il carattere intrinsecamente estensivo dell'alpeggio come anche il suo contributo alla biodiversità e alla variabilità del paesaggio costituiscono, peraltro, delle forme di gestione del territorio rispondenti alle aspettative della società attuale nei confronti dell'agricoltura. Infatti, è proprio l'interazione tra gli animali e i pascoli che è stata ripresa dall'OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) quale esempio di relazione multifunzionale ovvero di integrazione dei „beni che possono creare un legame indiretto, non fisso tra prodotti tangibili (latte) e intangibili (paesaggio rurale)“ (OECD 2003). A questo proposito, per quanto la funzione zootecnica dei pascoli alpini rimanga fondamentale, alcune ricerche (Raffaelli et al. 2004) hanno evidenziato che il valore economico dei prodotti intangibili è significativamente maggiore di quello dei prodotti tangibili. In quasi in tutta l'area al-

pina viene comunque riconosciuto ai pascoli montani un valore per la collettività che giustifica forme di intervento pubblico a supporto del loro ruolo multifunzionale.

In questo quadro generale, l'allevamento ovi-caprino ha assunto un nuovo ruolo. In primo luogo perché in molte aree delle Alpi, ad una contrazione pressoché generalizzata del patrimonio bovino, è corrisposto un incremento nel numero dei piccoli ruminanti. In secondo luogo perché i caprini e gli ovini sono animali particolarmente adatti ad utilizzare in modo estensivo le risorse marginali contribuendo al carattere multifunzionale dell'azienda. Questo cambiamento nella tipologia di allevamento richiede l'adozione di nuove e specifiche soluzioni per la gestione dei pascoli alpini, abbandonando l'approccio residuale tradizionalmente adottato nei confronti degli ovi-caprini. L'identificazione dei pascoli alpini come risorsa di interesse pubblico ha indotto le amministrazioni locali a ricercare adeguati strumenti operativi a supporto dei programmi di pianificazione del territorio.

L'obiettivo principale di questo lavoro è quello di fornire un metodo per la stima della vocazionalità dei pascoli alpini all'allevamento ovi-caprino. Lo studio è il risultato dell'impegno congiunto di quattro partner che hanno partecipato alle attività del progetto „Alpine network for sheep and goat promotion for a sustainable territory development“ (acronimo Alpinet Gheep) finanziato nell'ambito del Programma di Iniziativa Comunitaria Interreg IIIB Spazio Alpino. Essi sono: il Centro di Ricerca e Istruzione Agricola Raumberg-Gumpenstein, l'Istituto Agrario di San Michele all'Adige

Tabella 1: Numero dei capi bovini, ovini e caprini presenti nello spazio alpino e sua variazione nel tempo

	numero totale (2005)			Δ 2000 (%)		
	bovini	ovini	caprini	bovini	ovini	caprini
Francia A.S.A.	1.814.069	1.427.377	195.200	- 5,5	- 1,9	- 0,2
Germania A.S.A.	2.579.179	319.860	17.068	- 6,3	- 0,6	10,4
Svizzera	1.554.696	446.350	73.970	- 2,1	6,1	18,4
Liechtenstein	5.473	3.149	286	8,3	-5,1	19,7
Italia A.S.A.	3.525.400	257.448	134.906	- 4,8	- 13,5	- 8,9
Austria*	2.010.680	325.728	55.100	- 6,5	- 4,2	7,8
Slovenia	452.517	129.352	25.480	- 8,3	34,4	15,6
Totale Alpine Space	11.942.014	2.909.064	502.010	- 5,3	- 0,7	1,4

Fonti: Ministère de l'agriculture et de la pêche (AGRESTE), Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden Württemberg, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Swiss Federal Statistical Office, ISTAT, Landesverwaltung Liechtenstein, Statistik Austria, Statistčni Urad Republike Slovenije

* il differenziale con il 2005 è calcolato sulla base dell'indagine completa sulle strutture agricole (Agrarstruktur Vollerhebung) del 1999

(Trento), l'Associazione Provinciale Allevatori di Belluno e l'Agenzia Regionale per lo Sviluppo Rurale Friuli Venezia Giulia.

Il carattere transnazionale della collaborazione tra i partners e quindi il confronto tra diverse realtà territoriali si è rivelato molto utile per lo sviluppo delle attività, in quanto, la situazione dei pascoli è estremamente diversificata all'interno dell'arco alpino. Questa disomogeneità è soprattutto evidente rispetto al grado di utilizzo delle superfici, che in alcune zone si è mantenuto relativamente buono, mentre in altre l'abbandono è diventato una realtà. La medesima disomogeneità si riflette anche sul livello di informazioni disponibili, che in alcune aree risulta molto dettagliato, mentre in altre presenta sostanziali lacune. Tale diversità di situazioni è stata tenuta in considerazione ed ha arricchito gli scambi di idee e le discussioni nel gruppo di lavoro.

Nel manuale vengono descritti due modelli per la valutazione della vocazionalità dei pascoli all'allevamento ovino o caprino, uno basato su giudizi di qualità di alcuni criteri selezionati (modello qualitativo) e l'altro costruito partendo dalla valutazione del contenuto energetico del pascolo (modello quantitativo).

Il manuale si articola in tre parti. Nella prima vengono descritte nel dettaglio le premesse metodologiche dei due diversi approcci che

nello studio sono stati sviluppati. Nella seconda sono illustrati i risultati dell'applicazione, rispettivamente, del metodo qualitativo messo a punto in aree studio nelle province di Trento e Belluno e nella regione Friuli Venezia Giulia, e di quello quantitativo messo a punto in una vallata della regione Stiria (A). Infine, nella terza parte, viene presentato il software ENEALP, che stima l'energia disponibile in un pascolo alpino (ENE = energia, ALP = alpino) e permette di calcolare il numero di animali impiegabili. Il file di installazione del software è disponibile, assieme alla cartografia messa a punto per tutte le aree di studio, in uno specifico CD-ROM.

2. Materiale e metodi

2.1. Concetto interdisciplinare di sviluppo dei metodi di indagine

Attraverso il progetto è stato messo a punto un metodo per la stima della vocazionalità di un'area alpina all'allevamento ovi-caprino e del carico animale potenziale più indicato a migliorare le strategie di gestione dei pascoli. Per il raggiungimento di questo obiettivo si rende necessario integrare informazioni relative all'ecologia dei pascoli, alla loro struttura vegetativa, al valore nutrizionale per gli animali e georeferenziare i dati così ottenuti. Tale collegamento di informazioni viene condotto, nel presente lavoro, attraverso

so lo sviluppo di un modello che segue due approcci distinti: uno di tipo „qualitativo“ e l'altro definito „quantitativo“.

Per stimare la vocazionalità delle aree al pascolo animale, è richiesto il contributo di diverse discipline scientifiche e numerose sono le fasi necessarie per lo sviluppo dell'indagine. La prima riguarda l'inquadramento del carattere ecologico del luogo oggetto di studio e della sua situazione in termini di vegetazione. Infatti, le caratteristiche ecologiche, vegetazionali, edafiche e microclimatiche (temperatura e precipitazioni) specifiche di un'area caratterizzano gli alpeggi rendendoli molto diversi tra loro anche in termini di biodiversità. Da ciò dipendono i diversi quantitativi di biomassa prodotta e di contenuto energetico del pascolo.

La fase successiva interessa, per il modello qualitativo, l'individuazione dei parametri che definiscono la vocazionalità del pascolo, quali la pendenza e la disponibilità d'acqua, oltre alla vegetazione, la cui incidenza dipende dalla specie animale. Per il modello quantitativo in questa fase va definita l'energia disponibile per gli animali al pascolo (bovini, caprini e ovis).

La terza fase prevede, per il modello qualitativo, il ricorso alla geoinformatica per l'analisi

degli aspetti appena elencati, che consente di trattare le informazioni vegetazionali, agronomiche e zootecniche secondo il loro sviluppo spaziale. Il modello quantitativo, nella terza fase prevede l'applicazione del telerilevamento o *remote sensing* che consente di interpretare automaticamente le immagini satellitari e individuare le diverse comunità di piante. Mediante l'integrazione dei dati gestionali, come ad esempio quelli relativi ai confini delle malghe, con i dati di carico animale, si può giungere infine, a stimare la biomassa e la quantità energetica dei pascoli alpini indagati.

Una parte del presente lavoro viene dedicata al software „ENEALP“, che intende essere un esempio di approccio interdisciplinare in grado di collegare, per il modello quantitativo, i dati raccolti nelle tre fasi descritte. I valori e le formule utilizzati nei calcoli sono tratti da precedenti studi condotti nei paesi partners ed inoltre, gli algoritmi di calcolo e le funzioni dei GIS contenute nel software consentono all'utente di concentrarsi esclusivamente sui dati da inserire, semplificando così le procedure applicative.

Anche i dati raccolti attraverso rilievi condotti a terra o grazie alle interviste rivolte ad esperti, quali ricercatori, agricoltori e pastori,

possono essere utilizzati per implementare i modelli adottati.

Discipline:
Geoinformatica
Zootecnia
Ecologia

2.2 Principi di base

2.2.1 Analisi di campo e parametri fondamentali

Come introdotto nel paragrafo precedente, la valutazione della vocazionalità di un pascolo all'allevamento ovi-caprino deve prendere in esame l'analisi dei fattori ambientali e gestionali che agiscono sull'area.

Il punto di partenza per una valutazione qualitativa e quantitativa della vocazionalità dei pascoli alpini per gli ovi-caprini è l'analisi



Figura 1: Approccio interdisciplinare

della copertura del suolo. Soltanto una buona conoscenza della vegetazione disponibile permette ulteriori considerazioni riguardo capacità produttiva e qualità del foraggio di un pascolo. D'altra parte va anche notato che il dato vegetazionale fornisce intrinsecamente anche alcune informazioni legate al microclima e ai parametri geo-morfologici della stazione indagata.

L'area da esaminare va perciò prima mappata e successivamente classificata ovvero le comunità vegetali presenti devono essere individuate precisamente sul terreno. La mappatura della copertura del suolo può essere svolta attraverso analisi di campo oppure con l'aiuto di metodi di telerilevamento. I rilievi vegetazionali sono stati effettuati secondo il metodo Braun-Blanquet (1928) e successivamente raggruppati in tipologie mediante tecniche statistiche multivariate. I rilievi al suolo sono serviti inoltre per la validazione della classificazione della copertura vegetale dei pascoli rilevata tramite le foto aeree e le immagini satellitari. La validità e l'esattezza di tale classificazione dipende dal numero delle classi e, per quanto riguarda il contenuto di energia, questo deve essere appropriatamente calcolato per ogni classe.

Nel presente studio si è scelto di catalogare la vegetazione in grandi gruppi secondo l'approccio fisionomico che utilizza le categorie (chiamate tipi strutturali) definite nel modello PEM (Pasture Evaluation Model) messo a punto in precedenza presso il Centro di Ricerca Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt Raumberg-Gumpenstein (Egger et al. 2004). Il risultato dei rilievi di campo o, rispettivamente, della classificazione tramite telerilevamento è una mappa completa della copertura del suolo.

Nel modello qualitativo, per valutare da un punto di vista qualitativo la vocazionalità dei diversi tipi strutturali è stata effettuata una ricerca bibliografica e sono stati consultati esperti del settore. Occorre notare che, soprattutto per quanto riguarda l'allevamento dei caprini, molti degli studi pubblicati sul

pascolamento di superfici aperte sono riferiti a sperimentazioni e osservazioni condotte in ambiente mediterraneo, mentre scarso è il materiale riferito ai pascoli alpini d'alta quota. Per questo motivo si è resa necessaria la consultazione di esperti del settore.

Nell'area alpina è abbastanza diffusa l'idea che l'allevamento dei caprini e, più ancora, degli ovini sia tipico delle zone meno favorevoli allo sviluppo di altre attività zootecniche (Bertaglia et al. 2007). In effetti i caprini, più di altre specie di interesse zootecnico, si prestano allo sfruttamento di pascoli naturali poveri di specie erbacee e ricchi in alberi ed arbusti (Bonanno et al. 2005), come ad esempio le aree aperte in abbandono e le zone così dette marginali. Secondo il parere di esperti del settore, poi, la capra non predilige pascolare esclusivamente in pascoli aperti, ma ama alternare la dieta con differenti tipologie di essenze, preferendo ambienti diversificati soprattutto a livello strutturale. In questo ambito è risultato perciò importante inserire per i caprini, tra i criteri di valutazione della vocazionalità, il livello di „frammentazione“ della vegetazione, intendendo con questo termine la divisione in più parti separate della superficie d'alpeggio (Farina 2001).

Un altro criterio considerato nella definizione del modello qualitativo è rappresentato dall'acqua, in quanto risorsa essenziale per l'allevamento degli animali, tanto che, in alcune aree delle Alpi, come quelle caratterizzate da fenomeni carsici, la sua assenza può essere un fattore limitante. La disponibilità idrica può condizionare le modalità di pascolamento. A tal proposito, con il modello è stato scelto di valutare questa risorsa in termini di distanza di ciascun punto della superficie d'alpeggio dai siti di abbeverata.

Il terzo criterio considerato è la morfologia del terreno ed in particolare lo sviluppo della pendenza nell'area indagata. Infatti, la capacità di questi piccoli ruminanti di spingersi anche in aree impervie permette loro di sfruttare zone marginali altrimenti inaccessibili. In questo senso si osserva una

buona complementarità di queste specie con i bovini da latte.

I tre fattori sopra citati, la vegetazione, la disponibilità idrica e la morfologia, sono stati considerati fondamentali per valutare la vocazionalità di un pascolo.

La struttura del modello qualitativo sviluppato in questo studio può essere integrata con criteri supplementari che, aggiunti ai primi, contribuiscono ad aumentare le informazioni. Essi possono anche essere integrati nel tempo con dati che si rendono disponibili successivamente, derivati ad esempio da ulteriori analisi di campo. Nella parte dedicata al modello qualitativo saranno presentati alcuni criteri supplementari utilizzati nei casi studio italiani.

2.2.2 Uno strumento di nome GIS: vantaggi dell'utilizzo dei Sistemi Informativi Geografici

I Sistemi Informativi Geografici (GIS - Geographical Information Systems) permettono di riportare sulla carta un paesaggio semplificato rappresentato da entità geometriche costituite da punti, linee ed aree.

Nei GIS, ciascuna delle entità viene accompagnata da degli „attributi“ che ne descrivono le proprietà in una banca dati. Per esempio, un certo punto può essere registrato con la quota sul livello del mare, con dati testuali come un nome o un codice identificativo. Nello svolgere un'analisi sul territorio, come quella presentata in questo studio, può essere utile indagare questi oggetti singolarmente rispetto ai loro attributi. Ma la questione potrebbe non essere così facile: è questo il caso di ricerche da effettuarsi considerando insieme diverse entità. Queste possono essere, infatti, interrogate solo rispetto alle banche dati incrociate, oppure solo rispetto alle loro relazioni spaziali o ancora trasversalmente, interessando entrambi gli aspetti.

Alcuni esempi di interrogazione possibili grazie all'uso degli strumenti GIS sono: il

calcolo della distanza da/verso gli oggetti, la determinazione della presenza/assenza di una caratteristica, le relazioni statistiche contestuali ad una data area di pertinenza, la costruzione di buffer, le operazioni algebriche tra differenti strati (*layers*) di informazione, fino ad indagini ancora più complesse come la Valutazione Multi Criteria o l'Analisi delle Componenti Principali.

I software GIS nati per gestire tali ricerche sono tradizionalmente classificati in sistemi „vettoriali“ o „raster“ (o una commistione di entrambi). L'architettura di base di un software GIS può essere suddivisa in quattro sotto-sistemi per:

- l'immissione dei dati (input),
- la gestione dei dati,
- l'analisi,
- la generazione dei risultati (output).

Il primo sotto-sistema consente l'importazione di dati cartografici da diversi formati, o la creazione di nuove mappe disegnando e georeferenziando le entità geometriche. Il sottosistema per la gestione delle banche dati lavora con dati alfanumerici, organizzati in tabelle con record e campi collegate con le entità geometriche nelle mappe. Il sotto-sistema di analisi è il cuore di un software GIS, una collezione di moduli orientati alla soluzione di problemi geografici e spaziali analoghi a quelli degli esempi sopra elencati. Gli strumenti di output permettono di concludere un lavoro cartografico con la stampa di mappe tematiche o con la produzione di risultati statistici in forma tabulare.

I punti di forza di un software GIS sono la capacità di trattare grandi quantità di dati e una precisione impossibile da raggiungere con altre metodologie. Inoltre la possibilità di abbinare entità geometriche a consistenti banche dati permette interrogazioni ed operazioni spaziali/alfanumeriche combinate non consentite da strumenti come CAD o software di settore grafico.

2.3 Due differenti approcci per un unico obiettivo

2.3.1 Introduzione

Nell'arco alpino il livello di sviluppo della ricerca sui sistemi pastorali, in particolare del settore ovi-caprino, è notevolmente diverso e questo comporta una disponibilità di dati "iniziali" estremamente variabile da regione a regione. Ciò ha portato a dover sviluppare due approcci differenti di analisi: uno che prevede la raccolta dei dati di base attraverso rilievi in campo, effettuati da esperti del settore, e l'altro basato sull'impiego del telerilevamento, che si avvale delle immagini satellitari per individuare le diverse comunità di piante e che tiene conto delle sperimentazioni già condotte in quel territorio. Ad entrambi gli approcci sono associati sia vantaggi che svantaggi, di seguito presi in considerazione. L'approccio attraverso indagini condotte direttamente in campo, viene definito „qualitativo“, esso consente di valutare l'idoneità degli alpeggi ad essere utilizzati dagli ovi-caprini. L'approccio remoto, o „quantitativo“ è applicabile su larga scala e permette la stima della quantità di energia contenuta nei pascoli e il possibile carico animale dell'area.

Approccio attraverso indagini di campo

Il metodo qualitativo si basa su una valutazione del territorio svolta da persone con adeguate competenze in ambito naturalistico e zootecnico. Attraverso sopralluoghi in campo vengono individuate le comunità vegetali presenti e valutata la loro idoneità al pascolamento ovi-caprino in termini di appetibilità delle specie. Riflessioni di tipo induttivo consentono poi agli esperti di definire la situazione generale di una malga. In alcuni casi è possibile incontrare pastori che per più anni hanno condotto attività nella stessa malga. Questo tipo di gestori può contribuire

a migliorare la qualità delle informazioni e quindi della stima. La valutazione conseguente alla raccolta di dati in campo conduce a risultati qualitativi in generale molto buoni e dettagliati. Lo svantaggio è per contro rappresentato dalla limitata entità delle superfici che possono essere così indagate. Infine, va precisato, come sia difficile giungere ad una valutazione del dato oggettiva ed univoca essendo le osservazioni condotte da esperti e quindi soggettive.

Approccio remoto

In questo studio l'approccio quantitativo si fonda sull'elaborazione di immagini satellitari applicata a superfici limitate e successivamente estesa ad aree più grandi. Questo metodo si avvale di „sistemi esperti“ geoinformatici e offre la possibilità di giungere ad analizzare superfici di grande estensione. I risultati di questa procedura sono confrontabili e possono essere impiegati come base

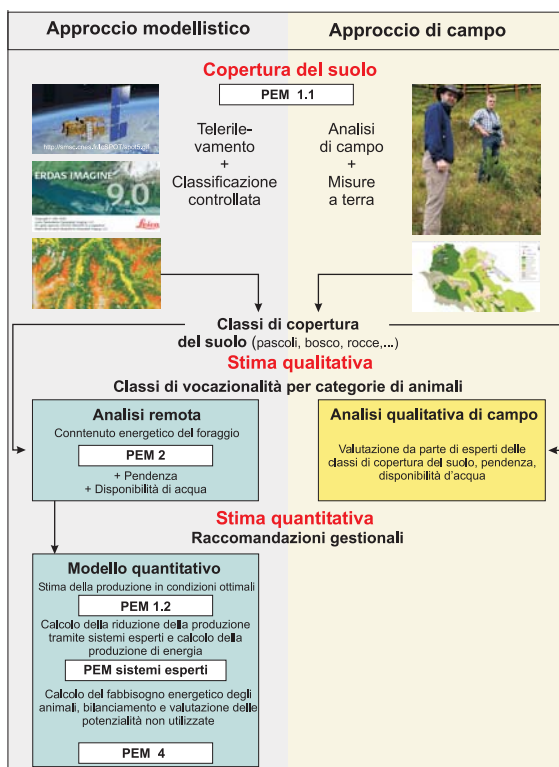


Figura 2: Concetto metodologico

di pianificazione su ampia scala. Il limite risiede per contro nella tipologia di dati che non risulta essere puntuale. Le caratteristiche peculiari di copertura vegetale di una malga, come anche l'influenza della composizione floristica di un pascolo sull'appetibilità delle specie da parte di capre e pecore, possono essere difficilmente rilevati con questo metodo e quindi non contribuire alla valutazione del valore del pascolo. Nella scelta dell'approccio da utilizzare vanno considerati i seguenti criteri decisionali:

- la presenza di esperti per le analisi di campo;
- l'esistenza di dati riferiti alle aree indagate;
- il livello delle competenze tecniche nella gestione dei sistemi informativi territoriali (GIS).

2.3.2 Il modello qualitativo

Lo scopo del modello qualitativo è quello di produrre delle carte di vocazionalità (suitability maps) del pascolo all'utilizzo con ovini o caprini sulla base di dati qualitativi. Nei paragrafi successivi viene descritto il procedimento che ha portato alla redazione delle carte.

Definizione dell'area di studio

Il modello è stato messo a punto nel territorio delle provincie di Trento e Belluno e in quelle della regione Friuli Venezia Giulia su alcune aree studio. Va precisato che, a causa della disformità della documentazione disponibile sul territorio alpino, l'identificazione delle aree di indagine non è risultata uniforme per tutte le aree studio italiane coinvolte. Non tutte le amministrazioni infatti dispongono di inventari catastali, cartografie di Uso del Suolo o di Piani di Assestamento Forestale digitalizzati.

Ad esempio, per quanto riguarda la Provincia Autonoma di Trento, dove i documenti di cui sopra sono disponibili, le aree pascolate sono state definite facendo riferimento sia alle Particelle Forestali che alle Particelle Catastali riportate sui contratti d'affitto della malga messi a disposizione dagli enti

gestori o elencate nei Piani di Assestamento Forestale.

Scelta dei punteggi di vocazionalità

L'attitudine del pascolo all'allevamento ovino o caprino viene attribuita sulla base di una classificazione utilizzando una scala di valori decrescenti da 5 a 1 (punteggi di vocazionalità) in accordo con quanto proposto nel documento **Land Suitability Classes** pubblicato dalla FAO (1976) e che viene riportato in tabella 2.

I punteggi di vocazionalità sono il risultato dell'impiego di un percorso di elaborazione matematica applicata a dei criteri, di seguito descritti, che per tutti i partners italiani corrispondono alla pendenza, alla distanza dall'acqua e alla vegetazione (criteri di base) e che per alcuni partner comprendono anche l'accessibilità al pascolo, la frammentazione della vegetazione e la produttività (criteri aggiuntivi).

Il percorso di elaborazione prevede la realizzazione di una mappa per ogni criterio nella quale esso viene rappresentato in classi a ciascuna delle quali viene assegnato un punteggio, come riportato più in dettaglio successivamente. Ad esempio, il criterio „vegetazione“ viene distinto in tipologie (classi) diverse (pascolo magro, pascolo pingue ecc.) ad ognuna delle quali viene assegnato un punteggio in funzione del gradimento da parte degli ovini o dei caprini. Le superfici a pascolo vengono rappresentate sulla mappa con colorazioni diverse a seconda della classe di appartenenza.

Per ottenere la carta della vocazionalità, le singole carte di ciascun criterio devono essere integrate tra loro attraverso una elaborazione geografica. Il risultato viene quindi normalizzato, ovvero riportato alla scala di vocazionalità FAO, per ottenere una carta unica che sintetizza la vocazionalità dell'area al pascolamento ovino o caprino. Questa carta finale (*suitability map*) quindi rappresenta la vocazionalità dei pascoli in cinque classi alle quali vengono attribuiti valori crescenti e in-

Tabella 2: Classi di vocazionalità e relativi punteggi (FAO, 1976 modificato)

Land Suitability Classes	Punteggio di vocazionalità	Definizione
S1 Highly/Molto vocata	5	Territorio che non ha limitazioni significative per sostenere un dato uso, o ha limitazioni tali che non riducono significativamente la produttività o i benefici e non aumentano le richieste sopra un livello accettabile
S2 Moderately/Moderatamente vocata	4	Territorio con limitazioni che nel complesso sono moderatamente severe per sostenere un dato uso; le limitazioni ridurranno la produttività e i benefici e aumenteranno le richieste a un punto tale che un complessivo vantaggio che possa essere ottenuto dall'utilizzo, sebbene ancora attrattivo, sarà apprezzabilmente inferiore a quello atteso per la classe S1
S3 Marginally/Marginalmente vocata	3	Territorio con limitazioni che nel complesso sono severe per sostenere un dato uso e che perciò ridurranno la produttività o i benefici, o aumenteranno le richieste tanto che questi costi saranno solo marginalmente giustificati
N1 Currently not suitable/Attualmente non vocata	2	Territorio con limitazioni che possono essere superabili nel tempo, ma che non possono essere corrette sulla base delle conoscenze esistenti e dei costi accettabili; le limitazioni sono tanto severe da precludere un efficace e sostenibile utilizzo del territorio in una data maniera
N2 Permanently not suitable/Permanentemente non vocata	1	Territorio con limitazioni che appaiono tanto severe da precludere ogni possibilità di efficace e sostenibile utilizzo del territorio in una data maniera

Tabella 3: Classi di vocazionalità e colori corrispondenti

Classe	Vocazionalità	Colore
I	Permanentemente non vocata	Rosso
II	Attualmente non vocata	Arancione
III	Marginalmente vocata	Giallo
IV	Moderatamente vocata	Verde chiaro
V	Molto vocata	Verde scuro

individuabili attraverso una diversa colorazione (tabella 3). In questo modo, un dato complesso come quello dell'attitudine al pascolamento di un'area diventa immediatamente visibile dai colori riportati nella mappa.

Criteria di base

Analisi della vegetazione

Secondo quanto già applicato in analoghi studi condotti dal partner Austriaco (modello PEM), la vegetazione viene distinta in categorie fisionomiche (in funzione della disposizione spaziale delle essenze sia in senso verticale che in senso orizzontale) che in questo lavoro sono chiamate „tipi struttu-

rali“. Ad ogni tipo strutturale corrispondono più associazioni fitosociologiche a loro volta determinate sulla base di rilievi floristici (tipo di specie e sua abbondanza). I tipi strutturali sono rapidamente riconoscibili e distinguibili in campo. Per ciascun'area di studio i tipi strutturali presenti, sono stati identificati e mappati attraverso la fotointerpretazione delle ortofoto disponibili e le osservazioni condotte direttamente in campo. Per ogni tipo strutturale individuato sono stati effettuati tre rilievi fitosociologici utili a caratterizzare con maggior dettaglio la vegetazione presente sul territorio.

La mappa dei tipi strutturali così ottenuta è stata infine riclassificata secondo i valori di vocazionalità riportati nella tabella 4.

La disponibilità idrica

I punti di abbeverata sono stati individuati utilizzando la Carta Tecnica Regionale e la Carta Tecnica Provinciale disponibili in ciascuna regione. Esse riportano sia le acque libere (ruscelli permanenti, sorgenti, pozzi,

Tabella 4: Punteggi di vocazionalità assegnati all'indicatore della vegetazione

Tipo strutturale	Punteggio di vocazionalità Ovini	Punteggio di vocazionalità Caprini
Pascolo pingue	5	5
Pascolo magro	4	4
Pascolo alberato	3	3
Alte erbe	2	3
Lande ad arbusti bassi	2	3
Formazioni di arbusti alti di latifoglie	2	3
Formazioni ad <i>Alnus</i> sp.	2	4
Arbusti alti di conifere	1	1
Bosco	1	1
Improduttivo	0	0

vasche), sia le acque ferme (torbiere, paludi, laghi). In Provincia di Trento ad esempio è stato impiegato anche il vettoriale del Reticolo Idrografico Principale, in quanto disponibile.

Dai punti di abbeverata è stata calcolata, in metri, la loro distanza reale rispetto al confine dell'area di indagine seguendo la direzione di massima pendenza. La mappa della distanza così ottenuta è stata quindi riclassificata secondo i valori di vocazionalità riportati nella tabella 5.

Tabella 5: Punteggi di vocazionalità assegnati all'indicatore della disponibilità idrica

Distanza dall'acqua (Km)	Punteggio di vocazionalità
0.0-0.5	5
0.5-1.0	3
1.0-1.5	1
> 1.5	0

La pendenza

La mappa delle pendenze è stata prodotta partendo dal Modello Digitale del Terreno (D.T.M.), che ha una struttura matriciale a

Tabella 6: Punteggi di vocazionalità assegnati all'indicatore della pendenza

Pendenza (°)		Punteggio di vocazionalità Ovini	Punteggio di vocazionalità Caprini
Ovini	Caprini		
0-20	21-40	5	5
21- 45	0-20	3	4
> 45	41-50	1	3
	50-60		2
	> 60		1

celle quadrate e con passo di campionamento 10 metri. La mappa delle pendenze che si ottiene è stata riclassificata secondo i valori di vocazionalità riportati nella tabella 6.

Criteria supplementari

Il modello, per come è stato strutturato, consente l'introduzione di parametri aggiuntivi e l'integrazione con informazioni addizionali ottenute ad esempio attraverso ulteriori analisi di campo. Di seguito viene riportata la descrizione dei tre parametri supplementari considerati: la produttività dei pascoli, il grado di frammentazione della vegetazione e il livello di accessibilità alla malga.

Analisi della produttività

Nelle aree di studio della Provincia Autonoma di Trento è stata misurata la produzione di biomassa nella stagione vegetativa nelle estati del 2006 e 2007.

Allo scopo sono state posizionate 21 gabbie di esclusione di 1 m² di superficie per la stima della produzione massima. Le gabbie proteggono la vegetazione dall'azione di pascolamento degli animali e consentono, una volta raggiunto il momento di massima crescita della vegetazione (fase fenologica di massima produttività), di effettuare lo sfalcio e la pesata della biomassa prelevata per ottenere il dato di produzione. Sono stati inoltre effettuati 108 tagli di 1 m² ciascuno su superfici rappresentative dei diversi tipi strutturali presenti nelle quattro malghe: pascolo, prima del suo impiego, zone ad arbusti bassi,

zone ad arbusti alti e bosco. In questo caso i valori di produzione massima potenziale sono stati ottenuti correggendo i dati di biomassa attraverso l'applicazione di un modello basato sul rilievo degli stadi fenologici delle singole specie presenti al momento del taglio (Orlandi et al. 1997).

Nelle superfici in cui erano presenti delle formazioni ad *Alnus* sp., alla produzione a terra è stata sommata quella dell'apparato fogliare dell'arbusto. Quest'ultimo dato è stato stimato eseguendo 5 tagli sulla chioma degli arbusti di ontano verde (*Alnus viridis*) ciascuno localizzato con GPS e raccogliendo, per ogni prelievo, 1,5 m³ di vegetazione corrispondente ad un base a terra di 1 m² e ad un'altezza mediamente raggiungibile dagli animali di 1,5 m.

A ciascuna area è stato quindi associato il valore medio di produzione massima per tipo strutturale.

La frammentazione

Per l'analisi della eterogeneità ambientale in termini di vegetazione è stato calcolato l'Indice di Interdispersione IJI (Interspersion Juxtaposition Index) attraverso l'applicazione del software FRAGSTAT 3.3.

L'indice IJI analizza la configurazione spaziale delle „tessere del paesaggio“, nel nostro caso delle classi di vegetazione, esplicitan-

done il livello di „interdispersione“, ovvero indicando come sono intervallate le classi una rispetto all'altra sulla superficie totale (Eiden 2000, Camuffo 2004).

Ai fini della valutazione della vocazionalità dell'area, nell'analisi della frammentazione alcuni dei tipi strutturali sono stati accorpati nelle seguenti classi:

- Aree aperte (pascolo pingue, pascolo magro e alte erbe)
- Alti arbusti di latifoglie
- Bassi arbusti
- Pascolo alberato
- Bosco di conifere (bosco di conifere e muggheta)

Ad una maggior eterogeneità del pascolo corrispondono valori dell'indice di interdispersione più alti, esso è massimo quando le classi risultano ugualmente adiacenti tra loro e se la lunghezza dei bordi tra le classi è uguale.

L'accessibilità del pascolo

L'accessibilità, intesa come possibilità di raggiungere l'area di alpeggio con mezzi di trasporto, è stata considerata un indicatore utile nella analisi di vocazionalità, soprattutto per il bestiame da latte. Essa è stata valutata come descritto nella tabella 7. A differenza dei criteri precedenti, l'accessibilità caratterizza in maniera univoca tutta la superficie d'alpeggio.

Stima del carico ovino

L'Associazione Provinciale Allevatori (APA) di Belluno, responsabile per l'implementazione del modello in provincia di Belluno, ha contribuito allo sviluppo del modello introducendo un indicatore aggiuntivo per la stima del carico ovino di un pascolo. Il carico ottimale dovrebbe essere tale da utilizzare la produzione erbacea del pascolo nella maniera più completa e omogenea possibi-



Figura 3: Gabbie di esclusione utilizzate nelle prove in Trentino le, evitando il depauperamento del

Tabella 7: Valutazione della qualità del livello di accessibilità dell'alpeggio

Modalità di accesso	Valutazione qualitativa
Strada asfaltata o forestale	Buona
Strada forestale accessibile solo con mezzi fuoristrada	Media
Sentiero percorribile solo a piedi	Cattiva

cotico e favorendo una adeguata restituzione al suolo dei nutrienti asportati.

Il procedimento di determinazione dell'Indicatore di carico si è basato su una stima fatta da esperti della produttività foraggera rilevata in condizioni ecologiche differenziate, e ha beneficiato dei risultati di un'analisi dettagliata ottenuta per via tipologica e delle conseguenti verifiche in campo. In sintesi, si può dire che ognuna delle sottoclassi di vocazionalità calcolate a partire dai parametri fondamentali è stata confrontata con le corrispondenti aree, individuate applicando la metodologia messa a punto dallo studio „Tratti essenziali della tipologia veneta dei pascoli di monte e dintorni“ (Ziliotto et al. 2004).

Esso ha individuato 160 tipi, sottotipi e varianti su ciascuno dei quali è stata valutata la produzione media espressa in quintali di sostanza secca per ettaro ed è stata rapportata al numero di pecore che possono utilizzarla senza arrecare danni alla qualità floristico-vegetazionale del pascolo. Dopo opportuni controlli e adattamenti dovuti alle specifiche situazioni, si è giunti ad un valore medio dell'Indicatore di carico per ciascuna classe di vocazionalità (tabella 8).

Tabella 8: Indicatori di carico ovino secondo Andrich (2007)

Classe di vocazionalità	Indicatori di carico ovino (capi x ha ⁻¹)
5	8.4
4	6.6
3	5.1
2	3.4
1	1.4

Indicazioni informatiche per l'applicazione del modello

Si riporta nello schema di seguito la procedura utilizzata nel modello qualitativo per la produzione delle carte della vocazionalità al pascolo ovi-caprino. Seguendo queste indicazioni è possibile applicare il modello ad altre realtà alpicolturali.

La sequenza dei metodi di trattamento dei dati può essere diversa per l'impiego di differenti prodotti o sistemi GIS. Talvolta, anche il nome dei metodi differisce da quello dello schema, ma in ciascun sistema è incluso uno strumento analogo, altrimenti non si potrebbe parlare di Sistema_GIS. In generale, ogni processo prende avvio con la lettura o l'importazione di dati base, tipo un

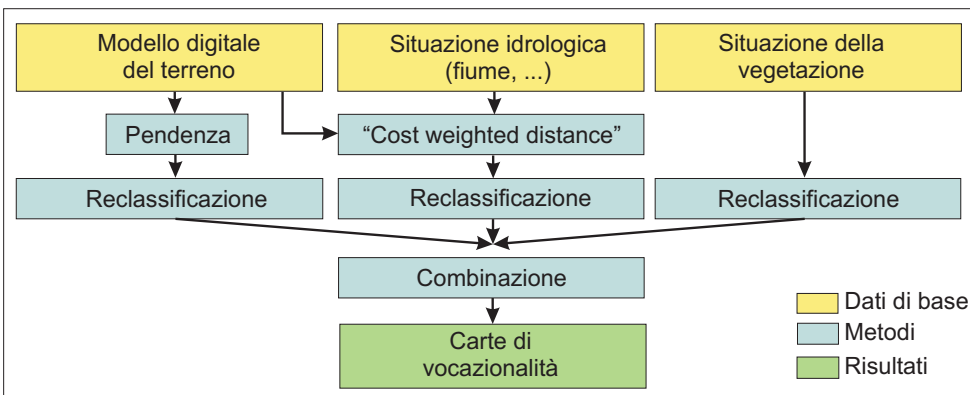


Figura 4: Schema generale delle relazioni tra dati e metodi

modello digitale di rilievo, aree vettoriali della vegetazione o reti idrologiche. Metodi specializzati poi, elaborano, in uno o più passaggi, mappe tematiche intermedie (criteri) come la pendenza, la distanza dall'acqua e la produttività. In uno specifico CD, in un documento denominato "gismodel.pdf", vengono descritti i protocolli standard seguiti con i programmi Arc Map e GRASS. I criteri individuati vengono infine aggregati, assegnando eventualmente diversi pesi ai criteri stessi.

Nota: Per il calcolo del criterio "Distanza dall'acqua" con l'utilizzo del modulo "Cost Distance" (= distanza di costo) è necessario introdurre il concetto di "Superficie di frizione". Quest'ultima è un'immagine che contiene in ogni suo punto (pixel) una quantificazione dello sforzo impiegato nel procedere, che è alto nei punti di maggior pendenza e uguale ad 1 nelle zone piane. Nei casi studio del Trentino è stata utilizzata come "Superficie di frizione" l'immagine raster della pendenza. Nel caso del Friuli Venezia Giulia è stata seguita una variante sperimentale. Considerando che la direzione della massima pendenza può frenare o favorire il cammino, si è calcolata la differenza tra la direzione della massima pendenza e la direzione del cammino. Il valore della pendenza è stato poi proporzionato a tale differenza e l'immagine risultante è utilizzata come "Superficie di frizione".

Validazione del modello qualitativo

La predisposizione di un modello di valutazione della vocazionalità di un pascolo all'allevamento ovi-caprino, che possa dimostrarsi valido per un areale molto diversificato come quello alpino ha richiesto particolare attenzione nella scelta delle aree campione e dei criteri da adottare.

Inoltre la notevole frammentarietà dei pascoli, nonché la loro non sempre facile raggiungibilità, ha richiesto una modalità di indagine piuttosto laboriosa e questo ha imposto di limitare la dimensione delle superfici considerate nel modello.

La vocazionalità delle aree, ottenuta dall'applicazione del modello, è stata verificata in campo attraverso tre modalità:

- l'applicazione del modello a malghe diverse da quelle oggetto di studio
- l'intervista ad alcuni gestori di malghe monticate con ovi-caprini
- l'individuazione dei circuiti di pascolamento, ovvero dei percorsi fatti dagli animali durante l'attività di pascolamento

La scelta di validare il modello è stata condotta allo scopo di aumentare l'attendibilità del procedimento adottato e dei criteri scelti.

Per quanto riguarda la prima modalità, il modello è stato applicato ad una malga friulana, tradizionalmente monticata con ovis e caprini, localizzata in un'area dalle caratteristiche ambientali simili a quelle dei casi studio: area prealpina montana, litologia calcarea, morfologia carsica, assenza di corsi d'acqua. Il modello è stato anche applicato ad una malga trentina tradizionalmente monticata con ovis, manze e, dal 2006, anche con caprini. La seconda modalità ha raccolto, attraverso colloqui in campo, l'opinione dei pastori delle malghe circa la rappresentatività dei criteri utilizzati per la redazione del modello e l'effettiva vocazionalità del pascolo all'utilizzo con ovi-caprini.

Un ulteriore contributo alla validazione del modello, volto a valutare l'appetibilità dei diversi tipi vegetazionali da parte degli animali, è stato ottenuto attraverso l'osservazione dei circuiti di pascolamento, registrati mediante GPS, ovvero dei percorsi giornalieri effettuati dal gregge.

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i risultati della validazione del modello qualitativo.

La tabella 9 mostra i risultati riguardanti la carta della vocazionalità con cui viene verificata la corrispondenza delle aree riportate sulla carta con quelle effettivamente preferite dagli animali, specificandone inoltre il grado di preferenza.

Tabella 9: Sintesi dei risultati della procedura di validazione del modello riguardante la carta della vocazionalità

Argomento	Commento
Carta della vocazionalità	<p>C'è una buona corrispondenza tra le superfici ad alta vocazionalità individuate dal modello e quelle effettivamente gradite agli animali.</p> <p>Un miglioramento della qualità della carta è possibile attribuendo ai criteri un peso diverso in funzione della loro importanza rispetto al tipo di allevamento.</p> <p>Ad esempio, la monticazione di animali da latte richiede una attenta ponderazione del criterio „distanza dall'acqua“, poiché durante la lattazione diventa necessario garantire agli animali una maggiore disponibilità idrica. In questo caso, malghe mal fornite di questa risorsa risultano, a parità di caratteri vegetazionali e morfologici, meno vocate. Per contro, la monticazione con animali da carne, soprattutto nel caso di razze meno esigenti, trova nel criterio „vegetazione“, il criterio determinante per la definizione della vocazionalità di un pascolo.</p>

Tabella 10: Sintesi dei risultati della procedura di validazione del modello riguardante i criteri adottati per la redazione della carta della vocazionalità

Argomento	Commento
Criterio „Vegetazione“	<p>I valori assegnati al criterio rispondono in modo abbastanza soddisfacente alle osservazioni effettuate in campo o raccolte attraverso le interviste ai gestori. I punteggi assegnati ad alcuni tipi strutturali come il bosco pascolato e i bassi arbusti andrebbero migliorati con specifiche osservazioni volte a determinarne l'appetibilità da parte degli animali.</p> <p>Si riportano di seguito le osservazioni raccolte su alcuni tipi strutturali:</p> <ul style="list-style-type: none">• le aree in cui prevalgono le latifoglie caducifoglie risultano essere particolarmente appetite, in particolar modo le alneti di ontano verde (<i>Alnus viridis</i>) o i margini boschivi caratterizzati dalla presenza del nocciolo (<i>Corylus avellana</i>), del sorbo degli uccellatori (<i>Sorbus aucuparia</i>), del salicome (<i>Salix caprea</i>), ecc;• i pascoli pingui e quelli magri rappresentano buone aree di pascolo. Vengono brucate in modo particolare le foglie più tenere e le spighe delle graminacee, le infiorescenze delle leguminose (soprattutto i trifogli) e quelle delle altre specie. Queste formazioni risultano ancora più apprezzate dagli animali se sono presenti anche giovani piante di arbusti e di alberi;• le aree più umide delle peccete subalpine o altimontane „rade“ il cui sottobosco risulta essere ricco di megafornie (es. <i>Adenostyles</i> sp.) sono molto ricercate.
Criterio „Pendenza“	<p>La pendenza, per quanto riguarda le capre, non sembra costituire un fattore limitante, in quanto si tratta di animali che si muovono agevolmente anche sui versanti più acclivi.</p> <p>Le pecore evitano le zone che al contempo sono pendenti e rocciose mentre pascolano comodamente le zone solo pendenti. L'incidenza del criterio varia inoltre a seconda del tipo di allevamento, in quanto le razze da latte tendono a prediligere pascoli di modeste pendenze, dove l'energia richiesta per gli spostamenti è contenuta e la vegetazione presente è di buona qualità.</p> <p>Anche la modalità di pascolamento costituisce un aspetto da tenere in considerazione, in quanto greggi non governati (pascolo libero) tendono a disporsi su dossi o posizioni dominanti. Tale comportamento tuttavia non è tanto legato all'esigenza di evitare di sostare in situazioni di pendenza quanto alla necessità di porre in atto, da parte degli animali, strategie antipredatorie.</p>
Criterio „Distanza dall'acqua“	<p>Il criterio assume un'importanza diversa a seconda della razza e della fase del ciclo produttivo dell'animale. Per i soggetti in lattazione, che richiedono una maggiore disponibilità d'acqua, questo criterio diventa particolarmente importante.</p>
Criterio „Frammentazione“ della vegetazione	<p>Questo criterio è ritenuto importante in quanto esprime il livello di varietà alimentare di cui l'animale può disporre, un elemento particolarmente interessante per le capre. Inoltre, l'intervallarsi di vegetazioni erbacee ed arboree rappresenta un carattere rilevante poiché il bosco offre agli animali la possibilità di ripararsi dal sole e dalle intemperie.</p>

Nella tabella 10 viene riportato il commento ai criteri adottati per la redazione della carta della vocazionalità.

In conclusione si può affermare che è stata riscontrata una buona corrispondenza tra la vocazionalità effettiva e quella teorica proposta dal modello. Dal prezioso contributo fornito dai gestori intervistati si desume la necessità di approfondire la stima della vocazionalità di un pascolo in funzione delle diverse forme di allevamento e di pascolamento adottate, come anche di migliorare la conoscenza che riguarda l'appetibilità delle diverse formazioni pascolate.

2.3.3 Il modello quantitativo

Basi scientifiche del modello quantitativo

Nel modello „qualitativo“ l'individuazione dei parametri e l'attribuzione dei valori alle classi sono stati definiti da esperti zootecnici e botanici. Con questo metodo però non viene presa in considerazione la gradualità del passaggio da una classe di vocazionalità all'altra, e alcuni aspetti, quali le quantità di elementi nutritivi asportati dagli animali al pascolo, non vengono valutati. Quindi con questo approccio viene trascurata la condizione naturale caratterizzata invece da un ampio numero di possibilità di passaggio tra le classi. Per descrivere i contesti naturali è necessario considerare numerose funzioni nelle quali le caratteristiche ambientali vengono costatemente incluse fornendo migliori risultati. Un esempio è la stima della durata del periodo vegetativo di un'area in funzione dell'altitudine. I coefficienti delle funzioni devono essere individuati attraverso prove sistematiche ed in seguito adattati alle condizioni locali. Attualmente sono disponibili due studi, di seguito riportati, per la modellizzazione della „stima quantitativa“ dei pascoli e delle regioni montane:

- il modello di valutazione dei pascoli montani austriaci (PEM) (Egger et al. 2003)
- il profilo altitudinale di Johnsbach (Gruber et al. 1997)

Nel modello PEM gli autori hanno proposto la stima delle quantità energetiche dei pascoli, utilizzandolo a titolo esemplificativo su alcune malghe. La sua realizzazione si è basata su varie classi di copertura del suolo individuate da esperti. Le differenze tra le classi sono state definite in modo approssimativo e le associazioni vegetazionali sono state riassunte nei cosiddetti „tipi strutturali“.

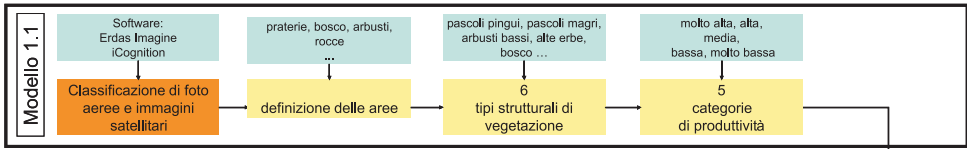
Questi tipi sono: pascoli alpini, lande ad arbusti bassi, arbusteti, pascoli alberati, bosco, infrastrutture, superfici senza vegetazione e punti d'acqua. Soprattutto la classe dei pascoli alpini risulta di grande importanza dato che costituisce il segmento più ricco di nutrienti. I pascoli alpini vengono poi divisi in pascoli magri e pascoli pingui sulla base dei tipi strutturali. In sintesi, attraverso nove differenti classi vegetazionali è possibile descrivere un paesaggio semi-naturale alpino.

Per la differenziazione pratica dei tipi strutturali si possono scegliere sia la valutazione in campo che l'approccio remoto: nel primo caso la determinazione dei tipi strutturali viene definita da esperti del settore, e nel secondo gli esperti applicano in aggiunta tecniche di telerilevamento (Schowengerdt 1997).

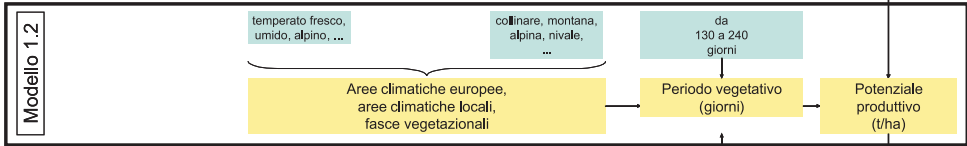
Successivamente i nove tipi strutturali vengono suddivisi in base ai loro caratteri descrittivi e alla loro quantità di biomassa e di energia prodotte. Ciò, essendo fortemente collegato all'utilizzo per l'alimentazione degli animali, rende possibile l'introduzione del concetto di tipologia foraggera. Le tipologie foraggere classificano pertanto i tipi strutturali in base ai diversi livelli di produttività: da molto bassa (1,4 t SS/ha) a molto elevata (3,8 t SS/ha).

Questa assegnazione è legata in modo dinamico alla durata del periodo vegetativo e contribuisce a descrivere il tipo strutturale. Ad esempio i „pascoli alpini“ con il tipo foraggero „produttività medio-bassa“ vengono definiti attraverso un polinomio di secondo grado ($y = 2,407 - 0,0814 x + 0,0011 x^2$, dove x = periodo vegetativo). Il fattore che determina la stagione vegetativa è l'altitudine

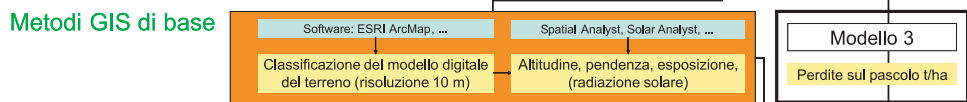
Stima delle classi di copertura del suolo e delle categorie di produttività



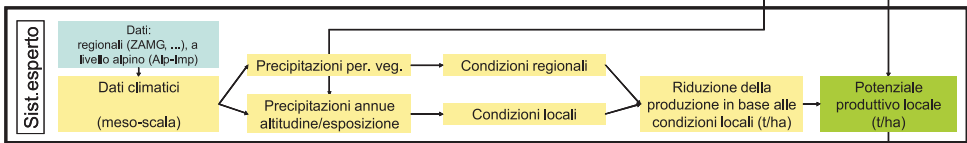
Stima della produzione per categorie di produttività e dinamiche di periodi vegetativi



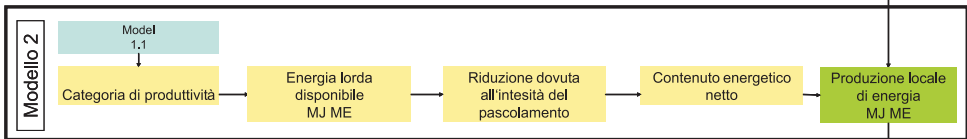
Metodi GIS di base



Adeguamento della produzione alle condizioni locali tramite sistema esperto



Stima del contenuto di energia in base ai tipi strutturali di vegetazione e alla produttività



Bilancio dell'energia e controllo di qualità dei risultati

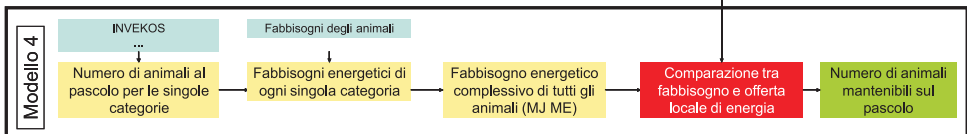


Figura 5: Procedure applicate nel modello per la valutazione dei pascoli

nelle differenti aree climatiche. Un approccio analogo è stato utilizzato per la valutazione del contenuto energetico del foraggio. Nella valutazione della produzione di sostanza secca e del valore energetico della biomassa, la prima fase porta a definire la produzione energetica „ottimale“, un dato di massima che dev'essere successivamente adattato e corretto in base alle condizioni locali. Questo adattamento viene eseguito dal „sistema esperto“, che grazie ad una serie di parametri locali calcola le riduzioni di biomassa dovute alle specifiche condizioni del sito. I parametri locali impiegati per la correzione sono la

precipitazione media annua, la precipitazione media nel periodo vegetativo, l'altitudine, la pendenza e l'esposizione, nonché l'intensità di pascolamento, il carico e la modalità di gestione del bestiame. Il sistema esperto trasforma la produzione energetica ottimale nella produzione energetica „reale“ che, messa in rapporto con il fabbisogno energetico degli animali al pascolo, è la base per il calcolo del bilancio dell'energia. Il modello PEM offre al suo utilizzatore una struttura di processo ordinata ed una serie di formule e parametri per calcolare la produzione energetica del sito. Nel caso dei

pascoli pingui e di quelli magri il supporto ai dati forniti dagli esperti viene integrato dei risultati di una sperimentazione sistematica pluriennale.

Il profilo altitudinale di Johnsbach copre, lungo una linea ideale Nord-Sud e in uno spazio relativamente ridotto, tutti i possibili fattori chiave di caratterizzazione di un sito. Il profilo si sviluppa, infatti, su due tipi di roccia, calcarea o cristallina, due orientamenti di esposizione SW-SE e NW-NE e diverse fasce altitudinali (1.100 m, 1.300 m, 1.500 m, 1.700 m). Nel corso della sperimentazione il foraggio dei diversi pascoli è stato raccolto a mano su grandi superfici sperimentali e conservato al Centro di Ricerca e Istruzione Agricola Raumberg-Gumpenstein senza perdite durante la lavorazione. Il foraggio è stato poi somministrato ad ovini maschi per determinare il contenuto di energia effettivamente utilizzabile (digeribilità in vivo). La sperimentazione è stata ripetuta fra il 1994 ed il 1997.

L'integrazione tra i dati che definiscono il profilo altitudinale di Johnsbach con i risultati delle prove di digeribilità hanno consentito di elaborare delle formule interessanti e di facile impiego.

Descrizione generale

Il modello quantitativo si basa sullo schema definito dal PEM. Questo metodo è universalmente riconosciuto e può essere applicato in ogni pascolo montano, anche se per renderlo più vicino alla realtà locale è necessario un

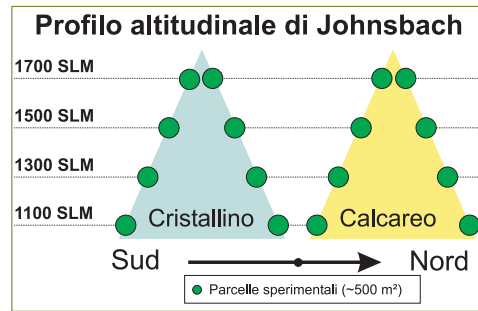


Figura 6: Schema della prova condotta sul "profilo altitudinale di Johnsbach"

adattamento dei tipi strutturali e delle funzioni di produttività. Il modello quantitativo ottiene le informazioni sulla copertura del suolo dalla interpretazione di un'immagine satellitare SPOT 5. Per la definizione locale delle funzioni di produttività è stato utilizzato il profilo altitudinale di Johnsbach e sono stati calcolati:

- la produzione ottimale di foraggio e di energia (quantità teorica massima)
- la produzione locale di foraggio e di energia (quantità realistica)
- il valore potenziale ovvero il bilancio fra la produzione ed il fabbisogno locali.

Fonte dei dati

Per l'applicazione del modello quantitativo le fonti di dati di seguito riportate devono essere ordinate nei formati GIS: vettori e raster.

Tipi strutturali

Per considerare in modo preciso i dati di produttività dei tipi strutturali, nel modello

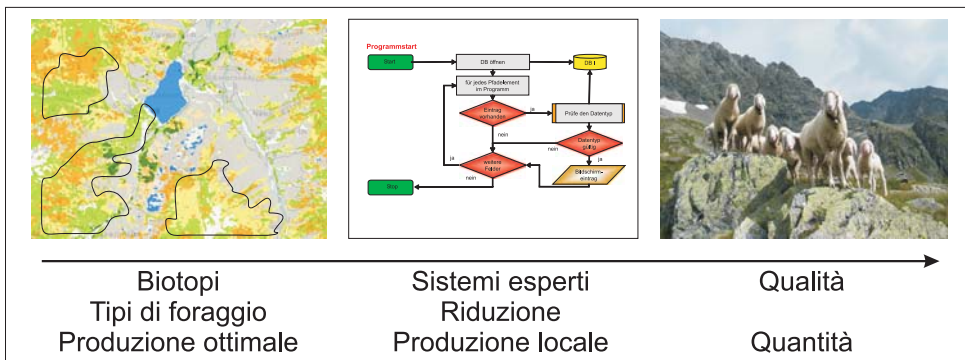


Figura 7: Attività distinte per fasi

essi vengono trattati come valori nominali a mesoscala, il che consente l'impiego di metodi di telerilevamento e di ottenere così dati su estese superfici a costi contenuti. Qualora le comunità vegetali siano rilevate attraverso sopralluoghi, le specie osservate devono essere ricondotte ai tipi strutturali sui quali vanno effettuate analisi quantitative (tipo e posizione), essendo tali dati generalmente non disponibili.

Utilizzando un'immagine satellitare (es. SPOT 5) nell'arco di due mesi è possibile analizzare, con la necessaria precisione, una superficie di 3.600 km² ad un costo relativamente limitato (ca. 13.000 Euro alla data del Progetto - come rilevato nel progetto Corine 2000).

La raccolta di geodati in campo, nello stesso arco di tempo, permette di analizzare solo 8-10 km² ad un costo di circa 6.000 euro. Ne risulta quindi che da un punto di vista economico l'utilizzo delle immagini satellitari risulta più conveniente, il costo per km² è 160 volte inferiore, anche se i sopralluoghi in campo permettono di raccogliere informazioni aggiuntive.

Modello digitale del terreno

L'altitudine delle stazioni può essere ottenuta da un modello digitale di elevazione (DEM). Tali modelli sono compresi nella banca dati standard di ogni GIS nazionale in diversi gradi di esattezza e sono a disposizione dei centri di ricerca. Qualora tali banche dati non fossero disponibili, è possibile ricorrere all'utilizzo dei dati NASA dello „Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)“, disponibili gratuitamente nel sito <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>.

Informazioni idrologiche

Questi dati descrivono il corso di torrenti e fiumi e la posizione dei laghi e delle sorgenti. Essi possono essere ottenuti dal GIS nazionale. Un'alternativa è calcolarli a partire dal modello digitale del terreno.

Piuvosità media annua e piovosità durante il periodo vegetativo

Per l'area alpina entrambi i dati possono essere ottenuti dal progetto ALP-IMP dell'Istituto Centrale Austriaco di Meteorologia e Geodinamica (<http://www.zamg.ac.at/ALP-IMP/>). Una interpolazione dei dati discreti dell'area alpina può essere richiesta gratuitamente agli Autori.

Aree a pascolo

Si considerano tre livelli di descrizione delle aree a pascolo: (i) deducibile dalle superfici a pascolo dei contratti di proprietà degli alpeggi e dal registro degli animali monticati che rappresenta la superficie a pascolo vero e proprio (core pasture), (ii) di vallata, (iii) regionale. Tali dati sono disponibili negli uffici regionali dell'agricoltura.

Equazioni per la stima

La stima delle produzioni foraggere ed energetiche è stata effettuata su 3 tipi strutturali. In figura 8 si mostra la produzione foraggera ottimale in funzione dei singoli tipi strutturali e del periodo vegetativo. Per un periodo vegetativo compreso fra 120 e 200 giorni (1.100-2.000 metri s.l.m.) si calcola per i pascoli pingui una produzione fra le 2,6 e le 3,3 t/ha e per i pascoli magri fra le 1,9 e le 2,4 t/ha. I tipi strutturali „lande ad arbusti bassi“ e „arbusti alti“ forniscono una produzione variabile fra le 0,6 e le 1,2 t/ha. Le equazioni

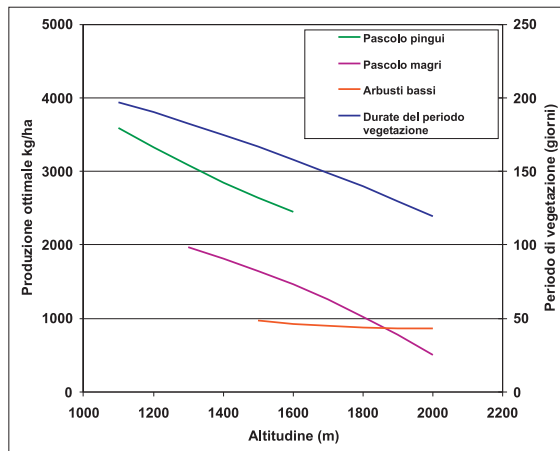


Figura 8: Produzioni e periodo vegetativo

relative alla concentrazione di energia dei pascoli pingui e dei pascoli magri sono il risultato di una valutazione combinata tra i dati botanici e i contenuti energetici (Buchgraber 2000, Cernusca e Seeber 1998, Gruber et al. 1998, Pötsch et al. 1998). La differenza in contenuto energetico fra pascoli pingui e magri è costantemente di 0,9 MJ ME/kg SS. L'equazione per la stima della produzione può essere dedotta dal software ENEALP.

Conversione in GIS

La maggior parte dei parametri del modello quantitativo costituiscono un'interfaccia in formato raster. La realizzazione tecnica in GIS richiede perciò un sistema di implementazione dei dati elementari. Inoltre deve essere garantita la possibilità di convertire i dati vettoriali in dati raster e viceversa. Gli algoritmi individuali fanno riferimento a operazioni matematiche di base che devono essere applicate al dataset dei dati raster.

La complessità del modello deriva dalla necessità di seguire un procedimento ordinato. Per una valutazione completa di tutti i tipi strutturali, fino ad ottenere il parametro dell'energia netta e della produzione foraggera, si devono utilizzare diverse centinaia di formule. Il bilancio delle potenzialità di utilizzo di un pascolo e della distribuzione degli animali rappresenta l'aspetto tecnico più difficile di questo studio. Per questo è necessario creare una connessione logica tra i dati raster e quelli relativi alla gestione dell'alpeggio. Nello specifico, il software ENEALP trasforma i singoli pixel in record relazionali con delle chiare coordinate X/Y, a cui corrispondono le informazioni necessarie. Il risultato è un data base relazionale che consente i calcoli riguardanti l'alimentazione degli animali (fabbisogno energetico degli animali, disponibilità totale sul pascolo, etc.). L'indicizzazione combinata del database può essere utile per valutare la distribuzione delle diverse specie animali sul pascolo considerando anche la competizione interspecifica. Ad esempio, i pixel che descrivono le aree di pascolo con maggior contenuto energetico,

e nel contempo a minor altitudine, vengono attribuiti alla specie bovina. Nella fase finale dell'elaborazione questi dati vengono nuovamente trasformati in un geo-dataset.

Validazione del modello quantitativo nell'area studio di Schladminger Tauern

La validazione delle associazioni vegetazionali classificate assume una notevole importanza se il modello quantitativo è creato sulla base dei dati ottenuti con il telerilevamento. In questo caso, le 13 associazioni vegetazionali individuate in campo devono essere aggregate nei 4 tipi strutturali, che corrispondono al pascolo pingue, al pascolo magro, agli arbusti bassi e agli arbusti alti. Dal confronto dei due sistemi è facilmente osservabile che i pascoli pingui vengono sistematicamente inseriti nella classe più ampia dei pascoli alpini e questo spiega la ridotta percentuale (2,3%) dei pascoli pingui nell'area di studio. Per le altre classi i 2/3 possono essere correttamente classificati mentre per il rimanente terzo, l'80% dei punti studiati vengono raggruppati in un'unica classe (generalmente dai pascoli magri alle lande di arbusti bassi e viceversa), il rimanente 20% non viene classificato correttamente. Nel complesso quindi non viene classificato correttamente l'8% dei tipi strutturali. Tale errore può essere parzialmente imputato all'utilizzo di un'unica immagine (periodo di luglio). Infatti, l'intervallo dello spettro può subire modifiche nei casi in cui i pascoli pingui siano completamente utilizzati, vi siano alte erbe, in presenza di elevate concentrazioni di deiezioni, e nel caso di pascoli magri secchi. Il risultato della validazione evidenzia la necessità di una stretta integrazione tra i risultati ottenuti in campo e con il telerilevamento.

3 Aree di studio e risultati

3.1 Friuli Venezia Giulia

3.1.1 Area di studio

L'area di studio comprende due vallate contigue: la Val Cellina e la Val Tramontina.

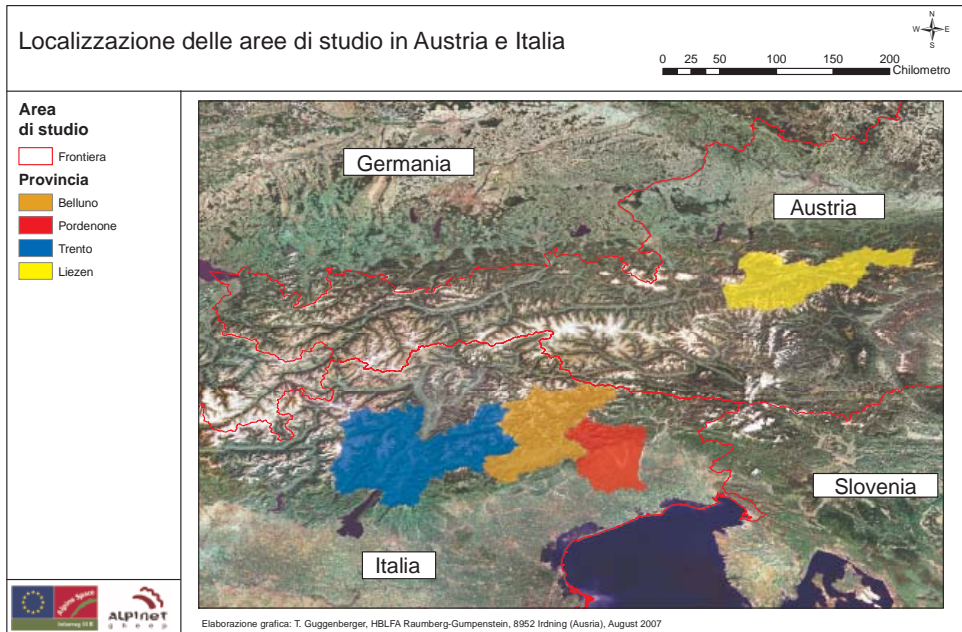


Figura 9: Localizzazione delle aree di studio in Austria e Italia

Esse si trovano nella parte nord occidentale della Provincia di Pordenone, nell'area occidentale della regione Friuli Venezia Giulia (figura 10).

Le due valli si estendono su una superficie complessiva di 752 km² su 2273 km² dell'intera provincia, e costituiscono il 54% della superficie montana e collinare della Provincia di Pordenone.



Figura 10: Localizzazione dell'area di studio nella regione Friuli Venezia Giulia

Le due vallate includono tre Siti di Importanza Comunitaria (SIC), dichiarati tali con delibera dell'Unione Europea del 22 dicembre 2003. Essi sono: il Parco Regionale Naturale delle Dolomiti Friulane (IT 3310001) che si estende per 36.698 ettari, parte della Forra del Torrente Cellina (IT 3310004) che copre una superficie di 286 ettari e parte della Val Colvera di Jof (IT 3310002) che interessa 393 ettari.

Val Cellina

La Val Cellina si estende sui territori appartenenti ai comuni di Andreis, Barcis, Cimolais, Claut, Erto e Casso. Ai sensi dell'Allegato A del D.G.R. 3303 del 10 ottobre 2000, tutti i comuni della Val Cellina sono considerati come ricadenti in zone omogenee ad alto svantaggio socio-economico. La Val Cellina appartiene all'unità orografica delle Dolomiti Friulane e si estende lungo il bacino idrografico del Torrente Cellina e dei suoi principali affluenti, i torrenti Settimana, Cimoliana, Ferron, Chialadina, Provagna, Prescudin, Pentina e Caltea in destra orografica, Varma in sinistra.

L'idrografia permanente dell'area è pressoché assente se si eccettuano i torrenti principali: le caratteristiche carsiche della zona e le notevoli pendenze riducono infatti la disponibilità d'acqua in quota.

Dal punto di vista orografico si tratta di un territorio geologicamente giovane (Mesozoico), molto tormentato, con strette valli incise e attraversate da torrenti. Il paesaggio è tipicamente dolomitico ed è caratterizzato dalla presenza di molti massicci montuosi che superano i 2000 m s.l.m., i cui versanti degradano irregolarmente, incisi in profondi rii e burroni, verso le vallate (600 m s.l.m.), modellate dal glacialismo quaternario, nelle quali si depositano abbondanti ciottoli e ghiaie.

Il substrato pedogenetico prevalente è costituito da dolomie (dolomia principale) e calcari, più o meno stratificati con intercalazioni marnose soprattutto nella media e bassa valle. Il clima è prevalentemente temperato-freddo. Le piogge sono distribuite in modo omogeneo tra la primavera, l'estate e l'autunno, con massimi primaverili e autunnali di poco superiori a quelli estivi. Le precipitazioni sono elevate, superando generalmente i 1500 mm annui e le temperature medie annue si attestano sui 10°-11°C nella maggior parte dell'area.

Lo sviluppo accidentato dei massicci montuosi e la strettezza delle valli determinano la formazione di inversioni termiche che influenzano fortemente la vegetazione dell'area. Queste condizioni climatiche e, più in particolare le elevate precipitazioni, risultano favorevoli al faggio che domina nelle fasce montana e altimontana. Tra le conifere, l'abete bianco si trova spesso mescolato al faggio o all'abete rosso, mentre quest'ultimo forma peccete in condizioni di maggiore continentalità su suoli maturi, acidi e lisciviati. Sui substrati carbonatici accidentati e sui suoli con limitata disponibilità idrica si sviluppano pinete di pino nero vicariate o accompagnate da pino silvestre. Nella fascia submontana, oltre alle faggete submontane,

sono diffusi orno-ostrieti e consorzi misti di latifoglie mesofile.

A partire dall'inizio del secolo scorso, si è assistito ad una graduale diminuzione del numero di residenti nella valle che, riferito alla popolazione totale della Provincia, è passato dal 10% di inizio secolo al 2%, rilevato nel censimento del 2001 (dati ISTAT, 2001) e ciò in concomitanza con la costruzione delle principali strade di accesso alla pianura e l'implementazione di quelle esistenti. L'isolamento geografico, che rende difficile l'insediarsi di attività industriali, e l'asperità del territorio, che ostacola l'avvio di produzioni che richiedano l'utilizzo di meccanizzazione, hanno incrementato il fenomeno dello spopolamento.

L'economia della valle, un tempo basata essenzialmente su attività silvo-pastorali, tende oggi a sfruttare le risorse naturali a fini turistico-ricreativi. In Val Cellina, il 99% della superficie agricola utilizzata (SAU) è costituita da prati permanenti e pascoli. I pascoli magri che si sviluppano sul substrato calcareo, notoriamente povero in elementi nutritivi, sono generalmente adatti al pascolo dei capi di piccola taglia, tant'è che, fin dalla metà dell'Ottocento, l'allevamento ovi-caprino superava in consistenza quello bovino in tutti i comuni della Val Cellina. Oggi l'allevamento ovino e in particolare quello caprino, che da sempre hanno costituito la principale fonte di sostentamento nell'area, sono ridotti sia per numero di aziende che di capi e la tipologia di allevamento predominante è ancora quella familiare con un numero medio di 17 capi per azienda.

Val Tramontina

Questa area comprende i pascoli dei comuni di Frisanco, Meduno, Tramonti di Sopra e Tramonti di Sotto. Tutti i comuni della valle si trovano in zone omogenee ad alto svantaggio socio-economico in base al DGR 3303 del 10 ottobre del 2000, ad eccezione di Meduno che ha recentemente conosciuto un buon livello di sviluppo economico.



Figura 11: Val Tramontina

Tabella 11: Dati generali riguardanti i comuni appartenenti all'area di studio, suddivisi tra Val Cellina e Val Tramontina (fonte: ISTAT (2001) Rapporto di ricerca sui risultati del V Censimento dell'Agricoltura della Provincia di Pordenone; Direzione Centrale Risorse Agricole, Montagna e Foreste - Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (2006) Rapporto sullo stato dell'agricoltura

Comune	Numero di abitanti	Superficie (km ²)	Superficie Agricola Utilizzata (ha)		N. di allevamenti	N. aziende ovicaprine
			Totale	Pascoli e Prati permanenti		
Val Cellina						
Andreis	308	26	1,281	1,281	9	9
Barcis	293	103	97	96	9	2
Cimolais	462	101	422	145	14	2
Claut	1,135	165	742	728	37	16
Erto e Casso	419	52	125	120	29	8
Totale	2,617	447	2,667	2,370	98	37
Val Tramontina						
Frisanco	693	61	216	216	2	1
Meduno	1,734	31	654	271	80	11
Tramonti di Sopra	406	125	318	311	14	6
Tramonti di Sotto	444	85	1,221	1,220	13	5
Totale	3,277	302	2,409	2,018	109	23
Totale area studio	5,894	749	5,076	4,388	207	60

La Val Tramontina appartiene all'unità orografica delle Prealpi Carniche (Del Favero et al. 1998) e occupa la zona settentrionale della provincia di Pordenone, estendendosi tra la Val Cellina e le Valli Cosa e d'Arzino. Si sviluppa lungo il bacino idrografico del Torrente Meduna e dei suoi principali affluenti: i torrenti Silisia e Muiè dal versante di destra e i torrenti Velia, Chiarchia, Tarceno e Chiarzò da quello di sinistra.

Come per la Val Cellina, si tratta di un territorio orogenicamente giovane, con valli dall'aspetto orrido e brullo che, ai piedi degli elevati contrafforti, si allargano in pianure formate dai conetti di deiezione dei torrenti principali.

Per quanto riguarda il substrato litologico, predominano calcari e dolomie del Triassico superiore e del Cretaceo, talora stratificati o in banchi, con caratteristiche di bassa per-

meabilità ed erodibilità. Anche l'idrografia risente della giovane età dei rilievi mostrando pendenze elevate che portano ad un veloce scorrimento delle acque superficiali e ad una conseguente forte capacità erosiva. Da evidenziare sono anche le caratteristiche carsiche della zona e la fessurazione del reticolo idrografico.

Il clima è prevalentemente temperato-freddo. Le precipitazioni superano annualmente i 2000 mm e sono abbondanti nel periodo estivo. Questo tipo di pluviometria risulta favorevole allo sviluppo di specie oceaniche come il faggio. Mediamente la temperatura annuale si aggira sugli 8 °C e a quote inferiori a 1000 m s.l.m., il periodo vegetativo va da metà maggio a metà settembre.

La vegetazione forestale è analoga a quella presentata per la Val Cellina, con una preponderanza, nei comuni di Tramonti di Sopra e Tramonti di Sotto, di due tipologie forestali: la faggeta e la pineta di pino nero. Entrambe si presentano in formazioni miste, con compenetrazione di specie legate a particolari condizioni microclimatiche di esposizione, umidità e substrato. Si osserva spesso la sovrapposizione delle diverse fasce di vegetazione.

Dal punto di vista storico, la Val Tarmontina si differenzia dalla Val Cellina per il minore isolamento: all'inizio del Novecento era già presente una strada di collegamento con la pianura. L'economia della valle, un tempo basata principalmente sull'agricoltura e l'utilizzo delle risorse silvo-pastorali, si sta

oggi indirizzando verso la valorizzazione delle risorse naturali ed ambientali con finalità turistico-ricreative. In Val Tramontina, l'allevamento ovi-caprino, oltre alle realtà familiari, conta alcuni allevamenti con buone prospettive di sviluppo futuro.

3.1.2 Descrizione dei casi studio

Le attività agricole in ambiente montano sono da sempre legate principalmente ai caratteri geografici del territorio e alla disponibilità delle risorse necessarie alla sopravvivenza della popolazione.

Nelle Valli Cellina e Tramontina le superfici utilizzabili per il pascolo erano dapprima localizzate nel fondovalle, in prossimità dei paesi o sui terrazzi alluvionali. Lo sviluppo demografico, registrato tra il XVIII e il XIX secolo, spinse le popolazioni ad utilizzare nuovi spazi per il pascolo, ricavabili però solamente nello stretto fondovalle o in prossimità delle vette, laddove l'azione glaciale aveva addolcito le forme attraverso una serie di ampi circhi.

L'utilizzo dei pascoli in quota, rappresentati dalle praterie primarie o ricavati per eliminazione del bosco, comportava un minore periodo di pascolamento per la minor durata della stagione vegetativa. Si adottò perciò la tecnica della transumanza alpina, che prevedeva l'utilizzo dapprima dei pascoli di fondovalle, poi di quelli alpini e quindi nuovamente di quelli di fondovalle, in modo da garantire foraggio sufficiente per l'intera stagione. Le difficili condizioni di vita in malga, aggravate

Tabella 12: Casi studio nelle valli Cellina e Tramontina

Val Cellina	Unità Malghiva	Malghe e pascoli	Superficie indagata (ha)	Utilizzo
	01 Fara	Monte Fara	13.36	Abbandonata
	02 Cimoliana	La fontana, Pian Pagnon, Meluzzo	9.89	Monticata
	03 Settimana	Settefontane, Pussa, Senons	15.45	Monticata
	04 Alta Val Cellina	Casavento, Pradut, Ressetum	16.18	Abbandonata
	Totale		54.88	
Val Tramontina	Unità Malghiva	Malghe e pascoli	Superficie indagata (ha)	Utilizzo
	05 Valine	Chiavalot, Valine alte, Salinchieit	40.63	Abbandonata
	06 Rest	Somp la Mont, Monte Rest	39.54	Abbandonata
	07 Teglara	Teglara	145.45	Abbandonata
	Totale		225.57	



Figura 12: Localizzazione delle unità malghive indagate: 1 Fara, 2 Cimoliana, 3 Settimana, 4 Alta Val Cellina, 5 Valine, 6 Rest, 7 Teglara

spesso dalla mancanza di sicuri approvvigionamenti idrici nelle situazioni carsiche, comportò, nel secolo scorso, un progressivo abbandono delle malghe prealpine.

Sulla base delle considerazioni sopra esposte si è scelto di individuare dei casi studio in cui viene praticata la transumanza alpina e altri nei quali l'attività di pascolamento è stata abbandonata. Sono stati scelti 7 comprensori, denominati unità malghive (tabella 12), che comprendono una o più malghe monticate o monticabili dalla stessa mandria o gregge, e perciò aventi le medesime modalità gestionali.

Nelle realtà indagate, sia in quelle monticate che abbandonate, la viabilità d'accesso e lo stato delle strutture sono tali da poterne consentire l'utilizzo attraverso pascolamento ovi-caprino occasionale (con finalità conservative dell'habitat) o permanente (associando anche finalità produttive).

I casi studio sono stati inoltre scelti cercando di rappresentare nel modo più completo possibile le tipologie pastorali presenti sul territorio:

- pascoli di fondovalle su suoli superficiali e morfologia pianeggiante;
- pascoli montani di ridotta estensione;
- pascoli subalpini su versante;
- pascoli subalpini con micromorfologia variabile per azione carsica.

In figura 12 viene riportata la localizzazione dei casi studio.

Le variazioni della vegetazione dei pascoli in seguito al loro abbandono o all'utilizzo discontinuo hanno comportato delle difficoltà nell'individuazione delle aree utilizzate; l'avanzata del bosco, infatti, ha reso in molti casi irriconoscibili i vecchi confini. Date le finalità dello studio, condotto sia su realtà monticate che abbandonate, è stato scelto un criterio univoco per definire le aree di indagine, individuato nel limite di bosco riportato nella carta tecnica regionale (CTRN 1:5000). Si precisa dunque che con il termine superficie indagata si intende la superficie individuata secondo tale criterio e per la quale viene calcolata la vocazionalità all'allevamento ovi-caprino.

I sette casi studio del Friuli Venezia Giulia

sono interamente descritti nella relativa Appendice. Di seguito viene riporata a titolo di esempio la descrizione dettagliata del caso studio dell'unità malghiva Fara con i risultati ottenuti dall'applicazione del modello.

Caso studio unità malghiva Fara

Malga Monte Fara è localizzata nel comune di Andreis, sul versante settentrionale del monte Fara ed è raggiungibile dalla strada provinciale che collega Andreis (Val Alba) a Poffabro (Val Colvera) attraverso una pista asfaltata che termina all'ingresso della casera.

La superficie pascoliva è accorpata e si sviluppa verso monte a partire dalla quota dei fabbricati. I pascoli sono di origine secondaria, ottenuti per eliminazione della faggeta. Recenti opere forestali hanno portato alla realizzazione di due piste forestali che, partendo dalla casera, fiancheggiano il margine inferiore dei pascoli sia verso est che verso ovest.

Risorse idriche

L'assenza di sorgenti ha imposto la raccolta dell'acqua attraverso diverse soluzioni. L'acqua a servizio dei fabbricati viene raccolta dalla copertura della stalla e convogliata in due cisterne collegate alla casera e a un abbeveratoio.

Per l'abbeveraggio degli animali è disponibile anche un altro abbeveratoio localizzato nel pascolo occidentale, alimentato da una contigua vasca-cisterna che raccoglie acqua piovana.

Caratteri morfologici

Malga Monte Fara è localizzata sul versante settentrionale del monte omonimo ad una quota compresa tra i 920 e i 1050 m s.l.m. La maggior parte della superficie ha una pendenza compresa tra 20 e 45 gradi. In tabella 14 seguente si riportano le superfici afferenti alle diverse classi di pendenza utilizzate per il calcolo della vocazionalità.

Tabella 13: Caratteri descrittivi di malga Fara

Unità Malghiva: Fara	
Malghe	Monte Fara
Proprietà	Comune di Andreis
Superficie indagata	13,36 ha
Quota	954 m s.l.m. (casera)
Esposizione	Nord, Nord-est
Litologia	Calcarei del Cretaceo
Utilizzo	Malga non monticata. Ultima monticazione con animali in produzione: 1992
Strutture	Casera di tipo misto, ad uso abitazione del personale nel piano superiore e lavorazione del latte al piano terra. Ristrutturata negli anni Ottanta. L'energia elettrica è fornita da una linea a media tensione. La stalla, situata più a monte e non raggiungibile con mezzi meccanizzati, è un fabbricato tradizionale a doppia posta. A valle si trovano le vasche per la raccolta delle deiezioni.

Tabella 14: Superfici ricadenti nelle diverse classi di pendenza per l'unità malghiva Fara. Vengono omissi in tabella i valori inferiori a 100 m²

	Classe	1	2	3	4	5
Pecore	Pendenza	>45°	21°-45°	0-20°		
	Superficie (ha)	0,02	9,96	3,39		
Capre	Pendenza	>60°	51°-60°	41°-50°	0-20°	21°-40°
	Superficie (ha)	-	-	0,08	3,39	9,89



Figura 13: Pascoli di malga Monte Fara. Sul lato destro della foto è visibile la stalla mentre, in basso a sinistra, si intravede la copertura della casera

Dal punto di vista micromorfologico, il versante è inciso da alcune vie di impluvio che modificano leggermente l'esposizione del pendio. Il suolo, poco profondo, presenta una diffusa rocciosità superficiale.

Caratteri vegetazionali

I pascoli si sviluppano su un suolo poco profondo e sassoso che presenta caratteri di bassa fertilità e ospita una vegetazione magra riferibile ai mesobrometi. La variabilità della

Tabella 15: Tipi strutturali dell'unità malghiva Fara

Tipo strutturale	Sup. (ha)	Caratteri del tipo nell'unità malghiva
Pascolo magro	6,78	Riferibile ai brometi presenta nelle zone più a monte una quota rilevante di <i>Brachypodium rupestre</i> , specie poco pascolata e indicatrice di abbandono gestionale. Si osserva l'ingresso sparso di specie arbustive e arboree nelle zone periferiche come sorbo montano, sorbo degli uccellatori, nocciolo e ginepro.
Pascolo pingue	1,81	Diffuso negli impluvi o a valle della stalla, riconoscibile per la quota di <i>Festuca pratensis</i> , <i>Geum rivale</i> , <i>Veronica chamaedrys</i> e <i>Dactylis glomerata</i> .
Megaforbie	0,04	Localizzato a valle della casera, riconoscibile per una abbondante copertura di <i>Rubus idaeus</i> .
Arbusti nani	0,36	Formazione localizzata a monte della stalla, caratterizzata dalla presenza di erica e rododendro.
Arbusti di latifoglie	2,35	Fascia perimetrale all'area pascolata costituita per la maggior parte da nocciolo.
Bosco	1,89	Localizzato nelle zone periferiche, in particolar modo nell'area sud-occidentale del pascolo, dominato dal faggio.
Area non pascolata	0,13	Rappresentata dai fabbricati e dalla strada di accesso.

micromorfologia dell'area consente comunque l'ingresso negli impluvi di specie foragere di maggiore qualità anche se raramente con una copertura significativa.

I sette casi studio del Friuli Venezia Giulia sono interamente descritti in un Cd rom contenente il modello sviluppato e il relativo software insieme al testo completo. Di seguito viene riportata a titolo di esempio la descrizione dettagliata del caso studio dell'unità malghiva Fara con i risultati ottenuti dall'applicazione del modello.

3.1.3 Mappa della vocazionalità al pascolo ovi-caprino

L'applicazione del modello ha permesso di determinare la vocazionalità all'allevamento ovi-caprino dei sette casi studio individuati nella regione Friuli Venezia Giulia. Le carte della vocazionalità (suitability maps), come già riportato, consentono di riconoscere geograficamente zone più o meno vocate al pascolo, distinguendo quelle più adatte

alla specie ovina da quelle più consone alla caprina.

Come si può rilevare dalla tabella 16, buona parte della superficie indagata risulta discretamente vocata all'allevamento di entrambe le specie animali considerate.

I valori maggiori riguardano la superficie ricadente in classe 4 (42% per gli ovini e 45% per i caprini) seguita dalle classi terza e quarta per gli ovini e quarta e terza per i caprini. Ciò significa che la tipologia vegetazionale, le classi di pendenza e la disponibilità d'acqua dei pascoli sono, nella maggior parte dei casi, tali da poter sostenere l'allevamento sia ovino che caprino.

Analizzando i dati a livello di comprensorio (tabelle 17 e 18) si può notare come i casi studio della Val Cellina presentino complessivamente una minore disponibilità di superfici pascolabili rispetto alla Val Tramontina (53 ha contro 224) ma con un buon livello di vocazionalità, tant'è che non si registrano

Tabella 16: Superficie complessivamente indagata nei 7 casi studio individuati nella regione Friuli Venezia Giulia suddivisa nelle classi di vocazionalità per ogni specie animale ed espressa sia in ettari che in percentuale

Classe		I	II	III	IV	V	Totale
Ovini	ha	2,82	21,95	74,19	115,85	61,76	276,57
	%	1,00	7,90	26,80	41,90	22,30	100,00
Caprini	ha	0,04	12,64	43,42	124,02	96,45	276,57
	%	0,00	4,60	15,70	44,80	34,90	100,00

Tabella 17: Superficie delle aree studio suddivisa nelle classi di vocazionalità per la specie ovina (ha e % sul totale)

Classe		I	II	III	IV	V	Totale
Val Cellina	ha	0,00	0,01	5,35	20,07	27,29	52,72
	%	0,00	0,00	10,10	38,10	51,80	100,00
Val Tramontina	ha	2,82	21,94	68,84	95,77	34,48	223,85
	%	1,30	9,80	30,80	42,80	15,40	100,00

Tabella 18: Superficie delle aree studio suddivisa nelle classi di vocazionalità per la specie caprina (ha and % sul totale)

Classe		I	II	III	IV	V	Totale
Val Cellina	ha	0,00	0,00	3,16	19,58	29,99	52,72
	%	0,00	0,00	6,00	37,10	56,90	100,00
Val Tramontina	ha	0,04	12,64	40,26	104,44	66,46	223,85
	%	0,00	5,60	18,00	46,70	29,70	100,00

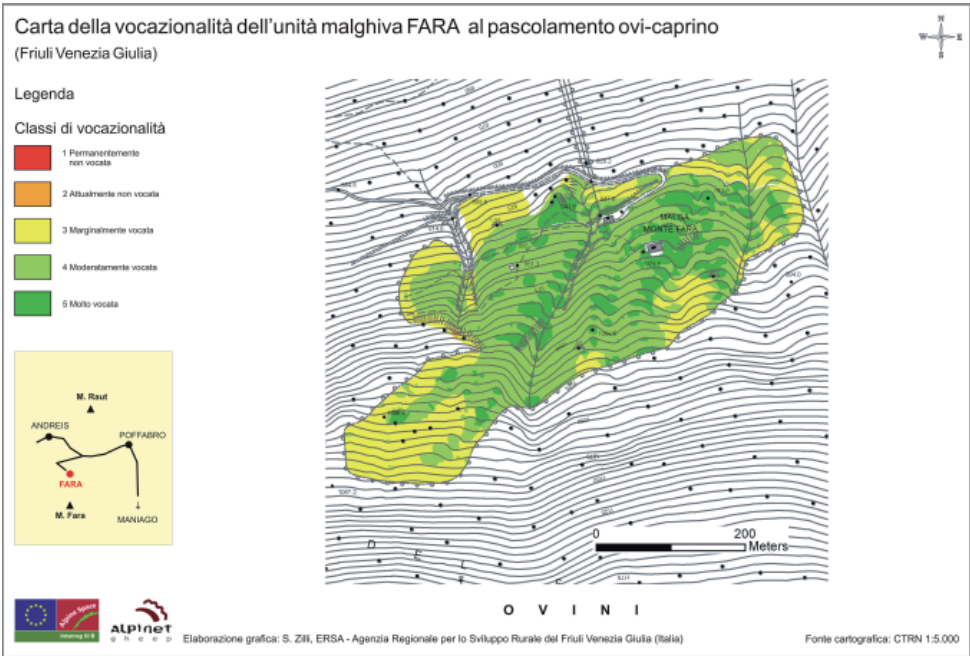


Figura 14: Mappa della vocazionalità al pascolamento ovino per l'unità malghiva Fara

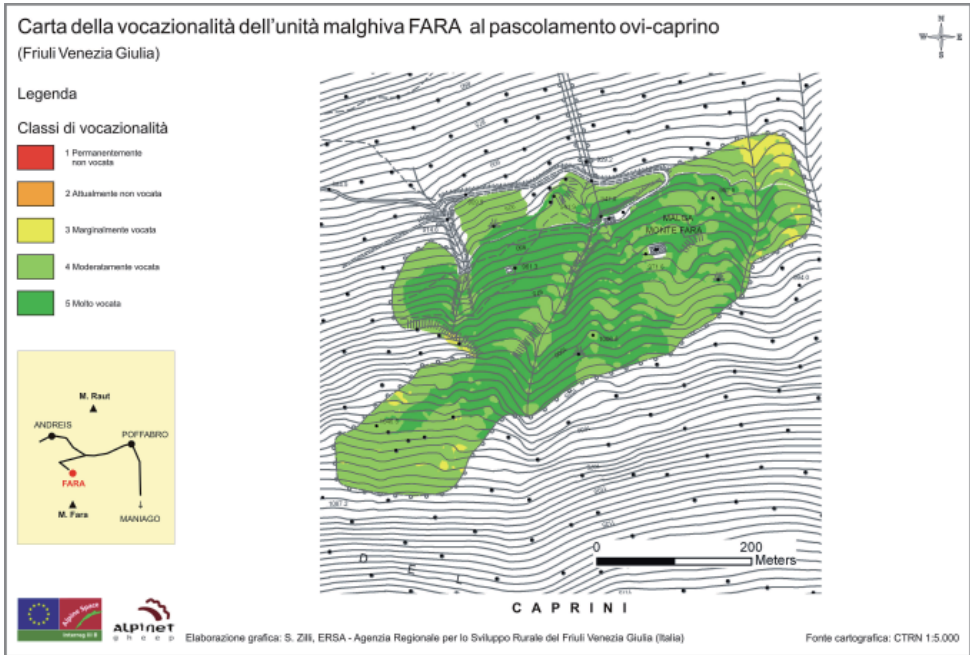


Figura 15: Mappa della vocazionalità al pascolamento caprino per l'unità malghiva Fara

Tabella 19: Unità malghiva Fara. Superficie totale suddivisa nelle classi di vocazionalità e riferita alle due specie animali considerate

Classe		I	II	III	IV	V	Totale
Ovini	ha	0,00	0,01	3,70	7,15	2,38	13,24
	%	0,00	0,10	27,90	54,10	18,00	100,00
Caprini	ha	0,00	0,00	0,38	6,33	6,52	13,24
	%	0,00	0,00	2,90	47,80	49,30	100,00

superfici appartenenti alle classi più basse. Per quanto riguarda la Val Tramontina, per la specie ovina, circa l'11% della superficie complessiva ricade nelle classi di minore vocazionalità, mentre per quella caprina solo il 6%. Questi valori appaiono piuttosto contenuti rispetto all'estensione dell'area considerata. La presenza di superfici nelle classi più basse è da imputare alla scarsa disponibilità d'acqua o ad una sua cattiva distribuzione nelle aree pascolate.

Considerando la classe di maggiore vocazionalità si osserva come, per entrambe le specie animali considerate, i valori percentuali siano maggiori per la Val Cellina (52% per le pecore e 57% per le capre) rispetto alla Val Tramontina (15% per le pecore e 30% per le capre). Viene così sottolineata la marcata diversità tra i due comprensori. A tali risultati va aggiunto che le malghe indagate nel comprensorio della Val Cellina possiedono pascoli meglio vocati ma di più piccola estensione, mentre quelli della Val Tramontina offrono una superficie pascolabile di maggiore dimensione e con spiccata diversità vegetazionale.

Di seguito si riportano i risultati dell'applicazione del modello, considerando sia gli aspetti cartografici che quelli inerenti le superfici afferenti alle diverse classi di vocazionalità.

Risultati ottenuti nell'unità malghiva Fara

Malga Monte Fara presenta una discreta vocazionalità all'allevamento ovi-caprino, con una maggiore estensione delle superfici adatte all'alpeggio delle capre rispetto alle pecore. Infatti, la presenza di specie arbustive nella parte sud-occidentale dell'area rende l'unità

malghiva particolarmente vocata al pascolo caprino. Le dimensioni ridotte della malga permettono il pascolamento nonostante la presenza di un solo punto d'abbeverata, tant'è che dall'applicazione del modello non risultano superfici appartenenti alle classi di vocazionalità più basse. I pascoli d'estensione contenuta si prestano maggiormente all'allevamento di greggi da latte con un basso numero di capi.

3.2 Provincia Autonoma di Trento

3.2.1 Inquadramento generale

Nella provincia di Trento, secondo l'ultimo Censimento dell'Agricoltura, i pascoli alpini coprono una superficie di circa 90.000 ettari, pari al 60% della superficie agricola totale. Il loro utilizzo si è mantenuto stabile, nell'ultimo decennio, dopo un periodo di progressivo abbandono. Le aziende zootecniche della provincia sono prevalentemente orientate all'allevamento bovino, anche se, in tempi recenti, si è assistito allo sviluppo del settore ovi-caprino, in particolare dell'allevamento delle capre da latte che trova esempi interessanti in **Valle di Fiemme**, in Valle di Ledro e Giudicarie, e, ultimamente, anche in **Val di Pejo**.

Il modello qualitativo volto a stimare la vocazionalità di un pascolo all'allevamento ovi-caprino, è stato testato, in Trentino, su quattro malghe: Malga Agnezza, Malga Sadole e Malga Juribello in Valle di Fiemme e Malga Covet in Val di Pejo.

Nel presente capitolo vengono illustrate, in generale, le caratteristiche geologiche, climatiche e vegetazionali delle zone in cui si trovano gli alpeggi che sono stati oggetto di questo studio.

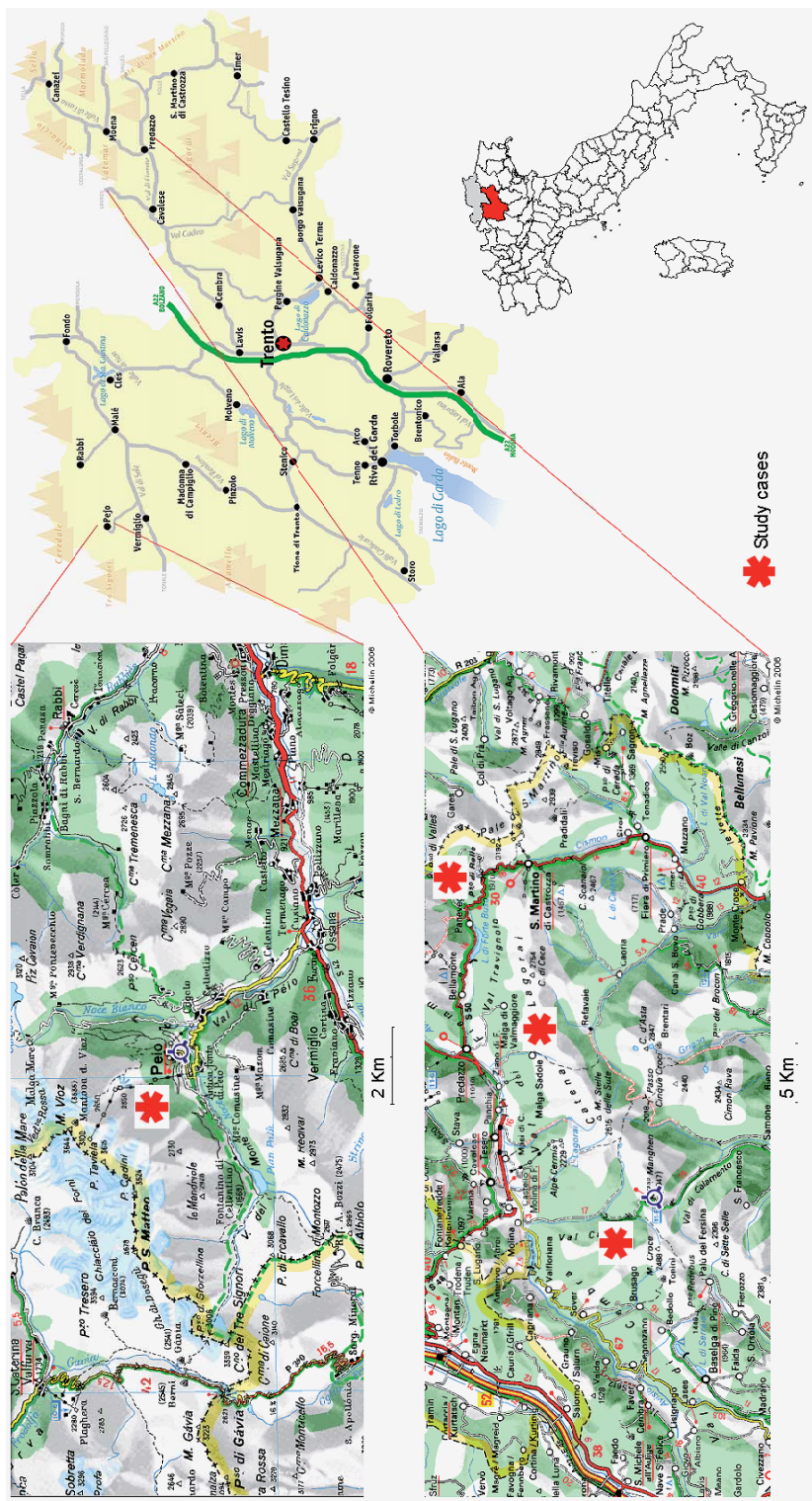


Figura 16: Localizzazione delle aree studio trentine

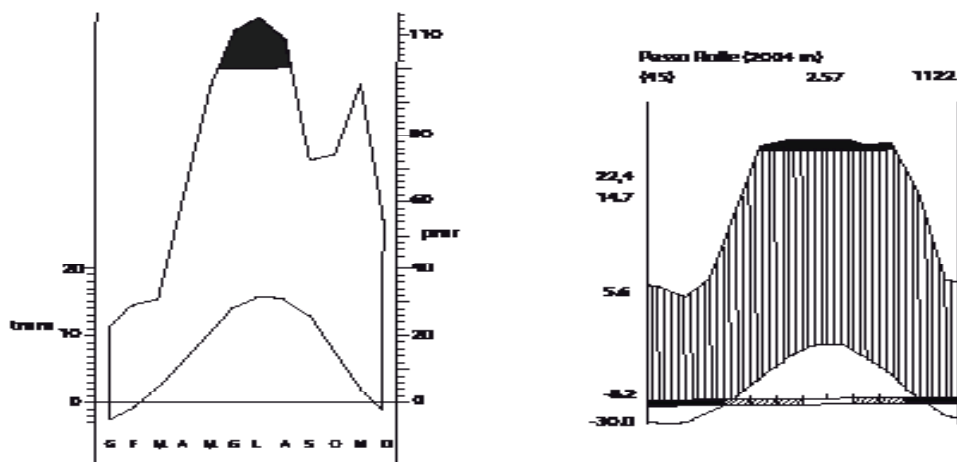


Figura 17: Climogramma di Passo Rolle e Cavalese secondo Walter e Lieth

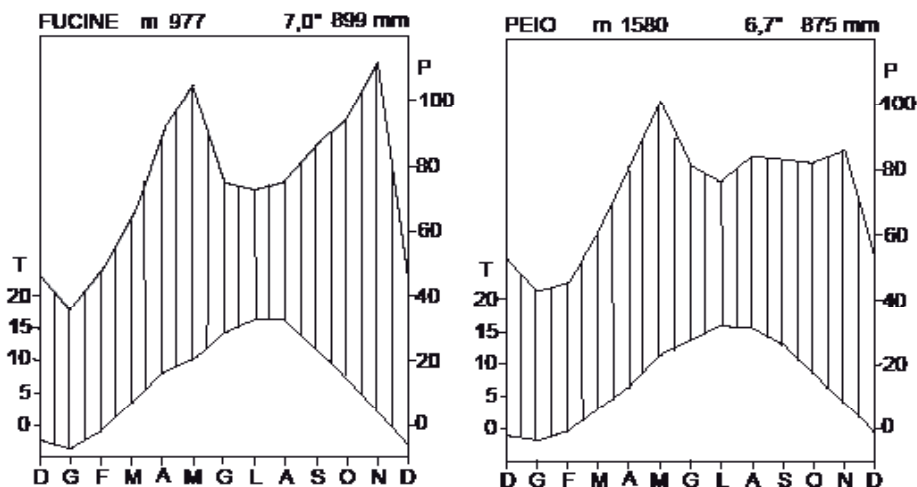


Figura 18: Climogramma di Fucine e Pejo secondo Walter e Lieth

Valle di Fiemme

(settore Nord-orientale del Trentino)

La valle si estende su 49.772 ettari di cui circa 25.000 sono occupati dal bosco, 7.766 dai pascoli, mentre prati e coltivi ricoprono poco più di 2.000 ettari; della rimanente superficie, il 12% è occupato da rocce e torrenti, e solo il 2% dalle aree urbane.

Gli alpeggi indagati si sviluppano a quote comprese tra i 1.490 m s.l.m. ed i 2.300 m s.l.m.; la valle si estende geograficamente in direzione Est-Ovest. Il clima è di tipo continentale prealpino, le piogge sono concentrate in primavera e in autunno. Vengono riportati i

climogrammi della stazione pluviometrica di Passo Rolle (2.004 m s.l.m.) e della stazione di Cavalese (1.014 m s.l.m.).

Nel territorio studiato prevalgono le rocce acide come i porfidi di Val Sadole, ma non mancano le caratteristiche rocce carbonatiche, come presso malga Juribello; qui il substrato geologico è costituito da rocce calcareo-dolomitiche del Trias medio, assieme a formazioni arenaceo-marnose del Trias inferiore. Sono comunque rinvenibili anche filoni vulcanici e condotti lavici, nonché aree in passato probabilmente ricoperte da rocce vulcaniche in seguito asportate dall'erosione.

Valle di Pejo

(settore Nord-occidentale del Trentino)

La morfologia della valle è tipicamente glaciale e le cime superano tutte i 3.000 m s.l.m.. Il regime delle precipitazioni possiede notevoli caratteristiche continentali. In generale comunque in val di Pejo si rileva una scarsità di precipitazioni.

Si riscontra una netta prevalenza nell'area di rocce metamorfiche di origine vulcanica (micascisti, filladi, paragneiss, quarziti, serpentiniti, etc); sono inoltre presenti le rocce intrusive dell'Adamello e le relative rocce filoniane. Si rinvengono depositi morenici fini e grossolani e depositi alluvionali e di versante.

Vegetazione

Gli alpeggi indagati rientrano per la maggior parte nell'orizzonte della pecceta subalpina e parzialmente in quello delle praterie alpine naturali (curvuleto).

Al di sopra del limite della vegetazione arborea sono presenti le praterie dell'orizzonte alpino: i festuceti a *Festuca varia* caratteristici dei versanti ripidi ed esposti a Sud, coi tipici cespi densi e circolari dalle foglie pungenti; le cenosi dei ghiaioni e dei suoli detritici; i saliceti tipici delle vallette nivali; le vegetazioni delle creste ventose. Queste cenosi offrono scarso valore pabulare e consentono una modesta possibilità di carico.

Scendendo a quote più basse, sempre tra i pascoli magri, la maggior parte delle superfici è rappresentata da nardeti. Vi sono inoltre i seslerieti, che si sviluppano su substrato calcareo e sono dominati da *Sesleria caerulea*. I pascoli pingui ed i romiceti completano la vegetazione delle aree aperte. I primi occupano, nelle aree indagate, superfici ridotte e sono localizzati nelle zone più pianeggianti e fertili, spesso nei pressi della malga. Anche i poieti dominati da *Poa alpina*, *Phleum alpinum* e *Festuca rubra* sono caratteristici dell'area. I romiceti occupano superfici ridotte e si concentrano in vicinanza dell'edificio della stalla o presso recinti di stabulazione.

La vegetazione basso arbustiva è costituita prevalentemente dalle comunità di ericacee (rodoro-vaccinieti), che si inseriscono rapidamente laddove il pascolo viene sott' utilizzato. Caratteristica dei canali di valanga ed in generale degli impluvi è la formazione ad *Alnus viridis*, mentre sui ghiaioni, soprattutto calcarei, si trova la mugheta (*Pinus mugo*); entrambe le formazioni sono azonali. Infine, sono presenti i pascoli alberati dominati da *Larix decidua*, i boschi di peccio, e i boschi misti larice-peccio.

3.2.2 Descrizione dei casi studio

Malga Covet

Malga Covet si sviluppa sul territorio del comune di Pejo; nel 2006 sono state alpeggiate 266 capre (in lattazione e in asciutta) e 225 pecore gestite da due pastori. L'alimentazione degli animali, basata sul pascolo, viene integrata con 800 g/capo di mangime al giorno. Le capre da latte sono gestite con pascolo guidato diurno e stabulazione notturna in recinto mentre per le pecore e le capre in asciutta si utilizza la modalità di pascolamento libero. Gli animali da latte vengono munti due volte al giorno presso il centro aziendale e il latte viene consegnato al caseificio di Pejo per la lavorazione. L'accesso alla malga con automezzi è consentito previa autorizzazione.

L'area di studio si presenta piuttosto variabile vista la notevole estensione. La superficie



Figura 19: Malga Covet

Tabella 20: Caratteri descrittivi di malga Covel

Proprietà	ASUC - Amministrazione Separata Usi Civici, Pejo
Soggetto Gestore	Società Alpeggio Pecore Pejo
Superficie indagata	350 ha ca.
Quota	1.520 - 2.560 m s.l.m.
Esposizione prevalente	S-SW
Litologia	Rocce intrusive dell'Adamello e rocce filoniane, ortogneiss, anfiboliti, metagabbri e metabasiti.
Gestione bestiame	266 capre e 225 pecore. Le capre sono gestite con pascolo guidato diurno e stabulazione notturna in recinto. Le pecore sono gestite con la modalità del pascolamento libero.
Strutture	Locali per l'abitazione del personale, stalla impiegata come sala d'attesa per la mungitura, carro di mungitura fisso.

Tabella 21: Caratteri descrittivi della vegetazione di malga Covel

Tipo strutturale	ha	Caratterizzazione della tipologia
Pascolo pingue	9,9	Vi fanno capo i pascoli a <i>Poion alpinae</i> . Sono localizzati nelle zone più e pianeggianti e a valle della malga dove viene praticato anche lo sfalcio; presentano una elevata copertura di buone foraggere e hanno un elevato valore pastorale.
Pascolo magro	128,3	La maggior parte di questa tipologia è ascrivibile al varieto (<i>Festucetum variae</i>), che si trova alle quote più alte dell'alpeggio, e al nardeto (<i>Nardion</i>). Da ultimo la vegetazione secondaria impostata sulle piste da sci. Rientra in questo gruppo anche la vegetazione di torbiera presso il Lago di Covel.
Pascolo alberato	75,6	Ascrivibile alla pecceta altimontana, ma con una copertura arborea rada (inferiore al 50%). Le specie dominanti sono <i>Picea alba</i> e <i>Larix decidua</i> .
Lande ad arbusti bassi	31,7	Ascrivibile al Rhododendron - vaccinin. Caratterizzato dall'abbondante copertura di <i>Rhododendron ferrugineum</i> e <i>Vaccinium</i> sp. Da notare la presenza di <i>Juniperus communis</i> .
Formazione ad <i>Alnus</i> sp.	44,6	Distribuita principalmente nel vallone inciso dal rivo Taviela ed in generale lungo le incisioni dei torrenti. Riconoscibile per la presenza dominante di <i>Alnus viridis</i> ed alle quote più basse di <i>Alnus incana</i> .
Bosco	31,9	Pecceta altimontana dei substrati silicatici, con compresenza di larice ed abete rosso.
Improduttivo	25,9	Rocce, edifici e viabilità interna.

a pascolo „aperto“, sia d'origine primaria che secondaria, è piuttosto sviluppata, rappresenta quasi la metà della superficie totale, e presenta pascoli poco produttivi soprattutto nelle aree sommitali. L'accesso ai pascoli pingui da parte degli animali è possibile solo alla fine della stagione, successivamente alle operazioni di taglio dei prati.

La vegetazione di malga Covel è rappresentata da: lariceto, pascolo alberato tipico di aree montane, formazione ad *Alnus viridis*, soprattutto nei canali e negli impluvi, e ad *Alnus incana* alle quote più basse.

Disponibilità idrica

L'acqua non costituisce un fattore limitante per questa area; sono infatti abbondanti sia le sorgenti che i corsi d'acqua. Inoltre, i circuiti di pascolamento comprendano una sosta, a metà giornata, presso la malga e ciò garantisce l'approvvigionamento idrico.

Caratteri morfologici

La superficie d'alpeggio si sviluppa lungo il versante che dal Dente del Vioz raggiunge Punta Cadini. La morfologia quindi è quella di un versante glacializzato con esposizione

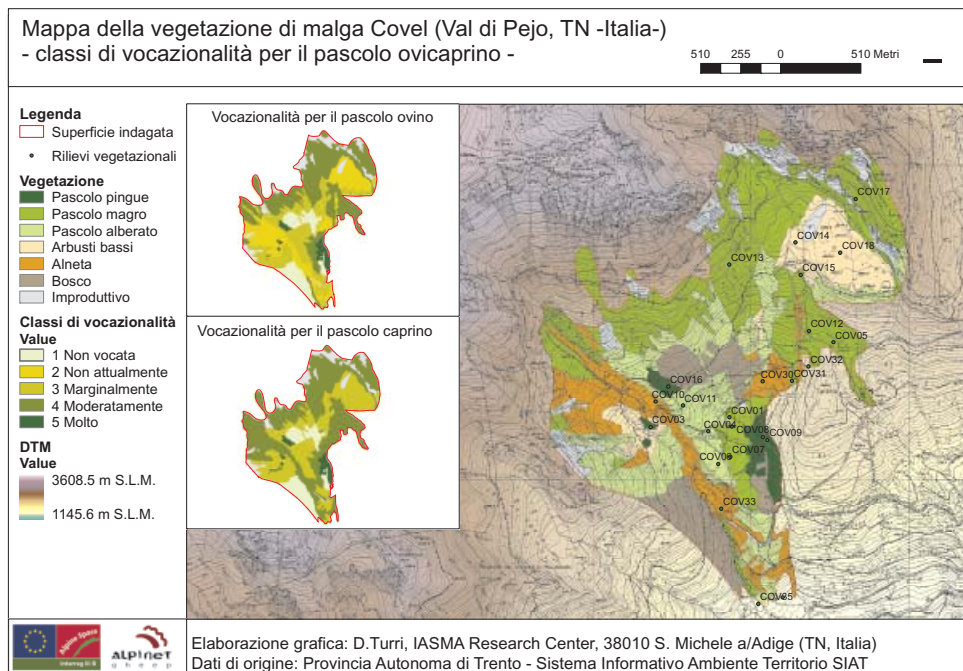


Figura 20: Mappa della vegetazione classificata secondo i tipi strutturali di malga Covet

Tabella 22: Caratteri descrittivi della disponibilità idrica di malga Covet

Distanza dall'acqua (Km)	Superficie (ha)	Punteggi di vocazionalità
0-0,5	304,5	5
0,5-1,0	44,9	3
1-1,5	0,0	1
>1,5	0,0	0

Malga Agnelezza

Malga Agnelezza si trova nel comune di Molina di Fiemme e si estende su una superficie di 103 ha. L'unità malghiva è gestita da due pastori che si occupano di condurre gli animali al pascolo (pascolo guidato diurno) mentre una terza persona è di supporto durante le operazioni di mungitura e di pulizia dei

Tabella 23: Caratteri descrittivi della pendenza di malga Covet

Pendenza (ovini)	Superficie (ha)	Pendenza (caprini)	Superficie (ha)
0°-20°	99,6	21°-40°	216,7
21°-45°	238,5	0°-20°	99,6
>45°	11,4	41°-50°	30,1
		50°-60°	2,9
		>60°	0,2

prevalente Sud-SudOvest; la maggior parte della superficie presenta pendenze comprese tra 21°-40°.



Figura 21: Malga Agnelezza

Tabella 24: Caratteri descrittivi di malga Agnelezza

Proprietà	Magnifica Comunità di Fiemme
Soggetto Gestore	Società Malghe e Allevamento Caprini
Superficie indagata	103 ha ca.
Quota	1.613 - 2.214 m s.l.m.
Esposizione prevalente	NE - N - NW
Litologia	Porfidi quarziferi del Lagorai, prevalentemente rossi dalle colate superiori del Permiano Paleozoico.
Gestione bestiame	300 capre in lattazione ca., 2 asini, 1 cavallo. Le capre sono gestite con pascolo guidato diurno e stabulazione notturna in recinto.
Strutture	Locali per l'abitazione del personale, stalla impiegata come sala d'attesa per la mungitura, sala di mungitura.

Tabella 25: Caratteri descrittivi della vegetazione di malga Agnelezza

Tipo strutturale	ha	Caratterizzazione della tipologia
Pascolo pingue	2,60	Presente nelle aree più pianeggianti. Gruppo costituito da una categoria riferibile al poieto, ma con elevate coperture di <i>Deschampsia caespitosa</i> (40%); un'altra categoria presenta caratteristiche del nardeto, ma particolarmente produttivo e con la presenza di specie dell'ordine <i>Arrhenatheretalia</i> .
Pascolo magro	3,76	Nelle aree pianeggianti più marginali. È ascrivibile al nardeto, ma con l'ingresso di specie di ricolonizzazione del bosco.
Pascolo alberato	41,70	È la vegetazione più presente, ascrivibile al lariceto.
Alte erbe	0,90	Sulle aree più prossime alla malga è ascrivibile al <i>Rumicion alpini</i> .
Lande ad arbusti bassi	29,80	Ascrivibile al <i>Rhododendron - vaccinion</i> . Interessante anche la presenza di <i>Juniperis communis</i> appetito dai caprini.
Formazione ad <i>Alnus</i> sp.	3,37	Nei canaloni di valanga, negli impluvi e sui versanti più umidi.
Bosco	6,73	Pecceta altimontana dei substrati silicatici con netta supremazia dell'abete rosso.
Arbusti alti di conifere	8,44	Costituiti da mughete: formazioni arbustive dominate da <i>Pinus mugo</i> .
Improduttivo	5,12	Rocce, edifici e viabilità interna.

Tabella 26: Caratteri descrittivi della disponibilità idrica di malga Agnelezza

Distanza dall'acqua (Km)	Superficie (ha)	Punteggio di vocazionalità
0-0,5	86,6	5
0,5-1,0	15,5	3
1-1,5	0,0	1
>1,5	0,0	0

Tabella 27: Caratteri descrittivi della pendenza di malga Agnelezza

Pendenza (ovini)	Superficie (ha)	Pendenza (caprini)	Superficie (ha)
0°-20°	27,2	21°-40°	61,1
21°-45°	71,6	0°-20°	27,2
>45°	4,4	41°-50°	13,8
		50°-60°	1,1
		>60°	0,0

locali. Durante la notte, gli animali stabulano in un ampio recinto nei pressi della sala di mungitura. L'alimentazione degli animali, basata sul pascolo, viene integrata con 500 g/capo di mangime al giorno.

Gli animali da latte vengono munti due volte al giorno presso il centro aziendale e il latte

viene consegnato al caseificio di fondovalle per la lavorazione. Non sono presenti strutture per l'agriturismo. La malga è raggiungibile tramite una strada forestale percorribile con automezzi solo previa autorizzazione.

Il nome stesso della malga fa intuire che da tempo il bestiame che qui veniva alpeggiato

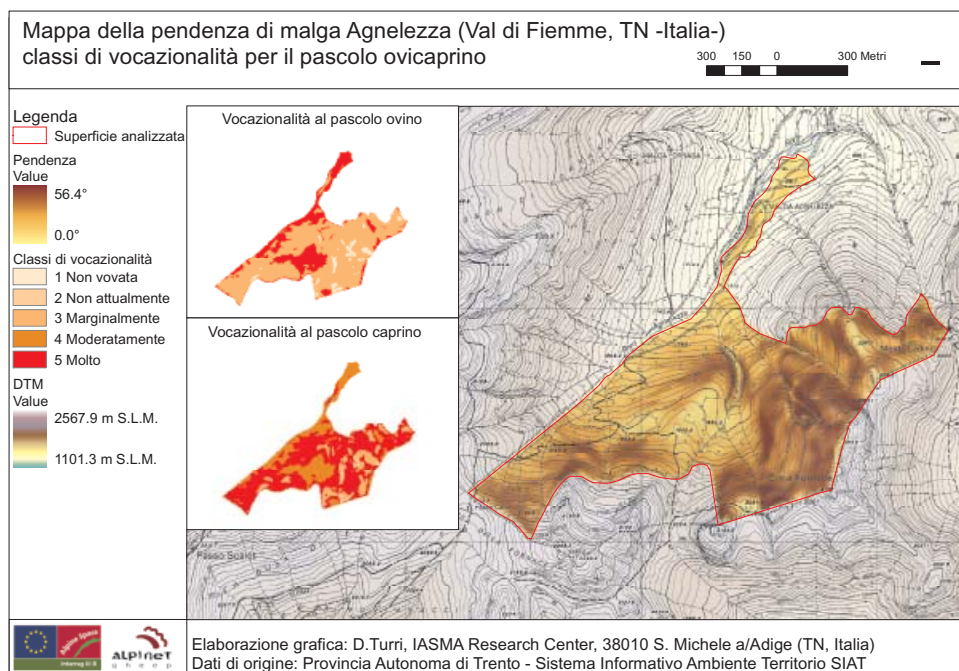


Figura 22: Mappa della pendenza di malga Agnelezza

Tabella 28: Descrizione sintetica di malga Sadole e malga Juribello

	Malga Sagole	Malga Juribello
Proprietà	Comune di Ziano	Provincia Autonoma di Trento
Soggetto Gestore	Comitato Malghe e Pascoli Panchià-Ziano	Federazione Provinciale Allevatori di Trento
Superficie indagata	141 ha ca.	226 ha ca.
Quota	1.490-2.215 m s.l.m.	1.770-2.295 m s.l.m.
Esposizione prevalente	N-SW	Ovest (NW-SW)
Litologia	Porfidi quarziferi del Lagorai, prevalentemente rossi dalle colate superiori del Permiano Paleozoico.	Rocce calcareo - dolomitiche del Triassico medio e formazioni arenaceo marnose del Triassico inferiore.
Gestione bestiame	43 vacche da latte 30 manze, 24 capre in lattazione e 7 cavalli (anno 2006). Le capre vengono munte ogni mattina ed ogni sera e mantenute al pascolo libero durante la giornata.	150 vacche (prevalentemente di razza bruna), 2 asini, 2 cavalli, maiali. Gestita con pascolo guidato diurno e pascolo turnato notturno.
Pascolo pingue (ha)	15,5	54,3
Pascolo magro (ha)	15,1	89,8
Pascolo alberato (ha)	41,3	17,6
Alte erbe (ha)	2,2	1,9
Lande ad arbusti bassi (ha)	0,9	29,0
Formazione ad <i>Alnus</i> sp. (ha)	28,1	1,5
Bosco (ha)	28,4	18,9
Arbusti alti di conifere (ha)	0,0	2,1
Improduttivo (ha)	9,3	10,2

non fosse bovino. La superficie a pascolo „aperto“ è piuttosto limitata. La maggior parte della malga è occupata dal lariceto, pascolo alberato tipico. Notevole importanza occupano gli arbusteti di rododendro e sono inoltre presenti zone boschive e canali ricchi di *Alnus viridis*. Negli ultimi anni l'aumento del carico animale ha influenzato notevolmente la disponibilità di questa specie.

Disponibilità idrica

Malga Agnelezza si sviluppa alla destra idrografica del rivo Agnelezza, torrente permanente che percorre un intero fianco dell'area indagata.

Sono presenti inoltre due sorgenti, una nei pressi del rio e l'altra nella parte più sommitale, ed una vasca presso il centro aziendale. Inoltre, vicino al perimetro dell'area indagata, corre anche il rivo Manghen, senza contare i numerosi torrenti stagionali. L'acqua non costituisce un fattore limitante per questa area.

Caratteri morfologici

L'area individuata da malga Agnelezza è inserita nel territorio della Val Cadino, una valle di origine glaciale su cui è evidente l'azione erosiva svolta dai numerosi corsi d'acqua, permanenti e temporanei, che, nel tempo, l'hanno attraversata. L'esposizione prevalente è da Nord-Est a Nord-Ovest e la pendenza della superficie varia da 0° a 56°.

Gli altri casi studio

In tabella 28 si riporta una descrizione sintetica degli altri casi studio: malga Sadole e malga Juribello.

3.2.3 Risultati dell'applicazione del modello

Risultati ottenuti a malga Covet

L'applicazione del modello qualitativo alla malga Covet ha evidenziato come essa risulti particolarmente adatta al pascolo dei caprini: l'87% della superficie totale rientra nelle clas-

si 4 e 5 e, in particolare, quasi il 30% dell'area è risultata molto vocata. Inoltre, escludendo le aree improduttive, non vi sono superfici con vocazionalità insufficiente. Le aree a massima vocazionalità sono ben distribuite sulla superficie d'alpeggio, consentendo così la possibilità di sviluppare circuiti di pascolamento su tutta l'area.

Un ruolo importante a malga Covet è occupato dalle zone di pascolo aperto, anche se sono scarse le aree a pascolo pingue. Si ritengono inoltre fondamentali anche le aree d'arbusti di latifoglie che offrono il nutrimento più ricercato dalle capre. Anche la morfologia sembra favorire questi animali, che possiedono grande abilità nel muoversi su versanti con pendenze comprese tra i 20° e i 40°.

Il modello applicato al pascolo per gli ovini dà risultati leggermente differenti, ma comunque positivi: il 60% della superficie rientra nelle classi più alte di vocazionalità. Le aree più vocate sono quelle più prossime alla malga (pianeggianti e a pascolo pingue) e quelle pianeggianti alle quote più alte. Anche per gli ovini non vi sono aree a vocazionalità insufficiente.

Risultati ottenuti nell'unità malghiva Agnelezza

Il modello applicato al pascolo per caprini assegna un valore buono di vocazionalità all'80% della superficie (tabella 30), anche se le superfici con massima attitudine al pascolo dei caprini sono molto ristrette: pochi ettari di pascolo aperto e di arbusti di latifoglie. È molto bassa la superficie valutata in classe 5 sia per i caprini che per gli ovini ma comunque la malga risulta ben vocata al pascolo caprino.

Per quanto riguarda gli ovini il modello assegna all'80% della superficie i punteggi 3 e 4, la malga quindi presenta una vocazionalità sufficiente anche per il pascolo ovino.

In generale la malga è risultata vocata al pascolo degli ovi-caprini, con maggior attitudine a quello caprino.

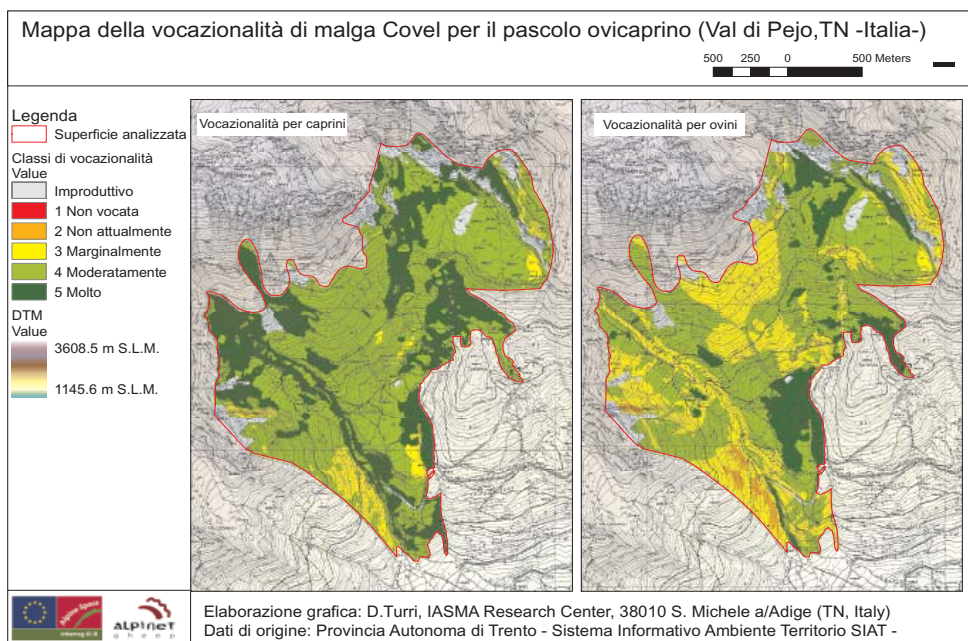


Figura 23: Mappa della vocazionalità al pascolo per ovis-caprini di malga Covet

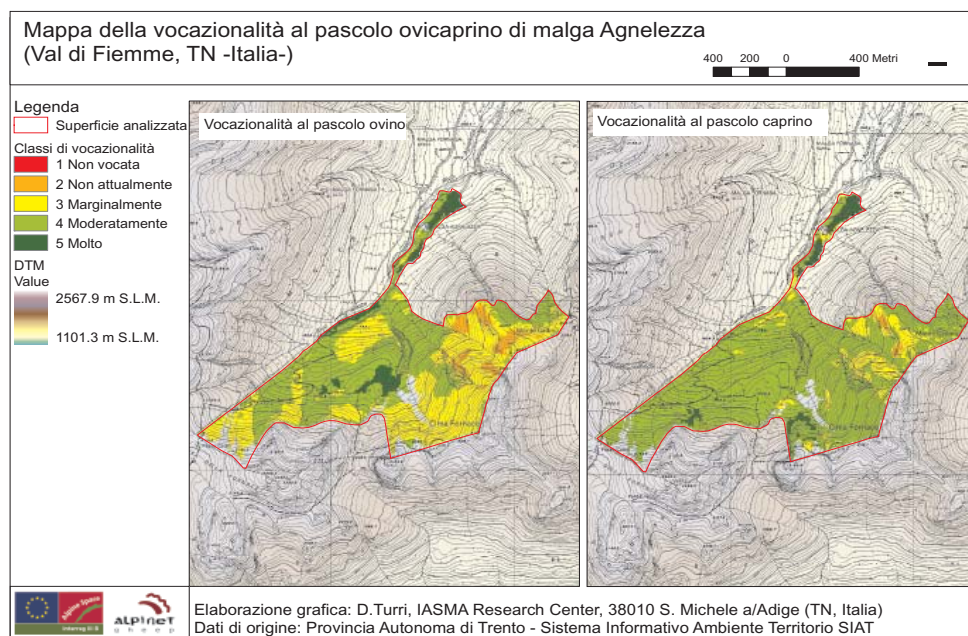


Figura 24: Mappa della vocazionalità al pascolo per ovis-caprini di malga Agnelezza

Tabella 29: Valore di vocazionalità assegnato alla superficie di malga Covel

Valore di vocazionalità	Superficie caprini		Superficie ovis	
	ha	%	ha	%
0-improduttivo	25,9	7 %	25,9	7 %
1-permanentemente non vocata	0,0	0 %	0,0	0 %
2-attualmente non vocata	0,0	0 %	4,6	1 %
3-marginalmente vocata	19,2	6 %	105,5	30 %
4-moderatamente vocata	202,9	58 %	168,5	48 %
5-molto vocata	99,7	29 %	43,6	13 %

Tabella 30. Valore di vocazionalità assegnato alla superficie di malga Agnelezza

Valore di vocazionalità	Superficie caprini		Superficie ovis	
	ha	%	ha	%
0-improduttivo	5,2	5%	5,1	5%
1-permanentemente non vocata	0,0	0%	0,0	0%
2-attualmente non vocata	0,6	1%	4,6	5%
3-marginalmente vocata	11,2	11%	41,3	41%
4-moderatamente vocata	80,2	79%	44,7	44%
5-molto vocata	4,0	4%	5,4	5%

3.2.4 Applicazione dell'Indice d'Interdispersione (IJI - Interdispersion Juxtaposition Index)

Per mettere a confronto le diverse aree sperimentali relativamente alla vocazionalità al pascolo caprino, si è deciso di inserire il criterio supplementare della frammentazione della vegetazione, in quanto le capre prediligono gli ambienti non omogenei. Per operare il confronto è inoltre necessario utilizzare un

valore sintetico e univoco dei diversi parametri considerati per ciascun'area studio.

È stato utilizzato l'Indice di Interdispersione (IJI) calcolato per l'intera superficie d'alpeggio e non per classi. La tabella 31 mostra, a titolo di esempio, il calcolo dell'indicatore sintetico per la distanza dall'acqua di malga Agnelezza.

Per i caprini la media dei valori così ottenuti è stata moltiplicata per l'IJI (tabella 32). Il

Tabella 31: Calcolo dell'indice sintetico di distanza dall'acqua per malga Agnelezza

Distanza dall'acqua (m)	Pascolo Agnelezza (ha)	Punteggio (capre/pecore)	Superficie modificata	Indice sintetico
0-500	85,64	5	428,20	
500-1.000	15,53	3	46,59	
1.000-1.500	0,00	1	0,00	
>1.500	0,00	0	0,00	
Totale	101,17		474,79	4,69

Tabella 32. Indice sintetico calcolato per le aree studio in Provincia di Trento

Indicatore	capre				pecore			
	Agnelezza	Covel	Juribello	Sadole	Agnelezza	Covel	Juribello	Sadole
Vegetazione	2,67	3,15	3,56	3,93	2,31	2,80	3,41	2,50
Pendenza	4,44	4,52	4,21	3,93	3,44	3,50	4,52	3,52
Acqua	4,69	4,74	4,98	4,81	4,69	4,74	4,98	4,81
Media	3,94	4,14	4,25	4,23	3,48	3,68	4,30	3,61
IJI	0,81	0,85	0,67	0,83				
Totale	3,19	3,51	2,85	3,51	3,48	3,68	4,30	3,61

risultato finale è un coefficiente che permette di confrontare il valore di vocazionalità, ottenuto con il modello, per ogni singola area.

Le quattro aree indagate presentano buoni valori di vocazionalità al pascolo ovi-caprino. Con questa modalità di confronto emerge che le malghe più vocate al pascolo caprino sono malga Covel, malga Sadole e malga Agnelezza. Si ritiene importante evidenziare che dall'analisi con i soli parametri di base malga Agnelezza risultava meno vocata di malga Juribello, mentre applicando l'Indice di Interdispersione risulta più vocata, ciò rispecchia quanto osservato sia dagli esperti del settore che dai gestori.

È quindi evidente come l'uso di questo indice sia necessario per una più completa analisi degli alpeggi. Tutti questi elementi possono fornire apprezzabili indicazioni agli amministratori del territorio nella valutazione dei pascoli.

3.2.5 Applicazione del criterio supplementare „produttività“

Per perfezionare il modello, in Provincia di Trento, è stato introdotto anche il criterio supplementare „produttività“.

In tabella 33 sottostante si riportano le medie delle produzioni dei pascoli misurate nelle aree sperimentali. Le medie sono calcolate

non sui tipi strutturali, ma sulle tipologie di vegetazione che costituiscono i tipi strutturali; esse sono state mantenute separate, per ciascun'area studio, per permettere una minore approssimazione del dato.

La produzione misurata in campo è quella massima e fornisce un'importante indicazione relativamente all'area indagata. Per rendere più completa l'analisi e ottenere dei risultati più vicini alla realtà, i dati dovrebbero essere integrati con informazioni sull'effettiva quantità di biomassa utilizzata dal bestiame e con valutazione sulla qualità del foraggio. Nello studio queste ulteriori informazioni non sono state utilizzate e quindi si è scelto di attribuire al criterio „produttività“ un peso inferiore (10%) rispetto ai criteri di base (30%).

La figura 25 mostra un esempio di mappa delle produzioni con relativa mappa di vocazionalità. Si osserva che le basse produzioni dei pascoli alberati, del bosco e di alcune tipologie di pascolo magro, portano ampie superfici dell'alpeggio ad avere punteggio di vocazionalità insufficiente (classi 1 e 2). Questo in generale provoca una diminuzione dei punteggi di vocazionalità su gran parte delle superfici indagate (figura 26). Nonostante ciò, le malghe rimangono con una vocazionalità generalmente da sufficiente a buona.

Tabella 33: Media delle produzioni per le aree sperimentali in Provincia di Trento

Struttura	Tipologia	Area sperimentale del Trentino q/ha			
		Covel	Agnelezza	Sadole	Juribello
Pascoli pingui	Nardeto/arrenathereto pingue			24,49	
	P. pingue a deschampsia		18,37	20,58	
Pascoli magri	Poiето	24,90			22,30
	Cariceto a <i>Carex nigra</i>				3,80
	Nardeto	19,56			18,85
	Nardeto/arrenathereto magro		14,26	14,38	
	Nardeto/vaccinieto		12,58	10,65	
	Seslerieto				10,36
Alti arbusti (<i>Alnus</i> sp.)	Festuceto a <i>Festuca varia</i>	8,06			
	Alnete	21,00	14,61	25,50	
Alte erbe	Romiceto		27,60	26,51	58,45
Pascolo alberato	Bosco pascolato	4,36	5,91	7,58	3,99
Bassi arbusti	Rodoreto	4,44	8,31	5,48	4,37
Boschi	Bosco di conifere		4,19		

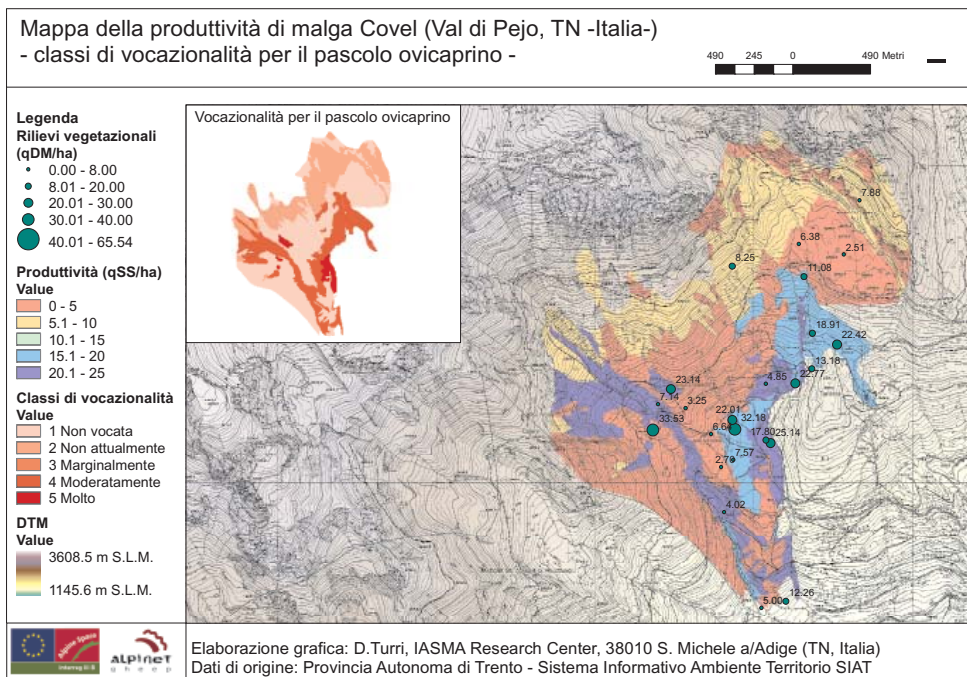


Figura 25: *Mappa della produttività dei pascoli di malga Covet*

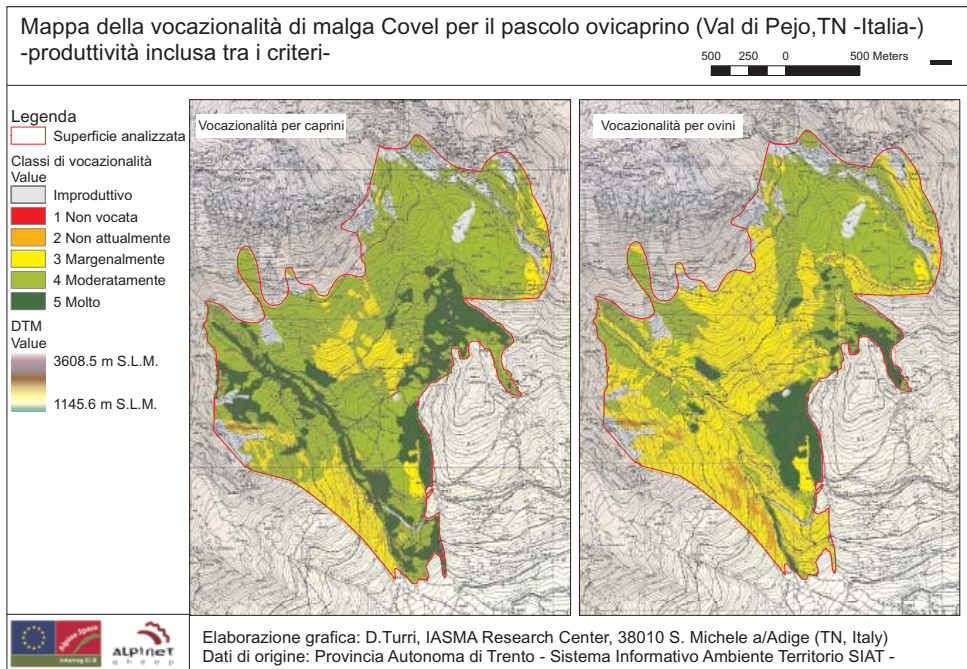


Figura 26: *Mappa della vocazionalità al pascolo per ovi-caprini di malga Covet ottenuta considerando anche il criterio della produttività*

3.3 Provincia di Belluno

3.3.1 Introduzione

Nella provincia di Belluno, situata nella parte settentrionale della Regione Veneto, l'allevamento ovino basato su sistemi di alimentazione con foraggio rappresenta un contributo del settore zootecnico all'approccio multifunzionale poiché fornisce anche vari benefici alla collettività.

Anche in questa realtà infatti l'allevamento ovino rappresenta una componente significativa per la rivitalizzazione delle attività pastorali, per la riqualificazione del paesaggio alpino e prealpino, per l'uso delle superfici pascolive, per la gestione del cotico erboso, per la stabilità idrogeologica, per la fruizione consapevole delle risorse ambientali e per la biodiversità.

Questo approccio concettuale trova nello spazio alpino la maggiore possibilità di equilibrio tra obiettivi tecnico-economici e finalità paesaggistico/naturalistiche.

In questo studio, l'Associazione Provinciale Allevatori (APA) di Belluno ha definito degli indicatori di carico ovino ed elaborato indirizzi gestionali analizzando la situazione di otto aree pascolive. Il lavoro è stato condotto con l'intento di estenderne i risultati a tutta la provincia di Belluno.

Oltre alla metodologia concordata tra i partner, per l'analisi di dettaglio dei pascoli della provincia di Belluno, è stato utilizzato il metodo della tipologia dei pascoli del Veneto descritto nella pubblicazione „Tratti essenziali della tipologia veneta dei pascoli di monte e dintorni“ (Ziliotto et al. 2004).

3.3.2 Descrizione dei casi studio

Nella provincia di Belluno sono state analizzate dieci malghe/alpeggi raggruppati in otto unità gestionali individuati in modo da costituire un campione rappresentativo dei pascoli utilizzati dagli ovini presenti nel territorio provinciale. Il numero e la tipologia delle malghe scelte riflettono infatti la situazione reale di ubicazione (alpina o prealpina), di

proprietà (pubbliche o private) di substrato (carbonatico o silicatico), di posizione (altitudine, pendenza, accessibilità) e gestione.

Delle aree indagate sei sono effettivamente utilizzate da ovini, ed è quindi in queste che è stato possibile studiare il comportamento e le prestazioni di tali animali al pascolo.

Ulteriori malghe oggetto di indagine sono state quelle di Stia monticata con bovini da latte, ma recentemente in fase di dismissione a causa delle strutture non adeguate, e quella costituita dalle praterie di alta quota di Colmont, che un tempo venivano falciate (prati di monte) e che allo stato attuale non vengono utilizzate.

La possibilità di impiego dei caprini è stata teoricamente valutata in tutte le unità gestionali e ne risulta che questo tipo di allevamento trova sbocco concreto solo in poche situazioni, poiché attualmente esso è assai limitato in provincia.

Di seguito verranno esposti i dati principali riferiti ad una singola unità gestionale mentre una descrizione delle categorie vegetazionali delle rimanenti unità gestionali è riportata in tabella 34. L'analisi completa delle 8 unità gestionali, e in particolare degli aspetti floristico-vegetazionali, è comunque integralmente contenuta in uno specifico CD.

Malga Doana

Descrizione della malga

La malga si trova in Cadore e comprende un'area di elevato interesse naturalistico in particolare per l'avifauna migratoria ivi presente. Il pascolo si sviluppa principalmente attorno al Col Rosolo, la Cima Campo Rosso e il Monte Verna. Il centro malghivo, è situato nella parte centrale dell'area, a poco più di 1900 metri di quota.

Descrizione della vegetazione

Le due categorie di pascoli maggiormente presenti, vista anche la prevalenza di substrati arenacei del mesozoico, sono i „pascoli magri e le praterie dei suoli acidi“, che da soli rap-

presentano il 31,9%, e i „pascoli e praterie pingui“ con il 14,8% (Tabella 36).

In entrambe le categorie sono compresi anche i raggruppamenti a *Deschampsia caespitosa*, presenti su quasi il 10% della superficie.

Nei pascoli magri rientrano i Nardeti subalpini sia nella situazione tipica che nel sottotipo pingue, caratterizzato dalla presenza di specie di Poion, e quindi di migliore valore pabulare. Belle espressioni di nardeto, ricco di specie (*Arnica montana*, *Campanula barbata*, *Dianthus barbatus*, *Scorzonera rosea*, *Geum montanum*, *Gymnadenia conopsea*, *Pseudorchis albida*, *Hypochoeris uniflora* e *Phyteuma zahlbruckneri*), si hanno tra il Col Rosolo e il passo del Landro.

Qui sono molto diffusi danni al cotico provocati dal cinghiale. Molto diffusi sono anche i Festuceti a *Festuca paniculata*, robusta graminacea che si avvantaggia di condizioni di sottoutilizzo, e quelli a *Festuca* gruppo violacea. In questi pascoli sono molto appariscenti, al momento della fioritura, le *facies* a *Scorzonera rosea*, *Crepis conyzifolia*, *Campanula barbata* e *Trausteinera globosa*.

Relativamente ai pascoli pingui, le situazioni migliori sono da ricondurre al Poeto altimontano-subalpino (eso)meso-entalpico. Tra le specie presenti, oltre a *Poa alpina*, si ricordano *Phleum alpinum*, *Festuca nigrescens* (abbondante), *Crepis aurea*, *Carum carvi*, *Taraxacum officinale*, *Rumex acetosa*, *Agrostis tenuis*, *Ranunculus acris*, *Polygonum viviparum*, *Trifolium pratense*, *Veronica chamaedrys* ecc..

Nella categoria, ampia diffusione hanno anche il Knautio-Trifoglieto e soprattutto la Prateria semipingue, subacida (a *Chaerophyllum*) anch'essi legati a situazioni di abbandono e sottoutilizzo. Espressione di iperconcimazione sono il Festuco-Deschampsieto (*Festuca pratensis*, *Deschampsia caespitosa*, *Geranium sylvaticum*,

Tabella 34: Categorie vegetazionali per le altre unità gestionali indagate

Unità gestionale Categorie vegetazionali	Drottelle		Guslon		Fedata		Colmont		Stia		Pian del Floc		Lebi,		
	Chiastellin (ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	Valpore, (ha)	Solarolo (ha)	%
Pascolo pingue			20,05	6,6	54,53	12,4	37,47	24,6	2,13	1,6	4,94	1,4	38,56	16,1	
Pascolo magro	176,81	52,8	80,47	26,7	304,51	69,3	53,04	34,8	66,93	51,0	306,45	86,4	105,75	44,3	
Pascolo alberato	3,63	1,1	11,00	3,6	20,78	4,7	0,14	0,1	5,43	4,1			4,83	2,0	
Alte erbe	11,90	3,6	3,71	1,2	5,17	1,2			1,35	1,0	5,86	1,7	6,03	2,5	
Lande ad arbusti bassi	97,29	29,1	83,53	27,7	4,90	1,1					5,42	1,5	15,36	6,4	
Formazioni di arbusti alti di latifoglie			8,84	2,9								2,99	1,3		
Formazioni ad <i>Alnus viridis</i>	3,64	1,1			21,69	4,9			24,72	18,8					
Arbusti alti di conifere	1,99	0,6	52,52	17,4	9,23	2,1	4,46	2,9	6,36	4,8	6,00	1,7			
Bosco	11,04	3,3	8,27	2,7	11,39	2,6	12,20	8,0	8,67	6,6	4,37	1,2	62,46	26,2	
Improduttivo	28,45	8,5	33,26	11	7,41	1,7	44,91	29,5	15,66	11,9	21,77	6,1	2,85	1,2	
Totale	334,75	100,0	301,66	100,0	439,61	100,0	152,22	100,0	131,25	100,0	354,81	100,0	238,82	100,0	



Figure 27: Malga Doana

Geranium phaeum, *Carum carvi*, *Phleum alpinum*, *Rumex acetosa*, *Veronica chamaerdys*) e la Prateria pingue iperproduttiva a *Poa trivialis*.

Scarsamente rappresentati sono i Pascoli magri e praterie meso-microtermi dei suoli

neutri o alcalini caratterizzati da diversi sottotipi di Seslerieto mesofilo (tipico a *Carex sempervirens*, altimontano-subalpino mesoxerico ad *Avenula praeusta*, pingue ed evoluto con elementi di *Poa alpinae* e subacidofilo con elementi di *Nardetalia*). Nell'aspetto tipico sono presenti, oltre a *Sesleria caerulea* e a *Carex sempervirens*, anche *Helianthemum grandiflorum*, *Gymnadenia conopsea*, *Phyteuma orbiculare*, *Ranunculus hybridus*, *Bartsia alpina*, *Biscutella laevigata*, *Gymnadenia odoratissima*, *Erica carnea*, *Betonica jacquinii*, *Hedysarum hedysaroides* ecc..

Nel valloncino sotto la cima del monte Ver-na vi è anche, su limitata superficie, un bel esempio di Seslerieto mesofilo subalpino

Tabella 35: Caratteri descrittivi dei pascoli di malga Doana

Nome	Malga Doana
Ubicazione	Comune di Vigo di Cadore
Proprietà	Comune di Domegge di Cadore
Superficie indagata	150 ha ca.
Quota	1800-2140 m s.l.m.
Distretto fitoclimatico	Mesalpico
Esposizione prevalente	Sud
Substrato	Carbonatico-terrigeno
Animali monticati	Pecore e cavalli
Gestione bestiame	Pascolo guidato
Strutture	Casera e stallone

Tabella 36: Tipi strutturali: localizzazione e tipologie di pascolo di malga Doana

Tipo di pascolo	Area (ha)	Area (%)
Pascoli e praterie pingui	22,20	14,8
Pascoli magri e praterie meso-microtermi dei suoli neutri o alcalini	5,29	3,5
Pascoli magri e praterie dei suoli acidi	47,86	31,9
Vegetazioni nitrofile	2,69	1,8
Cenosi igrofile e palustri, canneti e torbiere	0,03	0,0
Torbiere e sorgenti	0,19	0,1
Vegetazioni arbustive e prenemorali di sostituzione del pascolo	8,48	5,7
Macereti, detriti e ambiti rocciosi (Cenosi dei detriti carbonatici)	0,30	0,2
Ricolonizzazione	55,47	37,0
Bosco	6,51	4,3
Improduttivo	0,95	0,6
Totale	149,97	100,0

Tabella 37: Tipi strutturali: localizzazione e tipologie di pascolo

Tipo strutturale	ha	%	Tipi principali di pascolo
Pascolo pingue	22,20	14,8	Poeto altimontano-subalpino; Knautio-trifoglieto; Prateria semipingue, subacida a <i>Chaerophyllum</i> ; Festuco-deschampsieto; Prateria pingue, iperproduttiva, a <i>Poa trivialis</i>
Pascolo magro	47,38	31,6	Nardeto subalpino; Festuceto a <i>Festuca paniculata</i> ; Festuceto a <i>Festuca violacea</i> gr.; Seslerieto mesofilo; Stadio ad <i>Avenula pubescens</i> ; Cenosi briofitiche delle sorgenti
Pascolo alberato	15,10	10,1	Neoformazioni rade a <i>Larix decidua</i> e <i>Picea abies</i>
Alte erbe	8,68	5,8	Romiceto; Urticeto; Aree nitrofile degradate; Magnocariceto a <i>Carex paniculata</i> ; Aggruppamento a <i>Deschampsia</i>
Lande ad arbusti bassi	8,48	5,7	Rodoreto acidofilo
Arbusti alti di conifere	37,08	24,7	Neoformazioni dense di ricolonizzazione del pascolo ad opera di <i>Larix decidua</i> e <i>Picea abies</i>
Bosco	9,80	6,5	Lariceti
Improduttivo	1,25	0,8	Infrastrutture malghive; cenosi dei detriti carbonatici
Totale	149,97	100,0	

mesico subnivale a *Festuca norica*. Relativamente agli stadi nitrofilo si assiste ad una loro concentrazione e diffusione sulle cime, sulle creste e forcelle. Sulla cima del Col Rosolo, ed esempio, è diffuso un romiceto mentre sulla cima del monte Verna si ha un'ampia zona nitrofila caratterizzata prevalentemente da *Urtica dioica* e *Chenopodium bonus-henricus*. Di base questo era un pascolo a *Festuca paniculata*; la permanenza delle pecore lo ha trasformato in un'area nitrofila. Altre vaste zone nitrofile sono diffuse davanti alla malga Doana, con un esteso romiceto. Sempre in prossimità della malga, in un valloncino sul lato ovest, sono diffusi aspetti nitrofilo in mosaico tra loro (Urticeto, Mirrideto e Geranieto).

Relativamente agli arbusteti, l'aspetto più diffuso è il Rodoreto acidofilo, esteso prevalentemente sul Col Rosolo.

Rispetto alla superficie originaria del pascolo sono presenti anche vaste zone di Lariceto e Pecceta secondaria altimontana.

Disponibilità idrica

La disponibilità idrica è buona. Le sorgenti dislocate nei pressi della malga e un area di captazione delle acque garantiscono l'approvvigionamento idrico del complesso pascolivo per l'intera stagione.

Caratteri morfologici

Morfologia dolce e pendenza dei versanti moderata lasciano ampie possibilità di gestione e non costituiscono fattore limitante per la vocazionalità pascoliva dell'area.

Accessibilità

Il complesso malghivo di malga Doana e i pascoli di pertinenza sono raggiungibili con strada silvopastorale da mezzi fuoristrada autorizzati.

Stima del carico ovino nei casi studio della Provincia di Belluno

La metodologia basata sui 3 criteri principali (vegetazione, disponibilità idrica, pendenza) per la valutazione della vocazionalità dei pascoli è stata applicata ad 8 casi studio. Inoltre un risultato pratico è stato ottenuto attraverso l'applicazione di uno specifico indicatore per la stima del carico ovino.

Partendo da un valore adimensionale di descrizione delle classi di vocazionalità del pascolo e, allo scopo di ottenere uno strumento utile per gli allevatori, sono stati applicati gli indicatori di carico attraverso cui calcolare il numero di capi utilizzabili in un pascolo.

Per definire gli indicatori sono stati utilizzati i dati di produttività foraggera del pascolo nel-

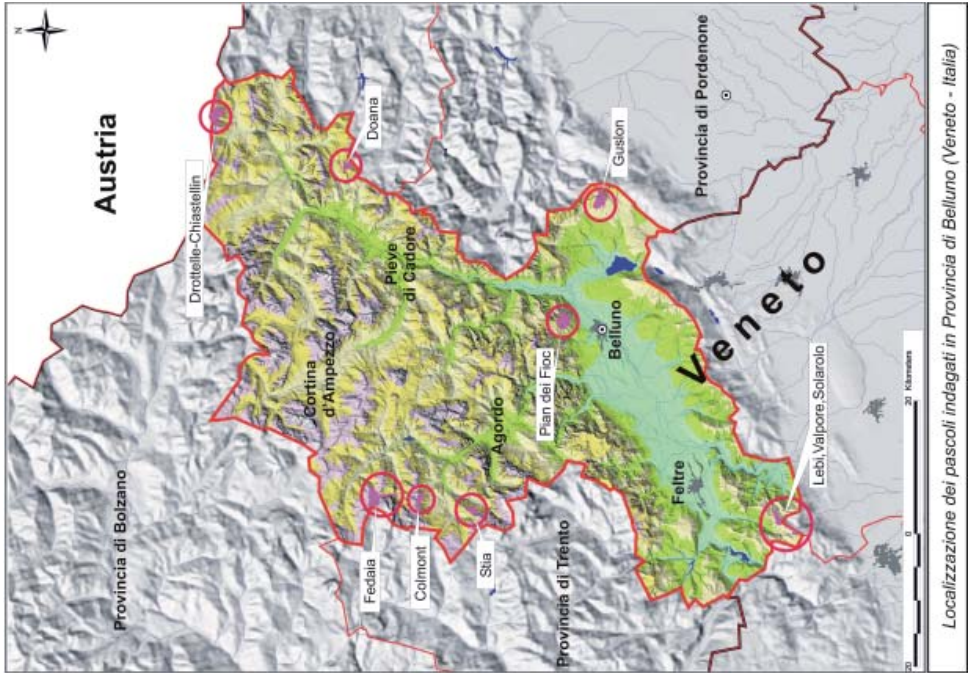


Figura 28: Localizzazione dei pascoli indagati in Provincia di Belluno (Veneto - Italia)

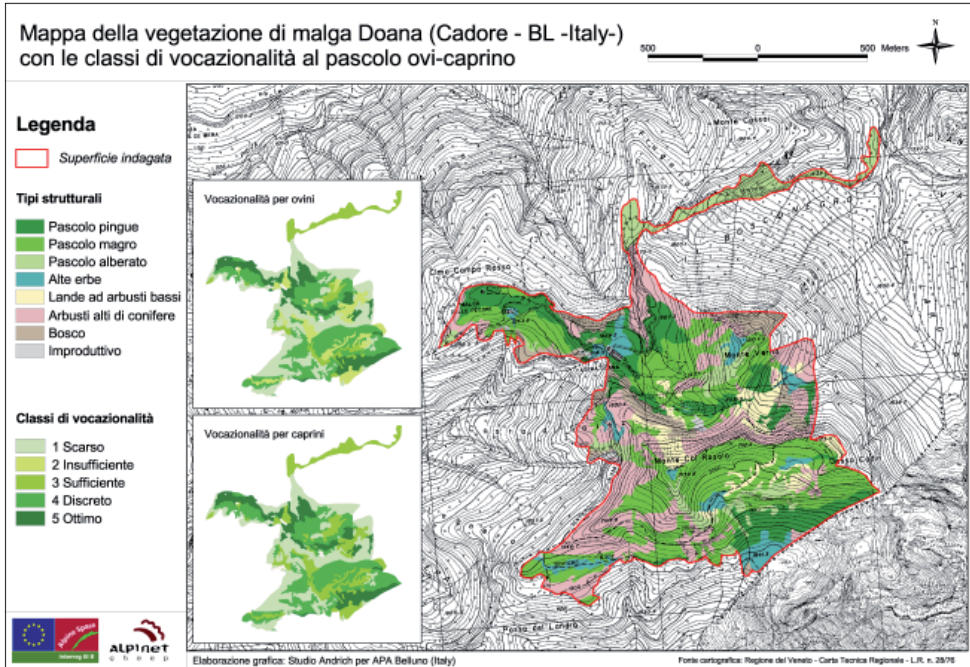


Figura 29: Mappa della vegetazione di malga Doana (Cadore-BL-Italy) con le classi di vocazionalità al pascolo ovi-caprino

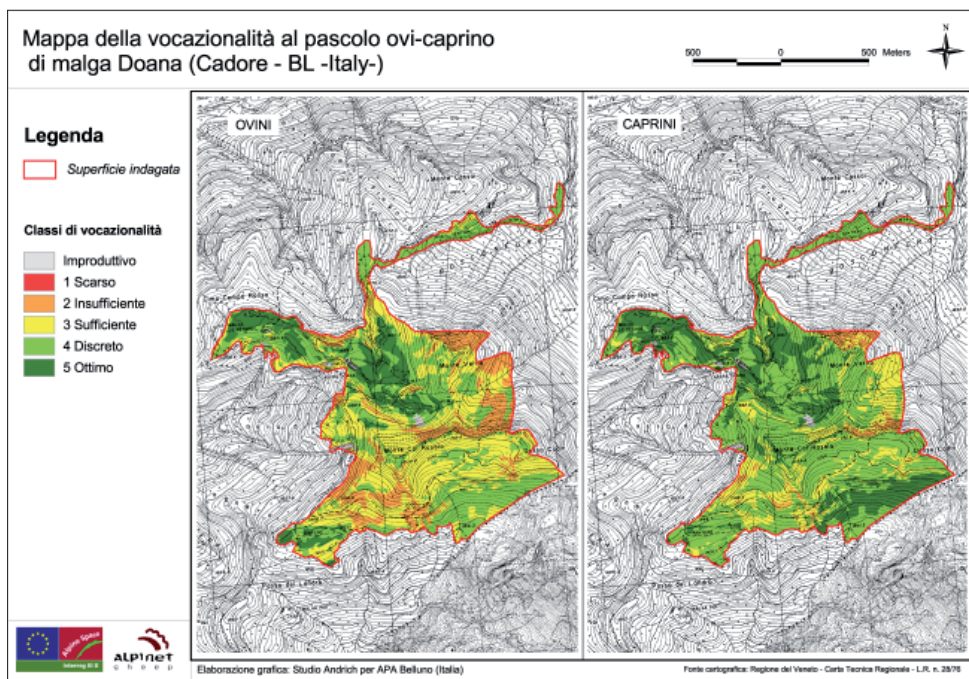


Figura 30: Mappa della vocazionalità al pascolo ovi-caprino di malga Doana (Veneto - Italia)

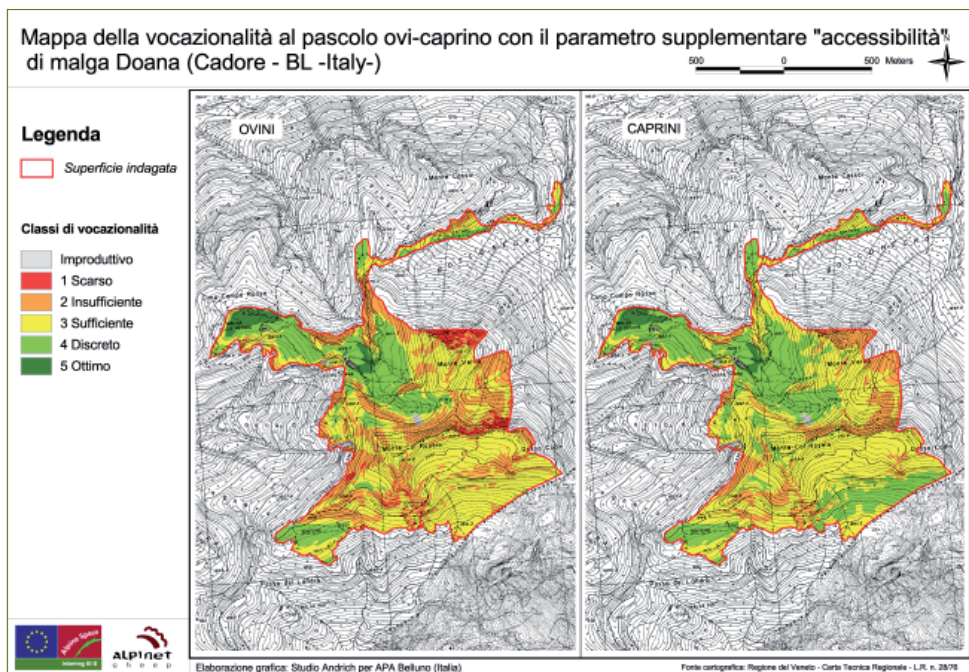


Figura 31: Mappa della vocazionalità al pascolo ovi-caprino con il parametro supplementare accessibilità di malga Doana (Veneto - Italia)

Tabella 38: Caratteri descrittivi della disponibilità idrica

Distanza dall'acqua (Km)	Classe di vocazionalità	Superficie (ha)
0 - 0,5	5	96,63
0,5 - 1,0	3	53,34
1 - 1,5	1	
> 1,5	0	

Tabella 39: Caratteri descrittivi della pendenza

Pendenza (ovini)	Classe di vocazionalità	Superficie (ha)	Pendenza (caprini)	Classe di vocazionalità	Superficie (ha)
0° - 20°	5	40,10	0° - 20°	4	40,10
21° - 45°	3	91,34	21° - 40°	5	91,34
> 45°	1	18,53	41° - 50°	3	16,32
			50° - 60°	2	2,10
			> 60°	1	0,12

Table 40: Valutazione della qualità dell'accessibilità dell'alpeggio

Modalità di accesso	Valutazione qualitativa	Classe di vocazionalità	Superficie (ha)
Strada asfaltata o forestale, accessibile con normale autoveicolo	Buona	5	5,02
Strada forestale, accessibile solo con mezzi fuoristrada (4x4)	Media	3	38,98
Sentiero percorribile solo a piedi	Cattiva	1	105,97

le differenti situazioni ecologiche. Questo ha richiesto un confronto tra i dati riguardanti la tipologia vegetazionale e i rilievi di campo.

Ciascuna delle classi di vocazionalità ottenute a partire dai 3 criteri principali sono state confrontate con le aree identificate attraverso l'applicazione del metodo proposto da Ziliotto et al. (2004). Questo studio ha permesso di stimare la produzione media di 160 diverse tipologie di vegetazione e di metterle in relazione con il numero ottimale di ovini utilizzabile su un pascolo, senza che questi causino danni alla qualità delle piante. In seguito ad opportuni controlli e adattamenti, l'indicatore di carico ovino è stato calcolato per ogni classe di vocazionalità.

Moltiplicando l'indicatore per le superfici corrispondenti alle classi di vocazionalità,

si ottiene il numero complessivo di ovini utilizzabili.

Questo approccio ha il vantaggio di fornire risultati attendibili in tempi brevi. Per ottenere risultati più dettagliati è invece necessario raccogliere le informazioni in modo più preciso, ma questo richiede lunghi periodi di osservazione del comportamento animale e del loro effetto sul cotico erboso.

Tabella 41: Indicatori di carico ovino secondo Andrich 2007

Classe di vocazionalità	Indicatori di carico ovino/ha
5	8,4
4	6,6
3	5,1
2	3,4
1	1,4

Malga	Parametro	Classi di vocazionalità					Totale	
		0	1	2	3	4		5
Malga Doana	Pecore (n)		7	152	339	191	32	721
	Area (ha)	1,25	4,66	44,8	66,55	28,95	3,79	150
Malga Drottelle-Chiastellin	Pecore (n)		1	308	1023	93		1426
	Area (ha)	28,45	0,94	90,7	200,6	14,05		335
Guslon	Pecore (n)		135	557	44			735
	Area (ha)	33,26	96	164	8,58			302
Fedaiia	Pecore (n)		1	554	642	460	611	2269
	Area (ha)	7,41	0,84	163	125,9	69,68	72,8	440
Colmont	Pecore (n)		6	96	365	19		486
	Area (ha)	44,91	4,6	28,3	71,61	2,83		152
Malga Stia	Pecore (n)		20	145	194	132	5	497
	Area (ha)	15,66	14,2	42,7	38,07	20,02	0,63	131
Malga Pian dei Fioc	Pecore (n)		6	354	1114	40		1515
	Area (ha)	21,77	4,29	104	218,5	6,07		355
Lebi, Valpore and Solarolo	Pecore (n)		6	236	762	85		1089
	Area (ha)	2,85	4,42	69,3	149,4	12,85		239
Totale	Pecore (n)		182	2403	4484	1020	648	8737
	Area (ha)	156	130	707	879	154	77	2103

Tabella 42: Carico ovino proposto per i pascoli delle malghe indagate

3.4 Bezirk Liezen

3.4.1 Area studio

Localizzazione

L'area di studio di Schladming Tauern è situata nella parte sud-occidentale del distretto di Liezen nel Land della Stiria, a 13° 53' E, 47° 22' N, fra centri di Schladming e Irdning a sud del fiume Enns. Il confine meridionale è limitato dal crinale dei Niederen Tauern, che sono ulteriormente suddivisi nei Wölzer Tauern localizzati nella parte orientale della zona di indagine e nei Schladminger Tauern in quella occidentale.

Nell'area di studio si trovano, da est a ovest, le valli di Sölk, Untertal, Obertal e la valle di Preunegg. I pascoli alpini nella parte settentrionale della valle dell'Enns sono situati al bordo dell'altipiano del Dachstein. La figura 32 illustra l'area di studio e i rilievi svolti per tramite di un'immagine satellitare Spot. I poligoni delimitati con bordo grigio rappresentano i confini delle valli indagate. Per motivi di risoluzione, l'area evidenziata, è contenuta nel rettangolo verde. Questo permette di leggere visivamente le mappe ottenute.

Geologia

Il substrato roccioso a sud del fiume Enns varia, in riferimento alla mappa geologica della Stiria (scale 1:200,000, Geologische Bundesanstalt 1984), tra scisti filladiche (complesso di micascisti di Wölz) e aree contenenti paragneiss. Le zone della parte settentrionale si collocano, dal punto di vista tettonico, sul margine delle Alpi carbonatiche settentrionali, quelle più a sud invece ricadono nella zona a conglomerati o incuse nell'area a substrato silicatico (Schmiderer 2002). A sud del corso del fiume Enns possono essere rinvenuti graniti orneblenda ricchi di calcare e strati di marmo (Teppner 1975 e Schmiderer 2002).

Geomorfologia

L'area di studio è caratterizzata dalla presenza diffusa di versanti ripidi, caratteristici delle aree alpine di alta quota per lo più costituiti da formazioni di falesia. L'area dei Niederen Tauern è conosciuta per la presenza di differenti condizioni geologiche che si riflette nella variabilità delle forme del terreno e nell'aumento della biodiversità (Teppner 1975 o Schmiderer 2002).

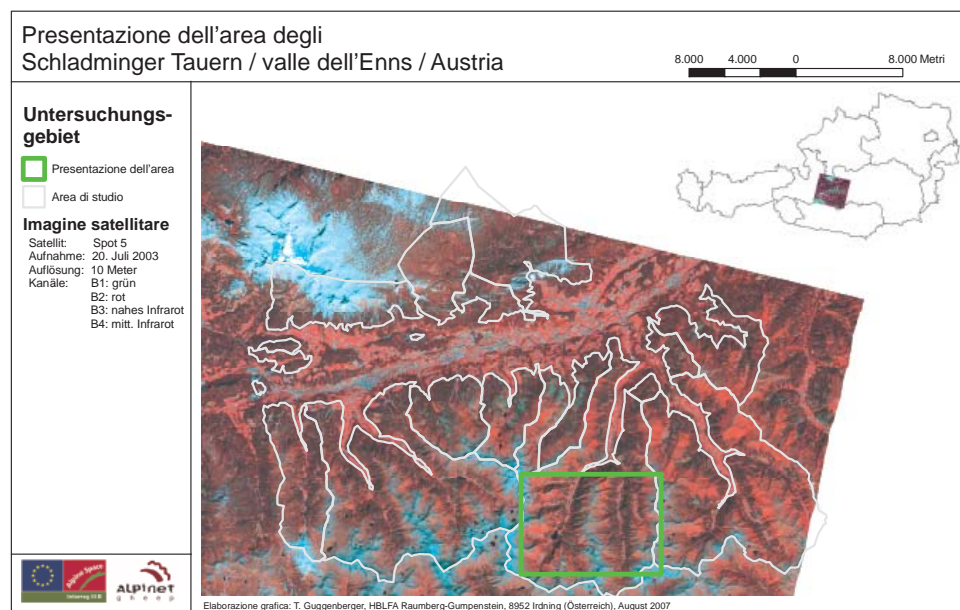


Figura 32: Area studio

Nell'area di studio, i pascoli sono situati ad altitudini comprese tra i 1.200 e i 2.200 metri s.l.m. Essi si trovano a sud del corso del fiume Enns e, in parte, a sud delle valli laterali orientate a nord-sud, pertanto, la prevalenza dei pascoli è esposta a nord o a ovest. Ai piedi dell'altipiano del Dachstein si possono trovare anche superfici orientate a sud. Tutti i pascoli dell'area di studio comprendono parti pianeggianti e le zone a maggiore pendenza raggiungono un'inclinazione di 60° con un valore medio compreso tra 20° e 30°.

Clima

Le principali direttrici climatiche vanno in genere da nord-ovest a ovest rispecchiando le caratteristiche generali di questa parte dell'Austria. Il clima è transizionale interalpino e le precipitazioni medie annue, a 2.000 m s.l.m. di altitudine, sono stimabili intorno ai 1.500 - 1.700 mm. Tali valori sono inferiori rispetto a quelli riscontrabili in analoghe fasce altitudinali e questo perchè l'area di studio è localizzata sulla cerniera climatica delle Alpi calcaree settentrionali. Il clima è montano con gradienti particolarmente decrescenti nei mesi estivi. Con riferimento

ad un'altitudine di 2.000 m.s.l.m, i valori di temperatura sono di -7 °C nel mese di gennaio, di 8 °C in luglio con una media annuale compresa tra 0 °C e 1 °C. Il numero di giorni in cui la temperatura scende al di sotto dello 0 è di 200-220 e 110 sono le giornate nelle quali vengono registrate gelate. Va inoltre segnalata l'influenza dei venti caldi da sud. Contrariamente a quanto accade nelle valli laterali, a causa della presenza di nuvole a bassa quota, le condizioni climatiche delle zone più elevate sono caratterizzate anche dalla comparsa di foschia nel numero di 180 gg/anno a 2.000 m s.l.m, e di 230 gg/anno a 2.500 m s.l.m (LUIS - Sistema Informativo Territorio Ambiente della Stiria).

Copertura del suolo

Nell'area di studio sono presenti 108 pascoli a coprire una superficie totale di 246 km². Nello studio non è stato possibile condurre i rilievi vegetazionali su tutta la superficie bensì su un campione rappresentativo dei diversi pascoli presenti nell'area, esso ha incluso, procedendo da est a ovest, i pascoli: Mesneralm, Planneralm, Riesneralm, Gstemmerscharte, Hintere Mörschbachalm, Zachenschoberl,

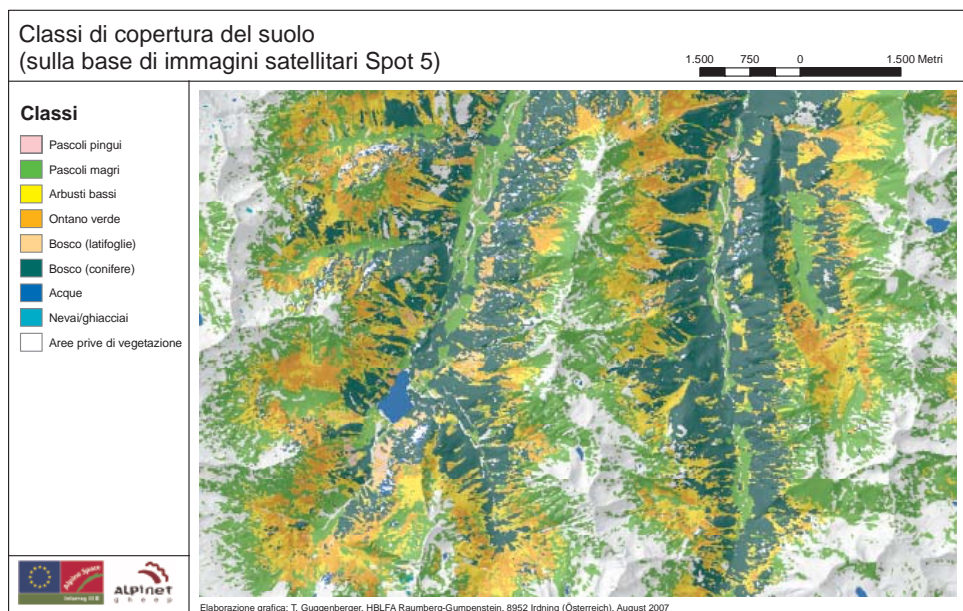


Figura 33: Classi di copertura del suolo

Starzenalm, Kaltenbachalm, Mautneralm, Hohenseealm, Schwarzensee, Schimpelsee, Preintalerhütte, Brandalm, Neualm, Kerschbaumeralm, Neualm, Planai, Giglachalm, Rinderfeld e Hochfeld. La vegetazione dei pascoli più vicini all'Enns è perlopiù dominata dalla flora silicea locale. Essi ricadono, generalmente, nella fascia della peccata subalpina, sebbene, in alcune parti, sia presente il larice (*Larix decidua*) in notevole quantità, segno di una probabile fase di riforestazione. Inoltre, sui pendii che delimitano i corsi d'acqua e nelle zone interessate da valanghe, all'interno della linea del bosco, si trovano quantità significative di ontano verde (*Alnus alnobetula*) e di mughete (*Pinus mugo*). La vegetazione al di sopra della linea del bosco comprende pascoli alpini pingui, comunità di nardo ed erica con mirtillo nero (*Vaccinium myrtillus*), mirtillo rosso (*Vaccinium vitis-idea*) e rododendro ferruginoso (*Rhododendron ferrugineum*). Le praterie di alta montagna appaiono nelle aree a più elevata altitudine, perlopiù in associazione con carice ricurva (*Carex curvula*) o con le sottospecie di cannelle del bosco (*Calamagrostis villosa*). Nelle mappe di copertura del suolo queste

comunità vegetazionali sono raggruppate e descritte come: pascoli pingui, pascoli magri, lande ad arbusti bassi e bosco. I dati ottenuti attraverso le analisi di campo svolte sui 21 pascoli indagati hanno rappresentato la base di classificazione utilizzata nella tecnica del remote-sensing. I risultati del raggruppamento in classi della vegetazione, è riportato in figura 33. Si può notare che i pascoli pingui comprendono solo il 2,3% dell'intera area produttiva, mentre i pascoli magri il 52,2%, e le lande ad arbusti bassi il 45,5%.

3.4.2 L'utilizzo degli alpeggi

Nell'area di studio vengono monticate mediamente 3.700 unità bovine adulte (UBA) ogni anno per l'85 % rappresentate da bovini. Le pecore costituiscono circa l'11% del totale, mentre il rimanente 4% può essere intermente attribuito ai cavalli. Esiguo è invece il numero di caprini presenti. La relazione tra l'area a pascolo e il numero di animali che vengono fatti pascolare è espressa dal rapporto tra UBA e ettari di superficie. Mediamente il rapporto ammonta a 0,88 UBA/ha, anche se si registra una grandissima variabilità del valore con una deviazione standard di

0,4. Il pascolo riveste anche un'importanza per il turismo soprattutto per il suo impiego come pista da sci nel priodo invernale. Infine, anche l'attività venatoria si avvantaggia dell'esistenza del pascolo in quanto trae beneficio dell'alternanza di aree boscate con aree aperte.

3.4.3 Risultati

Uno dei risultati finali del progetto è la valutazione qualitativa di singole unità spaziali; questo attraverso l'uso di una scala in cui i punteggi vanno da 0 a 5. I parametri di valutazione, che riflettono essenzialmente i fabbisogni alimentari degli animali, hanno un effetto diverso. In generale, però, si può ritenere che punteggi elevati garantiscano le condizioni migliori, mentre condizioni via via meno buone vengono evidenziate nelle classi di punteggi medi e bassi. La valutazione delle unità spaziali va applicata considerando tra i fattori anche i fabbisogni delle diverse specie animali: i bovini, soprattutto le vacche da latte, sono particolarmente esigenti, mentre gli ovi-caprini hanno medie necessità, i selvatici infine possono sopravvivere anche in aree dalle caratteristiche molto aspre.

In base a quaste considerazioni si è scelto quindi di suddividere i punteggi di vocazionalità ottenuti in 3 classi definite „classi di utilizzabilità“:

- Utilizzabilità ALTA: bovini, incluso vacche da latte, punteggio maggiore di 4.25
- Utilizzabilità MEDIA: ovi-caprini, punteggio compreso tra i 3.25 ed i 4.25
- Utilizzabilità BASSA: selvatici, punteggio inferiore a 3.25

Grazie alla ricerca svolta si è osservato che i tipi strutturali (della vegetazione) considerati si ritrovano nelle classi di utilizzabilità con percentuali differenti:

la classe di utilizzabilità ALTA è formata per il 15,6% da pascoli pingui, per l'83,3% da pascoli magri e per l'1,1% da lande ad arbusti bassi. La classe di utilizzabilità MEDIA comprende per il 2,3% pascoli pingui, il 63,5% pascoli magri e per il 34,2% lande ad arbusti bassi. La classe di utilizzabilità BASSA comprende per il 37,7% pascoli magri e per il 63,3% lande ad arbusti bassi.

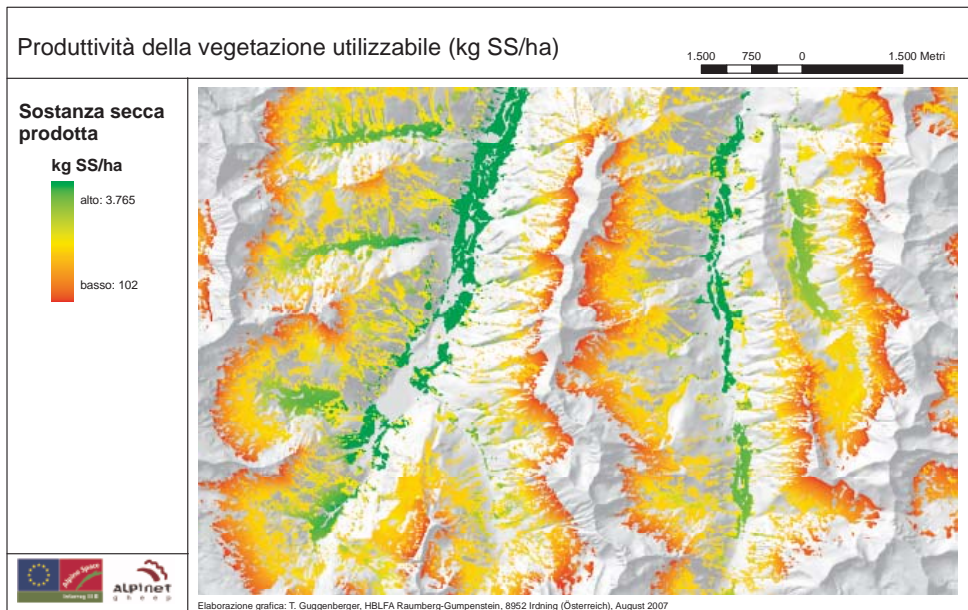


Figura 34: Produzione di foraggio

Produzione di foraggio (sostanza secca)

La produttività riferita alle classi di vegetazione del pascolo pingue, del pascolo magro, degli arbusti bassi e cespugli è presentata nel capitolo 2.3.3. Ad ogni classe viene attribuito un ampio spettro di possibile produttività, variabile da quasi 0 a 3,7 t/ha di s.s., in funzione della lunghezza del periodo vegetativo, delle differenti altitudini, della diversità delle zone climatiche e delle classi dominanti di copertura del suolo. Nella classe di utilizzabilità ALTA si ottiene una produzione media di 1,86 t di s.s. ad ettaro (+/- 0,82), di 1,01 t (+/- 0,58) e di 0,82 t (+/- 0,28) rispettivamente nelle classi MEDIA e BASSA. I risultati ottenuti nello studio del profilo altitudinale di Johnsbach evidenziano che in una zona di altitudine paragonabile a quella dei pascoli in esame nella classe di utilizzabilità ALTA si è ottenuta una produzione di 1,84 t di s.s. ad ettaro, nelle classi di utilizzabilità MEDIA si sono ottenute 1,18 t di s.s. per ettaro (Gruber et al. 1998).

Contenuto di energia

Il contenuto di energia delle diverse comunità

vegetali, come la produttività, è legato alla zona altitudinale. Il livello energetico delle piante nel periodo ottimale di pascolamento è per la classe di utilizzabilità ALTA pari a 9,9 MJ ME/kg s.s., di 9,1 MJ ME/kg s.s. per la MEDIA e di 8.4 MJ ME/kg s.s. per quella BASSA. Il periodo di pascolamento è ottimale quando il carico animale è in equilibrio con la superficie pascolata. Se il numero di animali impiegati è insufficiente la qualità media del foraggio si riduce e di conseguenza il contenuto di energia da considerare è inferiore. Questa riduzione può essere calcolata facendo riferimento all'effettivo rapporto tra UBA e ettari di SAU (Superficie Agricola Utilizzabile). Le equazioni messe a punto nel PEM (vedi capitolo 2) prevedono fino ad un massimo di 1,6 MJ ME di riduzione del contenuto di energia, come conseguenza del sotto utilizzo del pascolo. La riduzione viene calcolata secondo una relazione lineare a partire da un carico di 1 UBA/ha. Tenedo in considerazione tutti questi aspetti nei pascoli dell'area di studio sono stati ottenuti i seguenti contenuti di energia: 9,0 MJ ME/kg s.s. nella classe di utilizzabilità ALTA, 7,8 MJ

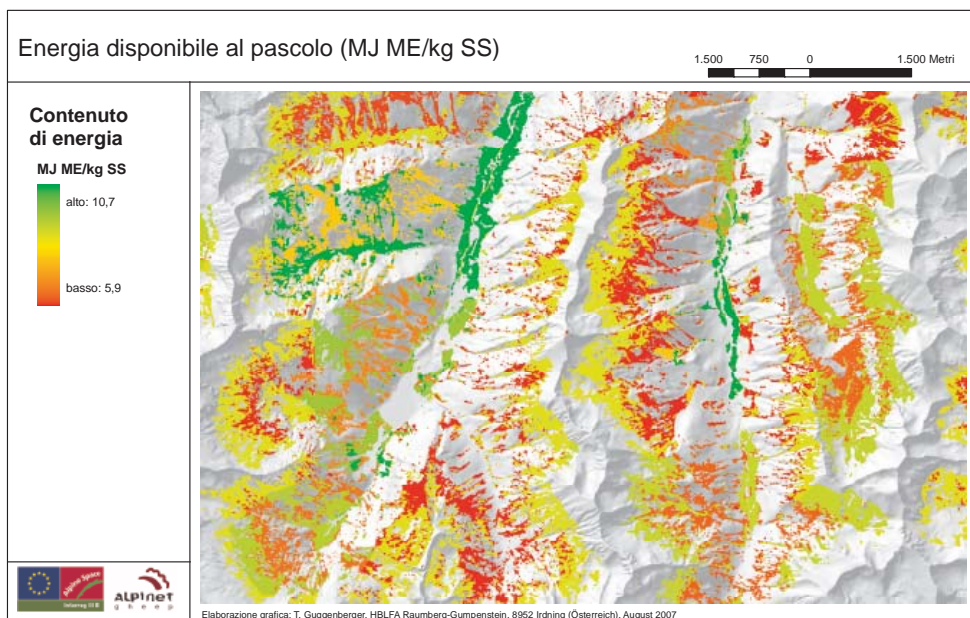


Figura 35: Contenuto di energia

ME/kg s.s. nella classe di utilizzabilità MEDIA e 7,0 MJ ME/kg s.s. in quella BASSA. Questi valori sono stati ottenuti dall'analisi di 701 campioni di foraggio come riportato in „Forage Index Table for Basic Ration in the Alps“ (Resch et al. 2006).

Qualità

In seguito ai controlli e alle verifiche sulla qualità dei pascoli nell'area in esame, è stata ottenuta una perfetta curva normale di distribuzione con un valore al punto massimo di 2.72 nell'intervallo 0-5,5. Il punteggio medio delle superfici ad utilizzabilità ALTA (intervallo 4,25-5,5) risulta essere 4,5 (+/- 0,25), delle superfici ad utilizzabilità MEDIA (intervallo 3,25-4,25) è di 3,6 (+/- 0,27) e in quelle ad utilizzabilità BASSA (intervallo 0-3,25) è di 2,4 (+/- 0,6). Nel complesso, il 7.9% delle superfici sono risultate altamente vocate al pascolo, il 42.1% mediamente vocate e il 50% poco vocate.

Fabbisogni energetici degli animali al pascolo

Alla base di una pianificazione per la corretta gestione degli alpeggi oltre alla stima

dell'Energia potenziale disponibile occorre prendere in considerazione anche l'attuale utilizzazione del pascolo stesso.

Attraverso le indagini effettuate si è visto che nella regione degli Schladming Tauern è difficile reperire pascoli adatti ad animali da latte ed in particolare bovini, infatti gli alpeggi sembrerebbero poter soddisfare solo i fabbisogni di mantenimento del bestiame e non quelli di lattazione. Si ricorda che le vacche da latte con un peso vivo di 650 kg, ad esempio, hanno un fabbisogno di 62 MJ/ME al giorno, le pecore hanno un fabbisogno di circa 13MJ/ME al giorno.

In base al numero dei capi attualmente alpeggiati nell'area di indagine, si è calcolato che ogni anno viene consumato l'enorme volume di energia di 29.400 GJ/ME; dei quali l'87% è consumato dai bovini.

Quindi nel determinare le aree potenzialmente ancora disponibili al pascolo occorre necessariamente escludere le superfici in cui l'energia potenziale calcolata è in realtà già attualmente consumata dal bestiame presente nell'area. Queste aree già sfruttate sono indicate in rosso nelle seguenti illustrazioni.

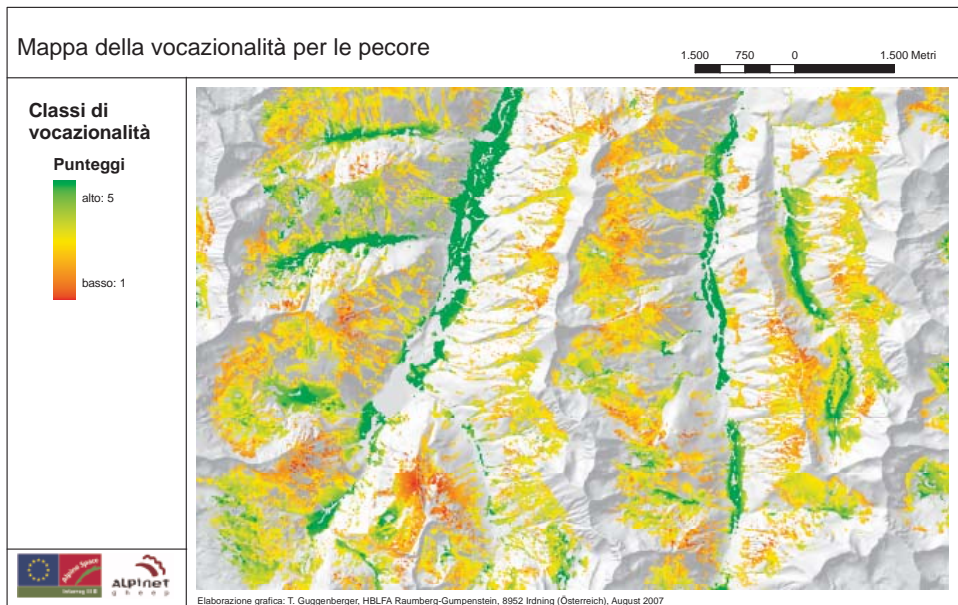


Figura 36: Qualità dei pascoli alpini (pecore)

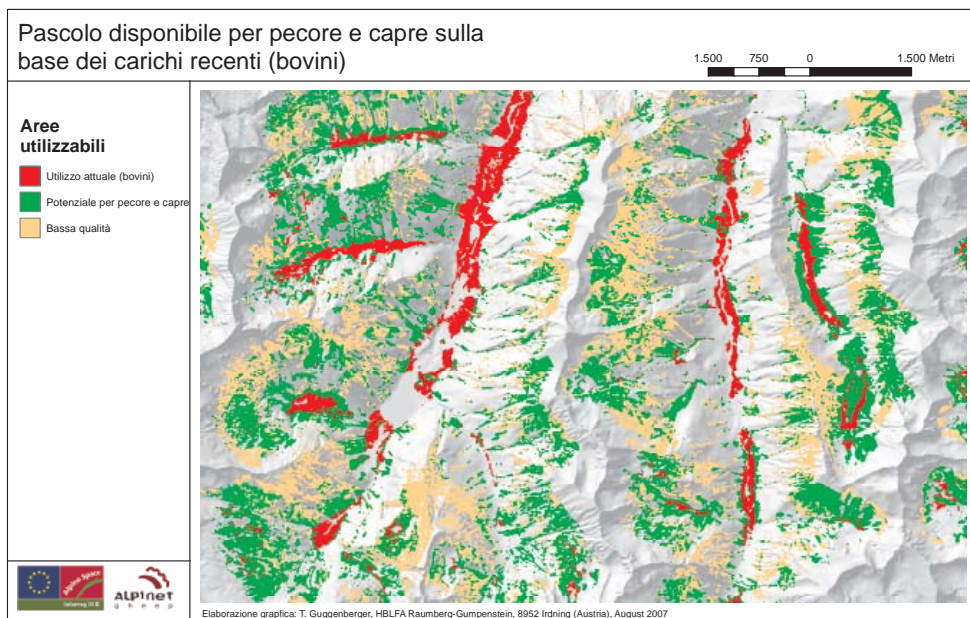


Figura 37: Uso attuale e potenziale per il futuro

In base al potenziale energetico rimanente dopo la deduzione del carico attuale, le superfici indagate vengono divise in due parti: aree utilizzabili dalle capre e dalle pecore ed aree utilizzabili solo dai selvatici.

Impiego dei risultati nella pianificazione territoriale

La linea del limite del bosco nelle Alpi è determinata naturalmente da un confine termico oltre il quale la germinazione dei

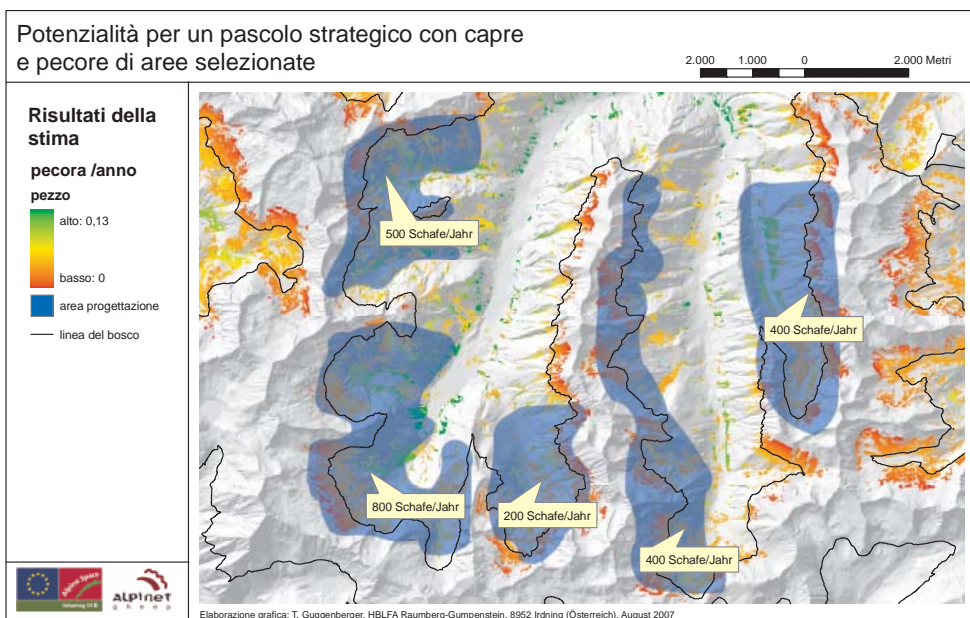


Figura 38: Numero di pecore nelle regioni

semi delle specie boschive non è possibile. Gli effetti dell'azione antropica definiscono poi meglio le singole situazioni locali. Il riscaldamento climatico e l'utilizzo intensivo dei pascoli potrebbero determinare il futuro innalzamento del limite della vegetazione arborea. Schaumberger et al. (2006) hanno calcolato che nella regione degli Schladming Tauern nel 2050 la linea del bosco si sposterà da 1.970 a 2.415 m s.l.m di altitudine. Se non verranno intraprese significative misure nella gestione dei pascoli, andrà persa quasi tutta l'area aperta attualmente al di sopra del confine del bosco.

Questo potrebbe essere evitato attraverso il corretto impiego dei pascoli con l'utilizzo di greggi di pecore e capre di più ampia dimensione. Nell'area della valle di Kleinsölk, sono stati pianificati gli interventi di seguito descritti. In primo luogo per zone selezionate manualmente, è stato calcolato il numero potenziale di pecore pari a 2.300 capi annui. In alternativa, per materne l'area aperta potrebbe essere impiegato un pascolamento turnato per diversi anni con un gregge di 700-800. In questo modo, con metodi sostenibili, l'uomo può contrastare il cambiamento climatico e i suoi effetti sul pascolo, purché la quantità e qualità del foraggio come anche l'approvvigionamento idrico siano assicurati sia per gli ovini e che per i caprini.

Nell'ambito di questo studio si sono poste le basi per una corretta pianificazione territoriale, fermo restando che le scelte gestionali devono essere definite a livello locale.

4. ENEALP 1.0 Beta Software di pianificazione per il pascolo delle regioni alpine

4.1 Introduzione

Una diversa definizione dei parametri porta a risultati che non possono essere tra loro confrontati. Uno degli obiettivi del progetto è stato l'elaborazione di approcci pratici utilizzabili nell'intera regione alpina. Questi

fattori portano alla decisione di descrivere l'intero modello di lavoro in un pacchetto di software coesivo. ENEALP riguarda l'analisi dei flussi di materiale energetico sui pascoli alpini (ENE = energia, ALP = alpina). Lo scopo è quello di fornire informazioni sulle capacità addizionalmente utilizzabili nelle regioni di pascolo esistenti. Come strumento di pianificazione, per esempio, ENEALP calcola il numero di animali che possono essere portati su un pascolo oltre all'utilizzo agricolo già operato. Molto spesso vengono calcolati potenziali addizionali che difficilmente possono essere coperti nella pratica comune. Tuttavia se si osserva l'avanzata del margine del bosco il pascolamento offre l'unica protezione efficace per la biodiversità di questi pascoli.

ENEALP è disponibile in una versione Beta libera con una risoluzione dei dati ridotta (dimensione minima dei pixel: 50 metri; numero massimo di pixel: 10,000). Non si assumono responsabilità rispetto a richieste riguardanti il programma così come per la correttezza dei calcoli, alcuni dei quali possono richiedere un certo investimento di tempo.

4.2 Prerequisiti tecnici

ENEALP è stato implementato in C# nell'ambito del dominio .NET, che può essere scaricato gratuitamente da internet e installato nella versione 2.0. Il GIS utilizzato dal software ENEALP è basato sulle classi del pacchetto di strumenti "Arc Objects" dell'ESRI attraverso cui è possibile effettuare le analisi raster e applicare le tecniche di sovrapposizione. Inoltre, per il funzionamento di ENEALP è necessario ricorrere al GIS-Suite ArcMap e la sua installazione deve avvenire in combinazione con quella delle classi ESRI .NET. ArcMap versione 9.1 è attualmente supportato. Attualmente è possibile installare la versione 9.1 di ArcMap.

Fonti: ArcMap: www.esri.com

.NET: www.microsoft.com/download
(Select the Redistributable Package (x86))

4.3 Installazione

L'ultima versione di ENEALP può essere acquisita attraverso il sito del HBLFA Raumberg-Gumpenstein (www.raumberg-gumpenstein.com). Un file zip di circa 3 MB può essere scaricato secondo la seguente procedura: Service - Download - Software. Dopo la decompressione con il programma standard WinZip si ottengono due cartelle: Software e TestData. La cartella Software contiene i files setup.msi e setup.exe che ne permettono l'installazione. Nella cartella TestData vi è una serie di files che sono stati utilizzati per la descrizione di questo contributo. Le funzionalità di ENEALP possono essere provate direttamente attraverso dei test. Per avviare l'applicazione, bisogna aprire il file ENEALP.exe dalla cartella che si è creata durante l'installazione.

4.4 Dataset necessari

ENEALP utilizza una serie di dati di input standardizzati e legge i valori necessari per l'analisi. Per questo il formato, struttura e tipo dei dati, sono accessioni che non possono essere date senza essere selezionate. Inoltre l'utilizzatore del software deve avere la massima cura nella strutturazione dei dati e dovrebbe attenersi alle regole di base di seguito riportate.

Tutti i geo-dataset devono essere definiti nello stesso sistema geografico di coordinate.

Le estensioni spaziali dei dati raster, quali il modello digitale del terreno, le classi di copertura del suolo, le precipitazioni, devono essere identiche. Allo stesso tempo deve essere garantito l'intero range dei dati vettoriali (pascoli alpini, limiti esterni, fiumi e laghi). Tutti i dati raster devono avere la stessa risoluzione dei pixel.

Il nome del campo dei dati standard dei raster deve essere leggibile come valore. I dataset del modello del terreno e della precipitazione annua, o durante il periodo vegetativo, sono disponibili come „floating point grids“ e le

classi di copertura del suolo come „integer“. Il modello del terreno ed i dati di copertura del suolo devono essere creati singolarmente e a livello locale da parte degli utenti. I datasets di precipitazione precveg e precyer sono stati presi dai dati resi disponibili dal progetto ALP-IMP (<http://www.zamg.ac.at/ALP-IMP/>), mentre i dati di base per l'interpolazione locale possono essere presi dalla sezione Time Services Gallery.

Il dataset vettoriale é disponibile come oggetti puntiformi e può anche interessare fonti o altri corpi idrici non lineari. I laghi alpini sono generalmente abbastanza piccoli da essere rappresentati da dei punti. I torrenti sono corpi idrici lineari e quindi non è necessario ricorrere a un network topologico.

I pascoli sono descritti da dataset poligonali che rappresentano i confini legali dei pascoli alpini. Devono essere disponibili i seguenti campi (tipi di dati).

- FID (Object ID) allocated
 - Shape (Polygonal)
 - ID (Long)
 - Type (Short): 1 = core pastures, 2 = total pastures
 - Shape_Area (Double): area
 - Name (String)
- FID e ID possono contenere gli stessi dati.

I confini regionali sono dati come dataset poligonali per le grandi aree alpine (valli...). Devono essere disponibili i seguenti campi (tipi di dati).

- FID (Object ID) allocated.
 - Shape (Polygonal)
 - GRIDCODE (Long)
- FID and GRIDCODE possono contenere gli stessi dati.

4.5 Risultati

Tutti i risultati delle analisi effettuate con il GIS sono catalogati nella „subdirectory gis-data“ dell'installazione „directory“. Questi dati

Tabella 43: Risultati del dataset raster

Nome	Descrizione
yieldres	Risultato della stima di produzione di sostanza secca (t/ha)
enenet	Risultato della stima di energia (MJ ME/kg DM)
energypixel	Produzione energetica/pixels (MJ ME)
quality	Stima della qualità (Note 1-5)
outintensi	Capacità addizionale possibile (animali al pascolo/anno) nella sfera dell'alta qualità nell'analisi regionale
outextensi	Capacità addizionale possibile (animali al pascolo/anno) nella sfera della media qualità nell'analisi regionale
outused	Percentuale del pascolo potenziale attualmente utilizzato nella regione
pasintensi	Capacità addizionale possibile (animali al pascolo/anno) nella sfera della qualità intensiva nell'analisi dei singoli pascoli
pasextensi	Capacità addizionale possibile (animali al pascolo/anno) nella sfera della qualità estensiva nell'analisi dei singoli pascoli
pasused	Percentuale del pascolo potenziale attualmente utilizzato nei singoli pascoli

Tabella 44: Risultati nel database

Nome del campo	Descrizione
TotalEnergy	Fabbisogno totale di energia/giorno
TotalEnergyYear	Fabbisogno totale di energia/periodo di pascolamento
EnergyYieldSumYearIntensiv	Produzione di energia del pascolo nella classe di qualità intensiva (MJ)
EnergyYieldSumYearExtensiv	Produzione di energia del pascolo nella classe di qualità estensiva (MJ)
EnergyPotentialIntensiv	Volume di energia libera nella classe di qualità intensiva (MJ)
EnergyPotentialExtensiv	Produzione di energia libera nella classe di qualità estensiva (MJ)
EnergyPastUnitIntensiv	Capacità addizionale possibile (animali al pascolo/anno) nella sfera di qualità intensiva
EnergyPastUnitExtensiv	Capacità addizionale possibile (animali al pascolo/anno) nella sfera di qualità estensiva
PotentialUsed	Percentuale del pascolo potenziale attualmente utilizzato

sono preferibilmente in formato ESRI raster e possono essere utilizzati direttamente per analisi successive. I calcoli numerici correlati con i pascoli e gli oggetti nelle loro vicinanze sono riportati nel „MS-access database/databases/BasicParameter.mdb“ all'interno dell'installazione „directory“ (Tabella pascolo e oggetti esterni).

Descrizione dei dataset raster selezionati

La struttura delle tabelle del pascolo e degli oggetti esterni contiene una serie di campi di dati che descrivono i „data input“ come anche i risultati numerici. A titolo di esempio in tabella 44 vengono descritti alcuni campi.

4.6 Descrizione del programma

4.6.1 Impostazioni del sistema

1. Interfaccia del programma: l'elemento di base del programma è una fila di „tabs“ che dovrebbe essere elaborata gradualmente da sinistra verso destra. La parte iniziale è lo „Start tab“, quindi il „Data source“ e così via fino all'ultimo „tab“ della mappa „Maps tab“. Se vengono saltate delle „tab“ individuali è probabile che si verifichino degli errori di programma.
2. Chiave del software: è stata prevista una chiave per l'utilizzo del programma per monitorare la diffusione del software.

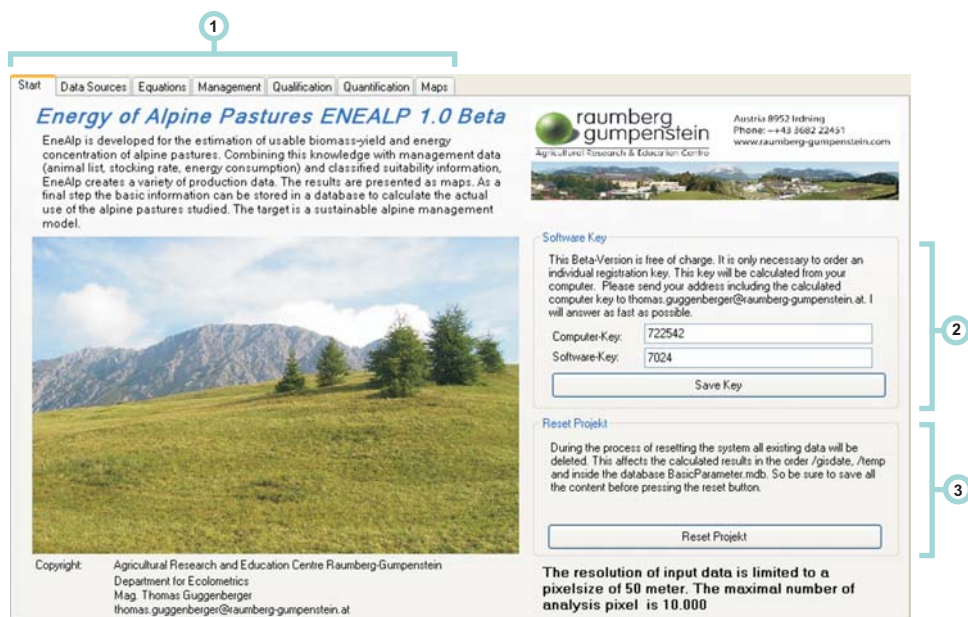


Figura 39: Rilascio e reset del sistema

La chiave può essere richiesta a thomas.guggenberger@raumberg-gumpenstein.at fornendo le seguenti indicazioni: nome, indirizzo, campo di analisi previsto e chiave del computer.

3. Resettare il sistema: l'intero sistema può essere resettato attraverso il „reset project“. L'utilizzo di questa funzione determina la perdita di tutti i dati inseriti e perciò si consiglia di salvare tutti i dati anche in altre cartelle.

4.6.2 Fonte dei dati

1. Fonte dei dati raster: La selezione dei dataset raster termina con la cartella del dataset raster (es. C:\TestData\dhm50). I dati vettoriali possono essere caricati attraverso il proprio file (es. C:\TestData\River.shp).
2. Due database „MS Access“ sono richiesti per implementare il software. Essi si trovano nel database „directory“ dopo l'installazione. Il nome del file di sistema è „BasicParameter.mdb“ e il nome degli oggetti GI è „Feature.mdb“.

3. Classi di copertura del suolo: tutti gli input dell'analisi di copertura del suolo possono essere caricati nel sistema con il comando „Load Land-cover Classes“, bisogna fare attenzione ad inserire il nome del campo ID normalmente chiamato „value“.
4. Con il comando „Test and save all data connections“ il contenuto di tutto il percorso viene salvato e tutti i dati strutturali possono essere letti. La barra di progressione mostra lo stato di avanzamento del lavoro.
5. Barra di progressione del lavoro e descrizione delle attività.
6. Dopo aver archiviato il percorso, la distanza dall'acqua dalla superficie indagata deve essere calcolata e questa fase del lavoro può richiedere molto tempo.

4.6.3 Stima comparativa

1. Stima della lunghezza del periodo vegetativo: la lunghezza del periodo vegetativo è legata all'altitudine del sito. Generalmente viene applicata una funzi-

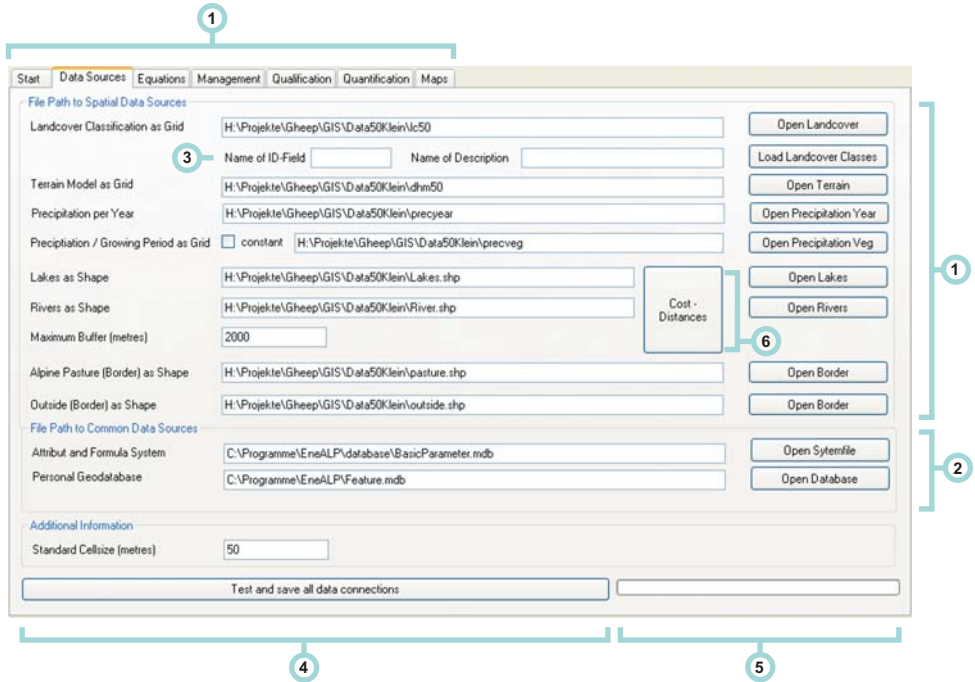


Figura 40: Impostazione del percorso dei dati

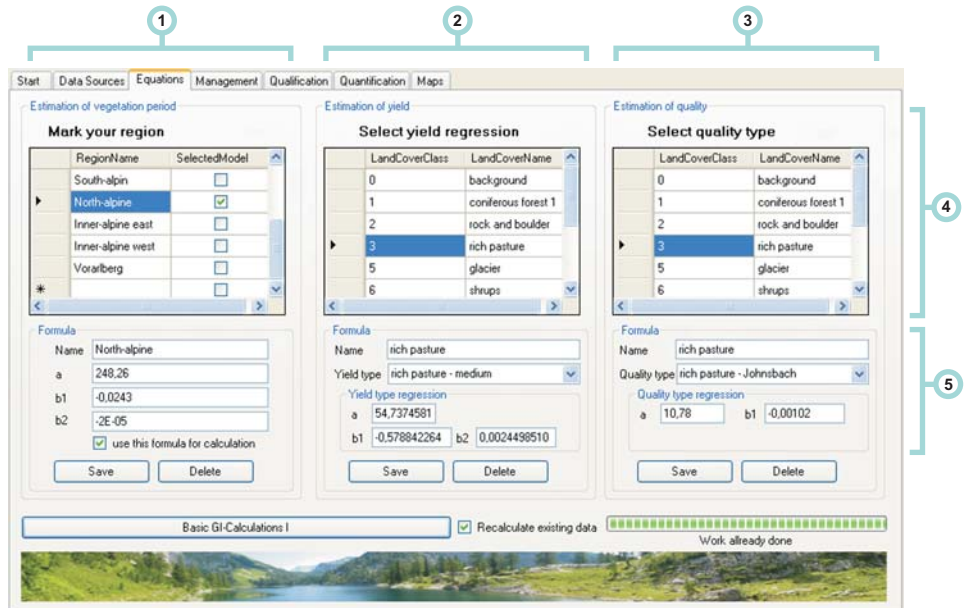


Figura 41: Stime comparative e regioni di studio

one quadratica. In Austria é disponibile un grande numero di formule a livello regionale per l'adattamento del periodo vegetativo alle condizioni locali. Per le aree non comprese dal campo di applicazione di tali formule, si deve ricorrere a una stima comparativa separata. Una regione può essere scelta dalla lista, attivando il „check box“ si seleziona la sua formula. Con il comando „save“ si conclude l'applicazione.

2. Stima della produzione foraggera massima possibile: la selezione delle classi di copertura del suolo individuali si opera cliccando sulla cella nella colonna „LandCoverClass“. I seguenti attributi addizionali devono successivamente essere forniti:

- nome: nome delle classi (es: pascolo pingue);
- tipo di produzione: l'accesso avviene attraverso una lista a tendina. Alcuni accessi sono strutturati in modo tale che i tipi di campo (tipo di produzione a, b1 e b2) possono essere indipendentemente riempiti. Con il comando „save“ si conclude l'applicazione.

3. Stima del contenuto di energia massimo possibile: la selezione delle classi di copertura individuali si esegue cliccando sulla cella della colonna del „LandCoverClass“. I seguenti attributi addizionali devono successivamente essere forniti:

- nome: nome delle classi (es: pascolo pingue);
- qualità: l'accesso avviene attraverso una lista a tendina. Alcuni accessi sono strutturati in modo tale che tutti i tipi di campo (qualità a, b1 e b2) possono essere indipendentemente riempiti. Con il comando „save“ si conclude l'applicazione.

4. Sfera di selezione dei dati.
5. Formule per la collocazione.
6. Decisioni riguardo il comportamento di calcolo del sistema.

Chiudere con il comando „Basic GI Calculation I“.

4.6.4 Dati gestionali

1. La selezione dei singoli pascoli permette di considerare il numero di animali impiegati. Questo dato deve essere inserito nell'apposito campo in accordo con la categoria di appartenenza. Di grande importanza è l'indicazione relativa al tipo di pascolo. In questo caso ci sono diverse possibilità. Una categoria fissa può essere collocata attraverso la selezione di un tipo standard come definito nel punto 2. L'unica categoria variabile è quella „Depending on livestock“. Con questa categoria si attiva una funzione lineare che calcola la riduzione della qualità di foraggio in base al carico di bestiame.

2. Tipi standard di pascolamento.

3. In seguito all'inserimento di tutte le informazioni, la „Estimation from animal list“ calcola il carico animale e la riduzione di energia.

Chiudere con il comando „Basic GI Calculation II“.

4.6.5 Valutazione della qualità

1. Livelli di qualità della pendenza (in gradi): come per tutti i parametri qualitativi, le classi individuali di valutazione e la formulazione quadratica delle stesse possono essere definite. Attraverso l'inserimento di un valore, la sua collocazione „from“ e „to“ può essere salvata con il comando „save“. Attraverso la selezione di un valore ID, il valore può essere riattivato e successivamente processato. Il calcolo della regressione deve essere operata in un programma statistico esterno. Il peso individuale delle classi di pendenza può essere definito attraverso i sopraccitati dati raster. Inoltre si assicura, se necessario, la definizione di una classe con 0 punti, la quale è definita dall'ultimo valore possibile dal valore massimo

The screenshot shows the 'Management' tab with the following sections:

- 1: Fill in animal and management data**

ID	OUTID	PNR	Name	CoreArea
92	61237	9629513	TOISITZKARLALM	1684578,377
93	61220	9629521	TUCHMOARALM	3650483,427
94	61228	9629556	VORDERE MOESCHBA...	954932,7256
95	61220	9629564	VORDERSTRIEGLER	3085375,945
96	61236	9629572	WALCHERALM	1284456,845
97	61237	9629581	WALDHORNALM	0
- 2: Grazing Types**

ID	TypeName
4	extensive pasturi...
5	medium intensive...
6	medium intensive...
7	intensive pasturin...
8	high intensity pas...
9	mountain hay me...
- 3: Intensity of Grazing**

depending on livestock: (0 -> 2,2 la)

Quality reduction (MJ ME): 1,481837

Buttons: Save, Delete

At the bottom, there is a 'Basic GI-Calculations II' section with a 'Recalculate existing data' checkbox.

Figura 42: Dati gestionali

The screenshot shows the 'Qualification' tab with the following sections:

- 1: Slope**

ID	Value	From	To
1	5	0	20
2	3	20	45
3	1	45	90
- 2: Water Supply**

ID	Value	From	To
3	3	1600	2000
4	2	1600	2000
5	1	1600	2000
6	0	1600	2000
- 3: Energy Concentration**

ID	Value	From	To
1	0	0	5,5
2	1	0	5,5
3	2	0	5,5
4	3	0	5,5
- 4: Unique Value**

Value: 1

From: 45 To: 90
- 5: Formula**

Name: slope, water, energy

Quality type regression: a, b1, b2

Buttons: Save, Delete

At the bottom, there is a 'Basic GI-Calculations III' section with a 'Recalculate existing data' checkbox and a progress bar showing 'Work already done'.

Figura 43: Livelli di qualità

(0 punti = 2.000 a 3.000 metri). Per questo, i settori non disponibili possono essere esclusi.

2. Livelli di qualità dell'approvvigionamento d'acqua (dati in metri): come per 1.
3. Contenuto di energia (dati in MJ di ME): come per 1.
4. Accesso alla sfera delle classi di valutazione.
5. Accesso alla sfera delle formule.

Chiudere con il comando „Basic GI Calculation III“.

4.6.6 Calcoli quantitativi

1. Informazione regionale: i singoli pascoli alpini sono classificati a livello regionale. Queste classi possono essere utilizzate per formulare delle raccomandazioni. La struttura dei pascoli alpini nel dataset dei confini dei pascoli devono essere perciò assunte nel modo più completo possibile. I seguenti valori limite e i volumi di consumo devono essere dati per la valutazione della potenzialità dei pascoli.

- Valore limite per la qualità inutilizzabile: questi regioni non devono essere considerate. Per esempio, tra queste dovrebbero essere incluse le aree per la caccia (es:<3.5).

- Utilizzo estensivo: il valore più alto viene attribuito nel caso di impiego del pascolo da parte degli ovis e dei caprini (es. 3.5-4.5);

- Valore Massimo: le più alte classi possibili di valore.

2. Numero totale di animali.

Chiudere con il comando „Basic GI Calculation IV“.

4.6.7 Mappe dei risultati

1. Selezione delle aree tematiche e delle mappe individuali (lista a tendina).
2. Mappa: serve solo per il controllo dell'esistenza e per la presentazione dei risultati (analisi grezza).

1

2

Figura 44: Calcolo della qualità e delle classi di utilizzo

5. Conclusioni

I metodi sviluppati in questo manuale sono stati messi a punto, a partire da informazioni stazionali e gestionali delle aree montane, con lo scopo di classificare la vocazionalità di un'area e di definire la sua potenzialità al pascolamento ovino e/o caprino. Questo studio si è basato sull'applicazione di tecnologie informatiche che riguardano sia i Sistemi Geografici Informativi (GIS - Geographical Information Systems) che le tecniche di telerilevamento, permettendo lo studio di un territorio nel suo complesso. Ciò è possibile, oggi, in quanto, questi strumenti informatici si sono evoluti ad un livello tale da garantire una buona attendibilità dei risultati che fino a una decina di anni fa non era possibile raggiungere. L'importanza di poter disporre di tali strumenti risiede nell'opportunità di integrare le informazioni sperimentali rilevate in campo, l'esperienza gestionale di coloro che operano nel settore e il dato strumentale descrittivo del territorio rappresentato dalla cartografia o dalle immagini satellitari.

I metodi utilizzati, così come il software ENEALP sono potenzialmente applicabili all'intera area alpina. I risultati ottenuti nelle aree studio in Friuli Venezia Giulia (I), Provincia di Trento (I), Provincia di Belluno (I) nella Schladminger Tauern (A) dimostrano che il modello può fornire indicazioni oggettive sul tipo di animale più adatto a determinate condizioni di pascolo e sul carico ottimale. Queste indicazioni possono rappresentare un valido supporto nei processi di pianificazione territoriale e nei programmi aziendali di organizzazione gestionale pratica.

Infatti, nel percorso di costruzione del modello sono stati individuati quali utilizzatori finali principali dello strumento, gli amministratori pubblici rispetto ai quali è stata ravvisata la necessità di indicare la migliore forma di utilizzo delle aree a pascolo sia per ottimizzarne l'uso che per contrastare situazioni di abbandono delle superfici come anche di degrado ambientale e paesaggistico. Il modello può comunque essere di valido aiuto anche per gli allevatori fornendo loro un contributo nella scelta della razza più consona da impiegare sul pascolo e nell'individuazione della gestione dell'alpeggio in termini di carico animale e delle sue risorse pascolive.

Inoltre, l'approccio informatico, benché pragmatico, è incompleto se si prescinde dall'esperienza e dalla cultura degli allevatori. La condivisione delle informazioni tra allevatori, amministratori, e tecnici operanti nelle regioni alpine, è un prerequisito per la qualificazione e l'implementazione del modello. Inoltre, il modello non può sostituire le azioni volte alla formazione degli allevatori e l'assistenza tecnica per la corretta gestione del pascolo che tiene conto dell'importanza culturale, naturalistica e socio-economica legata al suo utilizzo.

Il lavoro finora sviluppato rappresenta pertanto un primo approccio che può costituire un mezzo di studio del territorio realmente efficace. L'applicazione del modello evidenzia la possibilità di miglioramento attraverso lo sviluppo di strumenti informatici più accurati come anche la possibilità di raccogliere ulteriori dati sperimentali sulla vegetazione dei pascoli alpini e sul comportamento alimentare degli ovi-caprini.

6. Bibliografia

- ALP-IMP, 2006: Multi-centennial climate variability in the Alps. (<http://www.zamg.ac.at/ALP-IMP/> last visit 15.09.2007).
- BERTAGLIA, M., JOOST, S., ROOSEN, J., ECONOGENE CONSORTIUM, 2007: Identifying European marginal areas in the context of local sheep and goat breeds conservation: A geographic information system approach. *Agricultural Systems*, 94, 657-67.
- BONANNO, A., FEDELE, V., DI GRIGOLI, A., 2005: L'alimentazione al pascolo della capra da latte. In Pulina G. (a cura di), L'alimentazione della capra da latte. Bologna, Avenue media, 217-250.
- BUCHGRABER, K., 2000: Ertragspotenziale und Artenvielfalt auf Grünlandstandorten im Berggebiet. In: Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, Irnding [Hrsg.]: Das Grünland im Berggebiet Österreichs. Nutzung und Bewirtschaftung im Spannungsfeld von Vegetationsökologie und Sozioökonomik. Irnding (Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein) - MAB-Forschungsbericht: Landschaft und Landwirtschaft im Wandel, 181-189.
- BRAUN BLANQUET, J., 1928: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. In: SCHÖNICHEN, W. (Hrsg.): Biologische Studienbücher 7, Springer, Berlin, 330 pp.
- CAMUFFO, M., 2004: Studio della vegetazione di barena tramite sensori remoti. Tesi di Dottorato in Scienze Ambientali. Anno Accademico 2003-2004 http://www.istitutoveneto.it/venezia/documenti/tesi_laurea_dot/tesi_camuffo_dot/tesi_camuffo_dot.htm
- CERNUSKA, A., SEEGER, M.C., 1989: Phytomasse, Bestandesstruktur und Mikroklima von Grasland-Ökosystemen zwischen 1612 und 2300 m MH in den Alpen. In: Struktur und Funktion von Graslandökosystemen im Nationalpark Hohe Tauern. Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 419-462.
- CORAN, C., 2005: Caratterizzazione delle aree di studio. Relazione preliminare Alpinet Gheep, SAASD Provincia di Pordenone.
- CORINE, 2000: Corine Landcover 2000 - Bodenbedeckungsdaten für Deutschland (http://www.corine.dfdlr.de/intro_de.html last visit 15.09.2007).
- DEL FAVERO, R., POLDINI, L., BORTOLI, P.L., LASEN, C., DROSSI, G., VANONE, G., 1998: La vegetazione forestale e la selvicoltura nella regione Friuli Venezia Giulia, Udine.
- DIREZIONE CENTRALE RISORSE AGRICOLE, MONTAGNA E FORESTE - REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA, 2006: Rapporto sullo stato dell'agricoltura.
- EGGER, G., ANGERMANN, K., AIGNER, S., BUCHGRABER, K., 2004: GIS-gestützte Ertragsmodellierung zur Optimierung des Weidemanagements auf Almweiden. Gumpenstein Veröffentlichungen der BAL (Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft) Heft 40.
- EIDEN, G., KAYADJANIAN, M., VIDAL, C., 2000: Capturing Landscape Structures: Tools. In: From Land Cover to landscape diversity in the European Union - Joint publication DG Agri, Eurostat, JRC Ispra, EEA, 112 pages <http://europa.eu.int/comm/agriculture/publi/landscape/index.htm>.
- ELLENBERG, H., 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Auflage, Ulmer-Verlag, Stuttgart, 1095 pp.
- FARINA, A., 2001: Ecologia del paesaggio. Principi, metodi e applicazioni. UTET, Torino.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 1976: A framework for land evaluation. *FAO Soils Bulletin* 32. Rome. <http://www.fao.org/docrep/X5310E/X5310E00.htm>
- GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT, 1984: Geologische Karte der Steiermark 1: 200 000. Download: <http://www.geologie.ac.at/ecw/GK200/steiermark200.ecw> (last visit Oct. 20th, 2007).
- GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie) - Ausschuss für Bedarfsnormen, 1991: Leitlinien zur Bestimmung der Verdaulichkeit von Rohrnährstoffen an Wiederkäuern. *J. Anim. Physiol. A. Anim. Nutr.* 65, 229-234.
- GfE (Gesellschaft für Ernährungsphysiologie) - Ausschuss für Bedarfsnormen, 1998: Formeln zur Schätzung des Gehaltes an umsetzbarer Energie in Futtermitteln aus Aufwüchsen des Dauergrünlandes und Mais-Ganzpflanzen. *Proc. Soc. Nutr. Physiol.*, 7, 141-150.
- GRUBER, L., GUGGENBERGER, T., STEINWIDDER, A., SCHAUER, A., HÄUSLER, J., STEINWENDER, R., SOBOTIK, M., 1998: Ertrag und Futterqualität von Almfutter des Höhenprofils Johnsbach in Abhängigkeit von den Standortfaktoren. *Alpen. Expertenforum „Zeitgemäße Almbewirtschaftung sowie Bewertung von Almflächen und Waldweiden“*, BAL Gumpenstein, 24.-25.3.1998, 63-93.
- HARFLINGER, O., KNEES, G., 1999: Klimahandbuch der österreichischen Bodenschätzung. *Klimatographie*. 1. Universitätsverlag Wagner - Innsbruck. Wien, 15ff.
- ISTAT, 2001: Rapporto di ricerca sui risultati del V Censimento dell'Agricoltura della Provincia di Pordenone.

- LUIS - Landes-Umwelt-Informationssystem der Steiermark, Abschnitt Klimaregionen der Steiermark, Klimaregion F.1 Schladminger Tauern, Wölzer Tauern und Murberge <http://www.umwelt.steiermark.at/cms/beitrag/10023680/25206> und G.1 Ennstal bis Irnding mit Seitentälern im Süden <http://www.umwelt.steiermark.at/cms/beitrag/10023694/25206> (last visit Oct. 20th, 2007).
- MARTINIS, B., 1993: Storia geologica del Friuli. La Nuova Base, Udine.
- OECD, 2003: Multifunctionality: The Policy Implications. Paris, OECD, 108 p.
- ORLANDI, D., CLEMENTEL, F., BEZZI, A., 1997: Modelli di calcolo della produttività di pascoli alpini. Comunicazioni di Ricerca dell'ISAF 96/2, Trento, 5-14.
- PASUT, D., DOVIER, S., BOVOLENTA, S., VENERUS, S., 2006: Le malghe della dorsale Cansiglio-Cavallo. Un progetto per la valorizzazione dell'attività apicoltura. ERSA Agenzia Regionale per lo Sviluppo Rurale, Gorizia.
- PÖTSCH, E.M., BERGLER, F., BUCHGRABER, K., 1998: Ertrag und Futterqualität von Alm- und Waldweiden als Grundlage für die Durchführung von Wald-Weide-Trennverfahren-Bewertungsmodelle. In: 4. Alpenländisches Expertenforum in Gumpenstein, Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft, Gumpenstein, 95-109.
- RAFFAELLI, R., NOTARO, S., GOIO, I., GIOS, G., 2004: Costs and benefits of multifunctional Alpine pasture: a case study. In: Proceedings of the 90th EAAE seminar „Multifunctional agriculture, policies and markets: Understanding the critical linkages“, Rennes (France), 28-29 october 2004, INRA, 91-108.
- RESCH, R., 2006: Futterwerttabellen für das Grundfutter im Alpenraum. Sonderbeilage, Der fortschrittliche Landwirt, 24/2006, 20 pp.
- SCHAUMBERGER, J., SCHARDT, M., GUGGENBERGER, T., GALLAUN, H., SCHAUMBERGER, A., DEUTZ, A., GRESSMANN, G., GASTEINER, J., 2005: GIS-gestützte Ermittlung der Veränderung des Lebensraumes alpiner Wildtierarten (Birkhuhn, Schneehuhn, Gamswild, Steinwild) bei Anstieg der Waldgrenze aufgrund Klimaveränderung. Forschungsbericht, StartClim 2005.F, Austroclim (www.austroclim.at).
- SCHMIDERER, C., 2002: Die alpinen Pflanzengesellschaften der Rettlkirchspitze (Wölzer Tauern, Steiermark). *Joanna Bot.* 3: 77-139.
- SCHOWENGERD, R.A., 1997: Remote Sensing, Academic Press, 2nd Edition.
- SIRIUS: SPOT-Images-Online(<http://sirius.spotimage.com/PageSearch.aspx>, last visit 15.09.2007).
- SRTM, 2000: Shuttle Radar Topography Mission. (<http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>, last visit 15.09.2007).
- TEPPNER, H., 1975: Botanische Studien im Gebiet der Planneralm (Niedere Tauern, Steiermark), I-V. *Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark* 105: 161-180.
- TONIZZO, D., 1903: I pascoli alpini nei distretti di Maniago e Spilimbergo. Seitz, Udine.
- ZILLOTTO, U., ANDRICH, O., LASEN, C., RAMANZIN, M., 2004: Tratti essenziali della tipologia veneta dei pascoli di monte e dintorni. Regione del Veneto, Accademia Italiana di Scienze Forestali (Venezia).

Istituti

Agenzia Regionale per lo Sviluppo Rurale Friuli Venezia Giulia (ERSA)
Viale F. Martelli, 51
33170 Pordenone Italy
Tel. +39 0434 229501
www.ersa.fvg.it

Associazione Provinciale Allevatori di Belluno
Via Camolino, 131
32037 Sospirolo (Belluno) Italy

Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt Raumberg-Gumpenstein (HBLFA)
Raumberg 38
8952 Irdning, Austria
Tel.: +43(0)3682/22451
www.raumberg-gumpenstein.at

Istituto Agrario di San Michele all'Adige (Trento), Centro Sperimentale (IASMA)
Via E. Mach, 1
38010 San Michele all'Adige (Trento) Italy
Tel.: +39 0461 615111
www.iasma.it

Autori

Ester ANDRICH

Studio Andrich Belluno
ester.andrich@virgilio.it

Orazio ANDRICH

Studio Andrich Belluno
andrichorazio@libero.it

Albin BLASCHKA

HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Aquisition
albin.blaschka@raumberg-gumpenstein.at

Fabrizio CLEMENTEL

Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione
in Agricoltura, Unità di ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale
fabrizio.clementel@entecra.it

Giorgio DE ROS

Istituto Agrario di San Michele all'Adige
(Trento), Centro Sperimentale, Dipartimento
Valorizzazione delle Risorse Produttive
giorgio.deros@iasma.it

Simonetta DOVIER

ERSA - Agenzia Regionale per lo Sviluppo
Rurale Friuli Venezia Giulia,
Servizio ricerca e sperimentazione
simonetta.dovier@ersa.fvg.it

Claudio FRESCURA

Studio Andrich Belluno

Wilhelm GRAISS

HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Pflanzenzüchtung
wilhelm.graiss@raumberg-gumpenstein.at

Thomas GUGGENBERGER

HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Ökolometrie
thomas.guggenberger@raumberg-gumpenstein.at

Sophie KICKINGER

HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Kleine
Wiederkäuer, sophie.kickinger@gmail.com

Davide PASUT

Eupolis Studio Associato
davide.pasut@eupolis.info

Eugenia PRESOT

ERSA - Agenzia Regionale per lo Sviluppo
Rurale Friuli Venezia Giulia,
Servizio ricerca e sperimentazione
eugenia.presot@ersa.fvg.it

Ferdinand RINGDORFER

HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Kleine Wiederkäuer
ferdinand.ringdorfer@raumberg-gumpen-
stein.at

Alberto SCARIOT

Studio Andrich Belluno

Daniela TURRI

Istituto Agrario di San Michele all'Adige
(Trento), Centro Sperimentale, Dipartimento
Valorizzazione delle Risorse Produttive
daniela.turri@iasma.it

Susanna ZILLI

ERSA - Agenzia Regionale per lo Sviluppo
Rurale Friuli Venezia Giulia,
Servizio ricerca e sperimentazione
susanna.zilli@libero.it

Sonia VENERUS

ERSA - Agenzia Regionale per lo Sviluppo
Rurale Friuli Venezia Giulia,
Servizio ricerca e sperimentazione
sonia.venerus@ersa.fvg.it

The methods presented in this manual can be useful, starting from basic information about a mountain area and its exploitation, to rank the suitability and to measure the potential for sheep and goat grazing. This work is based on the application of information technologies, both in the field of Geographical Information Systems (GIS) and remote sensing, which allow studying a territory in a global way. As shown by the results obtained in the study areas in Friuli Venezia Giulia (I), Province of Trento (I), Province of Belluno (I) and Schladminger Tauern (A), the model can give objective indications on the type of animal most suitable for a certain pasture and on its optimal animal stocking rate.

These indications can be an operational decision support both for territorial planning and alpine management of pastures.

