



Fiorume. Guida alla raccolta



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



**Regione
Lombardia**

Programma di Sviluppo Rurale 2014 - 2020

**Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale:
l'Europa investe nelle zone rurali**



GAL Valle Brembana



Pubblicazione realizzata con il cofinanziamento del FEASR
Responsabile dell'informazione: **Parco delle Orobie Bergamasche**
Autorità di Gestione del Programma: Regione Lombardia

Coordinamento editoriale:

Roberta M. Ceriani,

Parco del Monte Barro - Centro Flora Autoctona della Regione Lombardia

Grafica:

Cattaneo Paolo Grafiche s.r.l.

Testi:

Roberta M. Cerianiⁱ, Jessica Bellingardiⁱ,

Andrea Ferrarioⁱⁱ, Massimo Meratiⁱⁱⁱ, Bruno E.L. Cerabolini^{iv}

(i) Centro Flora Autoctona della Regione Lombardia - Parco Monte Barro

(ii) Studio F.A. Natura

(iii) Dottore Forestale

(iv) Università degli Studi dell'Insubria - DBSV

Citazione consigliata:

Ceriani R.M., Bellingardi J., Ferrario A., Merati M., Cerabolini B.E.L. (2021).

Fiorume. Guida alla raccolta. Parco delle Orobie bergamasche

In copertina:

Raccolta di fiorume con spazzolatrice trainata

foto di **Andrea Ferrario**

Stampa:

Cattaneo Paolo Grafiche s.r.l.

Oggiono (LC),

aprile 2021

ISBN 978-88-906196-4-9

© 2021 Parco delle Orobie Bergamasche

La riproduzione è vietata

Anticamente l'unico modo per realizzare e migliorare prati e pascoli era utilizzare semente raccolta in natura; i nostri padri ed i nostri nonni ancora raccoglievano quel deposito ricco di semi lasciato dal fieno sul fondo dei fienili e lo utilizzavano per rappazzare la copertura erbosa dei prati. In seguito, lo sviluppo delle filiere sementiere sembrava aver privato tale operazione di senso: come per molti altri prodotti, era infatti divenuto possibile standardizzare produzione e risultati, quindi offrire semente in purezza, selezionata nelle varietà giudicate migliori, ad elevata germinabilità.

Questo nostro mondo globalizzato ha quindi reso non più proficua la produzione di semente da piccoli produttori unicamente rivolti al mercato regionale o nazionale ed ora quasi tutte le sementi provengono da quei pochi paesi esteri in grado di ricavare profitto dagli elevati livelli della produzione, destinata al mercato mondiale, e spesso anche dai bassi costi della mano d'opera, secondo dinamiche purtroppo ben note a tutti.

Ci sono però alcune cose che il mercato globalizzato non può nemmeno ipotizzare di affrontare, e forse nessun prodotto agricolo è legato al territorio così fortemente come le piante autoctone di modo da rendere impossibile la sua produzione altrove a meno di costi insostenibili.

Proprio in questo contesto trova collocazione la neonata filiera del fiorume, frutto di anni di lavoro degli addetti ai lavori e finalmente avallata e sostenuta formalmente da Regione Lombardia con specifico atto della Giunta Regionale (DGR 16 dicembre 2019 - n. XI/2644) che agevola la produzione, l'utilizzo e la vendita di fiorume da parte degli agricoltori.

Il Parco delle Orobie bergamasche, che ospita la gran parte della propria biodiversità naturale nella vegetazione erbacea, non ha potuto ignorare l'importanza dell'impiego del fiorume nei recuperi ambientali e nelle normali anche piccole operazioni a seguito delle quali è necessario ricostruire lembi di prato o pascolo; per questo motivo si è fatto parte attiva anche nella divulgazione tecnico-agronomica di questi temi: il progetto Fior.e.Forma. (FIORume E FORMAggio di qualità), realizzato grazie a specifico finanziamento del GAL Valle Brembana 2020, ne rappresenta un elemento particolarmente significativo.

È quindi con soddisfazione che diamo alle stampe questo agile manuale, che ci aspettiamo possa aiutare soprattutto gli agricoltori al migliore impiego del fiorume e che soprattutto per le piccole aziende rappresenta indubbiamente una interessante modalità di integrazione al reddito.

Albino, 13 aprile 2021

Yvan Caccia

Presidente Parco delle Orobie bergamasche

Indice

INTRODUZIONE

Cos'è il fiorume	5
Il fiorume nella storia	7
<i>Tutto è partito da qui</i>	8
Perché il fiorume?	9

LA FILIERA DI PRODUZIONE

DEL FIORUME	13
Il prato donatore del fiorume	14
La raccolta	17
<i>Il prototipo Orobico</i>	19
Rese ed effetti della raccolta	22
I trattamenti post raccolta	24
La commercializzazione	26

LA CARATTERIZZAZIONE

DEL FIORUME	29
<i>Il marchio FLORA AUTOCTONA®</i>	32

L'UTILIZZO DEL FIORUME..... 35

<i>Biodiversità, produttività e gestione di prati e pascoli alla base di prodotti caseari di qualità</i>	38
--	----

APPENDICE

Stadio di maturazione delle specie di prato più comuni	41
Bibliografia	50

INTRODUZIONE

Cos'è il fiorume

Da sempre in campo agronomico è nota la pratica di raccogliere la parte più fine del fieno, molto ricca di semi, per creare nuovi prati o migliorare quelli esistenti. Questo materiale è comunemente chiamato *fiorume* sia nella letteratura di settore sia dagli agricoltori, tanto che nei diversi territori

esistono termini dialettali che lo identificano. In tutti i casi però, nel linguaggio comune, si fa, o si faceva almeno fino a qualche tempo fa, riferimento ai semi che si depositano sul pavimento dei fienili, e possono essere utilizzati per inerbire suoli nudi o riqualificare prati e pascoli.

▼ Fig. 1 - Fiorume appena raccolto da un prato donatore ad alta biodiversità (foto A. Ferrario)



Oggi con il termine fiorume, oltre al residuo raccolto nei fienili, si indica soprattutto un miscuglio di semi di elevato pregio naturalistico, intenzionalmente prodotto a partire da un prato naturale o semi-naturale mediante trebbiatura diretta del fieno. Se il prato donatore è ricco di specie diverse, anche il fiorume conterrà un'elevata varietà di sementi, e rappresenterà un materiale di alta qualità per inerbimenti e ripristini ambientali.

Anche la normativa più recente ha riconosciuto il fiorume come prodotto di pregio per gli interventi ambientali. In particolare, la Direttiva 2010/60/UE, recepita in Italia con il D.Lgs. n. 148/2012, di cui si parlerà anche più avanti, prevede speci-

ficamente due tipologie di miscugli per la preservazione dell'ambiente naturale:

- le sementi raccolte direttamente, definite come “miscela di sementi commercializzata così come raccolta nel sito di raccolta con o senza pulitura”;
- le sementi coltivate, definite come “miscela di sementi prodotte con il seguente procedimento: 1) prelievo diretto in natura, 2) moltiplicazione *ex situ* e 3) eventuale miscelazione e preparazione del miscuglio.

Nella prima tipologia di miscuglio rientra chiaramente il fiorume, mentre nel secondo sono comprese le sementi prodotte in purezza.

▼ Fig. 2 - Raccolta di fieno in un prato alpino (ca. 1903, foto A.E. Hasse)



Il fiorume nella storia

L'utilizzo del fiorume per attività di inerbimento è un concetto ben radicato nella tradizione agricola: tutti gli agricoltori sanno bene di cosa si tratta, e questo materiale viene anche descritto in trattati e manuali sin dal XVII secolo.

Intorno al 1640 nel libro sesto de "L'economia del Cittadino in Villa", l'autore Vincenzo Tanara lo consigliava per la creazione di un prato nuovo, dopo aver preparato il terreno con aratro, erpice, zappe e rastrello dentato:

"E perché [il terreno] non resti il primo anno affatto infruttuoso, se li può poner fave, col sopra seminarvi Trifoglio o fiorume di fenile".

Il concetto viene ribadito e approfondito 150 anni più tardi, quando nell'Almanacco per gli agricoltori del Dipartimento del Reno per l'anno 1813, compilato e pubblicato dalla sezione agraria dell'Ateneo Bolognese, si diceva:

"Così disposto il terreno si abbia pronta la semente. Perché questa fosse perfetta converrebbe raccoglierla qua e là nei prati prima di segarli, scegliendo solamente quelle piante e quelle porzioni di prato che si sono riconosciute le migliori. [...] Ma poiché è cosa assai difficile, che vogliansi usare sì fatte pratiche, così seguendo l'uso antico si seminerà il nuovo prato col fiorume raccolto nei Fenili."

E ancora nel 1835, Moretti G. & Chiolini C., in Elementi di Agricoltura teorico-pratica, sottolineavano che

"L'unica specie di combinata coltivazione di più erbe insieme, la quale possa meritatamente qui richiedere alcun cenno particolare, è quella che si ha dallo spargimento del fiorume [...]. Esso non è altro se non un miscuglio di semi delle diverse erbe convertite in

fieno, di pule, di fiori, di foglie e di fusti seccati e ridotti in polvere o in tenuissimi minuzzoli. [...] che ogni qual volta venga sparso su un campo, dopo i necessari diligenti lavori, il fiorume, vi germoglieranno i semi che esso contiene [...]."

I trattati storici danno anche precise indicazioni sulle caratteristiche che il fiorume deve avere, caratteristiche che dipendono innanzitutto dalla qualità del prato di origine. Scrivono ancora Moretti G. & Chiolini C.:

"Non ogni prato indistintamente fornisce erbe, che ridotte in fieno somministrano un buon fiorume da seminarvi per formare una prateria [...]. Dunque nella scelta del fiorume da seminarvi, si abbia la mira a quello che è il residuo di un fieno raccolto in campi scevri, per quanto sia possibile, da erbe di cattiva qualità."

Ulteriori indicazioni riguardano l'individuazione del corretto periodo di raccolta:

"Qualora troppo precoce fosse stata la mietitura delle erbe, il fiorume, indi ottenuto, conterrebbe de' semi immaturi, non atti al germogliamento. [...] A parità di circostanze, devesi preferire la pula del fieno ottenuto colla prima e seconda mietitura del prato a quella di ogni altra raccolta. Gli agricoltori della Lombardia adoprano quasi esclusivamente la pula del fieno maggengo, o sia del primo taglio." (Moretti G. & Chiolini C., 1835).

Molti degli aspetti considerati da questi e altri manuali storici, sono oggi ripresi in chiave moderna, inclusa la necessità da parte di produttori e acquirenti di "andar traccia del [fiorume] migliore proveniente da prati di buona qualità, e prima di prenderlo sarà bene l'aver esaminato il fieno per non restar ingannato".

Tutto è partito da qui...

Il motivo per cui si è intrapreso il percorso che in Lombardia ha portato alla riscoperta del fiorume e allo sviluppo di una filiera moderna dedicata alla sua produzione, è stato l'iniziale bisogno del Parco Monte Barro di materiale vegetale autoctono per opere di riqualificazione ambientale e messa in sicurezza di alcune aree. Ci si è dunque posti il problema di reperire piante e sementi adatte ad inerbire in modo efficace vaste aree e soprattutto, vista la ricchezza floristica del Parco, di utilizzare materiale che avesse una coerenza ecologica, genetica e biogeografica con l'area di intervento. Questo soprattutto per evitare di introdurre in un sito di importanza comunitaria, quale il Monte Barro, specie e varietà esotiche o comunque troppo diverse dal punto di vista genetico da quelle già presenti, oppure ancora non appar-



Fig. 3 - Inerbimento tecnico sperimentale con sementi commerciali del vallo paramassi alla base del Monte Barro (foto M. Villa)

tenenti all'habitat che si desiderava ricostruire. In questo territorio le vegetazioni più importanti sono infatti i prati e le praterie, che costituiscono un serbatoio di biodiversità sia vegetale, con prati che ospitano fino a 40 specie di piante in un metro quadrato, che animale, con particolare riferimento alle

specie di artropodi (insetti e aracnidi) che spesso rientrano nella dieta di molti vertebrati a rischio di estinzione locale come rondini e pipistrelli. La soluzione migliore per i ripristini ambientali in aree così ricche di vita, è subito sembrata quella delle piante autoctone ed in particolare l'utilizzo del fiorume.

Perché il fiorume?

L'utilizzo del fiorume ha indubbi vantaggi per la creazione di nuovi prati di qualità che rispecchiano le caratteristiche del prato donatore da cui la semente è stata raccolta. Numerosi sono infatti le ricadute positive sulla biodiversità, sugli ecosistemi e sul paesaggio. Tali effetti sono ben documentati e vengono riassunti nei paragrafi seguenti.

La produzione di fiorume permette di conservare gli habitat prativi esistenti

La possibilità di produrre fiorume adatto agli inerbimenti dipende in modo imprescindibile dalla presenza sul territorio di habitat prativi. Questi possono infatti costituire prati donatori o anche, più semplicemente, fonti di germoplasma utile per avviare la produzione di sementi in purezza. La produzione di fiorume rappresenta quindi un incen-

tivo al mantenimento dei prati anche e soprattutto laddove lo sfalcio periodico non viene praticato con regolarità per mancanza di sostenibilità economica, ridotta accessibilità, disinteresse, e così via.

Fiorume di qualità può essere infatti prodotto da varie tipologie di prato, riconducibili ai seguenti habitat, declinati secondo la nomenclatura in uso ai sensi della Direttiva 92/43/CE (Direttiva Habitat):

- 6210(*) - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*)* con stupenda fioritura di orchidee;
- 6230* - Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale);
- 6410 - Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion caeruleae*);

▼ Fig. 4 - Prato ad alta biodiversità con orchidee (in rosa e bianco; foto A.Ferrario)



- 6510 - Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*);
- 6520 - Praterie montane da fieno.

Maggiore è il numero di prati e praterie che si trasformano in prati donatori, e maggiore sarà l'incentivo al loro mantenimento con ricadute positive in termini ambientali. È noto infatti che la gestione dei prati seminaturali e delle praterie ad alta biodiversità è il mezzo migliore per mantenere tali habitat e la ricchezza in specie che li caratterizza, come dedotto dall'analisi di numerose pubblicazioni scientifiche riguardanti varie sperimentazioni condotte in tutta Europa (Sutherland *et al.*, 2015).

La posticipazione dello sfalcio dei prati legata alla produzione di fiorume ha effetti positivi sulla biodiversità

Come vedremo più avanti, per garantire la produzione di fiorume di qualità è necessario posticipare lo sfalcio dei prati, per massimizzare la raccolta di semi maturi. Questo accorgimento ha effetti benefici sulla biodiversità degli ecosistemi, tanto che in alcuni stati europei la posticipazione dello sfalcio in determinati territori, è agevolata da contributi economici. In generale questo accorgimento gestionale relativo al momento del taglio e/o dell'avvio del pascolo favorisce le componenti ecosistemiche di piante, uccelli e invertebrati (Sutherland *et al.*, 2015). Gli studi effettuati dimostrano ad esempio che la posticipazione della data del primo sfalcio, ovvero proprio quello in corrispondenza del quale si procede alla raccolta del fiorume, ha un effetto positivo sul numero di specie di invertebrati presenti nell'habitat (Humbert *et al.*, 2012). Analogamente Sjödin (2007) ha rilevato che un maggior numero di specie di insetti e di individui per specie

visita i prati con gestione posticipata, semplicemente in relazione alla maggior abbondanza di fiori maturi in essi presenti.

Per quanto riguarda gli uccelli, uno studio del Britannico (DEFRA 2010) ha dimostrato che il ritardo nello sfalcio dei prati aumenta la produttività delle popolazioni di allodole (*Alauda arvensis*), riducendone al contempo il tasso di abbandono del nido e della covata; allo stesso modo in Olanda il ritardo nello sfalcio ha portato nei trampolieri ad un significativo aumento nella densità di accoppiamento rispetto a prati con sfalcio tradizionale (Verhulst *et al.*, 2007).

Relativamente alle specie vegetali, Younger & Smith (1994) hanno mostrato che il ritardo del taglio dei prati da fieno ad alta biodiversità, induce un incremento della biodiversità specifica, mentre ulteriori studi hanno mostrato come questo accorgimento gestionale possa risultare in maggiori densità delle specie più rare, come ad esempio l'archeofita *Agrostemma githago* (Neve *et al.*, 1996), specie soggetta a protezione rigorosa ai sensi della LR 10/2008.

Abbastanza ovvio è infine l'effetto positivo della posticipazione del taglio sulla rinnovazione della componente vegetale, con un maggior numero di specie in grado di portare a compimento il ciclo riproduttivo e la disseminazione, anche quando la maggior parte della semente viene raccolta per scopi produttivi (v. ad es. Smith *et al.*, 1996).

L'impiego di fiorume permette di creare o ripristinare habitat praticivi di pregio

La produzione e l'utilizzo del fiorume presuppone la conoscenza delle vegetazioni tipiche delle zone di intervento. Pertanto, una volta esaminato il sito di inerbimento, un passaggio indispensabile

consiste nella individuazione del prato donatore più adatto. Al di là degli aspetti prettamente tecnici (copertura del suolo, controllo dell'erosione, resistenza a sollecitazioni e disturbo, ecc.), l'obiettivo resta quello di consentire l'instaurarsi della comunità erbacea tipica, ovvero di quella che sarebbe naturalmente presente nella zona considerate le sue caratteristiche floristiche, ecologiche e biogeografiche. Per questo motivo un'attenta produzione dei miscugli di sementi permette di "moltiplicare" i prati, che con il tempo si arricchiscono spontaneamente delle varie componenti dell'ecosistema che la semente da sola non può portare.

La pianificazione dell'inerbimento, con particolare riguardo alla scelta dei prati donatori, sembra garantirne il successo, anche quando la composizione floristica del nuovo prato non raggiunge pienamente l'obiettivo originario, ma porta

all'evoluzione di una situazione alternativa, nella quale le funzioni ecologiche si sono comunque ristabilite ed è in atto un corretto funzionamento dell'ecosistema (Caccianiga, 2016).

L'impiego del fiorume e più in generale dei cosiddetti "miscugli per la preservazione dell'ambiente", rappresenta quindi il metodo migliore per la creazione o il ripristino degli habitat pratici e in particolare di quelli ad alta biodiversità.

Dati di letteratura evidenziano ad esempio che la ricchezza in specie vegetali e di coleotteri sono significativamente maggiori nei prati ripristinati su aree agricole mediante semina di semi autoctoni raccolti da prati donatori locali o di erba verde (Woodcock *et al.*, 2008), rispetto ad altri metodi di recupero. Inoltre è stato osservato che semi e/o fiorume raccolti da prati donatori giovani (ad es. ca. 3 anni) originati essi stessi da corretti interventi

▼ Fig. 5 - Raccolta di fiorume da prato ad alta biodiversità (foto A. Ferrario)





▲ **Fig. 6** - Prova comparativa di contenimento dell'ambrosia con fiorume: a sinistra area non seminata, a destra area inerbita con fiorume (foto A. Ferrario)

di rinaturazione, possono portare alla formazione di nuovi prati con un numero di specie vegetali sufficiente per la sopravvivenza di alte densità di farfalle e altri impollinatori (Twiston-Davies *et al.*, 2014).

L'impiego di fiorume permette di contenere specie esotiche invasive

Nella Pianura Padana, ma anche nei fondovalle prealpini e alpini, le aree con suolo nudo, localizzate in aree di cantiere, margini stradali, campi abbandonati e aree ruderali in genere, sono spesso invase da specie esotiche dannose sia per l'ambiente che per la salute pubblica.

Tra queste, particolari problemi vengono causati dalla ben nota *Ambrosia artemisiifolia*, specie fortemente allergenica, inserita

nella Lista Nera delle specie alloctone vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione ai sensi della LR10/2008.

Dal punto di vista ecologico, l'ambrosia è una specie colonizzatrice e si diffonde facilmente in situazioni degradate, con suolo nudo, creando una dominanza che non consente in tempi brevi lo sviluppo di una vegetazione erbacea adeguata. È in grado di produrre un'elevata quantità di semi capaci di persistere nel terreno per molti anni. Per queste ragioni, movimenti di terra anche in luoghi dove l'ambrosia è apparentemente assente, possono ricreare le condizioni ideali per la germinazione dei semi presenti nel suolo, dando origine a nuove popolazioni.

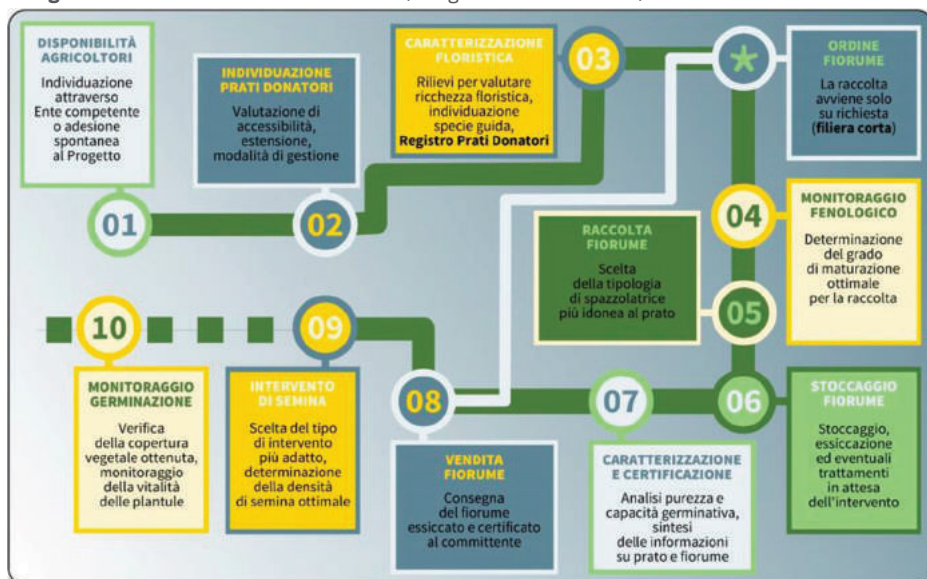
Per contenere la diffusione di *Ambrosia* e limitare la produzione del suo polline allergenico, oltre agli sfalci estivi prima della fioritura, si consiglia di limitare i suoli nudi, provvedendo al loro repentino inerbimento. A questo proposito alcuni recenti studi hanno dimostrato il valore della semina di autoctone su suoli nudi con la specifica finalità del contenimento di *Ambrosia*. Tra questi, Gentili *et al.* (2015) hanno mostrato come miscugli di sementi di prato sotto forma di fiorume o miscugli commerciali selezionati siano efficaci nella soppressione di questa specie nel primo anno dalla semina all'interno di cave dismesse; gli autori citati sostengono anche che il fiorume dovrebbe essere in questo caso preferito in quanto costituito per definizione da specie di provenienza locale. Ulteriori ricerche effettuate dal Centro Flora Autoctona della Lombardia (CFA), hanno mostrato l'efficacia della semina autunnale di fiorume nel controllo di *Ambrosia* nell'alta pianura lombarda, con risultati significativamente migliori rispetto, ad esempio, a semine con erba medica.

LA FILIERA DI PRODUZIONE DEL FIORUME

La filiera di produzione del fiorume presenta molte fasi comuni ad altre filiere in ambito agricolo e per alcuni aspetti a quelle legate alla produzione sementiera. Si punta però l'attenzione anche su aspetti nuovi, quali quelli legati alla valorizzazione dei prati seminaturali e alla conservazione della biodiversità da un lato, accanto all'offerta di un nuovo prodotto agricolo di comprovata qualità. La filiera del fiorume si presenta anche come "filiera corta", in cui l'offerta dovrebbe essere attivata in seguito ad una specifica richiesta legata al territorio nel rispetto della flora locale.

Si dovrebbe infatti seguire la strategia seguita in altre nazioni europee, dove gli agricoltori interessati alla produzione di fiorume segnalano la propria disponibilità attraverso portali pubblici organizzati come una sorta di registro o catasto dei prati donatori, a cui i potenziali acquirenti possono accedere contattando direttamente i produttori. Solo in caso di richiesta confermata, viene avviata la raccolta del fiorume che, dopo i trattamenti post-raccolta e le pratiche necessarie per l'etichettatura, risulta pronto per la consegna e l'utilizzo nell'autunno successivo. In questo

▼ Fig. 7 - Schema della filiera del fiorume (Infografica di A. Luzzaro)



modo, secondo un processo lineare, si evitano sprechi e costi di immagazzinamento a medio-lungo termine, e i produttori riescono ad organizzare con la dovuta calma i diversi utilizzi dei propri terreni.

Il prato donatore del fiorume

La produzione di fiorume di qualità nasce da un *prato donatore* di qualità, perché i semi raccolti non possono che arrivare da un prato ricco di specie autoctone con buone caratteristiche genetiche e fenologiche.

La normativa si è espressa in varie occasioni in materia, ma è utile capire le motivazioni agronomiche e biologiche alla base della scelta del prato donatore.

Un prato donatore deve:

- avere una composizione floristica tale da consentire lo sviluppo della vegetazione target (habitat);

Nello schema in figura a pag. 13 si riportano le diverse fasi della filiera di produzione del fiorume, mentre nei capitoli che seguono, si descrivono in dettaglio gli aspetti più importanti di ciascuna fase.

- essere ricco in specie autoctone di pregio dal punto di vista ecologico ed eventualmente produttivo, con ridotta presenza di infestanti;
- essere privo di specie esotiche e/o con loro presenza contenuta e localizzata;
- essere soggetto a modalità di gestione note;
- essere ubicato in zone compatibili con i macchinari per la raccolta;
- essere compatibile con il sito da inerbire dal punto di vista ecologico e geografico. La composizione floristica viene nor-

▼ Fig. 8 - Prato donatore ad alta biodiversità (Foto A. Ferrario)





▲ Fig. 9 - Analisi del prato donatore mediante rilievo fitosociologico (foto A. Ferrario)

malmente determinata rilevando l'insieme delle specie presenti e la loro abbondanza relativa, ad esempio tramite i cosiddetti rilievi fitosociologici all'interno di parcelle rappresentative scelte a caso all'interno del prato. Le indagini botaniche hanno però un costo ed è pertanto necessario trovare un giusto compromesso tra gli oneri associati alla caratterizzazione del prato donatore e l'affidabilità dei dati ottenuti. Vari gruppi di ricerca hanno provato a mettere a punto procedure speditive, che consentano di definire le caratteristiche dei prati in 25-45 minuti, ad esempio rilevando solo la presenza o l'assenza di alcune specie indicatrici, scelte a priori da botanici e naturalisti esperti. Questo metodo, sperimentato in Inghilterra nella prima decade degli anni 2000 (O'Reilly J. & Barrett R., 2009), non si è tuttavia rivelato efficace perché a conti fatti non ha permesso una definizione ottimale dei prati donatori. Si preferisce quindi raccogliere dati su tutte le specie presenti partendo appunto dai rilievi fitosociologici sopra citati, ma compilando un elenco floristico il più possibile esaustivo

e completo percorrendo il prato anche al di fuori delle aree campione.

In generale, maggiore è il numero di specie significative dal punto di vista ambientale, di specie rare e/o di quelle fortemente legate alle condizioni ambientali proprie dell'habitat in questione, maggiore sarà il valore del prato donatore: il mero elenco di specie presenti non è infatti sufficiente per valutarne la qualità. Vari ricercatori hanno proposto indici di qualità da attribuire alle specie, strutturati come una sorta di punteggio positivo o negativo a seconda degli aspetti considerati. In Lombardia viene attualmente utilizzato un indice di qualità messo a punto dai ricercatori dell'Università degli Studi dell'Insubria (Cerabolini *et al.*, 2015). Questo indice tiene conto di ben 8 criteri di qualità delle specie, inclusi ad esempio la provenienza geografica, gli indicatori ecologici, l'appartenenza all'habitat di interesse (ovvero la specifica tipologia di prato), gli aspetti normativi (specie protette). Per ogni criterio vengono declinate le diverse possibilità a cui si attribuisce un

valore positivo, negativo o pari a zero a seconda che incrementi o meno la qualità del prato in esame. La somma algebrica dei punteggi attribuiti alle specie presenti nell'elenco floristico permette di calcolare il punteggio del prato e quindi definirne la qualità. L'indice è stato validato e tarato su circa 600 rilievi, ottenendo una gamma di 6 categorie di giudizio, da pessimo a ottimo. I punteggi più elevati sono di norma associati ai prati magri e/o alle praterie più in quota, mentre quelli più bassi riguardano i prati di pianura.

Un aspetto importante per la qualità del prato donatore è la totale assenza di specie alloctone, ovvero quelle specie che sono estranee alla nostra flora e che sono giunte nel nostro territorio solo grazie all'intervento diretto, intenzionale o accidentale, dell'uomo. Questa condizione è necessaria per l'ovvio motivo di non favorire ulteriormente la diffusione delle specie invasive attraverso la semina del fiorume. In realtà, dal punto vista pratico, la presenza sporadica e localizzata di piccoli nuclei di piante esotiche non compromette necessariamente e completamente la possibilità di raccogliere fiorume nel prato considerato, se questo è per altri versi di buona qualità oppure costituisce l'unica alternativa per un dato intervento e/o località. È infatti possibile evitare la raccolta dei semi delle specie esotiche, quando il momento di maturazione degli stessi è sfasato temporalmente rispetto a quello delle specie autoctone. In alternativa, si può anche evitare di operare con le macchine di raccolta nelle aree in cui le esotiche sono presenti.

La qualità di un prato donatore non è necessariamente costante nel tempo, ma

può migliorare o peggiorare ad esempio per l'ingresso spontaneo di nuove specie, modifiche nelle modalità di gestione (irrigazione, concimazione, disturbo, ecc.), cambiamenti climatici. Può anche verificarsi un'alterazione della composizione floristica del prato anche in seguito ad una raccolta prolungata e continuativa di fiorume, poiché vengono sottratti semi che altrimenti potrebbero ricadere sul terreno; al momento non esistono ancora evidenze scientifiche certe, anche considerato il fatto che un analogo effetto potrebbe presentarsi anche nel caso di prati sottoposti a sfalcio o pascolo.

La qualità di un prato donatore può essere migliorata direttamente, attraverso la semina o la messa a dimora specie di pregio, ovvero specie autoctone proprie della vegetazione e del territorio considerati. È bene sottolineare che il concetto di autoctonia non si applica solo alle specie, ma anche alle popolazioni locali, le quali spesso si sono evolute senza rapporto con popolazioni lontane, talora differenziando ecotipi o varietà e spessissimo acquisendo caratteristiche genetiche proprie, evidenziabili solo con procedure di analisi biomolecolare. Sotto questo punto di vista, quindi, è opportuno non solo utilizzare specie autoctone, ma anche popolazioni autoctone, ossia quanto più simili geneticamente a quelle originarie del sito, nel rispetto delle affinità ecologiche e geografiche.

In conclusione, la scelta del prato donatore costituisce un punto di partenza fondamentale per il funzionamento della filiera del fiorume; caratterizzazione iniziale e monitoraggi periodici devono pertanto essere previsti a garanzia della qualità finale del prodotto.

La raccolta

Il fiorume viene raccolto oggi con speciali macchine trainate da un trattore, da un motocoltivatore, o da un mezzo analogo. Ma esistono, come vedremo, anche modelli portatili.

A differenza di quanto si possa pensare, queste macchine non tagliano l'erba, ma "spazzolano" o "scuotono" l'apice degli steli delle piante e quindi raccolgono in un apposito cassone il seme ben maturo. Inoltre, i particolari costruttivi delle varie macchine permettono di creare un flusso d'aria che aspira i semi più piccoli, garantendo la raccolta sia dei semi più grossolani e pesanti sia di quelli con pezzatura inferiore, assicurando un'elevata ricchezza in specie del miscuglio finale. Il fatto che l'erba non venga tagliata è importante, perché significa che dopo la raccolta del fiorume si potrà comunque pascolare oppure raccogliere il fieno nello stesso prato.

Il momento di raccolta

Una volta scelto il prato donatore, prima di procedere alla raccolta è necessario seguire alcuni accorgimenti per definire il momento preciso in cui operare, essendo questo un fattore basilare per la qualità del miscuglio finale e la buona riuscita della successiva semina. È prassi comune individuare un gruppo di *specie guida* e monitorarne la maturazione di semi e frutti in modo da massimizzare le rese. Nei prati polifiti, cioè composti da tante piante diverse, è infatti naturale che le specie non maturino tutte nello stesso momento: va quindi definito il periodo di raccolta privilegiando le specie più adatte all'inerbimento da realizzare. L'esperienza dimostra che scegliendo specie guida adatte è possibile comunque raccogliere una buona parte delle specie presenti nel prato donatore.

▼ **Fig. 10** - Il momento della raccolta viene individuato alla maturazione delle specie guida (in genere le graminacee; foto A. Ferrario)



Alcuni Autori individuano una serie di specie target e le classificano in modo da programmare i controlli fenologici finalizzati alla valutazione dello stadio di maturazione dei semi, e quindi le successive raccolte. Ad es. Barrel *et al.* (2015) per i prati-pascolo della Valle d'Aosta distinguono tra le graminacee, specie precoci (ad es. *Anthoxanthum odoratum*, *Deschampsia caespitosa*, *Nardus stricta*, *Poa alpina*), specie a maturazione intermedia (ad es. *Arrhenatherum elatius*, *Briza media*, *Dactylis glomerata*, *Festuca ovina*, *Lolium perenne*, *Trisetaria flavescens*) e specie tardive (*Agrostis capillaris*, *Brachypodium rupestre*, *Phleum pratense*). A prescindere dalla conoscenza botanica delle piante, resta comunque necessario individuare il momento ottimale per la

raccolta e, in maniera pratica è possibile riconoscere lo stadio di maturazione sfregando le infiorescenze tra le mani e osservando la caduta dei semi maturi senza particolare sforzo (Staub *et al.*, 2016). Con una certa esperienza è anche possibile definire il grado di maturazione "ad occhio", osservando il colore, il portamento e la struttura generale delle infiorescenze: per questa ragione, in appendice a questo manuale si riporta una galleria di immagini comparative relative a 25 specie comuni nei prati donatori in cui si evidenziano i diversi stadi di maturazione per la definizione del periodo ottimale di raccolta.

Definire con attenzione il momento di raccolta non è purtroppo sufficiente a garantire con certezza l'acquisizione di un

▼ **Fig. 11** - Particolare della spazzola per la raccolta del fiorume in una spazzolatrice trainata (foto A. Ferrario)



Il prototipo Orobico

Negli ultimi anni grazie all'iniziativa personale del Dott. Andrea Messa e alla stipula di una convenzione tra Associazione "Grani Asta del Serio", Parco Orobico Bergamasche, e Parco Monte Barro – Centro Flora Autoctona della Lombardia, è stato progettato e realizzato un prototipo di spazzolatrice in kit per motofalciatrice. L'idea nasce dall'esigenza di raccogliere fiorume e procedere immediatamente al taglio del fieno, in particolare su pendii acclivi e/o di difficile accesso, in modo da ottimizzare il lavoro degli agricoltori e, per così dire, "portarsi a casa due prodotti in un colpo solo". Il prototipo è infatti costituito da una spazzola e un cassone, montabili direttamente sulle motofalciatrici comunemente in uso e in grado di raccogliere il fiorume un attimo prima che le lame taglino l'erba destinata al bestiame. Il prototipo, denominato dal suo ideatore "Carlotta" in

onore della nipote, è già stato impiegato in varie prove sperimentali, che hanno dimostrato la sua capacità di raccogliere circa il 70% delle specie con semi maturi al momento della prova, nonché sfalciare il prato in modo efficiente. I problemi principali riguardano soprattutto le caratteristiche della spazzola e, al momento della redazione di questo manuale, il Dott. Messa

sta valutando tipologie alternative. Lo sviluppo di questo prototipo potrebbe portare ad una svolta nella raccolta del fiorume in ambiente montano ed alpino, permettendo agli agricoltori di sfruttare in modo diverso e innovativo i macchinari già in dotazione, nonché aumentando l'offerta delle proprie aziende in termini di prodotti finali.

▼ **Fig. 12** -Prototipo di spazzolatrice in kit per motofalciatrice, durante una prova eseguita dal suo ideatore, Dott. Andrea Messa (foto A. Ferrario)





fiorume ricco e biodiverso; alcuni fattori non controllabili possono influenzare la resa finale: tra questi si ricordano la scalarietà nella maturazione anche tra individui di una stessa specie, le modalità specifiche di dispersione dei semi, la durata di permanenza degli stessi sulla pianta madre, gli eventi meteorici avversi.

I macchinari

I macchinari per la raccolta del fiorume oggi disponibili sul mercato, sono raggruppati in 3 macrocategorie:

Spazzolatrici a spalla: macchine di piccole dimensioni destinate alla raccolta di

◀▼ **Fig. 13** - Raccolta di fiorume con prototipo lombardo di spazzolatrice trainata con dettaglio dell'apertura per lo spazzolamento (foto di Creativa Fabio Mazzaglia)





▲ Fig. 14 - Insaccamento del fiorume dopo la raccolta (foto A. Ferrario)

semente in aree impervie o molto piccole, inaccessibili al trattore, e/o dove sono presenti specie donatrici di elevato significato naturalistico, i cui semi possono essere impiegati ad esempio per arricchire altri miscugli. Queste macchine presentano un cilindro dotato di flagelli che scuotono gli steli fioriferi facendo cadere i semi in un apposito sacco. Fra gli aspetti positivi vi sono la leggerezza e la maneggevolezza; di contro la resa in termini di semi raccolti è bassa e l'incidenza del fattore umano molto alta.

Spazzolatrici trainate da trattore: macchine piuttosto grandi, dotate di spazzole e cassoni per la raccolta e lo stoccaggio temporaneo del fiorume. Devono essere trainate da mezzi meccanici vari a seconda del modello, dai *quad* ai trattori. Possono essere rigide e pesanti oppure più leggere e versatili: le prime possono essere impiegate solo su terreni pianeggianti e regolari, mentre le seconde si adattano a superfici irregolari, diso-

mogenee, con pendenze fino a 20 gradi, tipiche di ambienti montani e alpini. In genere l'altezza della spazzola può essere regolata in funzione delle caratteristiche della vegetazione, mentre le modalità di scarico della semente sono strutturate in modo diverso in base al modello.

Aspiratori: Nella raccolta per aspirazione i semi vengono risucchiati tramite un flusso d'aria creato da ventole azionate a motore e quindi depositati in un sacco a maglia fine. I modelli più utilizzati sono aspiratori portatili leggeri, originariamente costruiti per la raccolta di foglie secche e altri residui nei giardini, in cui l'unità aspirante è un tubo di 10-15 cm di diametro. Speciali aspiratori più pesanti possono essere montati su trattore: in questi il tubo viene sostituito da una cappa larga e bassa, in grado di raccogliere semi su fasce larghe fino a 1 m. Si adattano alla raccolta su piccole superfici di difficile accesso, ideali per raccogliere sementi piccole e abbondanti.

Rese ed effetti della raccolta

La resa della raccolta del fiorume non è costante nel tempo, neanche quando si considera lo stesso prato donatore o il momento di raccolta viene definito con estrema accuratezza. Questo parametro è infatti influenzato innanzitutto dall'andamento meteorologico stagionale, come peraltro tutti i prodotti agricoli. Anche il tipo di macchinario prescelto può avere effetti sulla resa, così come l'abilità dell'operatore nella regolazione dell'altezza della macchina in relazione all'altezza degli steli e all'omogeneità del terreno in questione. La resa è inoltre influenzata dal periodo di raccolta, ad esempio in relazione al periodo di sfalcio dei prati. A questo proposito si è infatti valutata la possibilità almeno in pianura di effettuare sul medesimo prato due

raccolte di fiorume in corrispondenza dei due momenti principali di sfalcio, a fine primavera e in tarda estate. Le prove condotte hanno però dimostrato inequivocabilmente che la resa quantitativa associata al secondo sfalcio è significativamente inferiore rispetto all'altra e non risulta pertanto economicamente vantaggiosa, a meno che la semente raccolta non venga utilizzata per scopi di arricchimento floristico, essendo questo fiorume più ricco di semi di specie a fiore (dicotiledoni), oppure in relazione alla presenza di specie di particolare valore naturalistico e conservazionistico.

Per quanto riguarda la composizione floristica del fiorume, mediamente si osservano, a seconda della vegetazione di origine, perdite comprese tra il 25 e il

▼ Fig. 15 - Vacche al pascolo immediatamente dopo la raccolta di fiorume (foto A. Ferrario)



60% delle specie presenti, anche perché come accennato sopra, il momento della raccolta viene definito in base ad un gruppo di specie guida. Nonostante queste possano sembrare percentuali piuttosto elevate, tali valori si traducono comunque in una presenza nel fiorume di almeno 20-30 specie, ben al di sopra di quanto offerto dai miscugli commerciali comunemente disponibili sul mercato.

Nella programmazione di un intervento con fiorume, un'altra domanda potrebbe sorgere spontanea: qual è la superficie di prato donatore necessaria per garantire, per esempio, l'inerbimento di un ettaro di suolo nudo? Secondo alcuni testi, idealmente il fiorume raccolto da un ettaro di prato donatore dovrebbe essere sufficiente per inerbire un ettaro di superficie nuda (Florineth, 2007).

Nella pratica, tuttavia, difficilmente si raggiunge questo obiettivo, soprattutto se si opera in condizioni difficili e/o in montagna. Bisogna sempre ricordarsi che il seme deriva da specie e prati naturali, quindi non specificamente selezionati dall'uomo per la produzione sementiera. Il rapporto tra prato donatore e area ricevente è quindi piuttosto variabile, con una gamma compresa tra 2:1 (due ettari di prato donatore per inerbire un ettaro di superficie nuda) e 10:1 (dieci ettari di prato donatore per un ettaro di superficie nuda, riferito per lo più a materiali diversi dal fiorume come l'erba verde; Török *et al.*, 2011). Gli interventi e la sperimentazione effettuati dal CFA e comprensivi anche di casi riferiti al territorio delle Orobie Bergamasche, hanno permesso di calcolare un rapporto medio tra prato donatore e

▼ **Fig. 16** - Parcelle per la produzione di sementi autoctone in purezza per l'arricchimento floristico del fiorume (foto A. Ferrario)



sito ricevente di 3:1: ciò significa che in generale l'inerbimento di un ettaro di terreno richiede la raccolta di fiorume da una superficie pari a 3 ettari.

Un ultimo tema molto importante legato alla fase di raccolta riguarda le possibili conseguenze della raccolta del fiorume sulla produzione foraggera. Come già detto la procedura non consiste nel taglio del prato ma nella sola spazzolatura degli apici e delle infiorescenze, per raccogliere il seme. Il resto del materiale vegetale rimane in piedi a disposizione per l'utilizzo zootecnico e può essere pertanto utilizzato per la produzione di fieno oppure per il pascolo. Si ricorda che, in termini temporali, vi è una certa discrepanza fra il periodo ottimale di taglio del fieno per fini puramente zootecnici e

quello per la raccolta del fiorume. Mediamente i prati devono pertanto restare in piedi 10/20 giorni in più del consueto per permettere la perfetta maturazione dei semi. Studi effettuati dai ricercatori della Fondazione Fojanini di Studi Superiori di Sondrio, hanno dimostrato che, con una sola raccolta annuale di fiorume, tale ritardo comporta solo un peggioramento dei parametri fibrosi del fieno, mentre le rese non mutano in termini sia di sostanza secca che di energia e protidi grezzi (Gusmeroli & Della Marianna, 2016). La posticipazione del primo sfalcio sembra pertanto il miglior compromesso tra il mantenimento della biodiversità nei prati, la raccolta del fiorume e una produzione comunque accettabile di fieno (Kramberger & Kaligarić, 2008).

I trattamenti post raccolta

Dopo la raccolta il fiorume va sottoposto solo a trattamenti minimi. Innanzitutto è necessario fare essiccare il materiale per evitare che l'umidità presente dia origine a processi di fermentazione. Per grandi produzioni, si utilizza un essiccatore per sementi industriale, ma, come da tradizione secolare, è in realtà sufficiente stendere per qualche giorno il fiorume in un luogo asciutto e ventilato, rigirandolo periodicamente, proprio come si fa per il fieno. Meglio utilizzare a questo scopo un capannone o comunque un luogo coperto, riparato dal vento e tale da consentire, ad essiccazione avvenuta, la raccolta di tutto il prodotto e soprattutto delle sue componenti più fini.

Come accennato precedentemente, con le spazzolatrici non si ottiene

semente pura, ma questa è più o meno mischiata con altro materiale vegetale o inerte trattenuta dalla spazzola. Si è però verificato che normalmente non è necessario né opportuno setacciare il fiorume per separare i semi dai vari residui: l'esperienza maturata e il confronto con gli esperti hanno infatti dimostrato che in realtà ciò che sembra scarto viene poi spesso aggiunto sotto forma di paglia o altro additivo alle miscele di semina, per aumentare le probabilità di successo dell'inerbimento stesso e agire da pacciamante. Alcuni produttori procedono comunque con una setacciatura grossolana per rimuovere i residui più grossi, omogeneizzare il miscuglio e aumentarne il valore. In alternativa si

può anche procedere alla trinciatura del fiorume grezzo mediante carro miscelatore o macchinari simili: in questo modo si riduce la pezzatura dei residui vegetali senza danneggiare i semi e si uniforma il tutto, rendendo il materiale idoneo sia per semine a spaglio che per idrosemine.

A questo punto il materiale può essere conservato in sacchi, depositati in luoghi freschi e asciutti, anche per un tempo indeterminato. Come per tutte le sementi però, la capacità germinativa tende a calare con il passare del tempo, anche se prove di germinazione effettuate dal CFA evidenziano un primo aumento del tasso di germinazione nei primi 3-5 anni dalla raccolta, fino al raggiungimento di un tetto massimo e all'inizio del declino. Sarebbe in ogni caso più opportuno raccogliere quantità proporzionate rispetto all'effettivo uso nell'arco di un anno, anche per evitare i costi legati alla conservazione a medio-lungo termine.

A seconda delle necessità legate all'intervento di semina, al contesto ambientale

o alle esigenze del committente, il fiorume raccolto può essere arricchito con altri semi. Infatti la raccolta meccanizzata non sempre permette di ricostruire la complessa biodiversità del prato donatore, e a volte viene richiesta la presenza di particolari specie ad esempio per scopi estetico-paesaggistico (ad es. prati fioriti) o conservazionistici (ad es. presenza di specie più rare). È quindi possibile integrare il fiorume con seme di altre specie autoctone ottenuto mediante produzione *ex situ*, seconda raccolta dal medesimo prato donatore, raccolta manuale mirata su specie di interesse e per interventi con finalità naturalistiche^(*).

Le sementi integrative possono essere aggiunte e miscelate direttamente con il miscuglio principale, oppure seminate in un secondo tempo nell'area di intervento.

^(*) Si evidenzia che la raccolta dei semi delle specie protette ai sensi della normativa vigente deve essere preventivamente autorizzata dall'autorità competente.

▼ Fig. 17 - Sacchi di fiorume pronti per la commercializzazione (foto A. Ferrario)



Commercializzazione

Legislazione vigente

Il fiorume, insieme alle sementi autoctone prodotte in purezza, viene espressamente citato nella Direttiva 2010/60/UE, che è stata recepita in Italia con il D.Lgs. n. 148/2012 e che dispone deroghe per la commercializzazione di sementi di piante foraggere destinate a essere utilizzate per la preservazione dell'ambiente naturale. Questa Direttiva riconosce innanzitutto che le questioni della biodiversità e della conservazione delle risorse fitogenetiche sono di importanza fondamentale per la gestione e la tutela del patrimonio naturale negli ecosistemi e nei paesaggi europei, favorendo e regolamentando la commercializzazione di materiali vegetali riuniti appunto nella categoria delle "miscele di sementi per la preservazione".

L'analisi del Decreto evidenzia però anche alcuni aspetti che possono limitare la produzione di sementi autoctone, soprattutto sotto forma di fiorume, in relazione alla definizione delle zone fonte. Per l'Italia le zone fonte, ovvero quelle da cui selezionare i "siti di raccolta" (entro cui sono i prati donatori) coincidono infatti con le Zone Speciali di Conservazione e Zone di Protezione Speciale (Rete Natura 2000) e questo porterebbe all'esclusione di numerose superfici a prato stabile di qualità, adatto alla produzione di miscele per la preservazione. Questa problematica viene affrontata anche in altri paesi europei: per esempio in Austria il legislatore ha esteso le zone fonte al di fuori delle ZSC andando a comprendere anche le aree agricole di elevato

valore naturalistico (*High Nature Value Farmland*) comprendenti principalmente i prati semi-naturali ad alta biodiversità (Pötsch *et al.*, 2011).

In Lombardia è in vigore la Delibera di Giunta Regionale 16 dicembre 2019 - n. XI/2644 dal titolo "Vendita diretta e commercializzazione dei miscugli destinati alla salvaguardia dell'ambiente naturale". La delibera regionale recepisce quanto disposto dalla norma nazionale in merito alla definizione del fiorume e alle modalità di produzione, lavorazione e commercializzazione. Inoltre istituisce il Catasto delle Zone Fonte nell'ambito dell'Osservatorio Regionale per la Biodiversità, per la raccolta del fiorume ai sensi dell'art.1 comma 1 lettera a) del d.lgs.14 agosto 2012, n.148. Nelle more della definizione di questo Catasto, l'approvvigionamento di fiorume deve avvenire da Zone Fonte individuate preferibilmente all'interno delle aree Natura 2000, dei parchi nazionali e regionali e delle aree protette regionali, nonché in altre aree di alto valore naturale (in inglese *High Nature Value Farmland* o *HNVF*) purché entro vegetazioni ascrivibili agli stessi habitat di interesse comunitario, quali quelle con codici 6210, 6510, 6520 (v. introduzione). La raccolta del fiorume può avvenire in un prato permanente di lunga durata, nel quale sia possibile attestare che non sia mai stato seminato seme di varietà geneticamente selezionate per produzione foraggiera o di tappeto erboso. Nel sito di raccolta devono inoltre

vegetare almeno 20 specie native e la germinabilità dei semi nel fiorume deve essere tale da consentire di ricostituire il tipo di habitat del sito di raccolta.

Come si vede, l'individuazione corretta di Zone Fonte necessita di studi e valutazioni specialistiche e la verifica dei siti proposti resta in capo al Servizio Fitosanitario Regionale.

La nascita di una filiera per la commercializzazione del prodotto

Secondo la normativa vigente, il fiorume può essere commercializzato esclusivamente in imballaggi o contenitori chiusi e appositamente sigillati con l'aggiunta di un cartellino che contiene una serie

di informazioni ben definite, che includono ad esempio i dati relativi al sito e all'anno di raccolta, il numero e l'elenco delle specie presenti nel prato donatore.

Ma per commercializzare è necessaria, prima che vi sia un mercato, la presenza di una domanda di fiorume. Tale domanda viene creata da disposizioni normative che impongano, in sede di rilascio di autorizzazioni per interventi di recupero ambientale o similari, l'impiego di semente autoctona certificata, anche perché il mercato legato agli interventi privati è attualmente solo a uno sviluppo ridotto rispetto alle sue reali potenzialità; è bene notare però che, al momento di stesura del presente manuale, la domanda di fiorume da parte di enti pubblici, progettisti e/o ditte private supera

▼ **Fig. 18** - Presentazione dei macchinari per la raccolta del fiorume agli agricoltori per la promozione di un ulteriore sviluppo della filiera produttiva (foto P. Musitelli)



in Lombardia la disponibilità annuale di sementi autoctone certificate prodotte sul territorio.

In linea teorica una filiera completa prevede la contestuale presenza di soggetti diversi:

- Aziende agricole che gestiscono i siti di raccolta e provvedono alla raccolta del fiorume;
- Aziende di trasformazione, responsabili dell'essiccazione, della pulitura e della conservazione del fiorume;
- Aziende commerciali, che operano la vendita delle miscele.

Queste figure possono combinarsi tra loro a seconda del contesto in cui si opera.

Realisticamente, le aziende operanti nel settore possono configurarsi nel modo seguente:

- 1) agricoltore che raccoglie il fiorume e lo vende fresco o essiccato su contratto ad una ditta produttrice di miscele;
- 2) ditta produttrice di miscele che condiziona e vende le miscele;
- 3) in alternativa al punto 2, associazione di agricoltori locali che raccoglie, condiziona e vende le miscele.

In altre parti dell'Europa (Pirenei Francesi, Austria, Germania e Svizzera) sono già presenti filiere strutturate per la produzione di sementi locali a supporto degli interventi di restauro ecologico in grado di soddisfare ampiamente la domanda su scala

nazionale o macro regionale. Per quanto riguarda l'Italia, tra le altre esperienze, è attualmente presente una filiera di produzione di fiorume nata grazie ad una serie di progetti sperimentali svolti in Lombardia, i cui attori principali sono aziende agricole che hanno deciso di seguire direttamente l'intero ciclo produttivo dal prato donatore ai sacchi pronti per il commercio: questa filiera, attiva in particolare nella Lombardia occidentale, mostra oggi notevoli potenzialità di crescita. In altre regioni del nord Italia, enti pubblici, istituti di ricerca e aziende sono impegnati a vari livelli per promuovere filiere analoghe, anche in relazione alla mutata sensibilità dei cittadini nella fruizione dell'ambiente naturale. Si tratta in tutti i casi di filiere corte, con una configurazione di produzione-distribuzione-utilizzo basata sulla prossimità geografica tra il sito di raccolta e quello da rivegetare e su un numero circoscritto di operatori (raccoltore, trasformatore-venditore) anche per contenere oneri e costi. La diffusione delle conoscenze sulla produzione del fiorume, lo sviluppo di macchinari e prototipi adatti alle caratteristiche specifiche del territorio lombardo e più in generale italiano, il superamento delle difficoltà finora riscontrate nella reperibilità di prati donatori tramite un apposito catasto potranno essere nel prossimo futuro un volano per l'ulteriore ampliamento e diffusione della filiera delle sementi autoctone.

LA CARATTERIZZAZIONE DEL FIORUME

I procedimenti post raccolta che abbiamo visto nel capitolo precedente, che venivano eseguiti tal quale anche dai nostri antenati in maniera empirica, nulla ci dicono sulle caratteristiche del fiorume che abbiamo prodotto o, cambiando prospettiva, che andiamo a comprare. Sebbene non obbligatori, risultano tuttavia utili e in taluni casi indispensabili degli esami di laboratorio che certifichino i principali parametri di qualità del fiorume e forniscano, alla fine, un dato indicativo della densità di semina, dato indispensabile per programmare il successivo utilizzo del fiorume.

Le procedure standard per la produzione dei miscugli commerciali si basano su sementi disponibili in purezza per le singole specie o varietà, che vengono accuratamente miscelate in quantità esattamente predeterminate per ciascuno lotto. Al contrario, come abbiamo visto, il fiorume è un miscuglio di semi raccolto tal quale, e di conseguenza eterogeneo per definizione. Aprendo un sacco di fiorume si nota infatti la presenza oltre che dei semi, anche di altro materiale vegetale: residui di fiori, steli, foglie, eventualmente anche polvere, residui inorganici, parti di insetti. Questa composizione mista è inoltre variabile di prato in prato e di stagione in stagione, in relazione alle caratteristiche delle vegetazioni, all'andamento climatico, alle condizioni ambientali specifiche del momento di raccolta, al tipo di macchinario utilizzato. La variabilità del fiorume e

▼ Fig. 19 - Pulizia dei campioni di fiorume per la determinazione di purezza e contenuto in semi per unità di peso (foto A. Ferrario)



l'incertezza riguardo alle caratteristiche di ciascun lotto, ne ha frenato in passato l'utilizzo tanto che in alcuni manuali si individua l'impossibilità di effettuare test specifici, come un limite di questo tipo di miscuglio di sementi.

In realtà la caratterizzazione del fiorume può essere effettuata adattando le procedure standard già messe a punto dall'*International Seed Testing Association* (ISTA) per le sementi in purezza, per definire in modo oggettivo i parametri fondamentali prima di procedere alla vendita e/o alla semina del miscuglio. È questo quello che stato fatto dai ricercatori del Centro Flora Autoctona della Lombardia (CFA), che hanno approntato un metodo speditivo di caratterizzazione del fiorume che consente tra l'altro di compilare un'etichetta descrittiva utile ai fini della commercializzazione.

La procedura prevede innanzitutto l'acquisizione dei campioni, un processo standardizzato che permette di ottenere repliche significative e rappresentative dell'intero lotto. Il prelievo manuale di campioni è il metodo più adatto per le sementi molto eterogenee, con scelta casuale o sistematica dei contenitori o dei sacchi da cui acquisire i sub-campioni. Particolare attenzione viene posta nel prelevare il miscuglio sia dalla parte superiore che da quelle centrale ed inferiore dei contenitori, per ovviare alla naturale tendenza alla sedimentazione delle varie componenti del miscuglio. La validità dei risultati della caratterizzazione dipende in modo determinante dalla cura posta nella fase di campionamento.

I parametri scelti dal CFA per caratterizzare il fiorume sono sostanzialmente tre: purezza, contenuto in semi per unità di peso e germinabilità.

La **purezza del fiorume** viene misurata calcolando le percentuali in peso delle componenti relative a semi puri e materiale inerte, costituito da tutto ciò che seme non è (steli, fiori, frutti, insetti, sassi, sabbia, ecc.). La procedura prevede la separazione dei semi dagli altri materiali con l'ausilio di setacci e mezzi meccanici, quali soffiatori o separatori per densità. Nelle fasi finali può essere necessario operare manualmente eliminando i residui più piccoli anche ad uno ad uno con pinzette o piccoli pennelli. È inoltre opportuno verificare la presenza delle cariossidi delle graminacee, ad esempio osservandoli in trasparenza con un trans-illuminatore. Al termine della separazione, le componenti di semi puri e materiale inerte vengono pesate, e successivamente partendo dal peso totale del campione esaminato, calcolare le percentuali. Dai dati acquisiti dal CFA tra il 2008 e il 2020, su 330 repliche riferite a circa 110 lotti, il fiorume ha in media una purezza del 40%, con punte massime di 75-80% nei lotti più puri o in quelli sottoposti a setacciatura grossolana da parte del produttore. Nei prati montani è possibile ottenere fiorume con purezze uguali o superiori al 50%.

Il **contenuto in semi per unità di peso** è semplicemente il numero di semi presenti in un grammo di fiorume e può essere misurato contando i semi all'interno dei sub-campioni già utilizzati per la definizione della purezza. Questo parametro dipende sostanzialmente dalle dimensioni dei semi delle specie presenti: più leggeri e piccoli sono i semi, maggiore è il loro numero per grammo. Dipende pertanto dal tipo di prato e dalle piante che lo costituiscono, ma anche dalla scelta delle specie guida e dalle annate di raccolta. Anche in questo caso,

dal database del CFA è possibile osservare dati medi di circa 490 semi per grammo, valori massimi prossimi ai 3.000 semi per grammo: ad esempio in lotti di fiorume raccolti in alcuni pascoli delle Orobie Bergamasche, sono stati misurati anche oltre 2.000 semi per grammo.

La **germinabilità** del fiorume è forse il parametro di più difficile determinazione, perché seguendo un approccio rigoroso, dovrebbe essere definita in base alle capacità germinative dei semi di tutte le specie presenti rapportate alla loro quantità relativa nel lotto considerato. Questo approccio comporterebbe la definizione precisa della composizione specifica dei

semi contenuti in ciascun lotto e successivamente l'allestimento di test di germinazione "classici" per la definizione del tasso di germinazione. Questa procedura è certamente utile per attività di ricerca scientifica, ma risulta troppo oneroso se lo scopo è l'etichettatura finalizzata alla commercializzazione e il calcolo della densità ottimale di semina. Anche riguardo a questo parametro il CFA ha sperimentato e successivamente adottato un test di germinazione in terriccio all'aperto, che consente in modo relativamente semplice di ottenere dati significativi ed affidabili. La nuova procedura parte dalle indicazioni di Florineth (2007), secondo cui, per

▼ **Fig. 20** - Test di germinazione in terriccio per la determinazione del numero di plantule per unità di superficie (foto A. Ferrario)



Il marchio **FLORA AUTOCTONA**[®]



FLORA AUTOCTONA



Il marchio **FLORA AUTOCTONA**[®] è un marchio d'impresa recentemente convertito da marchio collettivo a marchio di certificazione ai sensi dell'Articolo 33 del Decreto Legislativo 15/2019. Il marchio, di proprietà del Parco Monte Barro, è riferito ai prodotti della Classe 31 che include tra l'altro "granaglie e sementi allo stato grezzo e non trasformati" e "piante e fiori naturali". Più precisamente, secondo il Regolamento e il Disciplinare d'uso, il marchio viene applicato a materiale vegetale autoctono, cioè derivante da specie naturalmente presenti in una data area geografica nella quale si sono originate o sono giunte senza l'inter-

vento diretto, intenzionale o accidentale, dell'uomo. Questi prodotti comprendono:

- piante autoctone radicate;
- miscele di sementi autoctone per la preservazione raccolte direttamente in natura (fiorume) o coltivate (sementi in purezza e loro miscugli);
- sementi di varietà da conservazione;
- materiale vegetale autoctono per la propagazione vegetativa, (talee, rizomi, stoloni, bulbi, tuberi, bulbilli, marze per innesto ecc.).

Per quanto riguarda il fiorume, il marchio **FLORA AUTOCTONA**[®] è strettamente associato ad una

scheda di certificazione articolata in due sezioni, il certificato di composizione e provenienza del miscuglio e il Certificato di autoctonia e di analisi dei lotti. Complessivamente la scheda riporta quindi tutti i dati richiesti dalla normativa vigente ed in particolare dal Decreto Legislativo 148/2012, così come pure i risultati delle analisi di caratterizzazione e l'indicazione della densità ottimale di semina. La scheda di certificazione a marchio **FLORA AUTOCTONA**[®] viene rilasciata per singoli miscugli di sementi, su richiesta dell'azienda produttrice, ed è valida fino all'esaurimento del miscuglio certificato, di cui viene dichiarata la quantità.

garantire il successo di un inerbimento in ambito montano, è necessario puntare alla germinazione di almeno 8.000 plantule/m². Tenendo conto dei parametri sopra descritti ed in particolare del contenuto in semi per unità di peso, è pertanto possibile calcolare una densità di semina teorica opportunamente compensata per tener conto di un'eventuale ridotta germinabilità dei semi, e successivamente seminare una

quantità nota di fiorume integro (semi e materiale inerte). La semina può essere effettuata in terriccio universale in un tunnel all'aperto, protetto da rete antigrandine e irrigato regolarmente, seminando la miscela di sementi in seminiere di plastica di dimensioni note con terriccio, predisponendo varie repliche a scopo statistico. A un mese dalla semina si effettua il conteggio delle plantule in ciascuna replica,

all'interno di 3 aree di superficie nota e distinguendo tra monocotiledoni (specie graminoidi s.l.) e dicotiledoni: il valore medio definisce il numero di plantule totali presenti per unità di superficie, che viene utilizzato per calcolare la densità ottimale di semina del fiorume considerato. Queste prove di germinazione vengono eseguite in genere in autunno o in primavera, e non risultano particolarmente onerose; sono certamente meno precise rispetto ai test di laboratorio, visto che ad esempio le condizioni ambientali non sono rigorosamente controllate. Tuttavia i risultati sono buoni e sufficientemente ripetibili, come dimostrato da prove effettuate sui medesimi campioni di fiorume in periodi diversi.

È interessante notare che mediamente le prove di germinazione effettua-

te secondo questa procedura dal CFA, hanno portato alla germinazione di circa 8.000 plantule al metro quadro, con valori massimi intorno alle 30.000 plantule al metro quadro. Per quanto riguarda la densità ottimale di semina, i valori medi si attestano su 20 g/m², una cifra del tutto comparabile con le densità consigliate per i miscugli commerciali. Si evidenzia infine che il rapporto tra monocotiledoni e dicotiledoni nelle plantule germinate nei lotti migliori di fiorume, sono del tutto comparabili con le percentuali delle stesse categorie tassonomiche consigliate per gli inerbimenti naturalistici (Florineth, 2007).

A parità di condizioni, maggiori sono la purezza, il contenuto in semi, il numero di specie presenti ed il tasso di germinazione, più elevato è anche il valore commerciale del fiorume stesso, visto

▼ Fig. 21 - Test comparativi di germinazione di lotti di fiorume provenienti da prati donatori lombardi (foto A. Ferrario)

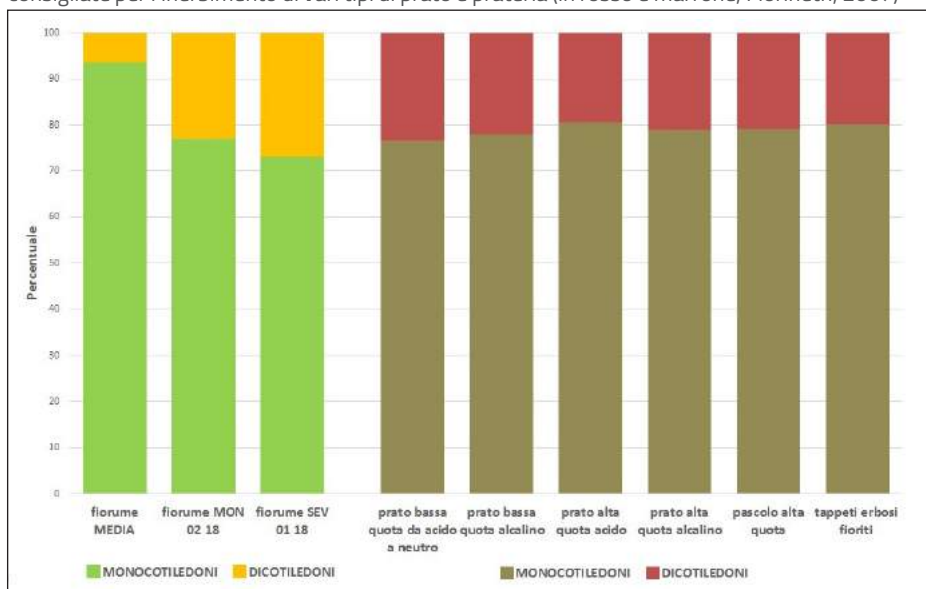


che la sua destinazione finale è proprio la semina. La conoscenza dei parametri sopra descritti è quindi fondamentale per tutelare i diritti degli acquirenti, per definire il prezzo del fiorume e per impostarne il corretto utilizzo nelle successive fasi di semina.

Molto spesso gli acquirenti o gli utilizzatori finali del fiorume sono interessati a conoscere la **composizione specifica del fiorume**, ovvero l'identificazione tassonomica di tutti i semi presenti con indicazione della specie di appartenenza. Questo parametro non è in realtà richiesto da nessuna normativa vigente, anzi, la Direttiva 2010/60/UE, e il D.Lgs. n. 148/2012 che la recepisce in Italia, prevedono solo l'indicazione dell'elenco delle specie caratteristiche presenti nel prato donatore in cui è stato raccolto il fiorume. La definizione della composizione specifica del fiorume è infatti un

parametro molto laborioso, sia per l'attività di estrazione dal campione dei semi delle singole specie, sia per il loro riconoscimento. Per quest'ultima fase è possibile utilizzare database pubblici, collezioni di semi e archivi fotografici disponibili anche online. Per obiettivi di studio e ricerca, è possibile effettuare un prelievo manuale di piccoli campioni dei semi maturi presenti nel prato donatore al momento della raccolta del fiorume, per poi costruire una collezione di confronto per quel prato in quel dato momento. Questo è particolarmente utile quando si vuole esaminare ad esempio l'efficacia di una macchina spazzolatrice di nuova acquisizione, o ancor meglio di un prototipo: in questo modo oltre ai dati di resa, è possibile misurare con notevole accuratezza anche la capacità della macchina di lavorare efficacemente con le varie tipologie di semi.

▼ **Fig. 22** - Composizione in dicotiledoni e monocotiledoni dei lotti di fiorume esaminati dal CFA: a sinistra, valore medio e due migliori lotti di fiorume (in verde e giallo); a destra, percentuali ottimali consigliate per l'inerbimento di vari tipi di prato e prateria (in rosso e marrone; Florineth, 2007)



L'UTILIZZO DEL FIORUME

Il fiorume viene utilizzato esattamente come qualsiasi altro miscuglio di sementi e può essere pertanto seminato secondo le tecniche normalmente in uso. Si tratta infatti di un materiale vegetale consigliato per gli interventi di inerbimento, dove con questo termine si intende la copertura del suolo con un tappeto erboso continuo costituito da graminacee ed erbe non graminoidi (dicotiledoni erbacee o piante a fiore). Come con altri miscugli, la semina di fiorume garantisce il successo dell'intervento, assicurando il controllo

dell'erosione, il consolidamento del suolo e il miglioramento delle sue caratteristiche, siano esse fisiche, chimiche o biologiche. Se il prato donatore è scelto accuratamente, ed è quindi affine all'area da inerbire, le specie presenti nel fiorume sono anche in grado di adattarsi velocemente alle condizioni ambientali locali, e resistere al disturbo, legato allo sfalcio periodico, al pascolo e/o al calpestio più o meno intenso.

Il fiorume può essere impiegato innanzitutto nella semina a spaglio, tecnica

▼ **Fig. 23** - Idrosemina con fiorume autoctono in un intervento di ripristino ambientale in cava (foto A. Ferrario)





▲ **Fig. 24** - Parcella sperimentale di inerbimento in quota: area seminata con fiorume autoctono su spessore di paglia nella prima stagione vegetativa dopo la semina (a sinistra; foto A. Ferrario)

semplice, adatta all'inerbimento di aree di dimensioni relativamente piccole, su superfici scabre, piane o leggermente inclinate. Quando le zone di intervento sono più vaste, ripide o lisce, come ad esempio nel caso di scarpate rocciose, la tecnica di elezione è invece quella dell'idrosemina, che consiste nell'irrorazione della superficie da inerbire con una miscela costituita da sementi, concime, sostanze pacciamanti e collanti. Utilizzando il fiorume, parte delle sostanze pacciamanti è costituita dai residui vegetali già presenti nel miscuglio, che non deve pertanto essere setacciato: la preparazione della miscela per idrosemina deve quindi essere semplicemente ricalibrata tenendo conto di questo materiale inerte, non presente nei miscugli commerciali preparati a partire da sementi in purezza. Il fiorume si presta inoltre anche a semine a spessore, ovvero semine coperte e protette con

diversi materiali organici, in particolare paglia o fieno, con o senza collanti o reti a seconda delle caratteristiche del sito da inerbire.

Dal 2005 in poi il fiorume è stato utilizzato in Lombardia nei più svariati contesti e con tutte le possibili tecniche. Sin dalle prime prove, effettuate proprio nel territorio del Parco delle Orobie bergamasche, si sono evidenziate le notevoli capacità di attecchimento e sviluppo delle piante ottenute da questa tipologia di miscuglio, suscitando anche reazioni di stupore negli operatori del settore, già pronti ad effettuare interventi di supporto e addirittura di ri-semina, come talvolta avviene con altri tipi di sementi in siti problematici. Quando il fiorume viene utilizzato nei tempi e nei modi previsti, ovvero con semina autunnale e alla densità ottimale calcolata sulla base dei

dati di caratterizzazione, l'inerbimento è in genere coronato da successo, con copertura elevata del suolo e buona salute delle piante già nella prima stagione vegetativa successiva alla semina. Questo risultato è stato ottenuto in interventi in piste da sci, cave, scarpate stradali, riqualificazioni ambientali, aree con finalità estetico-paesaggistiche, sia in pianura che in ambiente montano o alpino. In tutti i casi all'efficienza tecnica, garantita comunque anche a dagli altri tipi di miscuglio, si è associato il risultato naturalistico, evidenziato in primis dal maggior numero di specie già presenti nel fiorume, e successivamente dall'elevata permeabilità del nuovo prato all'ingres-

so delle specie vegetali presenti nella vegetazione naturale. Questo aspetto fa sì che le aree inerbite con fiorume autoctono diventino in pochi anni pressoché indistinguibili dai prati e dai pascoli che le circondano, sia dal punto di vista visivo attraverso la varietà di colori, sia da quello più prettamente botanico, attraverso il progressivo bilanciamento delle diverse specie in relazione alle specifiche condizioni ambientali e fitogeografiche del sito. Il nuovo prato è in breve tempo adatto alla gestione tradizionale con sfalcio periodico o pascolo a seconda della quota, e può esso stesso diventare un prato donatore di fiorume autoctono ad alta biodiversità.

▼ Fig. 25 - Inerbimento con fiorume e sementi commerciali a confronto presso Valleve (BG; foto M.Villa)



Biodiversità, produttività e gestione di prati e pascoli alla base di prodotti caseari di qualità

Le caratteristiche che rendono un prato adatto alla raccolta di fiorume ricco di semi e biodiversità, sono sostanzialmente le stesse che conferiscono all'erba e al fieno quelle qualità che allevatori e agricoltori desiderano per la produzione di latte e formaggi di eccellenza. D'altronde i

prati e le praterie delle nostre montagne si sono sviluppati grazie al ruolo secolare dell'uomo, e le piante che li compongono riflettono il lavoro costante legato alle attività di pascolo e sfalcio periodico. L'elevata biodiversità di prati e pascoli si esprime innanzitutto attraverso la

ricchezza in specie vegetali. Questo concetto è di facile comprensione: a colpo d'occhio tanti più fiori diversi si vedono in una prateria, e maggiore sarà la sua biodiversità. Ci sono però anche altri aspetti che contribuiscono alla ricchezza della vegetazione, come ad esempio la ricchezza funzionale: non tutte le specie infatti svolgono lo stesso ruolo nella comunità! Alcune sviluppano radici profonde che consolidano il pendio, altre fissano l'azoto nel terreno, altre ancora favoriscono l'ingresso di piante "sorelle", arricchendo ulteriormente il corteggio floristico. Tutte però cercano in qualche modo di difendersi dagli erbivori. Ed è qui che, accanto a mezzi di difesa più evidenti come spine e peli, entrano in gioco tante sostanze

▼ Fig. 26 - Stagionatura di formaggi nelle Orobie Bergamasche (foto M. Ratti Carrara)





▲ Fig. 27 - Prati e pascoli ad alta biodiversità assicurano la produzione di latte e formaggi eccellenti (Foto A.Ferrario)

chimiche che vengono percepite come profumi e sapori. Si tratta di metaboliti secondari, molecole speciali che spesso danno anche un caratteristico colore alle parti della pianta in cui sono presenti. Sono queste le sostanze che tramite il pascolo e l'alimentazione degli animali con fieno di qualità, si ritrovano nel latte prima e nel formaggio poi, conferendo a questi prodotti quelle qualità organolettiche che tanto apprezzia-

mo. Studi scientifici hanno infatti dimostrato che, esaminando forme di formaggio apparentemente identiche, è possibile distinguere quelle ottenute a partire da latte prodotto da vacche nutrite a fieno, da quelle ottenute in seguito a pascolo di valle, da quelle derivanti da pascolo di monte: queste ultime sono infatti caratterizzate da una ricchezza di sapori e profumi, ovvero metaboliti secondari, che rispecchia la bio-

diversità vegetale dei prati e dei pascoli di origine. È quindi giusto incentivare il più possibile la conservazione del patrimonio vegetale delle nostre montagne, anche attraverso la produzione e/o la rinnovazione con fiorume, perché questo non ha solo un valore naturalistico: prati e pascoli biodiversi gestiti attraverso piani di sfruttamento oculati, si traducono infatti in prodotti lattiero-caseari di qualità.



APPENDICE

Stadio di maturazione delle specie di prato più comuni

In questa Appendice si riporta una serie di immagini delle specie più comuni nei prati donatori di fiorume, selezionate per facilitare il riconoscimento dello stadio di maturazione e quindi determinare il periodo ottimale per la raccolta delle sementi. Ogni specie viene indicata con il nome scientifico, quello comune e la famiglia di appartenenza. Le specie sono elencate in ordine tassonomico (ovvero secondo le famiglie botaniche) e per ciascuna di esse sono presentate tre immagini riferite rispettivamente agli stadi di **piena fioritura**, **fiore sfiorito**, **semi maturi**. Quest'ultimo stadio rappresenta il momento in cui è opportuno procedere con la raccolta del fiorume.



Bistorta officinalis Delarbre (Poligono bistorta, Bistorta medicinale) Fam. Polygonaceae



Rumex acetosa L. (Romice acetosa, Acetosa) Fam. Polygonaceae



Ranunculus acris L. (Ranuncolo comune, Ranuncolo acre) Fam. Ranunculaceae



Lotus corniculatus L. (Ginestrino comune) Fam. Fabaceae



Trifolium pratense L. (Trifoglio pratense) Fam. Fabaceae



Daucus carota L. (Carota selvatica) Fam. Apiaceae



Galium verum L. (Caglio zolfino, Erba zolfina) Fam. Rubiaceae



Salvia pratensis L. (Salvia comune) Fam. Lamiaceae



Rhinanthus alectorolophus (Scop.) Pollich (Cresta di gallo comune) Fam. Orobanchaceae



Plantago lanceolata L. (Piantaggine lanceolata, Piantaggine minore) Fam. Plantaginaceae



Achillea millefolium L. (Millefoglio, Achillea millefoglie) Fam. Asteraceae



Centaurea nigrescens Willd. (Fiordaliso nerastro, Centaurea nerastra) Fam. Asteraceae



Alopecurus pratensis L. (Coda di topo comune, Coda di volpe dei prati) Fam. Poaceae



Anthoxanthum odoratum L. (Paleo odoroso, Paleino odoroso) Fam. Poaceae



Arrhenatherum elatius (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl (*Avena altissima*) Fam. Poaceae



Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult. (Paleo rupestre) Fam. Poaceae



Bromopsis erecta (Huds.) Fourr. (Forasacco eretto) Fam. Poaceae



Cynosurus cristatus L. (Covetta dei prati, Coda di cane crestatata) Fam. Poaceae



Dactylis glomerata L. (Erba mazzolina comune) Fam. Poaceae



Holcus lanatus L. (Bambagione pubescente) Fam. Poaceae



Lolium perenne L. (Loglio comune, Loglio perenne, Loglierella) Fam. Poaceae



Nardus stricta L. (Cervino, Nardo rigido) Fam. Poaceae



Phleum alpinum L. (Codolina alpina, Codolina delle paludi, Fleolo alpino) Fam. Poaceae



Phleum pratense L. (Codolina comune, Codolina dei prati, Fleolo pratense) Fam. Poaceae



Trisetaria flavescens (L.) Baumg. (Gramigna bionda) Fam. Poaceae

Bibliografia consultata

- Barrel A., Bassignana M., Curtaz A., Koch E.-M., Spiegelberger T. (2015). Le sementi locali nel restauro ecologico in montagna - Produzione e uso di miscele per la preservazione. Editore Institut Agricole Régional, Aosta. pp.96.
- Caccianiga M. (2016). Implementazione di strategie ex situ per la conservazione di specie della flora autoctona lombarda. Relazione tecnica. Università degli Studi di Milano – Dipartimento di Bioscienze.
- Cerabolini B.E.L. (2015). Progetto POA Produzione Ottimizzata Autoctone (Produzione di fioreme autoctono certificato da prati ad alta biodiversità): Relazione Finale, Università degli Studi dell'Insubria.
- Ceriani R.M., Ferrario A., Villa M., Cerabolini B.E.L., Bottinelli A., Brusa G., Luzzaro A. (2011). Progetto RISPOSTA - Rinaturazione Impianti Scistici con Produzione Ottimizzata di fioreme da prati STAbili. Relazione finale.
- Ceriani R.M., Ferrario A. (2013). Fioreme In: Gilardelli F., Gentili R., Sgorbati S., Citterio S. Il recupero naturalistico delle cave di calcare. Manuale tecnico. Pp: 75-78.
- DEFRA (2010). Modified management of agricultural grassland to promote in-field structural heterogeneity, invertebrates and bird populations in pastoral landscapes. Defra BD1454 report.
- Ferrario A., Bottinelli A., Ceriani R.M., Battilana D., Cerabolini B.E.L., Pierce S., Villa M. (2014). La filiera del fioreme: dalla raccolta in natura alla commercializzazione. In: Rossi, Alba, Benedetti, Bucci, Ciaccia, Pacucci, Pinzari, Scarascia Mugnozza (a cura di). X Convegno Naz. sulla Biodiversità. 3-5.09.2014, CNR, Roma. Atti del Convegno. 179-185 pp.
- Florineth F. (2007). Piante al posto del cemento. Manuale di Ingegneria Naturalistica e Verde Tecnico. Il Verde Editoriale, Milano. 280 pp.
- Gentili R., Gilardelli F., Ciappetta, Ghiani A., Citterio S. (2015). Inducing competition: intensive grassland seeding to control *Ambrosia artemisiifolia*. Weed Research, 55, 278 – 288.
- Gusmeroli F., Della Marianna G. (2016). Progetto POA - Produzione Ottimizzata Autoctone. Relazione Finale, Fondazione Fojanini.
- Humbert J.Y., Pellet J., Buri P., Arlettaz R. (2012). Does delaying the first mowing date benefit biodiversity in meadowland? Environmental Evidence, 1, 1-13.
- ISTA (1999). International rules for seed testing. Seed Science and Technology, 27 (suppl. e succ. agg.).
- Kramberger B., Kaligaris M. (2008). Semi-natural grasslands: the effects of cutting frequency on long-term changes of floristic composition. Polish Journal of Ecology, 56, 33-43.
- Lassini P., Ferrario A. (2018). A servizio del territorio. Acer 3/18, 61-63.
- Moretti G., Chiolini C. (1835). Elementi di Agricoltura teorico-pratica. Milano.
- Neve P., Mortimer A.M., Putwain P.D. (1996). Management options for the establishment of communities of rare arable weeds on setaside land. Aspects of Applied Biology, 44, 257-262.
- O'Reilly J., Barrett R., (2009). A step-by-step guide to upland hay meadow restoration in the North Pennines. North Pennines ANOB Partnership, Hay Time project. pp. 44.
- Pötsch E.M., Krautzer B., Bartel A., Haslgrubler P., (2011). High Nature Value Farmland in Central Europe. In: Scotton, Dal Buono, Timoni (eds.) Conference Proceedings. Using species rich semi-natural grassland to obtain seed for the restoration of degraded areas. Salvere – Semi-natural grassland as a source of biodiversity improvement. Grafiche Erretrè, pp. 13-18.
- Scotton M., Kirmer A., Krautzer B. [a cura di] (2012). Manuale pratico per la raccolta di seme e il restauro ecologico delle praterie ricche di specie Agricultural Research and Education Centre Raumberg-Gumpenstein - Raumberg 38, A-8952.
- Sez. Agraria dell'Ateneo Bolognese (1813). Almanacco per gli agricoltori del Dipartimento del Reno per l'anno 1813. Bologna.
- Sjodin N.E. (2007). Pollinator behavioural responses to grazing intensity. Biological Conservation, 16, 2103-2121.
- Smith R.S., Pullan S., Shiel R.S. (1996). Seed shed in the making of hay from mesotrophic grassland in a field in northern England: Effects of hay cut date, grazing and fertilizer in a split-split-plot experiment. Journal of Applied Ecology, 33, 833-841.
- Staub M., Benz R., Bischoff W., Bosshard A., Burri J., Viollier S., Bischofberger Y. (2016). Inerbimento diretto di prati ricchi di specie in agricoltura. Guida pratica per l'uso di sementi regionali nelle superfici per la promozione della biodiversità. Ed. AGRIDEA. pp. 15.
- Sutherland, W.J., Dicks, L.V., Ockendon, N., Smith, R.K. (2015). What Works in Conservation. Cambridge, UK Open Book Publishers, 2015. <http://dx.doi.org/10.11647/OBP.0060>.
- Tanara V. (1640). L'economia del cittadino in villa.
- Török P., Vida E., Deak B., Lengyel S., Tothmeresz B. (2011). Grassland restoration on former croplands in Europe: an assessment of applicability of techniques and costs. Biodiversity Conservation, 20: PP. 2311-2332
- Twiston-Davies G., Mortimer S.R., Mitchley J. (2014). Restoration of species-rich grasslands in the Stonehenge World Heritage Site, UK. In: Kiehl K., Kirmer A., Shaw N. & Tischew S. (eds.) Guidelines for Native Seed Production and Grassland Restoration. Cambridge Scholars Publishing, Newcastle-upon-Tyne, UK. pp. 220-244.
- Verhulst J., Kleijn D., Berendse F. (2007). Direct and indirect effects of the most widely implemented Dutch agri-environment schemes on breeding waders. Journal of Applied Ecology, 44, 70-80.
- Woodcock B.A., Mortimer S.R., Edwards A.R., Lawson C.S., Westbury D.B., Brook A.J., Harris S.J., Brown V.K. (2008). Grasslands: Ecology, Management & Restoration. in: Recreating plant and beetle assemblages of species-rich chalk grasslands on ex-arable land. Nova Science Publishers, Inc.
- Younger A., Smith R.S. (1994). Hay meadow management in the Pennine Dales, Northern England. Joint meeting between the British Grassland Society and the British Ecological Society: Grassland management and nature conservation. British Grassland Society Occasional Symposium, 27-29 September 1993, University of Leeds, England, 28, 137-143.

Si ringraziano le Aziende:

- Flora Conservation s.s.
- Società Agricola Due Soli s.s.
- Az. Agr. Tagliabue Luca Alfredo





IN COLLABORAZIONE CON



ISBN 978-88-906196-4-9



9 788890 619649