



# CLIMACTIVE2050

---

Analisi di prati e pascoli, boschi e servizi ecosistemici annessi  
del territorio del GAL Valle Brembana 2020

---

AZIONE LOCALE



# SOMMARIO

Introduzione al territorio ed ai servizi ecosistemici pag. 2

Capitolo 1 – analisi delle fonti di approvvigionamento dei foraggi  
delle aziende agricole del GAL Valle Brembana 2020 pag. 10

Introduzione

Determinazione delle superfici foraggere – analisi del dusaf

Determinazione delle superfici foraggere – analisi dati siarI 2021

Gli alpeggi

Determinazione delle superfici foraggere – indagine Coldiretti e

Confagricoltura 2021

Capitolo 2 – censimento delle aree recuperabili per base foraggiera  
in alcune aree pilota pag. 37

Il colloquio con il territorio

Individuazione delle aree pilota

Importanza del recupero dei pascoli

L'origine dei prati e dei pascoli

I servizi ecosistemici dei prati e dei pascoli

Manutenzione e recupero dei prati e dei pascoli

Le indicazioni a livello europeo

Conclusioni

Capitolo 3 – analisi della pianificazione forestale pag. 75

Stima delle superfici boscate del territorio del

GAL Valle Brembana 2020

sulla base del dusaf e della carta forestale

I piani di indirizzo forestale

I piani di assessment forestale

Conclusioni pag. 86

Prossimi sviluppi

Bibliografia



## INTRODUZIONE AL TERRITORIO ED AI SERVIZI ECOSISTEMICI

Il territorio del GAL Val Brembana 2020 comprende i Comuni della Valle Brembana, della Valle Imagna, e sei Comuni della Valle Seriana, in provincia di Bergamo.

Sulla base delle indicazioni di progetto sono state condotte delle analisi e confronti su strati informativi rappresentativi dell'Uso del Suolo di epoche diverse per fare una stima dell'estensione dei diversi usi del suolo e dell'evoluzione degli stessi. La banca dati regionale DUSAF (Destinazione d'Uso dei suoli Agricoli e Forestali) deriva dall'interpretazione di ortofoto e foto aeree, e viene aggiornata periodicamente; la versione più recente è la 6° versione con riferimento all'anno 2018. Oltre a valutare i dati più recenti, è stato condotto un confronto con la versione 4° della banca dati, ovvero la versione riferita all'anno 2012, cioè 6 anni prima, riportando in tabella 1 le variazioni di superficie aggregate in base agli usi del suolo più interessanti ai fini del progetto.

I dati si riferiscono alla fotointerpretazione delle immagini satellitari ed hanno una scala informativa pari a 1:10.000 ovvero le soglie dimensionali minime corrispondono ad un'area pari a 1600 m<sup>2</sup> e alla dimensione lineare minima di 20 m. Il livello di dettaglio dei dati non soddisfa la necessità di accuratezza dell'analisi eseguita nel contesto del progetto ma è interessante avere un punto di riferimento per la stima complessiva e più recente delle superfici foraggere e delle superfici boscate.

DUSAF			DUSAF 6 - 2018		DUSAF 4 - 2012		variazione 2018 - 2012	
<i>liv1</i>	<i>liv2</i>	<i>liv3</i>	<i>ha</i>	<i>%</i>	<i>ha</i>	<i>%</i>	<i>ha</i>	<i>%</i>
1 - aree antropizzate			3423,8873	4,44%	3306,2941	4,28%	117,5932	3,56%
2 - aree agricole	21 - seminativi		29,4934	0,04%	26,9342	0,03%	2,5592	9,50%
	22 - legnose agrarie		32,7723	0,04%	20,7568	0,03%	12,0155	57,89%
	23 - prati e pascoli		8185,2255	10,60%	8903,2951	11,53%	<b>-718,0696</b>	-8,07%
3 - boschi e ambienti seminaturali	31 - aree boscate		48077,5178	62,28%	46586,7321	60,35%	<b>1490,7857</b>	3,20%
	32 - ambienti con vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione	321 - praterie naturali	6723,6552	8,71%	6850,3611	8,87%	<b>-126,7059</b>	-1,85%
		322 - cespuglieti e arbusteti	828,4162	1,07%	607,688	0,79%	<b>220,7282</b>	36,32%
		324 - aree in evoluzione	2712,9292	3,51%	3758,0339	4,87%	<b>-1045,1047</b>	-27,81%
	33 - aree sterili	333 - vegetazione rada	3768,0559	4,88%	3755,6475	4,86%	12,4084	0,33%
		331 e 332 e 335 - spiagge, dune, alvei ghiaiosi e accumuli detritici, affioramenti rocciosi privi di veg. o veg<20%, ghiacciai e nevi perenni	3145,5992	4,07%	3068,1543	3,97%	77,4449	2,52%
4 - aree umide			0,7745	0,00%	0,2597	0,00%	0,5148	198,23%
5 - corpi idrici			270,4509	0,35%	313,7694	0,41%	-43,3185	-13,81%
<b>TOTALE</b>			<b>77198,7774</b>	<b>100%</b>	<b>77197,9262</b>	<b>100,00%</b>		

Tabella 1: usi del suolo da banca dati DUSAF

Gli usi del suolo diversi e frammentati, in particolare gli ambienti naturali, forniscono **SERVIZI ECOSISTEMICI** che possono essere definiti, secondo un approccio antropocentrico, come i “**beni e servizi forniti dagli ecosistemi che direttamente e indirettamente contribuiscono al benessere dell’uomo**” (Van Der Meulen S. e Maring L., 2018), e classificati secondo le seguenti macrocategorie (Haines-Young R. and M.B. Potschin, 2018):

Servizi di **Approvvigionamento**: sono i servizi di fornitura di risorse, materiali ed energetiche, che gli ecosistemi naturali e semi-naturali producono, dai quali derivano materie prime e benefici (ossigeno, acqua, cibo, ...);

Servizi di **Regolazione e Manutenzione**: sono le funzioni svolte dagli ecosistemi che permettono la vita dell’uomo nell’ambiente attraverso benefici diretti e indiretti;

Servizi **Culturali**: includono tutte le caratteristiche immateriali degli ecosistemi che contribuiscono al benessere mentale ed intellettuale dell’uomo

Alcune classificazioni individuano anche una quarta classe, i servizi di **Supporto**, che sono funzioni implicate nella fornitura degli altri servizi ecosistemici contribuendo alla conservazione locale della diversità biologica, genetica e dei processi evolutivi.

Le classificazioni internazionali principali sono tre: MA (Millennium Ecosystem Assessment), TEEB, e CICES. Nella sostanza le classificazioni confluiscono nelle quattro classi sopra riportate.

I Servizi Ecosistemici originano dalla compresenza di elementi biotici (piante, animali selvatici e organismi viventi in genere) e abiotici (suolo, acqua, aria, ...) che compongono nell'insieme quello che viene definito generalmente come **Capitale Naturale** che è maggiore quanto maggiore è la varietà degli ambienti naturali e seminaturali presenti sul territorio.

Facendo una breve panoramica dei Servizi Ecosistemici, si riportano di seguito i principali servizi suddivisi per classe.

#### SERVIZI DI APPROVVIGIONAMENTO:

- Coltivazioni agrarie, specialmente presenti nel fondovalle e ambiti di versante dove si realizzano coltivazioni arboree, coltivazione di erbe officinali, seminativi e ortaggi;
- Prati e pascoli, che costituiscono gli elementi fondamentali per l'approvvigionamento di foraggio per gli allevamenti di animali da latte per le produzioni di qualità e per gli allevamenti di animali da carne;
- Allevamenti condotti grazie alle superfici foraggere, che forniscono beni alimentari, e svolgono presidio del territorio;
- Fauna cacciabile: avifauna, ungulati, ittiofauna costituiscono ancora oggi una fonte di beni alimentari e partecipano al novero degli elementi che costituiscono gli habitat, soprattutto habitat di pregio inclusi nelle aree protette;
- Fornitura di materie prime: fornitura di materiale legnoso destinato a produrre energia ed elementi da costruzione;

- Fornitura di principi attivi medicinali che vengono estratti da specie floristiche officinali e/o alimurgiche caratterizzanti alcune produzioni locali, tipiche dei territori d'alta quota;
- Fornitura di acqua potabile per l'approvvigionamento pubblico, di sorgenti per l'abbeverata del bestiame, sorgenti per la produzione di acqua minerale;
- Fornitura di prodotti forestali non legnosi come funghi, frutti di bosco, miele, ..., particolarmente rilevante negli ambiti di medio versante;

#### SERVIZI DI REGOLAZIONE E MANUTENZIONE:

- Sequestro del Carbonio da parte dei boschi e dei prati e pascoli che attraverso la fotosintesi producono molecole organiche accumulando carbonio a livello degli organi epigei ed ipogei, incrementando lo stock di C a livello del suolo;
- Regolazione del clima locale e purificazione dell'aria grazie alla vegetazione che provvede alla produzione di ossigeno, la riduzione degli inquinanti presenti nell'aria specialmente delle aree periurbane, e la regolazione micro-climatica;
- Regolazione delle acque: la vegetazione partecipa alla strutturazione del suolo favorendo l'infiltrazione delle acque meteoriche, e quindi alla ricarica delle acque di falda; la vegetazione costituisce inoltre le importanti fasce tampone che proteggono i corpi idrici naturali dall'eccesso di nutrienti ed altri elementi che dalle aree antropizzate possono essere dilavati dalle acque di scorrimento superficiale e subsuperficiale;
- Protezione dagli incendi garantita dall'alternanza di aree foraggere ai boschi, che consentono un controllo migliore degli incendi;

- Protezione dall'erosione e dal dissesto idro-geologico: la gestione del territorio in termini di manutenzione delle sistemazioni idraulico-forestali, delle strutture di contenimento e sostegno come i muri a secco, la buona gestione dei prati e dei pascoli, e la buona gestione dei boschi garantisce il minor rischio rispetto i dissesti di tipo superficiale potendo influire sul corretto drenaggio delle acque meteoriche e prevenendo l'innescò dei fenomeni franosi. Tale funzione è particolarmente importante nel medio versante e nelle aree culminali con benefici significativi per le aree di fondovalle;
- Controllo biologico di insetti nocivi e fitopatogeni attuato grazie alla ricchezza in termini di specie degli habitat che garantisce la presenza dei predatori naturali;
- Formazione e mantenimento della fertilità e delle caratteristiche bio-geochimiche del suolo, derivanti dalla buona gestione della vegetazione naturale e delle coltivazioni.

#### SERVIZI CULTURALI:

- servizi ricreativi: la presenza di paesaggi ad alta attrattività fruibili attraverso sentieri e percorsi ciclabili con servizi connessi esistenti o sviluppabili nell'ambito della fruizione consapevole e sostenibile consentono la valorizzazione del territorio;
- turismo green legato ad ambienti di notevole attrattività;
- apprezzamento estetico di paesaggi di grande pregio comprensivi di borghi storici in contesti naturali unici di valenza identitaria locale;
- esperienza spirituale connessa alla percezione del valore estetico del paesaggio naturale e dei siti d'interesse spirituale con itinerari religiosi o elementi in cui si realizzano punti di raccoglimento;






## SERVIZI DI SUPPORTO:

- habitat per la biodiversità individuati all'interno di aree protette, di vario genere (praterie naturali, prati-pascoli semi-naturali, zone umide minori a bassa antropizzazione, ambienti forestali, ...), che attraverso elementi di connessione ecologica costituiscono ecosistemi complessi, scrigni di biodiversità;
- impollinazione condotta dai pronubi che operano sulle specie vegetali spontanee e coltivate garantendo la ricombinazione genica e la sopravvivenza delle specie;
- risorse genetiche di specie tradizionali e autoctone che sopravvivono grazie alla conservazione degli habitat naturali.

I servizi ecosistemici forniscono gli elementi costituenti del benessere, fra i quali la SICUREZZA (sicurezza personale, accesso alle risorse, protezione dai disastri ambientali, ...), i BENI di PRIMA NECESSITÀ (sostentamento, alimentazione, accesso ai beni primari, protezione), la SALUTE (ambiente incontaminato con aria e acqua pulite, senso di benessere), luoghi in cui si svolgono BUONE RELAZIONI SOCIALI (coesione sociale, mutuo rispetto, capacità di aiutare gli altri), e LIBERTÀ DI SCELTA E AZIONE (opportunità di poter ottenere ciò che il singolo individuo valuta importante per il proprio benessere).

Emerge chiaramente l'importanza degli ambienti naturali e degli agroecosistemi, nello specifico, l'importanza di una elevata varietà nella composizione degli ambienti naturali e seminaturali che consenta una corrispondente varietà di servizi ecosistemici forniti. Anche se non palesati in contesti normativi o contrattuali, i Servizi Ecosistemici sono sempre esistiti, forniti in modo più o meno completo in funzione della



conservazione e della manutenzione operata nell'ambito territoriale preso in considerazione. Ecco che, in un contesto di spopolamento cronico che interessa quasi tutte le aree interne, anche nel territorio del GAL Valle Brembana diventa importante instaurare un meccanismo che riconosca i servizi forniti dal Capitale Naturale in esso presente con l'approccio distrettuale che coinvolga tutto il territorio e chi ci abita, lavora e chi semplicemente transita per turismo. L'approccio distrettuale prende ispirazione dal Distretto Agricolo Zootecnico Forestale ideato da ISMEA, adattato alla regione montana in cui l'attività agricola e forestale principalmente estensiva svolge un ruolo positivo ai fini compensazione delle emissioni di Gas Climalteranti.

# CAPITOLO 1

---

ANALISI DELLE FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO  
DEI FORAGGI DELLE AZIENDE AGRICOLE  
DEL GAL VALLE BREMBANA 2020

A decorative graphic consisting of a 4x10 grid of light green dots, arranged in four rows and ten columns.

## INTRODUZIONE

I pascoli e i prati presenti nel contesto montano sono habitat di fondamentale importanza in quanto svolgono funzioni di tipo **ecologico** componendo, con i boschi e gli usi del suolo minori, un sistema territoriale montano che garantisce la vita di un elevato numero di specie animali e vegetali. La presenza infatti di prati e pascoli ricavati all'interno dello spazio naturale delle foreste costituiscono elementi di alternanza che realizzano una composizione varia di ambienti diversificati nei quali si può sviluppare la massima biodiversità.

Si tratta in verità di agro-ecosistemi, ovvero sistemi terrestri creati e mantenuti dall'uomo per soddisfare i propri bisogni di cibo e materie prime, nei quali la presenza dell'uomo influenza i processi biologici.

La presenza di habitat diversi contribuisce anche alla strutturazione del **paesaggio** rendendolo più attrattivo ai fini della fruizione da parte di turisti e sportivi.



*Figura 1: versante in zona Gerosa, in comune di Valbrembilla: confronto fra l'uso del suolo di una trentina di anni fa e l'uso attuale, dal quale si può notare la quasi totale scomparsa di superfici foraggere che attualmente sono occupate da bosco (foto di Marco Offredi)*

Si assiste tuttavia ad una progressiva ed inarrestabile regressione delle superfici foraggere legate soprattutto all'abbandono dell'economia di montagna e della montagna in genere, connesso ad uno spopolamento cronico e quasi generalizzato (riduzione della popolazione residente pari al 4% in 8 anni, dal 2012 al 2019 – dati ISTAT), ed in particolare dell'agricoltura di montagna: non è raro assistere all'abbandono degli alpeggi, o al passaggio di gestione alle aziende agricole di pianura, moderne, competitive e sempre più avviate ai modelli intensivi industrializzati rivolti alla globalizzazione che governa le sorti economiche di tutti i settori produttivi. Va così perdendosi l'equilibrio fra carico animale e risorse foraggere disponibili che in una situazione di buona gestione garantisce il mantenimento quantitativo e qualitativo dei prati e dei pascoli, trasformandosi in un abbandono delle aree più acclivi e meno accessibili, con conseguente avanzamento degli arbusteti e del bosco, e nel sovraccarico delle aree con giacitura ottimale, con peggioramento della qualità floristica dei pascoli migliori.

La tematica è molto ampia e sono diversi i fattori che partecipano alla definizione delle caratteristiche gestionali attuali ed il trend evolutivo atteso: le modalità di affidamento degli alpeggi comunali, la gestione della fauna selvatica, la normativa relativa alla gestione delle superfici forestali, gli adempimenti necessari alla gestione degli allevamenti, sono solo alcuni degli aspetti che talvolta si traducono in limiti vincolanti per la realizzazione di un'attività zootecnica.

In questo contesto si aggiungono gli effetti determinati dal cambiamento climatico, ovvero una generale riduzione delle precipitazioni ed un aumento delle temperature, oltre ad eventi calamitosi sempre più intensi e frequenti che influiscono negativamente sulla produttività e sulla buona riuscita delle produzioni agricole in genere.

Da uno studio condotto dalla Fondazione Fojanini di Studi Superiori in un'area di fondovalle della Valchiavenna (SO) emerge che le proprietà floristiche dei cotici erbosi dipendono dalle condizioni climatiche ed edafiche: in particolare **il verificarsi di periodi siccitosi ed elevate temperature aumenta la xeroterminia favorendo dinamiche di sostituzione delle specie buone foraggere con specie scadenti**; è quindi attendibile l'ipotesi che il degrado delle cotiche sia attribuibile alle minori disponibilità idriche ed all'aumento delle temperature (Gusmeroli et. Al. 2008).

Studi recenti sui potenziali effetti del cambiamento climatico sulla dinamica e la biodiversità dei pascoli alpini e le conseguenze socio-economiche hanno individuato, nella prospettiva di un peggioramento della situazione in atto, la concreta possibilità di una diminuzione della produttività delle superfici foraggere fino a 1.100m di quota. È possibile che la stagione vegetativa venga anticipata ai periodi inizio-primaverili e prolungata ai periodi tardo-autunnali subendo di fatto un ampliamento in termini di durata. L'aumento di temperatura favorirà migliori condizioni di crescita per la vegetazione in alta quota, mentre un eccesso con ondate di calore a bassa quota rappresentando di fatto una limitazione. La riduzione delle precipitazioni si tradurrà invece nella mancanza di acqua nei periodi estivi con effetti negativi sulle produzioni: a tal proposito gli studiosi indicano **l'irrigazione** come possibile soluzione al problema. (Casale e Bocchiola, 2021, Bocchiola D., Soncini A., 2017).

**Il minor valore pabulare del foraggio derivante dal progressivo peggioramento della composizione floristica dei prati e dei pascoli ha ripercussioni dirette sulle qualità organolettiche dei prodotti**, in primis i prodotti caseari: è noto infatti, da diverse indagini scientifiche, che esiste un trasferimento diretto dal foraggio al latte di molte sostanze aromatiche e probiotiche che sono tipiche delle composizioni floristiche specifiche delle singole superfici foraggere.

Non è da sottovalutare inoltre il fatto che, con l'aumento delle temperature medie, il limite altitudinale di crescita delle piante arboree ed arbustive si sposta a quote maggiori, e la competitività delle stesse aumenta a discapito delle specie foraggere. Questo è un fattore aggiuntivo al sottocaricamento e all'abbandono delle superfici che rimangono fattori determinanti nell'evoluzione regressiva dei prati e dei pascoli

La presenza di piccoli e medi imprenditori sul territorio garantisce la sopravvivenza di attività agricole che si adattano alla situazione fronteggiando le difficoltà e garantendo il mantenimento di superfici prative, produzioni locali, tradizioni, fino ad arrivare a casi di recupero; il fattore scatenante principale è la passione per il lavoro e i luoghi in cui tanti di questi imprenditori sono nati.

#### DETERMINAZIONE DELLE SUPERFICI FORAGGERE – ANALISI DEL DUSAF

Dalla tabella1 riportata nel capitolo introduttivo contenente i dati relativi all'uso del suolo DUSAF si può desumere la superficie corrispondente ad ogni uso e la variazione nel periodo considerato. Si osservi la riduzione della superficie di **prati e pascoli** che perdono quasi un punto percentuale riferendosi alla superficie totale del GAL Valle Brembana 2020, corrispondente all'**8%** della superficie dei prati e pascoli del 2012, e la leggera flessione delle praterie naturali; altra categoria d'uso del suolo che registra una flessione grave è quella delle aree in evoluzione, presumibilmente i cespuglieti che invadono le aree agricole abbandonate, che fanno registrare **una perdita di superficie di più di 1000 ha**. Le categorie che invece fanno registrare un aumento delle superfici, di circa il 2% in termini assoluti, sono i boschi ed i cespuglieti e arbusteti. Da questa prima analisi di dati rappresentativi di tutto il territorio, emerge chiaramente come sia significativo l'arretramento delle superfici foraggere a vantaggio delle superfici boscate, e come il processo sia repentino in considerazione dell'estensione attuale dei prati e dei pascoli. La banca dati DUSAF è stata utilizzata per condurre una prima stima delle superfici foraggere che viene riportata



DUSAF 6 - 2018		
Descrizione	superficie (ha)	%
2311 - prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	5.771,5306	38,7%
2312 - prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive sparse	2.413,6949	16,2%
3211 - praterie naturali d'alta quota assenza di specie arboree ed arbustive	5.677,9433	38,1%
3212 - praterie naturali d'alta quota con presenza di specie arboree ed arbustive sparse	1.045,7119	7,0%
<b>totale</b>	<b>14.908,8807</b>	

Tabella 2: superfici foraggere desunte da DUSAF 2018

La superficie destinata a colture foraggere in genere risulta quindi pari a **14.908,8807 ha**, pari a circa il 19,2% della superficie totale del GAL Valle Brembana 2020, di cui circa il 54% corrispondente a prati permanenti, e il 46% corrispondente a pascoli d'alta quota (i dati suddivisi per ambito e per uso del suolo sono riportati in **Allegato1: Uso del suolo – DUSAF6 2018**).



## DETERMINAZIONE DELLE SUPERFICI FORAGGERE – ANALISI DATI SIARL 2021

Il Sistema Informativo Agricolo di Regione Lombardia, evoluto nel nuovo portale Sis.Co. dedicato alle imprese agricole, contiene, fra le altre, informazioni tecnico-economiche relative alle aziende agricole del territorio. In particolare sono scaricabili dal sito <https://www.dati.lombardia.it> dati informativi circa gli utilizzi del suolo suddivisi per particella catastale; tali dati sono aggiornati al mese di Luglio di ogni anno, al termine delle dichiarazioni connesse alle domande di contributo che vengono effettuate annualmente dalle aziende agricole. È stato possibile quindi ottenere l'uso del suolo relativo ai mappali inseriti nei fascicoli aziendali attivi riferiti a Luglio 2021.

Il dato non è completo di tutte le superfici agricole, e mostra una relativa imprecisione legata alla sovrapposizione di quota parte dei mappali, ma permette di definire lo stato di fatto degli usi del suolo utilizzati dalle imprese agricole professionali, riferiti alla più recente stagione agraria. L'importanza di questo dato è evidente in quanto si riferisce a superfici effettive gestite durante l'annualità 2021 da imprese che su di esse svolgono un'attività economica.

Da tali dati si desumono i valori di uso del suolo riportati in *tabella 3*.

**dati SIARL - luglio 2021**

ambiti	Usi del suolo (ha)				
	SUP. NON COLTIVATA	BOSCHI	PRATI E PASCOLI	altre COLTIVAZIONI	TOTALE
Fondovalle Zogno e Camerata	88,7610	771,2001	717,0842		
Valle di Branzi e Foppolo	2.312,8329	1.512,8478	3.676,1800		
Valle di Mezzoldo e Valle Stabina	994,7090	3.895,6938	2.810,8134		
Valle Serina	474,4731	965,7288	2.143,2941		
Val Taleggio	386,7638	1.468,0874	1.849,4063		
<b>totale CMVB</b>	<b>4.257,5398</b>	<b>8.613,5579</b>	<b>11.196,7780</b>		
<b>Comunità Montana Valle Seriana</b>	<b>81,6978</b>	<b>441,6026</b>	<b>454,9586</b>		
<b>Comunità Montana Valle Imagna</b>	<b>127,3319</b>	<b>600,5218</b>	<b>484,0319</b>		
<b>totale GAL Valle Brembana 2020</b>	<b>4.466,5695</b>	<b>9.655,6823</b>	<b>12.135,7685</b>	<b>58,9961</b>	<b>26.317,0164</b>

Tabella 3: tipologie d'uso del suolo suddivise per ambito derivante da dati SIARL

Un primo commento a questo dato è che il totale delle superfici classificate come prati e pascoli è abbastanza vicino al dato ricavato da DUSAF, il che vuol dire che buona parte delle superfici foraggere sono gestite da aziende agricole professionali, e che esiste una buona corrispondenza con il dato che si riferisce alla totalità del territorio analizzato. A questo dato sfugge la porzione di superfici gestite a livello hobbistico o comunque non professionale, che comunque si può ipotizzare, con buona approssimazione, essere una parte minoritaria rispetto il totale. Altra osservazione interessante riguarda la superficie destinata ad altre coltivazioni che corrisponde ad una superficie minima, ad indicare che la foraggicoltura ed il settore zootecnico risultano assolutamente prevalenti rispetto gli altri settori agricoli. Le aree boscate gestite dalle aziende agricole sono significative e, anche se non sono oggetto della tematica in corso di trattazione, è utile considerarle nel contesto delle compensazioni delle emissioni di Gas climalteranti. Si rimanda all' "**Allegato2: Uso del suolo agricolo – Dati SIARL - luglio 2021**" per i dati di dettaglio relativi alle tipologie d'uso dei suoli agricoli suddivisi per ambito.

Volendo distinguere le superfici foraggere nelle due macro-categorie – prati e pascoli – come riportate nella *tabella 4*, si può osservare che circa il 20% consiste in prati e la rimanente porzione consiste in pascoli. Per quanto detto e si dirà rispetto il valore ecologico dei pascoli, considerando che il pascolo può essere utilizzato durante parte della stagione vegetativa mentre i prati sono destinati alla produzione dei foraggi da conservare per la permanenza in stalla del bestiame, emerge già da questi dati l'evidente carenza di superfici a prato e di foraggi di conseguenza, caratteristica storica del nostro territorio.

dati SIARL - luglio 2021				
ambiti		PASCOLI	PRATI	PRATI E PASCOLI
Comunità Montana Valle Brembana	Fondovalle Zogno e Camerata	102,8353	614,2489	717,0842
	Valle di Branzi e Foppolo	3.587,6026	88,5774	3.676,1800
	Valle di Mezzoldo e Valle Stabina	2.678,5795	132,2339	2.810,8134
	Valle Serina	1.824,2383	319,0558	2.143,2941
	Val Taleggio	1.377,2285	472,1778	1.849,4063
	totale CMVB	9.570,4842	1.626,2938	11.196,7780
<b>Comunità Montana Valle Seriana</b>		55,1215	399,8371	454,9586
<b>Comunità Montana Valle Imagna</b>		86,9704	397,0615	484,0319
<b>totale GAL Valle Brembana 2020</b>		9.712,5761	2.423,1924	12.135,7685

Tabella 4: distinzione fra macrocategorie delle superfici foraggere

La fonte dati consultata permette di ottenere anche il dato geografico in formato shapefile contenente i mappali con i rispettivi usi riferiti all'anno 2015. C'è una sostanziale incoerenza fra dato geografico e dato tabellare per cui non è stato possibile associare il dato tabellare all'elemento grafico corrispondente. Si è fatto riferimento quindi al dato più aggiornato, ovvero al dato tabellare riferito alle dichiarazioni del Luglio 2021, in quanto è il più aggiornato e il più completo in termini di superfici registrate.

A decorative graphic consisting of a 4x10 grid of light green dots, arranged in four rows and ten columns.

## GLI ALPEGGI

Gli alpeggi costituiscono un elemento caratterizzante del GAL Valle Brembana 2020 in quanto il territorio è naturalmente predisposto a questo tipo di utilizzazione del suolo che si concentra nelle porzioni di territorio dove non si possono condurre coltivazioni diverse dal prato stabile e dove non si fa fienagione. Si tratta quindi di praterie naturali d'alta quota e prati di medio versante, concentrati in particolare nell'alta valle Brembana, anche se anche in Valle Imagna e in media Valle Brembana se ne riscontra la presenza.

Al fine di avere un quadro conoscitivo degli alpeggi sono state consultate la pubblicazione "Alpeggi in provincia di Bergamo" (Marengoni, 1990) ed il censimento "Alpeggi della Comunità Montana Valle Brembana" (S. D'Adda, 2000) che risultano, attualmente, le fonti bibliografiche più complete relativamente alla tematica trattata.

È stata condotta una definizione a livello cartografico dei confini delle malghe che si è basata sullo shapefile "alpeggi.shp" scaricabile dal sito di Regione Lombardia, modificato definendo le malghe che costituiscono gli alpeggi sulla base del censimento Alpeggi della Comunità Montana Valle Brembana e la pubblicazione Alpeggi della Provincia di Bergamo. È stato utilizzato il censimento della Comunità Montana Valle Brembana per la definizione cartografica dei confini delle singole malghe, aggiungendo le malghe non presenti nella pubblicazione Alpeggi della Provincia di Bergamo.

È stata utilizzata la pubblicazione Alpeggi della Provincia di Bergamo per la definizione della superficie a pascolo e ad incolto produttivo oltre che la potenzialità di carico; per le malghe non incluse è stata fatta una stima della superficie totale calcolando in ambiente GIS la superficie del poligono. Per queste ultime malghe, non incluse nella pubblicazione Alpeggi della Provincia di Bergamo, non disponendo di dati di dettaglio sulla suddivisione in superficie netta foraggera e superficie incolta produttiva, è stata calcolata la quota media individuabile come superficie produttiva. Per gli alpeggi descritti nella pubblicazione Alpeggi, sono stati riportati i dati di superficie riportati all'interno della pubblicazione.

Non sono disponibili dati attuali sulla potenzialità della singola malga, se non i dati contenuti nelle sopracitate pubblicazioni. La rilevazione di tale dato potrebbe derivare da una valutazione di campo che non è prevista da progetto; per le malghe non incluse all'interno della pubblicazione Alpeggi della Provincia di Bergamo non è stata fatta la stima della potenzialità di carico.

Vengono quindi riportati in **Allegato 3: alpeggi e malghe** i nomi degli alpeggi e delle malghe corrispondenti, con i dati di superficie produttiva e di carico potenziale così come desunti dalla pubblicazione Marengoni, 1990, integrati dove mancanti e dove possibile con dati approssimati desunti dalla cartografia. Gli stessi alpeggi vengono rappresentati in cartografia: per ogni ambito è stata prodotta una cartografia generale con la rappresentazione degli alpeggi, e diverse cartografie di dettaglio, in funzione della necessità, con la rappresentazione delle malghe.

Da questa prima raccolta dati, non esaustiva, emerge che la superficie totale degli alpeggi è pari a 17.118,7366, di cui 7.127,1596 sono rappresentati da pascolo, 4.056,7744 da incolto produttivo, per una capacità di carico totale pari a 6.486 paghe. I numeri qui riportati si riferiscono alla situazione del 1990 con tipologie di gestione e bestiame sicuramente diverse dalle attuali che, considerando la perdita in termini di superficie per la diffusione di infestanti e l'avanzamento del bosco e l'invasione da parte di arbusti, non corrispondono alle attuali superfici e potenzialità.

In coda alla tabella contenente i dati numerici, vengono riportati gli estratti cartografici: per ogni ambito nel quale siano presenti sistemi pascolivi, viene presentato un estratto cartografico complessivo nel quale vengono rappresentati gli alpeggi presenti e più estratti cartografici di dettaglio adeguato alla rappresentazione delle malghe individuate. L'individuazione così fatta è indicativa della superficie delle malghe in quanto non sono state consultate le schede catastali, ma sono stati semplicemente digitalizzate le mappe del Censimento della Comunità Montana Valle Brembana.



## DETERMINAZIONE DELLE SUPERFICI FORAGGERE – INDAGINE COLDIRETTI e CONFAGRICOLTURA 2021

Nell'ambito del progetto le due associazioni di categoria presenti sul territorio, Coldiretti e Confagricoltura, hanno condotto l'indagine relativa all'approvvigionamento dei foraggi da parte delle aziende agricole del territorio del GAL che comprende 55 comuni di tre diverse valli. Le aziende coinvolte sono state 242. L'indagine è particolarmente interessante perché ha riguardato una parte considerevole delle aziende presenti sul territorio e perché è la prima volta che vengono raccolti, in modo analitico, i dati relativi al consumo dei foraggi distinguendone la provenienza.

È importante ricordare che diverse aziende aderiscono a **disciplinari di produzione dei prodotti di montagna** che richiedono, per esempio, determinati requisiti in termini di alimentazione animale fra i quali assume particolare importanza la provenienza locale dei foraggi. Da questa considerazione si apprende, con cognizione di causa, quanto sia importante il mantenimento e il recupero delle superfici foraggere nell'ottica dell'attribuzione di un maggior valore ai prodotti alimentari derivanti dall'agricoltura.

## ANALISI DEI DATI GREZZI

I dati raccolti presso le associazioni di categoria, Coldiretti e Confagricoltura, consistono in dati dichiarati dagli agricoltori circa le reali quantità di superficie foraggera gestita e quantità di foraggio utilizzato annualmente. Più precisamente è stato sottoposto agli interlocutori dell'indagine (236 aziende associate a Coldiretti e 6 associate a Confagricoltura, per un totale di 242 aziende) un questionario tabellare da compilare con riferimento alla propria azienda, contenente i seguenti dati:

- tipologia di allevamento
- comune
- foraggio prodotto (quintali)
- foraggio acquisito distinto per foraggio di 1°taglio (quintali), foraggio di 2° taglio (quintali), erba medica (quintali)
- quota di foraggio acquisito all'interno del territorio del GAL Valle Brembana 2020 (%)
- quota di foraggio acquisito all'esterno del territorio del GAL Valle Brembana 2020 (%)
- alpeggi gestiti all'interno del GAL Valle Brembana 2020 (si/no)
- superficie aziendale a prato
- superficie aziendale a pascolo
- note

## RISULTATI

Non tutti i comuni degli ambiti sono rappresentati dalle aziende che hanno partecipato all'indagine: viene riportata in **"Allegato 4: numero di aziende partecipanti all'indagine Coldiretti e Confagricoltura"** una tabella in cui si possono rilevare il numero di aziende partecipanti suddivise per comune, dalla quale si rileva che sono 9 i comuni a non essere rappresentati da aziende, dei quali 6 appartenenti ai due ambiti dell'alta Valle Brembana.

I dati relativi alle singole aziende partecipanti all'indagine, normalizzati e selezionati come descritto nel paragrafo precedente, sono riportati suddivisi per ambito nell' **"Allegato 5: dati dell'indagine Coldiretti e Confagricoltura"**; gli stessi dati vengono riportati in forma aggregata a livello di ambito e rappresentati nella tabella seguente: il dato è stato aggregato a livello di ambito per poter fare considerazioni a livello di zona omogenea e per confrontarli con i dati provenienti dalle altre fonti consultate.

**dati relativi a foraggi e foraggicoltura - indagine Coldiretti e Confagricoltura 2021**

ambito	aziende partecipanti al questionario	foraggio prodotto assoluto	media foraggio prodotto per unità di superficie	foraggio acquisito 1° taglio	foraggio acquisito 2° taglio	foraggio acquisito erba medica	foraggio acquisito TOTALE	INTERNO al territorio GAL Valle Brembana 2020	ESTERNO al territorio GAL Valle Brembana 2020	aziende che gestiscono ALPEGGI nel territorio del GAL Valle Brembana 2020	superficie aziendale a PRATO	superficie aziendale a PASCOLO
u.m.	n.	quintali	quintali/ha	quintali				n.	ha	ha		
<b>Ambito FondovalleZogno</b>	73	22.115,0	46,4	4.673	3.710	2.280	10.663	1.571	9.092	2	476,9549	216,6000
<b>Ambito ValleBranzi</b>	13	1.935,0	34,2	4.210	3.425	400	8.035	400	7.635	9	51,7000	582,0000
<b>Ambito ValleFoppolo</b>	18	3.410,0	34,3	3.070	1.070	750	4.890	210	4.680	1	101,0319	99,0000
<b>Ambito ValleStabina</b>	33	10.265,0	53,7	4.913	2.143	933	7.989	3.107	4.882	7	227,9419	797,3777
<b>Ambito ValSerina</b>	34	13.062,5	44,1	2.328	1.045	1.252	4.625	559	4.066	4	339,3143	447,0000
<b>TOTALE Valle Brembana</b>	169	48.037,5	42,4	19.041	11.393	5.615	36.049	5.846	30.203	23	1.176,0930	2.141,9777
<b>Ambito ValleImagna</b>	50	24.314,0	71,1	5.581	3.406	1.310	10.297	1.274	9.023	2	342,1991	76,0000
<b>Ambito ValleSeriana</b>	21	10.535,0	53,1	2.061	1.060	-	3.121	1.900	1.221	0	198,2362	107,7400
<b>TOTALE GAL Valle Brembana</b>	242	85.636,5	55,6	26.836	15.859	6.925	49.620	9.020	40.599	25	1.737,3783	2.325,7177

Tabella 5: dati risultanti dall'indagine delle associazioni di categoria, aggregati per ambito

## CONSIDERAZIONI

L'ambito al quale corrisponde il maggior numero di aziende partecipanti all'indagine è l'ambito di Fondovalle Zogno e Camerata, probabilmente perché è il più popoloso, seguito dall'ambito Valle Imagna, e dai due ambiti brembani delle valli laterali (Val Serina e Val Taleggio); chiudono con i numeri minori l'ambito valle Seriana e i due ambiti dell'alta valle Brembana.

Il foraggio prodotto in totale risulta pari a **85.636,5 quintali** (viene impiegato il quintale come unità di misura perché viene utilizzato abitualmente a livello pratico e commerciale, nonostante non faccia parte del Sistema Internazionale delle unità di misura). La produzione unitaria media è di circa **55,6 quintali/ha**, con variazioni del valor medio per ogni ambito, che risulta compatibile con il dato da bibliografia relativo a erbai permanenti delle zone montane non irrigate, seppur facente parte dei valori di produzione minore. Le basse produzioni sono giustificate dalle difficoltà orografiche di certe zone, in particolare i due ambiti dell'alta valle Brembana, l'ambito della Val Taleggio e l'ambito della val Seriana.

Il foraggio complessivamente consumato dalle aziende coinvolte dall'indagine risulta pari a 135.256,5 quintali, di cui **49.620 quintali** risulta acquistato e rappresenta una quota parte pari al **37%**, mentre la rimanenza consiste nel foraggio prodotto a livello aziendale che rappresenta il restante **63%**.

Se si osserva il dato a livello di ambito si può rilevare che la quantità di foraggio prodotto corrisponde ad un minimo del 19% nel caso dell'ambito della Valle di Branzi e della Valle di Foppolo, un valore (41%) decisamente minore rispetto la media nel caso dell'ambito Valle di Mezzoldo e Valle Stabina, e ad un massimo pari al 77% nel caso dell'ambito Valle Seriana, mentre per i rimanenti ambiti risultano valori prossimi al valor medio dell'intero territorio. Per i dati riassuntivi si veda la seguente tabella.

#### dati relativi a foraggi e foraggicoltura - indagine Coldiretti e Confagricoltura 2021

ambito	foraggio prodotto (quintali)	foraggio prodotto/foraggio consumato (%)	foraggio acquisito TOTALE quintali	foraggio acquisito/foraggio consumato (%)	foraggio consumato complessivamente
ambito FondovalleZognoCamerata	2.115,0	67%	10.663	33%	32.778,0
ambito ValleBranziValleFoppolo	1.935,0	19%	8.035	81%	9.970,0
ambito ValleMezzoldoValleStabina	3.410,0	41%	4.890	59%	8.300,0
ambito ValSeriana	10.265,0	56%	7.989	44%	18.254,0
ambito ValTaleggio	13.062,5	74%	4.625	26%	17.687,5
<b>TOTALE Valle Brembana</b>	<b>50.787,5</b>	<b>58%</b>	<b>36.202</b>	<b>42%</b>	<b>86.989,5</b>
ambito ValleImagna	24.314,0	70%	10.297	30%	34.611,0
ambito ValleSeriana	10.535,0	77%	3.121	23%	13.656,0
<b>TOTALE GAL Valle Brembana</b>	<b>85.636,5</b>	<b>63%</b>	<b>49.620</b>	<b>37%</b>	<b>135.256,5</b>

Tabella 6: dati relativi all'approvvigionamento di foraggi

La spiegazione del dato di produzione foraggera è ovviamente connessa alla disponibilità di superficie foraggera da prato come rilevabile dalla tabella successiva; la concentrazione delle superfici a pascolo segue invece una distribuzione quasi esclusivamente localizzata in Valle Brembana dove si trovano la maggior parte delle malghe del territorio per la natura intrinseca dei luoghi. Fa eccezione l'ambito della Valle di Mezzoldo e della Valle Stabina, non perché non siano presenti malghe, ma, presumibilmente, perché possono non essere rientrate all'interno dell'indagine: delle aziende partecipanti, infatti, solo 25 hanno dichiarato di gestire alpeggi del territorio del GAL, rispetto un totale di 52 alpeggi presenti su tutto il territorio (fonte: geoportale Regione Lombardia). Non tutte le aziende, che gestiscono gli alpeggi ricadenti all'interno del territorio GAL, hanno sede aziendale nel medesimo territorio.

### dati relativi a foraggi e foraggicoltura - indagine Coldiretti e Confagricoltura 2021c

ambito	superficie aziendale a PRATO (ettari)	superficie aziendale a PRATO (%)	superficie aziendale a PASCOLO (ettari)	superficie aziendale a PASCOLO (%)
ambito FondovalleZognoCamerata	476,9549	27%	216,6000	9%
ambito ValleBranziValleFoppolo	51,7000	3%	582,0000	25%
ambito ValleMezzoldoValleStabina	101,0319	6%	99,0000	4%
ambito ValSerina	227,9419	13%	797,3777	34%
ambito ValTaleggio	339,3143	20%	447,0000	19%
<b>TOTALE Valle Brembana</b>	<b>1.196,9430</b>	<b>69%</b>	<b>2.141,9777</b>	<b>92%</b>
ambito ValleImagna	342,1991	20%	76,0000	3%
ambito ValleSeriana	198,2362	11%	107,7400	5%
<b>TOTALE GAL Valle Brembana</b>	<b>1.737,3783</b>		<b>2.325,7177</b>	

Tabella 7: suddivisione delle superfici foraggere fra macrocategorie

La quota parte di foraggio acquistata è stata inoltre distinta in base alla provenienza rispetto i confini territoriali del GAL: la maggioranza del foraggio acquisito proviene dall'esterno del territorio GAL, mediamente per l'81%, con le punte massime per gli ambiti maggiormente carenti di superfici foraggere (Valle di Branzi e Valle di Foppolo, Valle di Mezzoldo e Valle Stabina). Fa eccezione l'ambito Valle Seriana nel quale la quasi totalità del foraggio acquisito proviene dal territorio GAL, pur rappresentando una quota trascurabile del totale del foraggio acquisito, e quindi non rappresentativa della realtà foraggiera.

#### dati relativi a foraggi e foraggicoltura - indagine Coldiretti e Confagricoltura 2021

ambito	foraggio acquisito TOTALE quintali	dall'INTERNO al territorio GAL (quintali)	dall'INTERNO al territorio GAL (%)	dall'ESTERNO O al territorio GAL (quintali)	dall'ESTERNO O al territorio GAL (%)
ambito FondovalleZognoCamerata	10.663	1.571	15%	9.092	85%
ambito ValleBranziValleFoppolo	8.035	400	5%	7.635	95%
ambito ValleMezzoldoValleStabina	4.890	210	4%	4.680	96%
ambito ValSerina	7.989	3.107	39%	4.882	61%
ambito ValTaleggio	4.625	559	12%	4.066	88%
<b>TOTALE Valle Brembana</b>	<b>36.202</b>	<b>5.846</b>	<b>16%</b>	<b>30.356</b>	<b>84%</b>
ambito ValleImagna	10.297	1.274	12%	9.023	88%
ambito ValleSeriana	3.121	1.900	61%	1.221	39%
<b>TOTALE GAL Valle Brembana</b>	<b>49.620</b>	<b>9.020</b>	<b>18%</b>	<b>40.600</b>	<b>82%</b>

Tabella 8: provenienza dei foraggi acquistati suddivisi per ambito



Si intuisce che il foraggio acquistato all'interno del territorio GAL è compreso nel foraggio prodotto dalle aziende intervistate: questa affermazione non può essere confermata in quanto l'indagine si riferisce ad un campione di aziende anche se è presumibile che i 9.020 quintali acquisiti all'interno del territorio GAL siano parte dei 85.636,5 quintali prodotti. Una stima presumibilmente più attendibile è quindi:

- foraggio prodotto sul territorio GAL: 85.636,5 quintali pari al 68%
- foraggio acquisito dall'esterno del territorio GAL: 40.599 quintali pari al 32%

per un totale complessivo di 126.235,5 quintali di foraggio consumato.



*Piani di Artavaggio*



# CONCLUSIONI

Dall'analisi dei dati dichiarati durante l'indagine emerge che esiste un evidente fabbisogno di foraggio che attualmente non è soddisfatto dalle coltivazioni destinate a prato stabile in essere. La quantità di foraggio acquisita ad integrazione del foraggio prodotto è il 39% del foraggio totale consumato dalle aziende partecipanti all'indagine, e proviene all'82% dall'esterno del territorio GAL, presumibilmente dalla pianura. Considerando che una quota parte di foraggio viene acquistata all'interno del territorio GAL, il foraggio acquistato all'esterno corrisponde al **32%**. L'entità del foraggio acquistato dall'esterno del territorio GAL è apparsa modesta rispetto le aspettative ma si può ritenere verosimile considerando il costante calo del bestiame allevato.

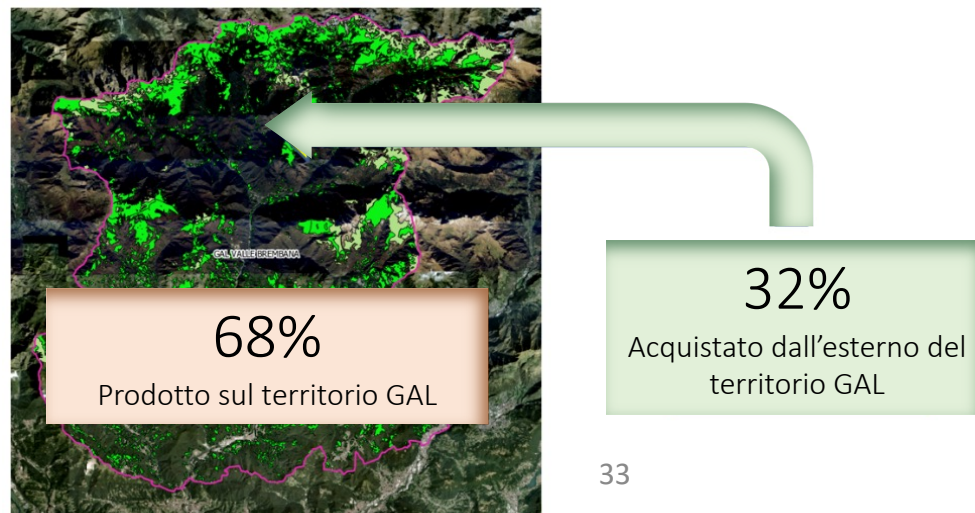


Figura 1: proporzione fra foraggi prodotti sul territorio GAL Valle Brembana 2020 e il foraggio acquistato dall'esterno

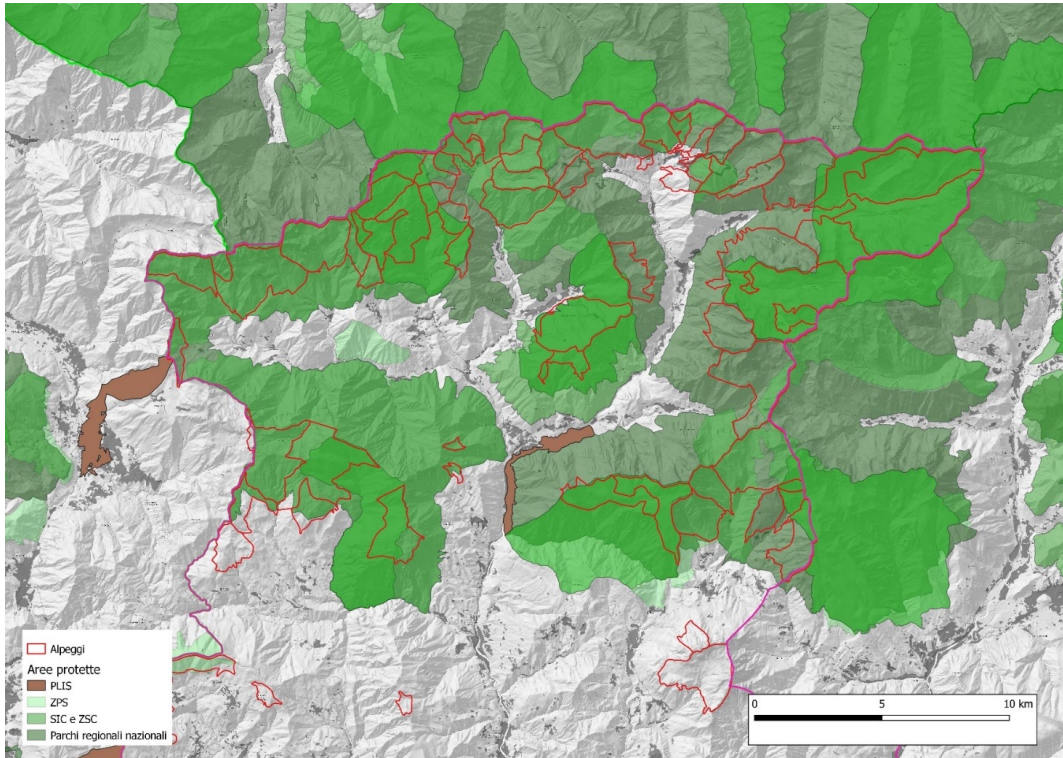


Figura 2: sovrapposizione dei perimetri degli alpeggi alle aree protette

25 aziende partecipanti all'indagine hanno dichiarato di gestire **alpeggi** del territorio del GAL, pari a circa la metà degli alpeggi totali presenti. La gestione degli alpeggi da parte delle aziende del territorio assume particolare significato per il senso di appartenenza che le aziende hanno e che si riflette gioco forza nella buona gestione e nel ruolo da protagoniste delle aziende nella conservazione di questi scrigni di biodiversità che tipicamente occupano praterie d'alta quota incluse in aree protette: è evidente la sovrapposizione dei perimetri degli alpeggi alle superfici delle aree protette come dimostrato nella mappa.

Da queste osservazioni che originano da una rilevazione che rappresenta tutto il territorio GAL, emerge chiaramente il bisogno di aumentare la base foraggera che attualmente non è sufficiente a soddisfare il fabbisogno delle aziende, e che può essere ottenuta attraverso più vie che nascono dall'osservazione dei dati analizzati e dalle richieste del territorio (sono stati coinvolti alcuni agricoltori attraverso colloqui svolti in sito presso le aziende di proprietà, al fine di rilevare le problematiche e i fabbisogni) e che corrispondono agli obiettivi e prossime evoluzioni del progetto:

- è opportuno mantenere e recuperare prati e pascoli dove è presente una buona gestione delle superfici, in particolare dove l'attività è innovativa e legata a giovani motivati a rimanere sul territorio, veicolando con nuovi strumenti il riconoscimento del valore non solo produttivo del settore agricolo, con particolare riferimento ai Pagamenti dei Servizi Ecosistemici (PES);
- è utile recuperare prati e pascoli in corrispondenza di terreni meccanizzabili considerando le evoluzioni delle macchine e attrezzature specifiche per la fienagione che consentono la coltivazione di aree prima inaccessibili in quanto non si può prescindere dalla meccanizzazione delle lavorazioni per rendere sostenibile l'attività agricola in montagna;
- Non tutte le aziende sono dotate delle macchine e attrezzature necessarie alla fienagione, dipendendo per alcune fasi delle lavorazioni da altre aziende (imballatrice, essiccatoio): a questa mancanza è possibile sopperire potenziando le aziende che prestano servizio alle altre aziende aumentando il livello di collaborazione che già c'è, o facendo nascere aziende agromeccaniche specializzate, valutandone la sostenibilità. La disponibilità di un servizio contoterzi consente di sfruttare le finestre temporali durante le quali si realizzano le condizioni meteorologiche adatte, in relazione all'andamento anomalo di certi periodi della stagione vegetativa;

- è altrettanto auspicabile la realizzazione di un essiccatoio consortile che consenta una utilizzazione dei foraggi efficiente in termini quantitativi e qualitativi. Il foraggio essiccato è infatti superiore in termini di contenuto in principi nutritivi e sicurezza alimentare riducendo la formazione di muffe e lo sviluppo di fermentazioni indesiderate, oltre a consentire una maggior resa per ha alla raccolta.
- è auspicabile il recupero di superfici pascolive in alpeggio dove si svolgono produzioni locali di elevata qualità;
- è necessario riconoscere ai gestori del territorio i servizi offerti in termini di conservazione degli habitat, dei paesaggi tradizionali e delle valenze culturali, della sicurezza del territorio, dei percorsi turistici, tramite un meccanismo che coinvolga l'intera comunità, a livello di distretto agricolo-zootecnico forestale;

L'importanza della fase propositiva risiede nella corretta scelta degli strumenti capaci di innescare un processo economicamente indipendente che abbia le caratteristiche necessarie per poter funzionare in modo autonomo, che non sia quindi un processo che duri nel tempo quanto la disponibilità di finanziamento, ma che trovi nel territorio quelle situazioni in cui gli imprenditori agricoli abbiano già attuato azioni di questo tipo, recuperando superfici foraggere, o che abbiano già pensato a consorziarsi ai fini di ottimizzare alcune lavorazioni.

Anche se storicamente il territorio del GAL ha sempre avuto bisogno di acquisire foraggio dall'esterno, la necessità di mantenere almeno l'attuale capacità produttiva dei foraggi è ancora più attuale in considerazione dell'aumento dei prezzi e della spinta del mercato ad aumentare la produzione delle DOP.

# CAPITOLO 2

---

CENSIMENTO DELLE AREE RECUPERABILI PER BASE  
FORAGGERA IN ALCUNE AREE PILOTA

Considerando i risultati delle analisi condotte sulle banche dati e avendo come obiettivo l'individuazione di aree pilota per il recupero di aree foraggere, è stata condotta un'analisi per confronto fra ortofoto storiche per la definizione delle superfici a prato e pascolo invase dal bosco e recuperabili a fini produttivi.

L'analisi è stata condotta digitalizzando le aree invase da bosco individuabili dal confronto fra ortofoto del 1975 e la più recente 2018, operando un confronto visivo. Il processo è sicuramente soggetto ad un certo margine d'incertezza legata all'operatività (i confini delle superfici foraggere sono stati digitalizzati con scala 1:1.000) ed alla qualità delle foto aeree disponibili.

È stato valutato anche l'applicazione del processo automatico di individuazione delle aree pascolive tramite analisi NDVI ma le ortofoto di riferimento non avrebbero permesso l'applicazione di tale procedura, oltre al fatto che sarebbe stata necessaria una conoscenza specialistica della tecnica.

Non è stato possibile condurre un'analisi taxometrica, come uno studio delle comunità biotiche richiederebbe, ed ecologica, ma ci si è limitati all'interpretazione da ortofoto delle aree pascolive e prative invase dalle infestanti e dal bosco, riconoscendo a terra ove è stato possibile le specie infestanti il pascolo.

## IL DIALOGO CON IL TERRITORIO

Durante la fase conoscitiva sono stati condotti incontri con singoli agricoltori ed attività extra-agricole, conosciuti per le attività di recupero delle superfici foraggere, che hanno consentito di rilevare metodi d'intervento adottati potendo rilevare sul campo i risultati di tale opera. I colloqui sono stati l'occasione per raccogliere punti di vista relativamente al reperimento dei foraggi, e più in genere fabbisogni specifici, e problematiche urgenti che richiedono interventi più o meno circoscritti. Per fare un esempio i danni da fauna selvatica rappresentano la problematica più diffusa e che meriterebbe un tavolo tecnico per trovare delle soluzioni. Queste rilevazioni hanno permesso di focalizzare l'attenzione sui criteri da prendere in considerazione per l'individuazione delle aree pilota.

Vengono riportati di seguito i contenuti dei colloqui avuti con alcuni imprenditori agricoli, che conducono il recupero delle superfici foraggere, dai quali sono stati presi degli spunti per orientare le attività di progetto.



**Azienda zootecnica che produce e trasforma latte in formaggi situata in Valle Imagna:** l'azienda alleva ovini e in minor misura bovini, orientando la produzione sempre più ai formaggi di pecora. Il caseificio aziendale consente infatti di trasformare il latte nei diversi formaggi tipici della zona rievocando i sapori tradizionali. Gli ovini sono animali adatti al pascolo di superfici recuperate e molto pendenti ma è comunque necessaria un'integrazione alimentare. L'imprenditore infatti ha eseguito il recupero di alcuni appezzamenti che tuttavia rimangono marginali rispetto la superficie produttiva dell'azienda, assumendo un valore ambientale/paesaggistico prima che produttivo. Questa attività di recupero viene condotta occasionalmente durante i periodi di minor lavoro e presenta un fattore limitante, considerato critico dall'allevatore, ovvero la pratica burocratica necessaria per la conversione del bosco quando si opera su aree colonizzate da piante arboree. Per quanto riguarda le imprese agro-meccaniche, il servizio è interessante perché non tutte le aziende sono dotate delle macchine e attrezzature necessarie a svolgere tutte le lavorazioni per la fienagione, per esempio l'imballatrice; nello specifico è richiesta una macchina di piccole dimensioni adatta alle superfici in forte pendenza. Attualmente l'azienda usufruisce del servizio di un imprenditore agricolo di Almenno San Salvatore, fuori territorio GAL Valle Brembana 2020, o può chiedere singole prestazioni ad agricoltori che posseggono le attrezzature per l'imballaggio. Per quanto riguarda l'essiccatoio, questa pratica viene individuata come troppo costosa per essere sostenibile economicamente e non viene presa in considerazione.

**Azienda zootecnica di vacche da latte di razza bruna situata in Val Brembilla:** l'azienda, di nuova costituzione, produce e vende il latte ma con la prospettiva di realizzare il caseificio aziendale e trasformare il prodotto per vendere il formaggio di produzione propria. L'azienda produce, sui terreni di proprietà e con quelli in affitto, il 60% circa dei foraggi necessari a soddisfare il proprio fabbisogno; nell'ottica di aumentare la quota di produzione propria, il conduttore sta recuperando superfici foraggere invase dal rovo: il metodo è quello meccanico degli sfalci ripetuti. L'imprenditore sta inoltre cercando di ottenere in affitto i piccoli appezzamenti presenti in paese e zone limitrofe che attualmente non sono utilizzate da aziende professionali ma sono mantenute solo a livello hobbistico: ecco che uno dei problemi che emerge è la frammentazione delle proprietà e da qui la difficoltà nel rendere produttiva la lavorazione di piccoli appezzamenti non contigui. Gli appezzamenti che l'imprenditore sta recuperando sono di piccole dimensioni e contigue a pascoli già utilizzati che però sono accessibili da viabilità trattorabile: la superficie stessa deve consentire la meccanizzazione delle operazioni di fienagione; diversamente non avrebbe senso recuperare aree foraggere lavorabili esclusivamente manualmente.

L'azienda dispone di un essiccatoio per rotoballe che ha acquistato da altro imprenditore agricolo, vedendo nel fieno essiccato la soluzione rispetto i periodi piovosi che impediscono un'essiccazione completa del foraggio in campo, e una buona prospettiva di miglioramento della qualità della razione, e quindi del prodotto finale: il fieno essiccato non consente lo sviluppo di muffe e permette una maggiore raccolta di foraggio che risulta più ricco in termini di valore nutritivo. L'azienda si è dotata inoltre di imballatrice con la quale esegue lavorazioni per altri agricoltori, vedendo positivamente la possibilità di disporre di un'azienda agro-meccanica che disponga inoltre di essiccatoio con possibilità di deposito dei foraggi per quelle aziende che non dispongono di magazzini sufficientemente capienti.

**Azienda zootecnica di bovini da carne situata nell'ambito Val Serina con Dossena:** l'azienda alleva bovini di razza Highland per la produzione di carne da bovini alimentati unicamente con foraggio. Gli animali vengono lasciati pascolare per la maggior parte dell'anno considerando la localizzazione e l'esposizione favorevoli dei terreni a disposizione dell'azienda, e grazie alla rusticità specifica della razza. L'imprenditore ha operato il recupero del pascolo tramite intervento meccanico combinato a pascolamento: la particolare rusticità di questi animali permette il contrasto a quasi tutte le infestanti dei pascoli (rovo, felce, ...) tranne il cardo che rimane l'unica pianta che persiste. I pochi mesi durante i quali la persistenza della neve impedisce il pascolamento, corrispondono al periodo nel quale le bestie vengono stabulate: l'azienda infatti dispone di una grande struttura coperta all'interno della quale è stato organizzato un recinto per gli animali. L'essiccazione del foraggio sfuso è una pratica alla quale l'imprenditore aspira per il miglioramento qualitativo e quantitativo conseguito; la struttura per allestire un essiccatoio è già presente e potrebbe essere utilizzata per condurre l'essiccazione contoterzi dei foraggi nell'ambito delle aziende limitrofe. Per quanto riguarda l'impresa agro-meccanica che facesse operazioni di fienagione contoterzi, l'imprenditore vede molto positivamente questa possibilità in quanto già ora dipende da altri imprenditori per le lavorazioni. Altra innovazione alla quale sta pensando è l'irrigazione in montagna: da una visita condotta in Alto Adige e Austria, ha potuto constatare la realtà dell'irrigazione di prati e pascoli montani ed i vantaggi in termini produttivi e quindi di remunerazione economica.

**Azienda zootecnica di attività extra-agricola operante nella bassa valle:** impresa extra-agricola che alleva asini, pecore, capre, pony, alpaca. Il titolare ha intrapreso l'attività sulla base della sua passione per il territorio in quanto gestisce alcune superfici foraggere originariamente del nonno. Diplomato in agraria, appassionato di animali e delle scienze sociali applicate all'educazione, propone attività per i bambini e per i disabili oltre all'accompagnamento lungo sentieri e mulattiere della valle, il tutto con gli animali che alleva. Il titolare ha recuperato diverse superfici foraggere, anche non di proprietà, trovando il consenso dei proprietari delle superfici che risultano frazionate. Il recupero dei prati viene eseguito attraverso il taglio nel periodo invernale ed il successivo pascolamento alternato di specie diverse (asini, capre, ovini). L'azienda ha necessità di integrazione foraggera ma non vede la necessità di usufruire di imprese agro-meccaniche ed essiccatoio in quanto le superfici vengono pascolate. Le superfici recuperate hanno bisogno di manutenzione costante per evitare l'invasione repentina delle arbustive e arboree. Le problematiche che affliggono la zona in cui opera l'imprenditore sono la mancanza di una viabilità agro-silvo-pastorale (attualmente il sito è raggiungibile grazie ad un sentiero), la presenza di fauna selvatica che produce ingenti danni al cotico erboso, e la mancanza di approvvigionamento idrico.

Dall'esperienza pregressa e da alcuni colloqui e recenti sopralluoghi presso alcune malghe del territorio, è stata fatta una valutazione della situazione in **alpeggio**. Ebbene è stata rilevata in genere la problematica della colonizzazione dei pascoli da diverse specie erbacee (romici, cardì, felci, ...) , arbustive (ginepro, Ontano verde, ginestra, rosa canina, Rododendro, ...) fino ad arboree con l'avanzamento del bosco (specie pioniere per prime). Il contrasto a queste situazioni viene eseguito dai conduttori della malga attraverso tagli che però trovano realizzazione solo nei momenti di minor lavoro e sono un impegno di cui l'alpeggiatore si fa carico per un senso di responsabilità che fa propria ai fini della buona gestione del territorio. Le superfici pascolive di alta quota hanno particolare valore in quanto è in questi luoghi che si realizza la produzione di formaggi d'eccellenza ai quali si fa riferimento quando si pensa alle produzioni della Valle Brembana.

È stato condotto infine un incontro presso un'azienda agricola di recente costituzione per visionare un **essiccatoio di foraggio sfuso, situata in alta Valle Seriana**, fuori dal territorio GAL Valle Brembana 2020 in quanto, dai colloqui condotti con rappresentanti e agricoltori, non risulta che sia presente alcun essiccatoio consortile o essiccatoio per foraggio sfuso. Sono invece presenti essiccatoi aziendali per rotoballe, che soddisfano il fabbisogno del singolo imprenditore. Si tratta di un'azienda zootecnica in cui si allevano grigio alpine per la produzione di latte che viene trasformato nel caseificio aziendale e venduto al dettaglio a ristoratori e piccoli negozi oltre che tramite e-commerce. L'azienda gestisce 8 ha oltre piccole superfici perse: vengono eseguiti 2 tagli all'anno per la produzione di fieno e viene eseguito il pascolamento per sfruttare l'ultima ricrescita.

Ai fini dell'essiccazione, il foraggio viene tagliato la sera, e dopo 24 ore viene raccolto con mezzo agricolo dedicato (transporter con attrezzatura scarrabile) e portato presso l'essiccatoio: il mezzo dedicato è piuttosto piccolo e consente di lavorare appezzamenti con pendenza elevata, anche se a limitare la raccolta meccanica sono le caratteristiche morfologiche locali del terreno, piuttosto che la pietrosità o il tipo di suolo superficiale che rendono impraticabili certe aree sempre o in alcuni momenti della giornata o con condizioni di umidità o temperatura sfavorevoli. Il mezzo autocaricante ha una capienza pari ad un volume di  $14\text{m}^3$  pari ad una massa di 10 quintali. Questo tipo di lavorazione è funzionale se le superfici foraggere sono relativamente vicine all'essiccatoio, altrimenti la capacità di raccolta non è sostenibile se il percorso è nell'ordine dei 30 minuti o più.

Il foraggio viene quindi scaricato all'interno delle celle di essiccazione (sono due) e viene scompattato nel caso in cui presentasse porzioni compresse durante la raccolta. Il fieno, pre-appassito in campo per 24 ore, presenta un tenore in umidità che può essere pari a 50/60%; alla fine dell'essiccazione il tenore in umidità deve essere pari al 12%. Il sistema di essiccazione sfrutta l'aria riscaldata nell'intercapedine realizzata nel sottotetto, che in questa parte di edificio non è coibentato, e, tramite ventilazione forzata, viene originato un circolo di aria che attraversando la massa di foraggio ne assicura l'essiccazione. Il sistema è dotato di sonde che verificano la riduzione del tasso di umidità contenuto nel foraggio e che interrompono il funzionamento nel momento in cui la ventilazione non produce l'essiccazione desiderata, per esempio quando piove. Il foraggio così ottenuto è di migliore qualità perché contiene una quota elevata delle foglie laddove si concentrano le sostanze nutritive, e perché viene essiccato senza il rischio di produzione di muffe.

La movimentazione è assicurata da una macchina con braccio meccanico montata su carroponete. La realizzazione di un essiccatoio consortile avrebbe senso se i consorziati avessero i terreni localizzati nelle immediate vicinanze della struttura e se la struttura fosse predisposta per poter essere suddivisa in comparti da destinare al singolo consorziato. Per quanto riguarda l'impresa agro-meccanica, invece, la visione è più critica in quanto la conduzione delle operazioni di fienagione corrispondono, per una stessa zona, allo stesso momento temporale in quanto tutti i conduttori di superfici foraggere scelgono il momento idoneo per l'affienamento in funzione dello stadio di maturazione del foraggio, delle condizioni meteorologiche previste, delle condizioni del suolo rispetto la capacità portante delle macchine agricole; per questi motivi non tutte le operazioni sono eseguibili da un contoterzista che potrà eseguire le lavorazioni richieste su una determinata superficie in funzione dei mezzi di cui dispone.

## CONCLUSIONI DESUNTE DAL CONFRONTO CON IL TERRITORIO

La gestione delle superfici foraggere nell'ambito montano è resa difficoltosa dalla fisiologica frammentazione degli appezzamenti, determinata dalla morfologia dei rilievi e dalle proprietà private di piccole dimensioni. Altro elemento determinante è la meccanizzazione delle superfici foraggere che diventa necessaria per un'attività economicamente sostenibile, e di conseguenza diventa fondamentale l'accessibilità con mezzi adeguati.

Il recupero delle superfici foraggere è un bisogno del territorio ed è possibile e già praticato con diversi metodi da alcuni imprenditori agricoli e non solo, ma deve essere localizzato in zone dove siano presenti gestioni attive e dove sia possibile una meccanizzazione specifica. Il recupero dei prati pascoli abbandonati nei quali siano presenti specie infestanti è immediatamente eseguibile; per quelle superfici colonizzate da vegetazione arborea che costituisce bosco così come definito dalla normativa vigente, la pratica del recupero è resa più difficile per vincoli autorizzativi onerosi che di fatto creano un ostacolo.

La presenza di un'impresa agro-meccanica è valutata in modo differenziato in base alle situazioni territoriali specifiche, anche se in genere sembra sia necessario un servizio contoterzi per le fasi di raccolta.



La realizzazione dell'essiccatoio raccoglie il parere favorevole degli allevatori che già possiedono un essiccatoio e degli allevatori che hanno compreso il miglioramento qualitativo che esso conferisce al foraggio e lo ritengono sostenibile economicamente a fronte di una maggiore produttività. Viene inoltre riconosciuta l'utilità dell'essiccatoio durante i periodi piovosi o di tempo meteorologico sfavorevole che consentono solo un pre-appassimento in campo. L'essiccatoio che restituisce i migliori risultati è quello fatto per il foraggio sfuso che, rispetto le considerazioni preliminari, deve avere dimensione aziendale o sovra-aziendale in una zona ristretta.

La lungimiranza di alcuni agricoltori intravede nell'irrigazione un metodo valido per aumentare la produttività delle superfici foraggere e complementare alla modernizzazione delle aziende agricole montane, utile elemento di sinergia con l'essiccatoio.

In ultimo, ma non meno importante, emerge a tutti i livelli (fondovalle, medio versante e alta quota) la preoccupazione per la diffusione della fauna selvatica, sia per il rischio che gli animali della mandria al pascolo vengano predati (lupo, orso), sia per il rischio di danneggiamento del cotico erboso (cinghiali).

## INDIVIDUAZIONE DELLE AREE PILOTA

Facendo riferimento alle pubblicazioni e agli studi sull'uso del suolo della fondazione Fojanini di Studi Superiori di Sondrio, condotti dal Prof. Gusmeroli e dal Dott. Della Marianna, è stata condotta la digitalizzazione delle superfici foraggere nel 1975 e nel 2018. La scelta è stata fatta ricercando zone in cui fossero presenti realtà aziendali innovative, frequentemente legate ai giovani, sensibili alla problematica della carenza di superfici foraggere e che possibilmente stessero già realizzando operazioni di recupero di superfici a prato. Questo lavoro sarà utile al GAL per l'individuazione di aree recuperabili ai fini della prossima programmazione.

Le aree pilota, individuate al fine della quantificazione della perdita di superficie foraggere, sono state ricercate all'interno degli ambiti del GAL Valle Brembana 2020, facendo riferimento ai tre livelli che caratterizzano il sistema alpi-culturale della montagna alpina di tradizione latina, così come definiti da Gusmeroli (2012), in quanto rappresentativi delle varie realtà che si possono riscontrare sul territorio:

1° livello – insediamenti permanenti: sostanzialmente i centri abitati e le aree limitrofe del fondovalle, dove si possono rilevare principalmente prati ed in minor misura coltivazioni;

2° livello – maggenghi: posti a medio versante possono essere inquadrati come le aree prative di passaggio per raggiungere gli alpeggi, dove si rilevano prati e prati-pascoli;

3° livello – alpeggi: posti nella porzione sommitale del rilievo colonizzato dalla vegetazione, utilizzati esclusivamente attraverso il pascolamento.

Il censimento delle aree pilota è stato condotto in alcune aree individuate in Valle Imagna, Valle Brembilla, Val Taleggio, Alta Valle Brembana, Valle Serina; dove è stato possibile le aree pilota sono state individuate in corrispondenza di aree potenzialmente recuperabili per base foraggera con riferimento alla presenza di attività agricole giovani e dinamiche, non essendo tuttavia esaustiva in quanto potenzialmente le aree recuperabili sono diffuse su tutto l'areale sotteso dal GAL Valle Brembana 2020. Nella seguente tabella vengono riportati i valori di superficie foraggera e la differenza in termini assoluti e percentuali.

<i>comune</i>	<i>superficie foraggera - aree pilota</i>		<i>perdita di superficie foraggera</i>	
	<i>anno 1975</i>	<i>anno 2018</i>	<i>assoluta</i>	<i>percentuale</i>
	<i>ha</i>	<i>ha</i>	<i>ha</i>	<i>%</i>
<i>Val Brembilla</i>	74,5462	35,9292	38,6170	52%
<i>Val Taleggio</i>	313,7711	228,5113	85,2598	27%
<i>Capizzone</i>	77,7136	42,0250	35,6886	46%
<i>Dossena</i>	99,3670	67,5393	31,8277	32%
<i>Branzi</i>	114,4124	80,4799	33,9325	30%

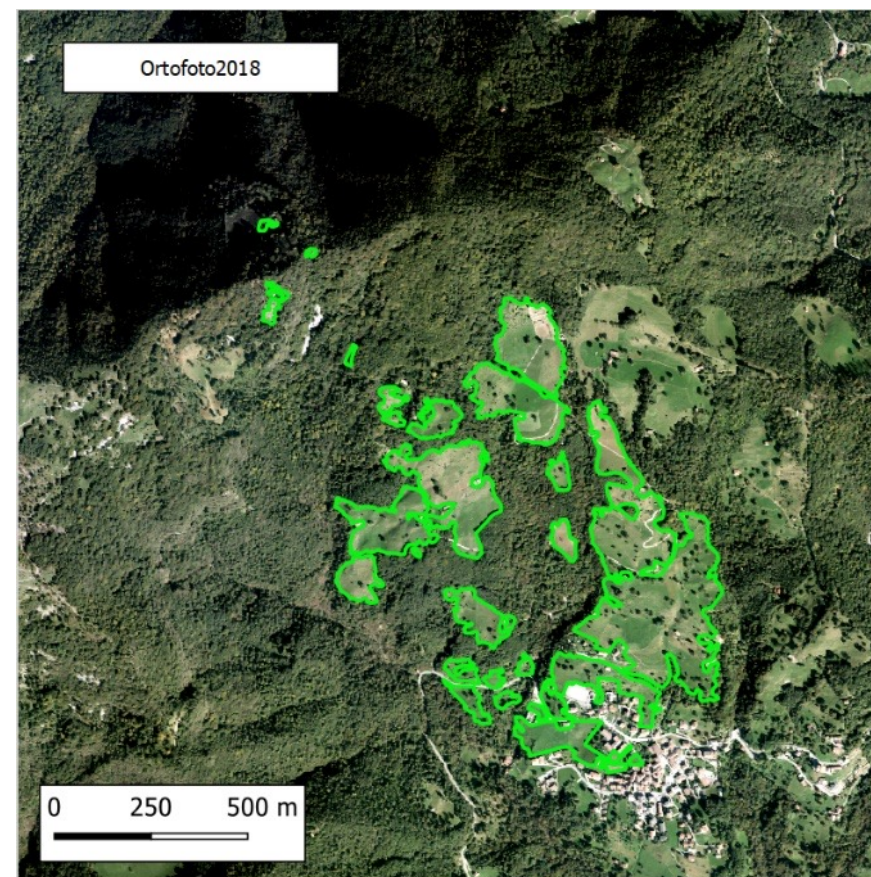
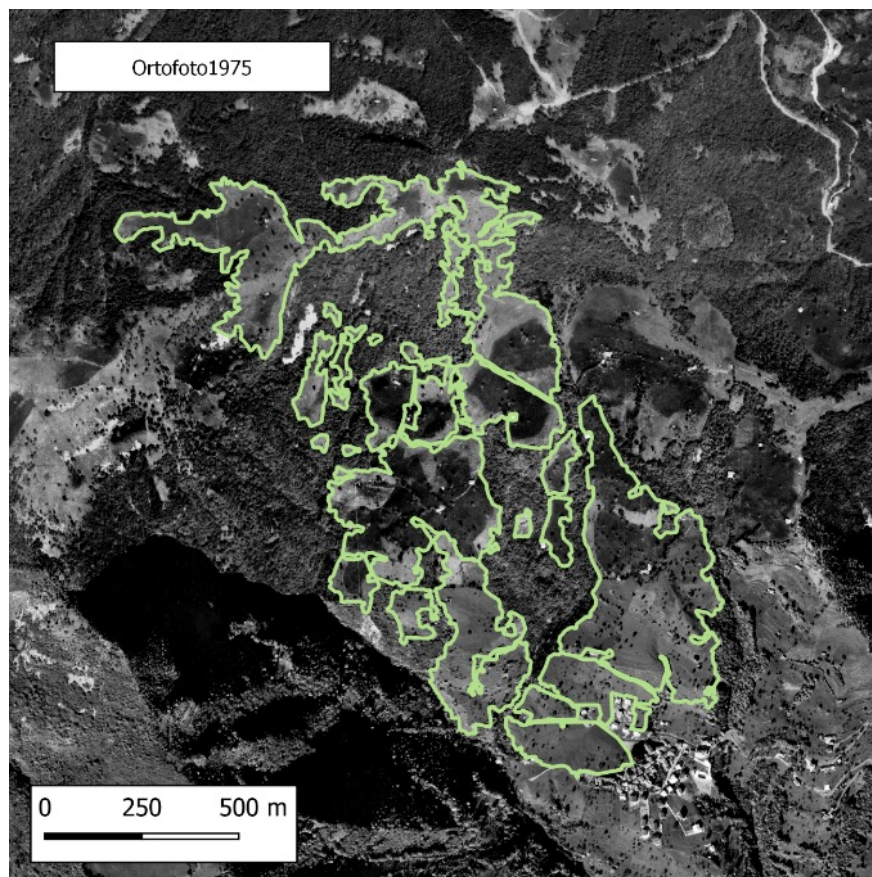
Tabella 9: superficie foraggera mappata nelle aree pilota alle date di riferimento 1975 e 2018

Per la visualizzazione su mappa si faccia riferimento agli estratti cartografici riportati in **Allegato 6: individuazione delle aree pilota per il recupero delle superfici foraggere.**

Le aree pilota che hanno subito maggiore riduzione in termini di superficie foraggera sono Val Brembilla e Capizzone: tali aree sono localizzate a partire dal fondovalle fino alla quota massima raggiungibile per Capizzone, e dal medio versante dove si localizza il centro abitato fino alla quota massima raggiungibile. In entrambi i casi le superfici foraggere presenti alla quota massima non consistono in praterie facenti parte di malghe, di conseguenza sembra che i maggiori fattori di riduzione siano l'edificazione e l'abbandono.

Le aree pilota che hanno subito minore riduzione, anche se significativa, sono Val Taleggio, Dossena e Branzi: in questi casi la riduzione è attribuibile maggiormente all'edificazione dei terreni limitrofi ai centri abitati e all'abbandono dei piccoli appezzamenti di prato, mentre le aree pascolive, soprattutto le porzioni appartenenti alle malghe, hanno subito la riduzione minore.

Queste considerazioni, che si basano su una fotointerpretazione condotta a scala costante 1:1.000, inducono ad un atteggiamento possibilista sull'opportunità di attuare gli interventi materiali di recupero che tuttavia dovranno essere pianificati sulla base di studi approfonditi che prendano in considerazione la viabilità agro-silvo-pastorale esistente e la giacitura del terreno, parametri indicativi della possibilità di meccanizzare le operazioni di gestione e raccolta del foraggio, oltre alla proprietà ed alla presenza di aziende agricole che potenzialmente possono assicurare la gestione dei terreni. L'individuazione di ulteriori aree pilota è possibile ed auspicabile in funzione dell'evoluzione del progetto e del grado di partecipazione che incontrerà a livello territoriale nel momento di diffusione dei risultati.



Dal confronto delle due immagini si nota la perdita di prati pascoli che, nell'arco di 43 anni, per l'area individuata in comune di Val Brembilla, ammonta a circa il 50%.

## IMPORTANZA DEL RECUPERO DEI PASCOLI L' ORIGINE DEI PRATI E DEI PASCOLI

Le praterie naturali rappresentano la **vegetazione climax** della fascia **alpina**, laddove la vegetazione arborea ed arbustiva non trovano le condizioni per svilupparsi. Tutti i prati e pascoli che si trovano a quote inferiori alla fascia alpina derivano da modifiche operate dall'uomo quali disboscamento, dissodamento e bonifica che tuttavia dovevano adattarsi ad altimetria ed esposizione nella definizione degli usi del suolo. Alle basse quote i prati occupavano tipicamente i siti meno esposti dei versanti e delle valli secondarie, aree lasciate sgombre dalla coltivazione del castagno che per plasticità e produzioni (legnosa e alimentare) occupava gran parte dei boschi di latifoglie trasformati. I prati di fondovalle derivano invece dalle opere di bonifica più recenti. Molto più antichi sono i prati di versante e delle valli legati soprattutto alla diffusione dei maggenghi. Nella fascia montana (dai 1000m di quota ai 1500m) la gestione delle superfici foraggere vede l'integrazione fra prati e pascoli, oltre la doppia gestione in cui le superfici vengono sfalciate una/due volte ed infine pascolate alla fine della stagione vegetativa.

Questa tipologia di gestione si può riscontrare anche nella parte basale della fascia subalpina (dai 1500 m ai 2400 m di quota) scomparendo con l'aumento della quota e della latitudine dove lascia il posto ai pascoli che raggiungono il limite della vegetazione naturale. In questa progressione si può individuare una diminuzione dell'intervento antropico con il crescere della quota fino ad un avvicinamento all'ecosistema naturale per le ultime stazioni degli alpeggi: la prevalenza dei pascoli rispetto i prati da sfalcio e i prati-pascoli classifica il sistema agricolo alpino come estensivo. Il risultato finale è un paesaggio profondamente trasformato dall'uomo, all'interno del quale si possono individuare parti più naturaliformi – boschi e praterie d'alta quota – e parti più antropizzate – prati, prati-pascoli – definibili come agro-ecosistemi. *Gli **agro-ecosistemi** sono ecosistemi modificati che nelle migliori condizioni di conservazione garantiscono il supporto alla biodiversità, non subisco dispersione di risorse abiotiche (suolo, acqua, aria), e forniscono un apporto bilanciato di servizi ecosistemici (SE di approvvigionamento, SE di regolazione e SE culturali) (Maes et. Al., 2018).* La gestione sostenibile è la chiave per raggiungere o mantenere le buone condizioni di conservazione dell'agro-ecosistema che garantiscono l'incremento della resilienza ed il mantenimento della capacità di fornire servizi alle attuali e future generazioni.

Il pascolo, inteso come agro-ecosistema, è un sistema più o meno naturale che subisce l'intervento dell'uomo ai fini della produzione di beni alimentari; l'intervento dell'uomo può essere più o meno intenso (Gusmeroli, 2012) con le corrispondenti conseguenze sulla superficie foraggera che inizialmente può essere un ecosistema naturale come una prateria alpina (ecosistema naturale):

- **Agro-ecosistema mesotrofico:** l'influenza dell'uomo è operata in modo da ottenere un modesto incremento di produttività senza compromettere la complessità originaria della composizione floristica del cotico erboso come nel caso di leggeri carichi animali grazie ai quali la vegetazione incrementa e si diversifica grazie all'ingresso di un contingente di specie pastorali che arricchisce il contingente naturale;
- **Agro-ecosistema eutrofico:** la produttività viene aumentata a livelli elevati grazie ad un intervento antropico intenso che ha effetti sulla diversità specifica della flora che si riduce – tramite carichi animali maggiori si provoca una semplificazione floristica a carico delle specie naturali e delle specie pastorali mesotrofiche;
- **Agro-ecosistema distrofico:** l'intervento dell'uomo è talmente intenso che produttività e biodiversità collassano in modo irreversibile poiché viene intaccata l'integrità stessa delle cotiche con il risultato ultimo dell'invasione di poche specie infestanti.



Un **agro-ecosistema** mesotrofico, come può essere un prato permanente o un pascolo ben gestiti, si avvicina agli ecosistemi naturali tanto da poter essere chiamato sistema seminaturale che presenta struttura alterata ma con flora ancora largamente spontanea. I sistemi sub-naturali come i pascoli alpini d'alta quota, seppur influenzati dall'uomo, conservano la struttura della vegetazione naturale erbacea. In entrambi i casi, ma specialmente nei primi dove si riscontra l'arricchimento delle specie foraggere, gli effetti sul suolo sono positivi in quanto l'energia in ingresso viene traslocata e immagazzinata nella porzione ipogea aumentando la fertilità del terreno, oltre a svolgere altre funzioni di tipo protettivo ed ecologico (Gusmeroli, 2012).

La **composizione specifica** dei cotici erbosi è dominata dalle graminacee, capaci di elevate produzioni, in particolare i generi *Agrostis*, *Dactylis*, *Festuca*, *Lolium*, *Phleum* e *Poa*. La cattiva gestione può influenzare la qualità del pascolo favorendo la diffusione di specie infestanti e di scarso valore foraggero come *Deschampsia caespitosa* e *Nardus stricta* (assunta dai bovini esclusivamente prima della spigatura, oltre la quale diventa dura e legnosa). Altre specie indesiderate sono quelle delle famiglie ranunculacee, poligonacee e plantaginacee, che oltre ad essere, in genere, poco appetite, possono essere dannose per gli animali e comunque indice di degrado del pascolo per eccessi azotati o compattazione del suolo. Fra le leguminose, che seppur poco diffuse possiedono un elevato tenore proteico e risultano appetibili, i generi con maggior pregio foraggero sono *Lotus*, *Medicago* e *Trifolium*. Altra famiglia molto importante è quella delle composite, delle quali alcune sono ben appetite, come *Achillea millefolium*, *Leontodon* spp., *Taraxacum officinale*, anche se non rivestono un ruolo produttivo rilevante. La famiglia delle ombrellifere risulta invece interessante per la presenza di specie molto aromatiche che migliorano l'appetibilità del foraggio: *Carum carvi*, *Ligusticum mutellina*, *Pimpinella major* (Gusmeroli, 2012).

La **produzione di foraggio** in termini quantitativi varia da 1 t/ha di sostanza secca nelle aree più marginali, a 15 t/ha nei prati migliori a più sfalci. La produzione in termini quantitativi e qualitativi è determinata da quota, pendenza ed esposizione, condizioni termo-udometriche e di fertilità del suolo. La qualità e quantità di foraggio dipende inoltre dal periodo di utilizzazione rispetto lo stadio di maturazione in cui si trova la vegetazione: mentre la resa quantitativa cresce con la maturazione del foraggio, la qualità si riduce per la diminuzione del rapporto foglie/steli e per la lignificazione degli steli (le foglie hanno valore nutritivo nettamente superiore a culmi e steli). L'epoca di utilizzazione cade quindi nel momento di miglior compromesso tra quantità e qualità che però cambia velocemente; è facilmente intuibile che un periodo piovoso prolungato può inficiare la qualità del foraggio che può essere prodotto tramite fienagione in campo. Per il pascolo l'epoca di utilizzazione è anticipata rispetto il prato per via del fattore calpestio degli animali al quale il foraggio deve resistere. Le pratiche di gestione influenzano più o meno le produzioni, prime fra tutte la fertilizzazione, oltre a ritmi e modalità di taglio/pascolamento, l'irrigazione, etc.

# 1 SERVIZI ECOSISTEMICI DEI PRATI E DEI PASCOLI

I prati e i pascoli svolgono una serie di funzioni, aggiuntive rispetto la funzione principale produttiva, che sono individuabili fra i servizi ecosistemici, così come classificati nel capitolo introduttivo.

Per fare un **esempio**, la buona gestione di un alpeggio, che consiste nella buona conduzione delle superfici foraggere, garantisce la presenza dell'uomo in un ambiente nel quale si svolge la produzione attraverso l'allevamento, l'uso e la manutenzione del patrimonio immobile storico consistente nelle baite d'alpeggio, testimoni di una cultura rurale caratteristica dell'alta valle Brembana, l'uso e la manutenzione delle vie di accesso e di transito verso le varie porzioni del pascolo che consistono in sentieri escursionistici molto frequentati da turisti e camminatori. L'intreccio delle vie di accesso con il reticolo idrografico implica la manutenzione dello stesso per garantire l'efficienza delle strade sterrate e dei sentieri: un reticolo idrografico efficiente e controllato è una prerogativa indispensabile per la sicurezza del territorio situato a valle con benefiche ripercussioni sui centri abitati del fondovalle. La gestione degli alpeggi, come di tutte le superfici, è utile ai fini produttivi ma svolge contemporaneamente molteplici servizi di cui beneficia la comunità.



Figura 3: sentiero CAI 209 che attraversa l'alpeggio Val Sambuzza raggiungendo il passo di Publino



Uno dei servizi ecosistemici che ultimamente sta acquisendo sempre più importanza è la capacità della vegetazione erbacea di stoccare anidride carbonica trasformata in molecole organiche sia nella parte epigea, ovvero il foraggio, sia nella parte ipogea, sottoforma di sostanza organica che rende fertile il suolo. In ultima analisi, l'accumulo di GAS Climalteranti a livello del suolo grazie allo stoccaggio operato dalle piante a livello radicale, si traduce nell'aumento di sostanza organica stoccata nel suolo che rappresenta una **forma stabile** di accumulo di Carbonio (Haines-Young R. and M.B. Potschin, 2018).

Figura 4: pascolo situato in valle Inferno - Ornica

Ecco che la manutenzione delle superfici foraggere permette l'assorbimento di Gas climalteranti in quantità considerevoli, seppur relativamente inferiori alle quantità assorbite dai boschi: i dati di bibliografia si attestano intorno a valori pari a 1,68 t CO<sub>2</sub> equivalente/ha/anno (RRN, 2020).

A tal proposito, nel contesto del progetto CLIMACTIVE2050, è stato organizzato un seminario formativo relativo all'argomento specifico, condotto dalla Dott.ssa Furlan, ricercatrice attiva sul tema della certificazione di gruppo dei pascoli e Responsabile Innovazione e Sviluppo di Valoritalia; ha partecipato alla costituzione dei biodistretti Veneti dei colli Euganei di Biovenezia e Bioaltopiano - in quest'ultimo ha sperimentato la certificazione di gruppo dei pascoli e messo a punto il sistema interno di autocontrollo così come previsto dal nuovo REG. 848/2018 relativo al regime di produzione biologico che è entrato in vigore il 1° gennaio 2022. Docente all'Università di Padova di Normativa e certificazione delle produzioni vegetali biologiche e referente AIAB a livello nazionale per la regione Veneto – Associazione Italiana Agricoltura Biologica.

### 03 GIUGNO 2021: PRATI PASCOLI COME ELEMENTO DI GESTIONE SOSTENIBILE DEL TERRITORIO

*I prati pascoli rappresentano l'elemento di stoccaggio di CO<sub>2</sub> più importante, in termini quantitativi, dopo le foreste. I prati pascoli svolgono una serie di funzioni fra le quali le più importanti sono la funzione produttiva, protettiva dal dissesto idro-geologico, ed ecologica: è utile sottolineare che la funzione produttiva viene realizzata in condizioni in cui non sarebbero possibili altre coltivazioni e che, essendo ecosistemi naturali, svolgono un ruolo fondamentale costituendo habitat importanti per la conservazione della biodiversità.*

*I prati pascoli svolgono un ruolo primario nell'ambito delle strategie più recenti della commissione europea (Green Deal, Farm to Fork, Cambiamento Climatico).*

*L'esperienza di valorizzazione di tali elementi, condotta nell'ambito dell'Altopiano di Asiago dal gruppo di lavoro della Dott.ssa Furlan, ha portato alla creazione di un bio-distretto che ha visto il coinvolgimento delle Amministrazioni pubbliche e dell'AIAB (Associazione Italiana Agricoltura Biologica) con l'applicazione del metodo sperimentale della certificazione biologica di gruppo. Il territorio oggetto della sperimentazione è caratterizzato dal settore zootecnico che risulta il principale dell'agricoltura locale.*

*Il bio-distretto nasce da un'esigenza locale, con un approccio "dal basso", in cui le condizioni di partenza sono agricoltura integrata nel contesto territoriale, consumatori e cittadini interessati all'agricoltura biologica, Amministrazioni pubbliche interessate a sostenere il processo di certificazione biologica, agriturismo e in genere attività ristorative sensibili al consumo di prodotti biologici. La certificazione dei prati pascoli rappresenta un fattore attrattivo turistico che però necessita di essere pubblicizzato.*

*Mantenendo gli obiettivi concentrati su acqua, suolo e biodiversità, l'evoluzione del processo di certificazione consiste nell'audit periodico che stabilisca l'entità della CO<sub>2</sub> fissata.*

***Nell'ambito di un'analisi del contesto che ciascun territorio attiva sul tema dei prati pascoli come elemento di gestione sostenibile del territorio, risulta strategico indagare:***

- *I dati territoriali conoscitivi per definire il quadro della situazione iniziale: uso del suolo, numero e tipologia di aziende, superficie coltivata o gestita, colture prevalenti, aziende biologiche certificate o aderenti ad altra tipologia di certificazione come l'agricoltura integrata, prodotti a marchio esistenti*
- *Filiere prevalenti (carni di eccellenza, lattiero casearia, legno, ...)*
- *Reti esistenti: reti tra operatori commerciali,*

*Inoltre è utile indagare come le filiere si costituiscono, conoscere l'economia di montagna (turismo, valori di identità locale, aree protette o sensibili), e conoscere i consumi: dato che il tema centrale è la fissazione della CO<sub>2</sub>, valutando tutte le fasi di vita di un prodotto, dal processo produttivo fino al consumo e smaltimento, la filiera avrà la stessa responsabilità del settore produttivo ai fini dell'azzeramento delle emissioni.*

*Rispetto il tema dei prati pascoli come elemento di gestione sostenibile del territorio, gli interventi ritenuti utili alla resilienza climatica che potrebbero essere programmati sui territori sono da riferire ad un sistema resiliente (persone, dinamica economica, prodotti) rispetto la strategia climatica da attuare con percorsi di formazione, informazione e sensibilizzazione della popolazione.*

*Un esempio di intervento è la realizzazione di un'etichetta che definisca l'impatto emissivo del prodotto, con conteggio e monitoraggio delle emissioni che metta in evidenza l'impegno per la riduzione contestuale. Le produzioni DOP del settore lattiero-caseario sono oggetto potenziale di un progetto specifico per il conteggio e la misura delle emissioni con conseguente certificazione per tendere alla carbon neutrality e resilienza climatica. Tale operazione rappresenta un'occasione di promozione e slancio per il territorio.*

*L'azione pilota da realizzare sui territori più adeguata, rispetto al tema **dei prati pascoli come elemento di gestione sostenibile del territorio**, è il raggiungimento di un accordo pubblico/privato, e un accordo di filiera per favorire l'economia locale rivolta all'accoglienza: in tale contesto è necessario favorire l'incontro tra settore turistico e prodotti locali per favorirne il consumo ed innescare la sostenibilità del processo produttivo.*

*Una seconda azione pilota è la certificazione della fissazione di CO<sub>2</sub> valutando la dotazione di sostanza organica iniziale nel suolo e monitorandone l'evoluzione per quantificare l'effetto delle buone pratiche di coltivazione volte all'accumulo.*





## MANUTENZIONE E RECUPERO DEI PRATI E DEI PASCOLI

Il **mantenimento** dei prati e dei pascoli è garantito dall'utilizzo, quindi dallo sfalcio e dal pascolamento: lo sfalcio fa parte delle operazioni di fienagione, lavorazioni finalizzate alla produzione di scorte di foraggio per il periodo invernale, il pascolamento consiste nel far consumare direttamente agli animali il foraggio fresco in campo ed è la pratica più efficiente di utilizzazione razionale delle superfici foraggere laddove le lavorazioni sarebbero antieconomiche o impraticabili.

Lo sfalcio o **taglio del prato** è la pratica che garantisce la conservazione dello stesso rispetto la ricolonizzazione di arboree ed arbustive. La pratica dell'utilizzazione deve seguire delle regole per garantire la conservazione del cotico erboso sia in termini di composizione specifica, sia in termini di capacità produttiva: un taglio eseguito ad altezza superiore o inferiore ai 5 cm, piuttosto che tagli troppo frequenti o tardivi, possono influenzare la qualità delle superfici foraggere con ripercussioni sulle produzioni. Si faccia riferimento a Gusmeroli, 2012, per approfondimenti sul tema.

Il **pascolamento** è il modo più semplice ed efficiente per utilizzare le risorse foraggere: in funzione del tipo di animale impiegato, si avrà una diversa intensità e selettività: l'**intensità** passa da bassa, per i bovini, ad elevata, per ovini ed equini; la **selettività** cresce passando dai bovini adulti ed equini, ai giovani bovini e ovini. Questi animali sono detti pascolatori perché esplorano il pascolo in modo sistematico; i caprini invece sono brucatori ed operano lungo percorsi specifici e sono molto selettivi limitando la loro azione ad alcuni organi delle piante.

I **sistemi di pascolamento** si possono schematizzare in:

- **Turnato**: suddivisione del pascolo in lotti utilizzati in successione temporale una sola volta nella stagione, con confinamento del bestiame tramite recinzioni;
- **Guidato**: come il precedente, tipico per gli ovini, ma senza recinzioni e con il controllo del pastore;
- **Razionato**: suddivisione del pascolo in lotti giornalieri;
- **A rotazione**: suddivisione del pascolo in lotti che vengono utilizzati più volte durante la stessa stagione;
- **Libero**: l'intero pascolo è interamente a disposizione degli animali con conseguenze negative per animali e pascolo.

Lo strumento utile a garantire l'ottimale utilizzazione dei pascoli è il **piano di pascolamento** che necessita di informazioni conoscitive per poter programmare la razionale utilizzazione dei pascoli.

L'**abbandono** dei prati e dei pascoli produce come effetto il ritorno alla vegetazione climax determinata da quota, esposizione, suolo e clima, quindi bosco, arbusteto e prateria naturale al crescere della quota.

La **cura del cotico** si traduce, sostanzialmente e sempre più, nel controllo delle infestanti, o meglio, una cattiva gestione permette l'ingresso di specie indesiderate che vanno controllate: la conservazione di un cotico di buona qualità dipende quindi da una corretta gestione delle utilizzazioni sia in termini di modalità operative, sia in termini di epoca d'intervento, e degli apporti di nutrienti, oltre che da una serie di lavori di manutenzione ordinaria quali lo spietramento, la regimazione delle acque. Altri interventi più specifici per situazioni localizzate sono la concimazione minerale in caso di carenze nutritive di alcuni elementi, o la calcitazione per valori di reazione del suolo anomali, ecc.

*Figura 5: piccoli muretti a secco di contenimento dei cumuli di pietre derivanti dallo spietramento del pascolo (Alpeggio Valle inferno - Ornica)*

Per quanto riguarda il **controllo delle infestanti**, escludendo il diserbo, pratica a forte impatto ambientale e controindicato per la presenza di una grande varietà di specie foraggere non tutelate dall'azione delle sostanze chimiche, gli interventi attuabili consistono in metodi meccanici e metodi agronomici.

I **metodi meccanici** comprendono lo sfalcio, l'estirpazione, il taglio. Lo **sfalcio** è un metodo utile per il controllo di specie infestanti quali romici, seneci, ortiche, felci, ... Lo sfalcio deve essere ripetuto più volte durante la stagione vegetativa e per più anni; il pascolamento svolge un'azione sinergica allo sfalcio in quanto il calpestio degli animali deprime ulteriormente la vigoria delle infestanti. Per il contrasto alle arbustive, il **contenimento meccanico** ha buone possibilità se l'invasione è modesta, procedendo con l'estirpazione o il taglio in funzione della specie da trattare: per Rododendro e Ontano Verde è necessaria la recisione delle radici a 8-10 cm di profondità provocandone il marciame, mentre per il Ginepro è sufficiente la recisione dato che in quanto conifera non ha capacità pollonifera. Alcuni autori contemplano anche il fuoco controllato pur essendo una pratica non adatta ai contesti normativi e di tutela ambientale che generalmente governano i territori in cui si trovano le superfici foraggere. Il fattore limitante della lotta meccanica è il costo degli interventi che in genere richiedono elevati monte ore per più annualità.

Fra i **metodi agronomici**, laddove le condizioni edafiche determinano la prevalenza di specie indesiderate, le pratiche della concimazione e della calcitazione possono correggere suoli particolarmente poveri o caratterizzati da acidità.

Altro metodo agronomico molto interessante è il **pascolamento**, soprattutto se condotto con specie di animali diverse, inserite nelle opportune epoche di sviluppo ed alternandole in modo complementare. I **caprini** consumano felci e piante arbustive oltre a diverse erbacee di scarso valore foraggero (Molinia spp., Deschampsia caespitosa, Carex spp., Juncus spp., Eriophorum spp., Festuca varia, Pulsatilla spp., Luzula spp., Rumex spp., Nardus stricta, Gentiana spp., Cardus spp., Cirsium spp., Ranunculus spp., Peucedanum ostruthium). Gli **ovini** permettono di ottenere buoni risultati sui pascoli magri in quanto con un pascolo razionato studiato in modo da avere alti carichi, esse consentono la fertilizzazione e stimolano il rinnovo del cotico erboso favorendo la reintroduzione delle specie buone foraggere. Anche i **bovini** possono essere utili al recupero dei pascoli forzando il consumo delle specie indesiderate, pur essendo animali più esigenti e delicati, e non adatti a tutti i terreni. Il pascolo sortisce in genere un buon effetto sulle non graminacee prive di rizomi, come le ombrellifere, che risultano sensibili al calpestio.

L'alternanza quindi di specie diverse introdotte durante il momento critico delle fasi di crescita delle piante indesiderate, porta ad un ottimo risultato in termini di contrasto alle infestanti: questo tipo di intervento non può prescindere da un controllo assiduo da parte dell'allevatore che deve individuare i tempi e l'intensità di pascolamento adatti.



*Figura 6: allevamenti di specie diverse consentono il recupero di prati e pascoli abbandonati anche da anni come nel caso dell'attività extra-agricola "Ragliando s'impara" - Sedrina*

Per quanto riguarda infestazioni di pascoli da parte di arbusti e arboree prostrate (pino mugo e simili) o felci, si rileva efficace il pascolamento con razze particolarmente rustiche, che però non sono autoctone, come la razza **Highland** originaria dell'omonima regione scozzese: bovini leggeri, mansueti, con lunghe corna. È interessante l'esperienza condotta da Agroscope, ente di ricerca svizzero per l'agricoltura, l'alimentazione e l'ambiente. Nella sezione "Economia alpestre, siti con rendimento marginale" viene focalizzata l'attenzione sulle prestazioni utili, ovvero produzione di foraggio, mantenimento della biodiversità, immagazzinamento C, protezione dall'erosione. Ci sono situazioni con difficili condizioni produttive e costi maggiori identificati come siti con rendimento marginale. In queste aree si assiste all'avanzata del bosco per la riduzione del pascolamento o abbandono delle superfici pascolive. L'idea di salvaguardia del paesaggio e delle superfici pascolive è possibile attraverso la produzione di carne bovina in montagna. Le strategie sono il pascolo misto con specie diverse (nei nostri alpeggi le aree con giacitura migliore vengono fatte pascolare dai bovini da latte, mentre le aree più impervie da ovini e caprini) ed il pascolo con specie rustiche. Da diversi anni si assiste all'incremento della presenza di bovini di razza highland nelle mandrie al pascolo, che sono animali più leggeri, sollecitano il cotico erboso in minor misura rispetto le bovine da latte moderne, si muovono meno e in modo più omogeneo, e sono meno selettive; così è stato deciso di sviluppare un progetto di pascolamento delle aree invase da *Alnus viridis* (ontano verde). Il progetto prevede il pascolamento con questa razza in aree invase fino a quote di 1800-2000 m s.l.m. con la creazione di punti di attrattività dove vengono posizionati pani di melasso disidratato: gli animali si recano in questi punti facendo registrare una presenza 3 volte maggiore rispetto la situazione normale. Il calpestio, la dotazione di ampie corna che spezzano i rami degli arbusti durante il passaggio, e la ridottissima selezione sulla flora (sono animali che consumano anche rododendro e mirtilli), sono fattori che permettono, con adeguata pressione di pascolamento, il recupero delle aree invase da Ontano verde.

I punti di forza del prodotto finale sono:

- Carni meno grasse
- Carni più salubri, con maggiore contenuto di  $\Omega 3$  e altre sostanze benefiche
- Vendita sul mercato di tagli per lunghe cotture a prezzi elevati, apprezzati anche per tagli di carne cruda

Anche sul territorio del GAL sono presenti alcuni allevamenti di bovini razza highland che hanno consentito risultati apprezzabili in termini di recupero di superfici pascolive invase da arbusti, felci e infestanti varie. Il primo intervento è di tipo meccanico, seguito dal pascolamento di questo tipo di bestie che contrastano la crescita del rovo, della felce e delle specie invadenti più comuni, ad eccezione del cardo. L'allevamento è orientato alla produzione di carne grass-fed che viene venduta in nicchie di mercato particolari per le caratteristiche della carne e per il costo.

Altri metodi agronomici consistono nella trasemina e reimpianto del cotico. La **trasemina** è consigliata invece dove le infestanti sono di altro tipo e il cotico si presenta diradato seppur costituito da un buon numero di foraggere di buona qualità (15-20 kg/ha dopo erpicatura). Il **reimpianto** è necessario quando il cotico è fortemente diradato e presenta poche buone foraggere, ed ovviamente dove la meccanizzazione lo rende possibile.

Per far fronte alla carenza di acqua nei periodi siccitosi con conseguente deperimento della qualità foraggere dei pascoli e dei prati, è attuabile l'**irrigazione in montagna**. La pratica irrigua è già realtà in stati come la Svizzera e l'Austria, ed è indicazione che emerge da studi sugli effetti del cambiamento climatico sulle superfici foraggere (IPCC – MOUPA Casale 2021 – Gusmeroli et. Al. 2008).

La manutenzione ed il recupero delle superfici foraggere non svolge solamente la funzione di mantenimento delle superfici foraggere intese come superfici produttive, ma assolve ad una serie di funzioni schematizzabili nei servizi ecosistemici già citati, fra i quali la manutenzione ed il governo del territorio garantendone presidio e sorveglianza che risultano fondamentali non solo per i fruitori (turisti, bikers, cacciatori, ...) ma anche per la sicurezza dei centri abitati limitrofi o di fondovalle. L'attività agricola è quindi presidio e manutenzione del territorio, mantenimento delle tradizioni e della cultura rurale, produzione di beni alimentari a kilometro zero, elemento paesaggistico e di attrazione per il turismo sostenibile.



Il mantenimento dei prati-pascoli è strettamente legato alla zootecnia che soprattutto nelle aree montane impedisce l'avanzamento del bosco e permette la conservazione di habitat anche prioritari, oltre a migliorare la qualità di vita degli animali rendendo possibile un **consumo etico** dei prodotti zootecnici. Il sistema zootecnico inoltre deve essere considerato nel suo complesso, non solo per la parte emissiva degli animali che spesso viene evidenziato, ma anche per l'intrinseca attività di mantenimento delle superfici foraggere che costituiscono un anello fondamentale in un sistema circolare quale quello agro-zootecnico.

La parte di risultati relativa a prati e pascoli è stata presentata in occasione del seminario del 19 gennaio 2022 che ha previsto un momento di partecipazione del pubblico che è consistita nella compilazione di un questionario relativo alle tematiche trattate; i risultati di tale questionario vengono riportati in **“Allegato 7: seminario di presentazione dei risultati della fase conoscitiva”**.



## LE INDICAZIONI A LIVELLO EUROPEO

L'aumento della produzione di beni alimentari conseguibile attraverso l'aumento delle superfici produttive e l'aumento della produttività unitaria è una delle strategie individuate dalla Commissione Europea (COM(2019)142final) per far fronte all'aumento della domanda di alimenti, mangimi, energia e fibre da parte della popolazione mondiale. La produzione di cibo deve essere sostenibile inteso come sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente, corrispondendo ai principi della strategia dal produttore al consumatore (COM(2020)381final) a farm to fork strategy che rappresenta il cuore della strategia del Green Deal europeo (COM(2019)640).

Le indicazioni a livello europeo vengono interpretate dal progetto Climactive2050 che propone un'agricoltura maggiormente produttiva, sostenibile e rispettosa dell'ambiente, che sostiene una zootecnia estensiva che produce beni alimentari consumati localmente e nei territori limitrofi, e che permette la manutenzione del territorio con tutti i Servizi Ecosistemici connessi.

## CONCLUSIONI

Le conclusioni che risultano dalla fase di analisi del territorio sono:

Il territorio agricolo vocato all'allevamento di bovini per la produzione di formaggi di qualità soffre la carenza di superfici foraggere per la quale necessita dell'**integrazione di foraggi** provenienti dalla pianura;

È opportuno studiare le aree strategicamente idonee al **recupero di superfici** foraggere per aumentare la quantità di foraggio prodotto al fine di valorizzare le produzioni che sottendono a disciplinari di produzione dei prodotti di montagna;

Le condizioni fondamentali per l'individuazione di tali aree sono la presenza di **attività agricole giovani** e motivate al recupero del territorio, l'**accessibilità** delle aree foraggere con mezzi meccanici adeguati;

È necessario adeguare i metodi di produzione tradizionali alle tecnologie di produzione innovative già in uso e consolidate in realtà produttive più avanzate (**essiccatoio, irrigazione**) per migliorare produzione qualitativa e quantitativa, anche a fronte dei cambiamenti climatici in atto;

Il recupero di superfici foraggere non ha solo la funzione prevalente di aumentare la superficie produttiva, ma anche quella di mantenere e potenziare i **servizi ecosistemici** forniti, con beneficio per la popolazione residente e non che ne usufruisce.

# CAPITOLO 3

---

STIMA DELLE SUPERFICI BOSCADE DEL TERRITORIO  
DEL GAL VALLE BREMBANA 2020 SULLA BASE DEL  
DUSAF E DELLA CARTA FORESTALE

Dalla tabella n.1 riportata nel capitolo introduttivo contenente i dati relativi all'uso del suolo **DUSAF**, emerge che il **62,28%** della superficie del GAL Valle Brembana 2020 è ricoperto da boschi, pari a 48.077,5178ha. Dalla medesima tabella è interessante osservare che tale superficie è aumentata dal 2012 al 2018 di una quota pari al **3,2%** pari a 1.490,7857 ha. Per i dati di dettaglio relativi agli ambiti in cui si suddivide convenzionalmente il territorio, si faccia riferimento all'”**Allegato1: uso del suolo DUSAF6 – 2018**”.

La classificazione dei boschi è stata condotta riferendosi alle categorie forestali così come descritte nel testo “**I tipi forestali della Lombardia** – inquadramento ecologico per la gestione dei boschi lombardi” (Del Favero et Al. 2002): si tratta di un sistema di classificazione che permette di individuare unità floristiche ecologicamente omogenee sulla base delle quali definire una pianificazione forestale che consenta una selvicoltura adatta alle caratteristiche dei popolamenti forestali. Si tratta quindi di una classificazione semplificata rispetto alle classificazioni scientifiche, che ha come obiettivo quello di individuare un tipo di bosco con determinate caratteristiche alle quali associare i boschi presenti sul territorio. La struttura è gerarchica ed è fondata sul **tipo forestale**, ovvero l'unità fondamentale all'interno del quale si possono distinguere sottotipi o varianti; più tipi forestali possono invece essere associati ad una categoria o sottocategoria. Le tipologie, nelle quali si differenziano i popolamenti di una categoria, sono unità fondamentali caratterizzate da elevata omogeneità sotto l'aspetto floristico e tecnico-culturale, e vengono utilizzate a livello di piano di assestamento.

Considerando l'estensione e la varietà dei boschi del GAL Valle Brembana 2020, la categoria è il livello di classificazione ritenuto più adatto ai fini delle analisi condotte. La categoria è un'unità di comodo, frequentemente eterogenea, utile a raggruppare le tipologie che hanno in comune la specie dominante, corrispondendo, in linea generale, alle grandi unità vegetazionali usate generalmente in campo forestale, ovvero faggete, peccete, castagneti, ecc.

Per una descrizione delle categorie forestali rappresentate sul territorio del GAL Valle Brembana, si rimanda al testo "I tipi forestali della Lombardia – inquadramento ecologico per la gestione dei boschi lombardi". Il dato descrittivo dei popolamenti forestali, distribuito su tutta la superficie territoriale del GAL Valle Brembana 2020, è la **carta forestale di Regione Lombardia**: tale carta è stata costruita attraverso la mosaicatura delle carte dei tipi forestali dei Piani di Indirizzo Forestale redatti dalle Comunità Montane ed inviati a Regione Lombardia entro il 31/12/2020; in mancanza di tale dato dettagliato, l'informazione è stata derivata dal Dusaf.

Da tale prima analisi sono state individuate quattro categorie maggiormente diffuse che interessano, nel complesso, il 78% della superficie boscata, che sono le faggete, gli orno-ostrieti, gli aceri-frassineti ed aceri-tiglieti, e le peccete. Per un dettaglio delle tipologie forestali rappresentate all'interno delle categorie individuate si veda l'"**Allegato 8: Tipologie e Categorie Forestali da Carta Forestale**".

CATEGORIA forestale	area	
	ha	%
Faggete	14.068,2659	29%
Orno-ostrieti	11.174,4402	23%
Aceri-frassineti ed Aceri-tiglieti	7.469,2563	15%
Peccete	5.245,4540	11%
Lariceti Larici-cembreti e Cembrete	1.864,6849	4%
Castagneti	1.737,8099	4%
Piceo-faggeti	1.575,0929	3%
Abieteti	1.530,7831	3%
Formazioni antropogene	888,9747	2%
Alneti	836,1207	2%
Mughete	603,7643	1,25%
Querceti	478,5215	0,99%
Betuleti e Corileti	212,3306	0,44%
Formazioni arbustive	198,6933	0,41%
Pinete di pino silvestre	197,4681	0,41%
Non classificabile	192,7081	0,40%
Querco-carpineti e Carpineti	165,7123	0,34%
Formazioni particolari	40,5852	0,08%
<i>totale</i>	<i>48.480,6660</i>	<i>100%</i>

Tabella 10: superficie delle categorie forestali da Carta Forestale di Regione Lombardia

# 1 PIANI DI INDIRIZZO FORESTALE

Per ottenere informazioni sulle funzioni principali svolte dai boschi, e per avere il quadro aggiornato della pianificazione forestale, sono stati presi in esame i Piani di Indirizzo Forestale (PIF) ed i Piani di Assestamento Forestale (PAF) che sono sostanzialmente i due documenti pianificatori principali dei territori boscati e non solo.

La normativa vigente (legge regionale n.31/2008) prevede la redazione di strumenti di programmazione con gli obiettivi generali di verificare lo stato e le caratteristiche del bosco e di definire obiettivi strategici indicando indirizzi d'intervento e criteri generali di realizzazione.

I PIF sono strumenti di analisi ed indirizzo per la gestione delle foreste, di raccordo fra pianificazione forestale (PAF) e pianificazione territoriale (PTCP, piani paesaggistici, piani di bacino, e pianificazione regionale delle aree protette). I PIF definiscono:

- I limiti delle aree qualificate bosco
- L'attitudine potenziale dei boschi
- Le modalità e i limiti di trasformazione e compensazione del bosco
- Indirizzi selvicolturali con eventuali norme selvicolturali aggiuntive o in deroga alle Norme Forestali Regionali

I PIF recepiscono le perimetrazioni, gli obiettivi e le modalità gestionali dei PAF esistenti; i PAF in revisione o di nuova stesura attuano le strategie e gli indirizzi definiti dai PIF.



I PIF forniscono elementi conoscitivi di tipo qualitativo di tutto il patrimonio boschivo del territorio: dagli shapefile si possono ottenere i dati di superficie relativi ad ogni categoria e tipologia di boschi, sulle attitudini potenziali, ma non si ottengono informazioni quantitative, come le masse legnose presenti.

I PAF forniscono elementi conoscitivi di tipo qualitativo e quantitativo riferiti alla singola particella, che risulta omogenea per tipologia di copertura del suolo (bosco, pascolo, aree sterili) ed omogenea per tipologia di soprassuolo boscato in termini di composizione specifica e gestione. I PAF sono riferiti generalmente a proprietà pubbliche di singoli comuni, ma ci sono casi di PAF relativi a più comuni o a proprietà private, o demaniali, e di conseguenza non interessano mai l'intero territorio boscato. Per contro i PAF forniscono dati quantitativi relativi alla massa legnosa presente, alla gestione selvicolturale da attuare (piano dei tagli), il tasso di crescita del soprassuolo e la quantità di legname che è possibile tagliare (ripresa).

### PIF Alta valle Brembana (2020)

Dalla relazione si desume la seguente quantificazione:

gestione forestale	funzione prevalente	superficie
fustaia	produttiva	4.818,7157
	protettiva	1.428,1763
ceduo in conversione	produttiva	450,5215
	protettiva	0,0000
ceduo	produttiva	1.376,2863
	protettiva	1.269,0676
boschi ricreativi		184,1042
TOTALE		9.526,8716

Ai Fini dell'individuazione dei boschi di protezione si faccia riferimento alle tavole della serie 11 e 12.

### PIF della Valle Brembana Inferiore (2009)

La funzione protettiva dei boschi viene definita distinguendo

- La funzione Eteroprotettiva nei confronti di infrastrutture, edifici, centri abitati,
- La funzione Autoprotettiva nei confronti del bosco stesso,
- La funzione di protezione idrogeologica nei confronti dello scorrimento delle acque superficiali e della conservazione del suolo,
- La funzione di idroprotezione nei confronti dell'acqua destinata a consumo umano),

Ai fini dell'individuazione dell'attitudine protettiva delle foreste è utile riferirsi alla tavola 8.

### PIF della Valle Serina Val Parina (2008)

La funzione protettiva viene individuata in termini di Protezione dall'erosione dei versanti, Protezione delle infrastrutture da frane di crollo e valanghe, Protezione da vento, esondazioni, e Contenimento delle piene, protezione delle sponde fluviali.

Ai fini dell'individuazione dell'attitudine protettiva delle foreste è utile riferirsi alla tavola 7.2.

### PIF della Val Brembilla Val Taleggio (2010)

La funzione protettiva viene riconosciuta nelle forme di funzione Autoprotettiva, Eteroprotettiva e Idroprotettiva. Ai fini dell'individuazione dell'attitudine protettiva delle foreste è utile riferirsi alle tavole 9, 10 e 11. I PIF della Valle Brembana sono in fase di revisione dalla quale deriverà un unico PIF; l'analisi del nuovo strumento di pianificazione verrà condotta quando verrà pubblicato.

### PIF della Valle Seriana Inferiore (2009)

La funzione protettiva dei boschi viene distinta nelle tre tipologie Autoprotettiva, Eteroprotettiva e Idroprotettiva.

Ai fini dell'individuazione dell'attitudine protettiva delle foreste è utile riferirsi alle tavole della Serie 4.

### PIF Valle Imagna (Marzo 2013)

Dalla relazione si deduce che il limite del bosco e la VASP vengono definiti sulla base delle ortofoto 1999-2003 e dalle foto satellitari Google Earth e Maps live per creare la base di riferimento dei rilievi di campo; con i rilievi di campo vengono poi definiti:

- Tipi forestali
- Valenze e funzioni prevalenti
- Caratterizzazione colturale dei soprassuoli forestali
- Censimento e classificazione della viabilità silvo-pastorale

La maggior parte dei boschi corrisponde a cedui abbandonati e risultano quasi totalmente di proprietà privata (unica proprietà pubblica è la foresta demaniale di Brumano gestita da ERSAF – PAF semplificato vigente). L'abbandono delle attività selvicolturali in particolare è legato a fattori economici (assenza di un mercato locale e di una gestione forestale razionale), all'assenza di un'adeguata VASP che si traduce in maggiori costi di esbosco, alla bassa competitività dei prodotti legnosi autoctoni rispetto a quelli d'importazione, ed infine al frazionamento delle proprietà private ed all'assenza di estese proprietà pubbliche che potrebbero favorire una gestione consortile pubblico-privato.

Ai fini dell'individuazione dei boschi di protezione è utile riferirsi alle tavole 5b, 5c, 5d.

## I PIANI DI ASSESTAMENTO FORESTALE

Grazie alla collaborazione delle Comunità Montane del territorio del GAL Valle Brembana 2020, CM Valle Brembana, CM Valle Imagna e CM Valle Seriana, è stata condotta la ricognizione dei PAF che sono stati consultati per ricavarne i dati di maggiore interesse ai fini del progetto. Non tutti i comuni del territorio sono proprietari di boschi e/o alpeggi assestati: le proprietà pubbliche si concentrano nella media e alta valle Brembana e in Valle Seriana, mentre in bassa valle e in valle Imagna non risultano proprietà comunali assestate.

Un primo quadro necessario è l'elenco dei PAF esistenti con relativo periodo di validità: purtroppo non tutti i piani sono vigenti in quanto, avendo un periodo di validità definito in 15 anni, non sempre vengono rinnovati. Il fatto che le amministrazioni comunali non rinnovino il Piano di Assestamento delle proprietà comunali è legato al costo che tale operazione richiede a fronte dell'importanza economica del materiale che ne potrebbe essere ricavato. La gestione forestale non è rappresentata solo dallo sfruttamento della risorsa legnosa, ma significa gestione del territorio attraverso tagli di curazione, diradamenti, rinfoltimenti, nell'ottica della conservazione delle aree boscate. Purtroppo frequentemente prevale la considerazione del ricavo economico che, in diverse situazioni, risulta negativo: in funzione della tipologia di bosco e delle condizioni di esbosco il valore di macchiatico può essere negativo, ovvero i costi necessari per l'utilizzazione sono maggiori dei ricavi ottenuti dalla potenziale vendita del legname ricavato. Ecco che si perdono di vista i benefici che la buona gestione forestale restituisce al territorio, inteso in senso complessivo considerando per esempio la funzione di regolazione del ciclo idrologico, con conseguente abbandono dei territori boscati.

Le superfici boscate non pianificate non possono accedere a finanziamenti pubblici stanziati per interventi su specifiche problematiche o semplicemente per interventi di miglioramento promossi dagli enti superiori (Regione, Fondi Europei) innescando un processo di decadimento difficile da invertire. Lo stesso discorso vale per le superfici di proprietà privata che subiscono il medesimo fenomeno di abbandono. Il quadro riassuntivo dei Piani di Assestamento viene riportato in **“Allegato9\_quadroPianiAssestamentoForestale”** dal quale si desume che dei 55 comuni facenti parte del territorio del GAL Valle Brembana 2020, **8** presentano **PAF vigente**, 21 presentano PAF scaduti (di cui 1 in fase di revisione – Comune di Santa Brigida), **26 non presentano PAF**, nel territorio di 3 comuni sono presenti proprietà demaniali regionali assestate con PAF semplificato delle foreste di Lombardia gestite da ERSAF, sono presenti inoltre proprietà BAS assestate ma con PAF scaduto. È utile inoltre ricordare che, sul territorio del comune di Foppolo, sono presenti proprietà assestate con PAF delle proprietà di Forcola e privati (SO) che però non è stato possibile recuperare. Si riportano in tabella i dati relativi ai PAF.

<b>8 comuni</b>	<b>PAF vigente</b>
<b>21 comuni</b>	PAF scaduto (1 in fase di revisione)
<b>26 comuni</b>	Senza PAF
<b>3 comuni</b>	PAFS - ERSAF
<b>Proprietà BAS</b>	PAF scaduto

Tabella 11: situazione dell'assestamento forestale

Sono stati quindi consultati i PAF per desumerne i dati principali, ovvero l'estensione delle superfici boscate produttive (escludendo le superfici improduttive e gli incolti) suddivise per categoria forestale e gli interventi di miglioramento previsti dall'assestatore: sono stati presi in considerazione tutti i PAF, anche quelli scaduti, in quanto costituiscono una prima indicazione degli interventi di miglioramento da eseguire. In "Allegato 10\_QuadroInterventiPAF" vengono riportati in forma tabellare le superfici assestate suddivise in base alla categoria forestale e gli interventi di miglioramento per ogni Piano di Assestamento suddividendo il territorio in ambiti. I dati così raccolti sono stati riassunti in un'unica tabella raccolti per ambito, riportata alla fine dell'Allegato10; da tale tabella emergono le seguenti considerazioni:

- La superficie forestale produttiva **assestata** totale risulta pari a 12.791,9062 ha, pari a circa il **26%** della superficie boschiva del territorio del GAL Valle Brembana 2020;
- La superficie forestale produttiva assestata **con PAF vigente** risulta pari a 4.394,8741 ha, pari a circa il 34% della superficie assestata, e pari a circa il **9%** della superficie boschiva del territorio del GAL Valle Brembana 2020;
- La categoria forestale più diffusa fra le superfici assestate è la **faggeta** con quasi 3.895,5103 ha, pari a circa il **30%**; seguono le **peccete** con 3.202,5798 ha pari a circa il **25%**, gli **orno-ostrieti** con 2.200,0259 ha pari a circa il **17%**, gli **abieteti** con 1.058,4468 ha pari a circa l'**8%**, i **piceo-faggeti** con 922,7008 ha pari al **7%** e i **lariceti** con 919,4580 ha pari a circa il **7%**; la rimanente superficie si distribuisce fra altre tipologie che sono rappresentate da una quota inferiore all'1% ognuna;
- I miglioramenti pianificati dagli assestatori consistono principalmente in **diradamenti e sfolli** per un totale di 781,3478 ha, interventi di **avviamento e conversione a fustaia** per un totale di 535,9858 ha, interventi di **ripulitura, valorizzazione paesaggistica e turistica** per un totale di 316,5 ha, tagli **fitosanitari** per 247,45 ha, ed interventi di **miglioramento degli habitat** per un totale di 143,84 ha, oltre ad interventi minori quali cura del novellame, taglio colturali, e manutenzione dei prati pascoli.

A decorative graphic consisting of a 4x10 grid of light green dots, arranged in four rows and ten columns.

## CONCLUSIONI

La superficie boscata rappresenta la maggiore copertura del suolo del territorio del GAL Valle Brembana 2020 acquisendo di conseguenza una grande importanza, anche se dal punto di vista produttivo non riveste un ruolo primario. Se, dal punto di vista prettamente economico, diverse superfici presentano un macchiatico negativo rendendo di fatto sconveniente l'utilizzazione forestale, da una prospettiva complessiva il bosco svolge il ruolo primario nella regolazione del ciclo delle acque, nella funzione di protezione dai dissesti idrogeologici superficiali, nella funzione di protezione dalla caduta massi e dalle slavine, tutte funzioni riconosciute e mappate a livello dei Piani di Indirizzo Forestale. Affinché queste funzioni vengano svolte in modo efficace, i popolamenti forestali devono essere gestiti attraverso interventi di gestione e miglioramento come quelli definiti nei Piani di Assestamento per le proprietà pubbliche, e come potrebbero essere definiti nei Piani di Gestione per le proprietà private o meglio ancora nei consorzi di proprietà private. Tale importanza diventa sempre più attuale se si pone l'attenzione alle politiche comunitarie e nazionali contro i cambiamenti climatici che riconoscono l'importanza dei popolamenti arborei, e non solo, nella fissazione dell'anidride carbonica e quindi nella regolazione del clima. In queste funzioni si riconoscono alcuni dei Servizi Ecosistemici, introdotti nel capitolo 1, dei quali tutta la comunità usufruisce.

Nell'ottica di raggiungere l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050 come definito dagli accordi presi a livello europeo, e per rendere più sicuro il territorio rispetto gli eventi meteorologici estremi che sempre più frequentemente si verificano sul nostro territorio, diventa necessario includere la gestione forestale come elemento di compensazione all'interno di un sistema complessivo di riduzione delle emissioni che deve avere necessariamente origine da una riduzione delle emissioni attuali soprattutto da parte dei comparti più inquinanti, ovvero il settore dei trasporti ed il settore energetico. La gestione forestale deve ispirarsi ai principi delle buone pratiche forestali così come proposti dalla normativa e dagli enti di ricerca con continui e attuali aggiornamenti. (R.Romano et. Al. – RRN; Strategia Forestale Nazionale – MIPAAF 2022; FSC Italia, 2018; Nucleo Monitoraggio del Carbonio, 2021)



A decorative graphic consisting of a 4x10 grid of light green dots, arranged in four rows and ten columns.

## PROSSIMI SVILUPPI

Le attività di progetto proseguiranno con il censimento delle superfici boschive necessarie all'equilibrio ecosistemico ed idrogeologico ed all'individuazione delle aree pilota in coordinamento con gli Uffici delle Comunità Montane del territorio, sulla base della mappatura dei rischi e delle vulnerabilità connesse ai cambiamenti climatici individuate all'interno della pianificazione forestale.

Per quanto riguarda i prati e pascoli, il progetto prevede lo studio della sostenibilità economica di una filiera legata all'approvvigionamento dei foraggi, nell'analisi economica e logistica per la costruzione di un essiccatoio consortile funzionale alla filiera, e nella valutazione della convenienza economica dell'installazione di impianti di irrigazione pilota per verificare l'applicabilità di tale pratica sul territorio studiato.

Nel contesto complessivo, è utile racchiudere l'analisi del contesto e le proposte in chiave di Distretto all'interno del quale proporre un sistema di compensazione delle emissioni delle attività umane nel quale il settore agricolo e forestale può svolgere un ruolo determinante.

## BIBLIOGRAFIA

- Bocchiola D., Soncini A., (2017). *Pasture Modelling in Mountain Areas: the Case of Italian Alps, and Pakistani Karakoram*. *Agricultural Research & Technology: Open Access Journal*, 8(3) <https://doi.org/10.19080/artoaj.2017.08.555736>;
- Casale F., Bocchiola D., 2021. *Interdisciplinary project for assessing current and expected Climate Change impacts on Mountain Pastures*, Politecnico di Milano e Università degli studi di Milano, presentazione evento digitale del 27 gennaio 2021;
- Del Favero Roberto et Al., 2002. *I tipi forestali della Lombardia – Inquadramento ecologico per la gestione dei boschi lombardi*. REGIONE LOMBARDIA agricoltura – CIERRE edizioni;
- FSC Italia, 2018: AAVV., *Standard Nazionale di Gestione Forestale Responsabile FSC – FSC Italia*, Maggio 2018;
- Gusmeroli F., Della Marianna G., Timini M., 2008. *Fattori Climatici, edafici e gestionali nel degrado delle cotiche erbose in un’area di fondovalle alpino*. *Quaderno SOZOOALP n.5*: 260-271;
- Gusmeroli F., 2012. *Prati, pascoli e paesaggio alpino*. SOZOOALP;
- Haines-Young R. and M.B. Potschin, 2018. *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure*, available from [www.cices.eu](http://www.cices.eu);
- Maes J., 2018: Maes J., Teller A., Erhard M., Grizzetti B., Barredo J., Paracchini M.L., Condé S., Somma F., Orgiazzi A., Jones A., Zulian G., Vallecillo S., Petersen J.E., Marquardt D., Kovacevic V., Malak D.A., Marin A.I., Czucz B., Mauri A., Löffler P., Bastrup-Birk A., Biala K., Christiansen T., Werner B., 2018. *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An analytical framework for ecosystem condition*. Publication office of the European Union , Luxembourg;
- Marengoni, 1990: M. Marengoni, *ALPEGGI in provincia di Bergamo*, Editrice Cesare Ferrari;
- Nucleo Monitoraggio del Carbonio, 2021: *Codice Forestale del Carbonio – Requisiti per progetti volontari di sequestro del Carbonio*;
- RRN, 2020: Chiriaco M.V., Bellotta M. (CMCC Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici), Lacetera N., Vitali A., Grossi G. (DAFNE Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali della Tuscia); *Metodologia per la stima della riduzione delle emissioni e/o dell’aumento degli assorbimenti da attività di gestione sostenibile*; Dicembre 2020;
- R.Romano et. Al. – RRN: Raoul Romano, Luca Cesaro, Stefano Cilli, *Criteri e buone pratiche di gestione forestale – Baseline per l’attuazione della misura silvo-ambientale, Rete Rurale Nazionale*;
- S. D’Adda, 2000: *censimento Alpeggi della CM Valle Brembana (2000)*, Comunità Montana Valle Brembana;
- Strategia Forestale Nazionale – MIPAAF 2022*;
- Van Der Meulen S. e Maring L., 2018. *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services Soil ecosystems, Providing support in relation to the implementation of the EU Soil Thematic Strategy*. European Commission DG Environment.

## BIBLIOGRAFIA

- Bocchiola D., Soncini A., (2017). *Pasture Modelling in Mountain Areas: the Case of Italian Alps, and Pakistani Karakoram*. *Agricultural Research & Technology: Open Access Journal*, 8(3) <https://doi.org/10.19080/artoaj.2017.08.555736>;
- Casale F., Bocchiola D., 2021. *Interdisciplinary project for assessing current and expected Climate Change impacts on Mountain Pastures*, Politecnico di Milano e Università degli studi di Milano, presentazione evento digitale del 27 gennaio 2021;
- Del Favero Roberto et Al., 2002. *I tipi forestali della Lombardia – Inquadramento ecologico per la gestione dei boschi lombardi*. REGIONE LOMBARDIA agricoltura – CIERRE edizioni;
- FSC Italia, 2018: AAVV., *Standard Nazionale di Gestione Forestale Responsabile FSC – FSC Italia*, Maggio 2018;
- Gusmeroli F., Della Marianna G., Timini M., 2008. *Fattori Climatici, edafici e gestionali nel degrado delle cotiche erbose in un'area di fondovalle alpino*. *Quaderno SOZOOALP n.5*: 260-271;
- Gusmeroli F., 2012. *Prati, pascoli e paesaggio alpino*. SOZOOALP;
- Haines-Young R. and M.B. Potschin, 2018. *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure*, available from [www.cices.eu](http://www.cices.eu);
- Maes J., 2018: Maes J., Teller A., Erhard M., Grizzetti B., Barredo J., Paracchini M.L., Condé S., Somma F., Orgiazzi A., Jones A., Zulian G., Vallecillo S., Petersen J.E., Marquardt D., Kovacevic V., Malak D.A., Marin A.I., Czucz B., Mauri A., Löffler P., Bastrup-Birk A., Biala K., Christiansen T., Werner B., 2018. *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An analytical framework for ecosystem condition*. Publication office of the European Union, Luxembourg;
- Marengoni, 1990: M. Marengoni, *ALPEGGI in provincia di Bergamo*, Editrice Cesare Ferrari;
- Nucleo Monitoraggio del Carbonio, 2021: *Codice Forestale del Carbonio – Requisiti per progetti volontari di sequestro del Carbonio*;
- RRN, 2020: Chiriaco M.V., Bellotta M. (CMCC Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici), Lacetera N., Vitali A., Grossi G. (DAFNE Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali della Tuscia); *Metodologia per la stima della riduzione delle emissioni e/o dell'aumento degli assorbimenti da attività di gestione sostenibile*; Dicembre 2020;
- R.Romano et. Al. – RRN: Raoul Romano, Luca Cesaro, Stefano Cilli, *Criteri e buone pratiche di gestione forestale – Baseline per l'attuazione della misura silvo-ambientale, Rete Rurale Nazionale*;
- S. D'Adda, 2000: *censimento Alpeggi della CM Valle Brembana (2000)*, Comunità Montana Valle Brembana;
- Strategia Forestale Nazionale – MIPAAF 2022*;
- Van Der Meulen S. e Maring L., 2018. *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services Soil ecosystems, Providing support in relation to the implementation of the EU Soil Thematic Strategy*. European Commission DG Environment.



---

# CLIMACTIVE2050