

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento Territorio e Sistemi Agro- Forestali
Dipartimento Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali
e Ambiente

Corso di laurea in Scienze Forestali e Ambientali

Evoluzione del restauro ecologico di praterie semi-
naturali montane: l'esempio di Canal San Bovo (TN)

Relatore
Prof. Michele Scotton
Correlatore
Dott. Luigi Gottardo

Laureanda
Sara Zenatti
Matricola n.
1130620

ANNO ACCADEMICO 2016/2017

Indice

Riassunto.....	pag. 5
Abstract.....	7
1. Introduzione.....	9
1.1. Importanza del restauro di praterie semunaturali.....	9
1.2. Praticoltura in Trentino e nel Primiero.....	9
1.3. Il fondo per la riqualificazione degli insediamenti storici e del paesaggio.....	12
2. Obiettivi generali della tesi.....	15
3. Materiali e metodi.....	17
3.1. Inquadramento territoriale.....	17
3.2. Tecnica di restauro della prateria.....	19
3.2.1. Zona intervento.....	19
3.2.2. Il processo amministrativo.....	21
3.2.3. Soprassuolo precedente.....	21
3.2.4. Costo del restauro.....	22
3.2.5. Tecniche di restauro.....	23
3.2.6. Concimazioni e tagli negli anni post-restauro.....	31
3.3. Metodi di rilievo della copertura vegetale.....	33
3.3.1. Rilievi sui siti recettori e sui siti donatori.....	33
3.4. Elaborazione dei dati.....	36
3.4.1. Creazione della tabella dati.....	36
3.4.2. Analisi dell'evoluzione della copertura vegetale.....	37
3.4.3. Analisi dell'evoluzione del numero di specie.....	37
3.4.4. Analisi dell'evoluzione del tasso di trasferimento.....	37
3.4.5. Analisi dell'evoluzione della struttura della vegetazione.....	38
3.4.6. Analisi dei tipi di prato ottenuti.....	38
3.4.7. Analisi della produttività della prateria.....	38
4. Risultati e discussione.....	41
4.1. Evoluzione della copertura vegetale.....	41
4.2. Evoluzione del numero di specie e tasso di trasferimento.....	42
4.3. Evoluzione della struttura della vegetazione.....	52
4.4. I tipi di prato ottenuti.....	54
4.5. Produttività della prateria.....	56
5. Conclusioni.....	57
6. Bibliografia.....	61
7. Allegati.....	LXIII
Allegato A.....	LXIII
Allegato B.....	LXV
Allegato C.....	LXIX
Allegato D.....	LXXI
Allegato E.....	LXXV
Allegato F.....	LXXVII
Ringraziamenti.....	LXXIX

Riassunto

Lo scopo della tesi è quello di effettuare una valutazione del successo ecologico e tecnologico del restauro ecologico avvenuto mediante la distribuzione di erba verde su un sito del basso Vanoi nel comune di Canal San Bovo e sua evoluzione negli anni 2015-2016-2017.

Sono stati descritti gli avvenimenti storico-ambientali che hanno interessato l'area soggetta al rinverdimento e inquadrato in maniera generale l'ambiente in cui ci troviamo. In queste zone si fa sempre più importante la salvaguardia degli ambienti tipici quali i prati da sfalcio e pascoli. Si è parlato del fondo provinciale istituito a tale scopo.

È stata analizzata la tecnica di rinverdimento attraverso la distribuzione di erba verde confrontandola con altre tecniche disponibili e descrivendo la tipologia d'intervento che è stata adottata sul sito di studio interessato da questa tesi.

Sono stati utilizzati rilievi sulla vegetazione dei prati donatori e recettori e le informazioni sulla loro gestione, e ne sono state identificate le specie presenti. E' stata inoltre analizzata l'evoluzione della copertura nell'arco del tempo e la composizione floristica nei tre anni.

I rilievi sono stati effettuati su aree di saggio di 100m² nel periodo precedente il primo taglio e precedente il secondo taglio considerando la percentuale di presenza e stadio fenologico delle specie negli anni 2015,2016 e 2017. Sono inoltre state individuate le specie presenti su tutta l'area dei prati donatori e recettori in modo da dare maggior completezza ai rilievi.

Per determinare il successo del rinverdimento sono state prese in considerazione le specie trasferite dal sito donatore a quello recettore suddividendo le specie dei siti donatori in tre categorie: le specie presenti in stadio di fioritura-seme al primo ricaccio, quelle presenti in stadio di fiore-seme al secondo ricaccio e quelle presenti come fiore-seme sia al primo ricaccio che al secondo ricaccio.

Sono state individuate inoltre le specie che sono state rilevate sui siti recettori anche se non presenti sul sito donatore. È stato individuato il numero di specie medio presente nei siti suddividendole anche in graminacee, leguminose e altre specie e sono stati confrontati i dati relativi al primo e secondo ricaccio.

Per ogni singola specie è stato verificato il successo di trasferimento dal sito donatore al sito recettore e la presenza come specie estranea non proveniente dal prato donatore. Infine attraverso la chiave di riconoscimento dei tipi pratici del trentino sono stati individuati i tipi di prato donatore, i tipi di prato sono stati inoltre classificati attraverso il metodo fitosociologico.

Da queste analisi sulle specie è possibile individuare eventuali errori nella scelta del periodo di sfalcio, nel trasporto e distribuzione dell'erba o errori di scelta del sito donatore per quel sito recettore. Si possono inoltre evidenziare errori nella gestione attuale della prateria seminaturale di nuova creazione. Sono stati individuati in tal modo gli errori attuati durante la realizzazione dell'intervento pilota in modo che in successivi miglioramenti ambientali si possano evitare gli stessi, ottenendo un risultato eccellente dal restauro ecologico di praterie seminaturali.



Figura 1: Operazioni di distribuzione dell'erba verde nell'anno 2014



Figura 2: Attecchimento delle prime plantule agosto 2014

Abstract

This thesis' purpose is to make a valuation of the ecological and technological success occurred through the distribution of green grass on a site of bottom Vanoi, in the Canal San Bovo's municipality. Historical and environmental events, which have interested the area subject to greening and generally framed the background in which we are, have been described. In these areas the safeguard of typical environments (such as hay meadows and pastures) is becoming always more important. It has been spoken of the provincial fund, established for this purpose and they have been described grassland types, identified in Trentino.

It has been analysed the greening's technique through the green grass' distribution, comparing it to other available techniques and describing the operation's typology which has been adopted on the study site affected by this thesis.

Through the utilization of remarks on the vegetation of donor and receptor meadows and the informations about their management, the grassland types of the different sites and the species have been identified.

Remarks have been realized in essay's areas of 100m² during the period of the previous cut and during the period of the second cut, considering species' percentage of presence and their phenological stage. Furthermore there has been identified species on the area of donor fields and receptor ones, in order to give further information for remarks. To determine greening success there have been considered the species transmitted from donor site to receptor one. Species of donor site have been divided into three categories: species on their stage of flowering-seed at the first regrowth, species on this stage at second regrowth, and species both on the first and the second regrowth. Moreover species which weren't on the donor site have been noticed on the receptor one. The average number of species on the sites has been identified, dividing them into grass family, leguminous plant and other species. There have been compared the information about the first and second regrowth.

It's already calculated the grass' cover on the soil at the first and the second remark with the sum of the cover of species. It has been controlled the transfer's success from the donor site to the receptor site and the presence like external species. Using the Trentino's grass type key the donor type has been identified. The donor and receptor site have been identified by the fitosociological method. By these analysis on species mistakes in cut time, in the transport and distribution have been looked for.



Figura 3: Restauro in settembre 2014



Figura 4: Restauro in ottobre 2014



Figura 5: Fioritura di ottobre 2014

1. Introduzione

1.1. Importanza del restauro di praterie seminaturali

Il restauro ecologico è il processo di assistenza al ristabilimento di un ecosistema che è stato degradato, danneggiato o distrutto. Con l'abbandono del pascolamento, a causa della riduzione degli animali monticati e la riduzione della praticoltura per la produzione di foraggio si ha la perdita di molti ambienti prativi naturali attraverso la ricolonizzazione del bosco. È importante per il mantenimento di un ecosistema equilibrato, di habitat di diverse specie e per la conservazione dei paesaggi tipici delle valli Trentine mantenere i prati naturali e seminaturali e restaurare, almeno parzialmente, quelli ricolonizzati negli ultimi anni dal bosco. Un ecosistema restaurato deve essere in grado di svilupparsi senza ulteriore assistenza, deve avere una buona capacità di resilienza e deve essere in interazione con i sistemi vicini. Deve dunque avvicinarsi il più possibile ad ecosistemi naturali e seminaturali dello stesso tipo. Partendo dunque dalle caratteristiche stazionali che impongono certe modalità di intervento, si definiscono modalità, materiali e criteri per restaurare un ambiente. Il restauro non sempre significa ricostruire l'ecosistema come era in precedenza. Si va infatti a valutare quale delle tipologie ecosistemiche si possono ricreare nelle attuali situazioni ambientali e a decidere quale di queste è di nostro interesse e più conveniente non solo in termini monetari. Per il restauro delle praterie in genere l'obiettivo primario è quello di mantenere e ricreare le aree aperte che si intervallano al bosco e di ottenere prati o prato-pascoli di interesse naturalistico che possano dare anche produzioni di foraggio. Il restauro è di altrettanta importanza per ridurre il rischio di estinzione di specie legate ad ambienti aperti e il rischio di diminuzione della biodiversità in seguito alle azioni umane. In questi tipi di restauro è fondamentale l'utilizzo di seme proveniente da praterie naturali vicine al luogo del restauro e caratterizzate da buona composizione floristica ed elevato interesse naturalistico. Importante è anche l'utilizzo di sementi provenienti da più siti in modo da ottenere una variabilità floristica e genetica.

1.2. Praticoltura in Trentino e nel Primiero

L'importanza dei prati seminaturali

Fino a pochi decenni fa la produzione di foraggi per sostenere l'allevamento era

fondamentale in tutta la regione. Con la specializzazione delle aziende zootecniche e la conseguente sempre maggiore importazione di foraggi provenienti dalla pianura con caratteristiche nutritive migliori, la praticoltura, specialmente nelle zone più svantaggiate, è stata man a mano abbandonata.

Da qualche decennio ad oggi l'importanza della praticoltura nella regione Trentino si è sempre più basata sulla funzione ambientale e sulla conservazione dell'efficienza, della salubrità e della ricchezza dell'ambiente montano.

L'importanza della presenza dei prati nell'ambiente sia vallivo che montano si basa su più aspetti, uno dei tanti molto rilevante è quello della regolazione del ciclo idrologico. Una copertura densa e permanente correlata a un sistema radicale sviluppato favorisce l'infiltrazione dell'acqua, aumenta la protezione del suolo dall'erosione e dalla formazione di frane superficiali. In confronto alla copertura del bosco consente la presenza di una maggior quantità di acqua nelle zone a valle e diminuisce la quantità di nitrati che raggiungono le falde acquifere rispetto le colture foraggere annuali. Altro aspetto sempre più forte è la conservazione di biodiversità sia a livello di specie che a livello di genetica all'interno di una stessa specie. Sono infatti numerose le specie che si sviluppano nei prati permanenti che consentono la presenza e la sopravvivenza di insetti e uccelli che si trovano davanti alla perdita dei loro habitat naturali pregiudicandone la sopravvivenza. La praticoltura è importante anche dal punto di vista paesaggistico, sia per le fioriture delle specie prative sia per la presenza in se del prato nel contesto montano delle valli.

Gli effetti positivi della presenza del prato vengono tuttavia fortemente influenzati dalla gestione, riguarda dunque l'entità delle concimazioni e dei tagli annuali. Concimazioni importanti comportano la perdita di sostanze azotate nel terreno che possono raggiungere la falda ed i corsi d'acqua, e causano una perdita di specie e una semplificazione della composizione floristica.

Il ruolo della foraggicoltura è molto influenzato dalla quota e dagli indirizzi colturali ormai affermati; ad esempio nei comprensori che si snodano su quote superiori ai 600m, come lo è la vallata del Primiero e del Vanoi, la praticoltura è la forma più sviluppata di utilizzazione agricola. Nelle zone invece di quote inferiori questa entra in competizione con la produzione di melo e vite.

A scala locale invece la presenza del prato è molto influenzata dalla morfologia del territorio (*Scotton et al., 2012*). I prati si possono sviluppare in zone di fondovalle dove si trovano suoli profondi e pendenze molto ridotte: sono poi presenti anche nelle zone di

costa in cui le pendenze non siano troppo elevate e dove si trovano spesso alternati a zone boscate. Altra morfologia caratteristica del prato è la terrazza morenica dalla tipica forma ad anfiteatro in cui ai bordi si presentano pendenze via via più elevate e i suoli hanno umidità variabile. Un altro ambiente prativo è rappresentato dall'altipiano con pendenze ridotte e in genere di natura dolomitica. Infine, la valle pensile è una valle secondaria con pendenze ridotte e quote superiori rispetto la principale con cui si raccorda attraverso forre e cascate.

La praticoltura nel Primiero

L'estensione del comprensorio di Primiero è di 41300ha di cui 1435 sono costituiti da prati permanenti, mentre 5250 sono pascoli. La geologia è eterogenea variando da substrati calcareo-dolomitici a vulcanici e metamorfici. La disposizione nord-sud determina l'elevata umidità del clima che ha precipitazioni di 1200mm. Si sviluppa su quote superiori i 600m e nel fondovalle le temperature medie sono di 9-10°C. L'attività zootecnica nel territorio è ancora importante e tendenzialmente in sviluppo, anche grazie alla presenza del turismo. L'allevamento segue i criteri di gestione estensiva. Con la realizzazione del caseificio comprensoriale si ha una buona remunerazione del latte e favorisce il mantenimento dell'attività di allevamento. Si distinguono tre principali zone prative: prati intensivi del fondovalle, i prati del Vanoi e i prati delle Caltene e delle Poline.

Nelle zone di fondovalle del Cismon c'è una buona concentrazione di aziende zootecniche che garantiscono la concimazione dei prati la quale, assieme ad aree fresche e umide, contribuisce alla formazione di prati pingui. Nella zona di Canal San Bovo ci si trova in un anfiteatro morenico dove prevalgono materiali di natura vulcanica. I prati presentano intensità di gestione variabile. Abbiamo poi i prati delle Caltene su substrati costituiti di calcari e quote tra i 900 e i 1250m s.l.m. mentre i prati delle Poline-Piereni si trovano su versanti esposti a sud e quote di 100-1500m s.l.m. In queste aree sono presenti pochissime aziende ed i prati vengono gestiti dalle aziende del fondovalle. In queste zone troviamo molti prati di elevato pregio naturalistico.

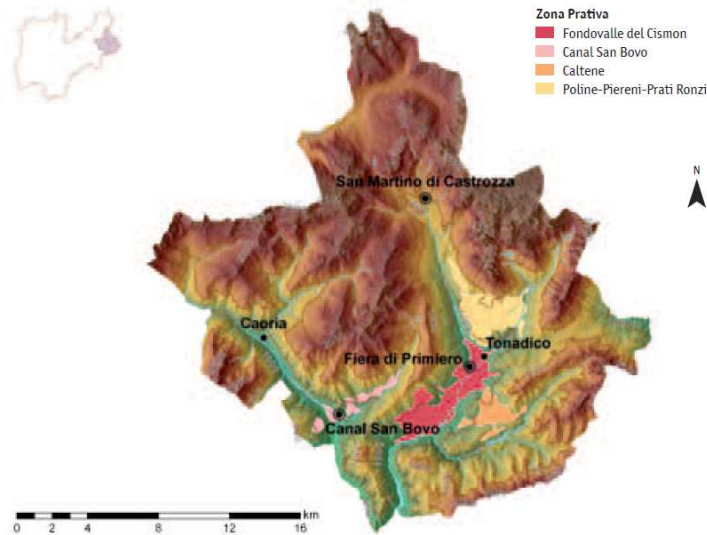


Figura 1.1: Cartina dei gruppi prativi del Primiero.

1.3. Il fondo per la riqualificazione degli insediamenti storici e del paesaggio

È ormai stato da tutti riconosciuto il valore naturalistico, ambientale ed economico di un paesaggio caratterizzato da una varietà di componenti ecosistemiche. L'istituzione della Rete Natura 2000 ha riconfermato il valore naturalistico degli ambienti erbacei naturali e seminaturali attribuendo loro spesso valenza di habitat prioritari. Con la continua riduzione e scomparsa delle specie collegate agli ambienti aperti gli interventi di ripristino delle aree aperte possono dare un importante contributo alla conservazione della natura e alla biodiversità.

Attraverso l'istituzione di un "Fondo per il paesaggio" la Provincia Autonoma di Trento ha recentemente messo a disposizione 3 milioni di euro per gli interventi di ripristino di prati in ambito montano. Infatti, la continua perdita di aree prative e pascoli a seguito dell'avanzata del bosco è una questione importante sul territorio provinciale ed una criticità oltre che dal punto di vista naturalistico anche dal punto di vista paesaggistico. Il Servizio Foreste e Fauna ha individuato una serie di interventi di riqualificazione del paesaggio tradizionale alpino attraverso il recupero di aree marginali invase dal bosco in seguito all'abbandono dell'agricoltura. La Giunta provinciale ha approvato quindi i progetti preliminari di questi interventi di conservazione, sistemazione e ripristino finanziandoli con la somma di 1 milione di euro per l'anno 2015 e di altri due milioni per gli anni 2016 e 2017. Sono state individuate tre tipologie di interventi: interventi in ambiti montani per il recupero di terreni riconquistati dall'avanzata del bosco, interventi in ambiti di particolare

importanza paesaggistica e pratiche agricole consolidate (es. zone di versante sistemate con muretti a secco) e infine interventi in ambiti fluviali per recuperare il paesaggio ripariale con attenzione alla regimazione delle acque e alle specie ripariali da conservare.

Dei primi due tipi di interventi si potranno occupare anche Comuni e Comunità di valle su delega della Provincia, mentre la terza tipologia viene affidata ai Bacini Montani in via esclusiva. L'intento della Provincia è quello di contrastare il fenomeno di abbandono dei prati e pascoli e la conseguente perdita di valori culturali, paesaggistici e di biodiversità, intervenendo in aree boscate di nuova formazione principalmente dell'orizzonte montano, sia di versante che di fondovalle, per il ripristino di praterie montane da fieno.

Negli ambiti fluviali sono programmati interventi di mantenimento degli assetti di biodiversità e gestione dei boschi ripariali e di conservazione delle praterie naturali e delle formazioni erbacee di interesse naturalistico e ambientale compreso il controllo delle specie invasive.

Prevedendo che la maggior parte degli interventi degli ambiti montani avverrà in aree di proprietà privata la Provincia ha previsto il coinvolgimento e la condivisione delle aree di intervento con le rispettive Comunità e Comuni anche per trovare collaborazione per l'individuazione e il reperimento degli assenti da parte dei relativi proprietari.

Nel territorio del Primiero la questione dei ripristini a prato di zone montane è stata molto discussa ed è stata oggetto di studi commissionati dalla comunità di valle che hanno portato all'individuazione di aree di possibile intervento e alla valutazione di dettaglio della fattibilità tecnico-economica. Le finalità coinvolgono più aspetti come il miglioramento dell'ambiente, la conservazione della natura attraverso la creazione di habitat che hanno subito un forte decremento dall'abbandono delle attività agricole tradizionali, aspetti economici legati all'aumento della produzione di foraggio. È inoltre da osservare che molto fieno utilizzato dalle aziende zootecniche viene attualmente importato.

Altro aspetto è la vocazione turistica e la produzione di biomassa legnosa. In Primiero sono infatti in funzione due centrali per il teleriscaldamento alimentate a biomassa forestale. Gli interventi di ripristino devono essere garantiti da una futura gestione e mantenimento nel tempo. Allo scopo si adattano zone accessibili ai mezzi meccanici, di dimensione sufficiente e totalmente meccanizzabili per rendere sostenibile la loro gestione.

Sono state individuate 13 macroaree sulle quali è possibile effettuare l'intervento che presentano formazioni forestali secondarie o transitorie e comprendono zone di interesse paesaggistico e storico-culturale. Le zone ricadono nella fascia altimetrica sotto i 1600m e

situate nelle vicinanze dei centri abitati. La maggior parte delle superfici sono di proprietà privata.

Le macroaree sono:

- 1) Fascia prativa a monte di Caoria
- 2) Fascia prativa di Ronco
- 3) Zona delle Rore
- 4) Zona prati del Lozen-Campigol del Rosso
- 5) Versante tra Mezzano e Imer (versante Bedolè)
- 6) Versante tra Molaren e Nolesca (versante Bedolè)
- 7) Zona Petina-Dagnoli
- 8) Zona Ronzi
- 9) Zona Col
- 10) Zona Daneore-Piereni
- 11) Zona prati Sagron-Mis
- 12) Campigolo Malga Val Piana
- 13) Zona Gobbera-Val del Lach-Lausen

2. Obiettivi generali della tesi

L'obbiettivo di questa tesi è lo studio del restauro ecologico di Canal San Bovo avvenuto attraverso la distribuzione di erba verde proveniente da prati donatori posti nelle vicinanze. Andremo a valutare l'efficacia tecnica ed ecologica di questo esperimento pilota ed ad individuare eventuali procedimenti non corretti suggerendo interventi di correzione anche in modo di evitare tali errori in un restauro futuro. Si è andati dunque ad analizzare copertura, specie e fenologia delle piante in diverse epoche e anni sia su aree di saggio prestabilite, sia su tutta la superficie. Lo scopo era di evidenziare il successo del rinverdimento e il traferimento di specie dal sito donatore al recettore, individuare l'entrata di specie invasive, infestanti o pioniere che può essere spiegata da un non corretto rinverdimento e attecchimento delle specie native, oppure da errori nella concimazione o nella successiva gestione. Oltre all'analisi tecnica del restauro si è andati ad analizzare l'efficienza ecologica individuando i tipi prativi creatasi sull'area e caratterizzando la loro importanza dal punto di vista naturalistico dovuta alla presenza di specie vegetali o animali di rilievo. Sono stati inoltre realizzati dei rilievi sulla superficie boscata in modo da descriverne la composizione preesistente ai lavori di restauro con obbiettivo di individuare le specie rinvenute nei restauri che non sono state trasferite dal sito donatore ma dovute alla presenza del seme nel terreno prima dell'esecuzione degli interventi.



Figura 2.1: Disposizione dell'area di saggio e primo rilievo 2015



Figura 2.2: Fioritura di L. Vulgare e H. Lanatus a maggio 2015



Figura 2.3: Fioritura variopinta di maggio 2015

3. Materiali e metodi

3.1. Inquadramento territoriale

La valle del Vanoi si trova nel nord est del Trentino in provincia di Trento, fa parte del comprensorio del Cison e del Vanoi. Formata dallo scorrere delle acque del Torrente Vanoi è racchiusa in un circolo terminante con Cima d'Asta ed il Monte Cauriol. Dominata dall'estensione dei boschi ad Abete rosso e bianco che si inerpicano sui versanti della valle, nelle zone vicino i centri abitati si notano ancora alcuni dei prati naturali e seminaturali che caratterizzano il paesaggio di queste valli incontaminate ed in parte ancora selvagge.

La valle è di origine glaciale, caratteristica sottolineata dalla tipica forma ad U, in cui i sedimenti occupano soprattutto la sinistra orografica del torrente. Ci troviamo nella zona di graniti e porfidi, mentre la dolomia è presente sul monte Totoga. Il granito di Caoria, a grana grossa, costituisce il substrato su cui è stato effettuato il restauro ecologico.

Le precipitazioni nivali registrate alla stazione di Caoria si aggirano attorno i 128 centimetri medi annui negli ultimi 30 anni, la valle è molto ricca di acqua, il regime è subequinoziale primaverile con un quantitativo medio annuo di precipitazioni a Canal San Bovo di 1380mm.

Le acque confluiscono nel Vanoi che si origina al passo Cinque Croci. La portata è elevata, a Canal San Bovo si hanno valori di 2-3m³/s. Esistono tanti affluenti del Vanoi e molti altri laghi e laghetti nella valle ma è importante ricordare lo scomparso "lago nuovo" originatosi a valle di Caoria in seguito ad una frana. Il lago, rompendo la parte alta della barriera originata dalle frane, causò numerose alluvioni nella zona a valle fino alla più violenta del 1826 che distrusse due frazioni di Canal San Bovo.

L'andamento termico è continentale, la temperatura media è di 12,5°C, i venti principali soffiano in direzione Nord e E-NE. I centri abitati si dislocano su tutta la valle e sorgono prevalentemente sulla sinistra orografica del torrente Vanoi lungo il versante esposto a sud-ovest.

La valle del Vanoi fu spesso percorsa da alluvioni e frane. Le alluvioni sono avvenimento naturale della valle che presenta forti piogge autunnali. Il disgelo delle nevi in primavera contribuisce al fenomeno quando esso ha luogo in primavera. Una delle frane che causò i più grossi danni avvenne nel 1728. L'ultima alluvione del 1966 dovuta alle piene di Vanoi e Lozen ha causato gravi danni alla viabilità. Già dalle prime esondazioni le popolazioni intervennero sul fiume per mettere in sicurezza le aree che si sapevano fragili. Con

l'intervento del Servizio bacini montani e l'aiuto del Corpo Forestale sono state costruite numerose opere di sistemazione d'alveo che spaziano dal consolidamento al deflusso. Negli ultimi 150 anni (dal 1971 compito dei bacini montani) sono state realizzate numerosissime briglie lungo i corsi d'acqua della valle del Vanoi, sono stati rinforzati gli argini e consolidato il fondo dell'alveo. Tali opere, assieme ad una più attenta ed accurata gestione forestale, che ha contribuito alla stabilizzazione dei versanti e all'aumento della superficie boscata per limitare e rallentare il deflusso a valle e alla miglior composizione e struttura dei boschi, fanno sì che oggi non si temano più eventi di alluvione straordinari come quelli passati.



Figura 3.1: Localizzazione della Valle del Vanoi e del Restauro ecologico di Canal San Bovo vista dal monte Totoga.

Boschi, prati e pascoli

I boschi hanno costituito per molto tempo e costituiscono tutt'oggi la ricchezza della valle, costituendo sempre una fonte ricca di legname da esportare verso Feltre e il Veneto. La superficie boscata di Canal San Bovo è costituita da più di 5400ha per la maggior parte governati a fustaia, a cui si devono aggiungere i boschi privati e demaniali. I boschi sono composti da faggio e abete rosso con la caratteristica presenza di abete bianco, ci troviamo infatti in una regione dal clima mesalpico, cioè in parte influenzato dalle correnti caldo-umide provenienti dalla pianura. Alle quote più alte tende a prevalere l'abete rosso che forma la pecceta altimontana mentre al limite della vegetazione arborea è il lariceto a dominare. Questa distribuzione della vegetazione all'interno del territorio non è sempre ben distinguibile a causa di microfattori stagionali che influenzano la composizione del bosco e

l'effetto che può avere sul bosco l'intervento dell'uomo. Possiamo distinguere infatti boschi di neo-formazione che sorgono sui terreni una volta coltivati ed ora abbandonati alla ricolonizzazione del bosco. Questi boschi possono essere composti da nocciolo, che forma i corileti, presenti nelle zone più asciutte e che sono in grado di migliorare le caratteristiche del terreno preparandolo per l'ingresso di specie forestali. Possiamo poi incontrare la formazione di acero-frassineti con dominanza del frassino maggiore e dell'acero. Nelle stazioni più produttive e umide si incontrano anche il tiglio e l'olmo montano. Le ontanete si insediano nei terreni più umidi, composti da ontano bianco sotto cui si insedia la rinnovazione di abete rosso. La betulla è una specie pioniera che prepara il suolo e deperisce velocemente e che forma i betuleti caratteristici delle zone più povere e svantaggiate. Le peccete secondarie si insediano in prati e pascoli a quote più elevate formando spesso situazioni di spessina che andrebbero diradate e gestite anche per limitare i danni da neve. Oltre ai boschi di neoformazione tra i boschi cosiddetti storici possiamo distinguere boschi di produzione, dunque boschi sottoposti a un trattamento colturale per ottenere produzione legnosa, e boschi di protezione cioè boschi da preservare per la loro funzione di protezione da valanghe, frane e dalle acque. La ricchezza non riguarda solo i boschi ma anche i pascoli. Nel 1930 le malghe utilizzate erano molte e con pascoli molto estesi, attualmente quelle pascolate sono poche. Secondo il catasto l'estensione del pascolo pubblico è pari a 4060ha più le malghe di proprietà diverse dal comune. Inoltre fino al secolo scorso erano abbondanti i prati-pascoli che fungevano da anello di congiunzione tra le malghe e gli abitati. Questi negli ultimi anni sono andati incontro a ricolonizzazione da parte del bosco in seguito all'abbandono. La vocazione zootecnica della valle era evidenziata fin dai primi tempi dopo la guerra. Tuttavia, la grande presenza anche attuale di malghe, prati e caseifici sottolinea il mantenimento dell'importanza del settore zootecnico per la zona.

3.2. Tecnica di restauro della prateria

3.2.1. Zona intervento

L'area oggetto del restauro è situata in sponda sinistra del torrente Vanoi nell'omonima valle ed è collocata su una piana alluvionale. Suddetta area apparteneva al demanio prima dell'intervento, successivamente la proprietà è passata al comune ed attualmente è affidata in gestione a 3 agricoltori proprietari di aziende zootecniche nella valle del Vanoi.

L'area restaurata è suddivisa in sottoaree omogenee, denominate siti recettori, corrispondenti a superfici seminate con materiale proveniente dallo stesso prato donatore. I siti recettori essendo localizzati nella stessa area hanno caratteristiche omogenee, si trovano ad una quota di 670m su un terrazzo alluvionale con pendenza ed esposizione quasi nulla, ottimali per lo sfalcio totalmente meccanizzato. Il substrato è prevalentemente silicatico e formato da sedimenti trasportati dal fiume Vanoi nel corso delle sue passate alluvioni.

Le sottoaree omogenee sono 13 codificate da R1 a R13. Di queste sono stati tracciati i perimetri con il GPS. Le prime due sottoaree R1 e R2 sono state seminate con miscugli commerciali utilizzati per il confronto con gli inerbimenti effettuati con seme nativo.

L'estensione totale dell'area restaurata è di circa 4,5ha. L'estensione netta, data dalla somma delle singole sottoaree omogenee è di 47554 m². Le singole sottoaree hanno superficie variabile in funzione dell'estensione del prato donatore impiegato per la semina. Il rapporto tra la superficie del sito donatore e quella del sito recettore è poco variabile tendendo al rapporto di 1:1.

Il suolo dell'area restaurata ha profondità media pari a di 30 cm e presenta ancora una struttura grossolana dominata dalla presenza di sabbia grossa. Nonostante siano trascorsi più di tre anni dall'epoca del restauro il suolo è ancora scarsamente dotato di sostanza organica.

La viabilità che permette l'accesso alla prateria di neoformazione è buona e comprende strade comunali in parte asfaltate e un tratto sterrato.



Figura 3.2: Viabilità provinciale e forestale

3.2.2. Il processo amministrativo

L'area soggetta all'intervento era un'area demaniale idraulica in gestione al Servizio Bacini montani della PAT. Nell'anno 2013 l'Ufficio distrettuale forestale di Primiero del Servizio Foreste e fauna ha redatto un progetto a finanziamento PAT per realizzare un intervento pilota-dimostativo nell'ambito dei ripristini di praterie semi-naturali. Il Servizio Bacini montani ha rilasciato una concessione per eseguire i lavori a favore del Servizio Foreste e Fauna e successivamente ha sdemanializzato e alienato l'area a favore del Comune di Canal San Bovo. Oggi è stato attivato un protocollo di gestione del nuovo prato che è affidato in conduzione agli allevatori locali.

I lavori di restauro ecologico di Canal San Bovo sono stati progettati e diretti dal dott. Luigi Gottardo responsabile dell'Ufficio distrettuale forestale di Primiero che si è avvalso della collaborazione tecnico-scientifica del professor Michele Scotton del Dipartimento DAFNAE. Sommarariamente, i lavori sono consistiti nel taglio e asportazione del soprassuolo forestale, costituito da una pecceta secondaria, al livellamento superficiale del terreno e al successivo rinverdimento con tecniche naturalistiche di restauro ecologico.

Tutti i lavori sono stati svolti in economia dall'Ufficio forestale di Primiero. Per "lavori in economia" si intendono quelli eseguiti direttamente dal committente, con proprie maestranze e attrezzature, o mediante affidamento delle singole lavorazioni a lavoratori autonomi.

3.2.3. Soprassuolo precedente

Prima del restauro ecologico la zona era coperta da una pecceta secondaria. In passato le numerose alluvioni hanno distrutto le campagne presenti in questa zona assieme a due frazioni di Canal San Bovo. In seguito all'ultima alluvione del 1966 il letto del Vanoi si è abbassato di circa 10 metri, in questo modo il terreno non sempre percorso dalle acque ma comunque umido ha consentito l'insediamento dell'ontano. L'ontano bianco, specie che sopporta il ristagno idrico e non è molto esigente, si è lentamente affermato sulle sponde del fiume e i territori che in passato erano stati più volte percorsi dalle alluvioni. L'ontano ha favorito l'insediamento dell'abete rosso sotto la sua copertura che in seguito al deperimento dell'ontano, dovuto sia alla sua non elevata longevità sia al progressivo prosciugamento del suolo ha preso il sopravvento ed ha formato una pecceta secondaria

pressoché pura. La provvigione della pecceta era di 250-300mc di legname composto da abeti rossi di 25 cm di diametro e con altezza dominante di 20m.

Nel 2014 la biomassa legnosa presente venne utilizzata come cippato dato che le caratteristiche degli alberi presenti non avrebbero permesso l'uso del legname come legno da opera. Il lavoro di abbattimento, allestimento ed esbosco venne eseguito con un harvester e forwarder, macchinari che hanno permesso una veloce asportazione del soprassuolo senza eccessivo lavoro di manodopera. La maggior parte delle ceppaie rimaste dopo l'abbattimento del bosco sono state frantumate sul posto ed interrare in modo da arricchire in sostanza organica il terreno che originariamente era molto povero. È stata lasciata una fascia di ontani e arbusti come zona di passaggio tra la prateria seminaturale e la strada, mentre altri arbusti formano un ambiente di ecotono con il bosco.

Il sottobosco di questa pecceta secondaria è stato caratterizzato attraverso 3 rilievi compiuti nel 2015 nella zona a bosco adiacente all'area restaurata con caratteristiche simili al bosco presente sul sito restaurato prima degli interventi. Il sottobosco è molto rado in quanto la copertura della pecceta è elevata come la sua densità. Nelle zone dove scorre un piccolo corso d'acqua e la pecceta si apre possiamo notare la diffusione di *Petasites officinalis*, *Luzula nivea* e la presenza di *Fraxinus excelsior*, nocciolo, *Rubus caesius* e *Cornus sanguinea*. Nelle zone più coperte invece il sottobosco è composto di carici, *Luzula nivea* e a tratti *Majantemum bifolium*. Bisogna tener conto che tali specie sia per la loro vicinanza alla zona del restauro sia per la probabile presenza nella stessa zona prima degli interventi possono avere grande probabilità di essere individuate nei rilievi eseguiti sui siti recettori del restauro.

3.2.4. Costo del restauro

Il costo del restauro è stato stimato sulla base dei seguenti dati forniti dalla direzione lavori: numero di giornate di lavoro, numero di operai impiegati per ogni giornata, costo orario della manodopera. Per il costo dei macchinari compreso l'operatore, si sono moltiplicate le ore di impiego del macchinario per il costo orario della macchina stessa. Il costo totale della manodopera è risultata essere di 15620 euro, mentre quello complessivo dei macchinari risulta circa 46488 euro. Il costo totale stimato del restauro ammonta a circa 62110 euro. È stato inoltre calcolato il costo al metro quadro dello sfalcio e distribuzione dell'erba su siti donatori e recettori. Per i siti donatori il costo risulta essere 0.38 euro/m²

mentre per i siti recettori il costo risulta essere di 0.42 euro/m².

3.2.5. Tecniche di restauro

Lavorazione del suolo

Trovandoci su un terrazzo fluviale formato dal materiale trasportato dal torrente Vanoi il suolo è caratterizzato dalla presenza di grossi massi e materiale fine o sabbie trasportati dalla corrente. Il substrato è per la maggior parte silicatico con granito bianco, porfido ed anche alcuni massi derivanti da rocce metamorfiche. Il terreno che ne deriva è molto drenato e dunque facilmente soggetto ad aridità, tendenzialmente acido e povero in sostanza organica

Durante gli interventi di lavorazione del suolo sono stati asportati i massi più grossolani successivamente messi a disposizione del servizio Bacini Montani per la costruzione di briglie e scogliere e per le sistemazioni d'alveo dei fiumi nel territorio. Il livellamento del terreno è stato eseguito attraverso un escavatore da 35 tonnellate distribuendo in modo omogeneo il materiale più fine sempre seguendo il naturale andamento del territorio per mantenerlo il più naturale possibile. È stato movimentato solo lo strato superficiale del suolo in modo da portare in superficie il meno possibile di materiale inerte essendo già il terreno abbastanza povero. Scavi e riporti avvenuti sulla superficie si sono compensati in termini di volume e non hanno superato il metro di dislivello. Si è ottenuto un suolo superficiale della profondità di circa 20 cm fortemente drenato che può costituire un problema per la crescita dell'erba, specialmente nei primi anni. A testimonianza delle alluvioni passate e delle caratteristiche dell'area prima dell'intervento, sono state rilasciate due aree con grossi massi trasportati dalla corrente che possono avere ruolo anche di isole di biodiversità e corridoi ecologici avendo la possibilità di essere habitat per specie selvatiche animali e vegetali.

Durante la lavorazione del suolo è stata curata anche la gestione delle acque provenienti dal versante a monte facendole confluire in un area umida vicina già presente prima dell'intervento. Tali corsi d'acqua generalmente secchi oppure con portate molto ridotte in caso di piogge abbondanti come quelle verificatesi nell'anno 2014 possono arrivare ad avere portate importanti che, come è successo inizialmente, se non correttamente gestite vanno ad invadere l'area rinverdita con effetti negativi sul risultato del progetto.

Al termine dell'intervento il suolo si presentava ricco di scheletro e si è resa necessaria una

concimazione di fondo utilizzando stallatico e liquami provenienti dalle aziende della zona.

Metodo di rinverdimento

Il metodo di rinverdimento tramite distribuzione di erba verde utilizzato, trae spunto da quanto indicato nel Manuale pratico per la raccolta del seme e il restauro ecologico delle praterie ricche di specie a cura di M. Scotton, A. Kirmer, B. Krautzer (2012). La fase di rinverdimento è stata svolta dall'Ufficio Amministrazione e lavori forestali del Servizio Foreste e Fauna, il quale ha gestito, nell'ambito della propria perizia annuale, le lavorazioni agronomiche del terreno, il reperimento del materiale di propagazione e la semina delle specie prative. Nella primavera 2015 sono state messe a dimora specie arbustive nelle aree marginali in modo da creare un ambiente di ecotono tra la prateria e il vicino bosco.

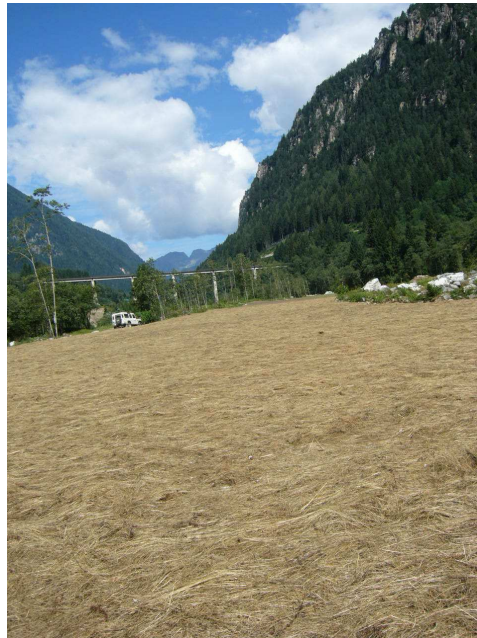


Figura 3.2: Fase di distribuzione dell'erba verde sui siti recettori.

Materiale di propagazione impiegato

Fondamentale, nei restauri di praterie seminaturali ricche di specie, è bene utilizzare materiale di propagazione nativo e di qualità in modo da ottenere risultati soddisfacenti dal rinverdimento. Innanzitutto se ci si affida a seme reperito sul mercato bisogna accertarsi della provenienza: ideale è che il seme provenga da aree della stessa area biogeografica e, ancora meglio, da prati donatori posti vicino all'area da restaurare. Inoltre, è importante per la riuscita del ripristino che il seme utilizzato si adatti alle caratteristiche della zona da restaurare e allo scopo dell'intervento.

Il sito donatore deve avere caratteristiche comuni col sito recettore in modo che gli ecotipi presenti nel prato donatore si adattino e riescano ad insediarsi nel sito recettore. Si devono dunque considerare le caratteristiche del suolo, geomorfologiche, topografiche e idrologiche. Inoltre si valuta il clima e si dà importanza al futuro regime di concimazione e taglio del sito recettore che devono essere rispecchiate nei siti donatori di seme.

Scelta dei siti donatori

La scelta del sito donatore è una fase delicata e di fondamentale importanza per la riuscita del restauro ecologico. Il primo passo è analizzare la composizione floristica considerandone la stabilità e la densità di fusti fertili e il numero di specie, che possono influire sul risultato del rinverdimento. È inoltre importante verificare le caratteristiche pedologiche e la gestione attuata sul sito, che dovrebbe essere utilizzato come prato o pascolo con tecniche tradizionali in modo da assicurare una composizione floristica di pregio. Infine si considerano aspetti tecnici come l'accessibilità e la raccolta meccanizzabile di seme.

Nel restauro ecologico di Canal San Bovo sono stati utilizzati come siti donatori prati appartenenti a privati senza azienda zootecnica il cui obiettivo è solo mantenere tagliato il prato e non la produzione di foraggio. Sono dunque per la maggior parte prati non concimati e sfalciati 2 volte l'anno, gestiti in modo estensivo. Si presentano come prati ricchi di specie e di buon valore naturalistico e paesaggistico. Sono quasi tutti situati nella valle del Vanoi e fanno parte o del tipo arrenatereto magro o del tipo festuco-agrostideto, entrambe tipi di pregio e importanza naturalistica che vanno preservati e mantenuti. Ai diversi prati donatori è stata attribuita una sigla data dalle iniziali del proprietario di riferimento e un numero per distinguere i diversi prati nel caso in cui ce ne siano più di uno dello stesso proprietario.

La tabella 2.1 riporta le principali caratteristiche stazionali e gestionali dei siti donatori.

SITO	PROPRIETARIO	SUPERFICIE (m ²)	QUOTA (mslm)	PENDENZA (°)	ESPOSIZIONE	SUBSTRATO	TAGLI (n°)	CONCIMAZIONE	TIPO
PG1	Perotto	1724	910	20	SO	Detrito di falda	2	NO	Ar0
PG2	Gaspere	775	910	25	SO				
PG3		332	910	21	SO				
PG4		419	870	13	SO				
PG5		1375	840	25	NE				
PG6		3012	880	21	NE				
SI1	Sperandio Italo	305	840	13	SO	Detrito di falda	2	NO	Ar0xFA
SI2		1741	850	20	SO				
SI3		2462	770	25	SO				
GR1	Rattin	10492	810	6	NE	Detrito di falda/conoidi	3	LRTAME	Ar0
GR2	Giovanni	781	810	6	NE				
GR3		7318	810	8	NE				
EM1	Micheli Elio	9121	900	54	S	Depositi morenici Wumiani e Stadiali	2	NO	Ar0
EM2		1014	830	50	S				
EM3		381	890	33	S				
EM4		773	880	50	S				
EM5		915	1160	41	S				
EM6		1003	1150	55	S				
ES1	Santin Elio	502	830	50	E	Calcari grigi		2NO	Ar0
ES2		1152	900	33	E				
PL1	Loss Peter	1708	890	52	S	Calcari grigi		1NO	Ar0
SA1	Simion Albino	1724	580	/	/	Dolomia dello Sciliar	2	NO	Ar0
SA2		877	650	/	/				
SA3		3720	760	26	N				

Tabella 3.1: Caratteristiche dei siti donatori

I prati donatori sono stati utilizzati per il reperimento di erba verde di primo taglio come materiale di propagazione da impiegare nel restauro.

Rispetto alla normale fienagione lo sfalcio dell'erba destinata al rinverdimento va effettuato più tardi in modo che le graminacee principali e anche parte delle altre specie abbiano raggiunto lo stadio fenologico di maturazione del seme. Lo stadio dei prati donatori è stato periodicamente controllato fino ad individuare il momento migliore per lo sfalcio.

Una variabile dei siti donatori che influisce sul risultato del restauro ecologico è la produzione del seme sulla prateria. La raccolta di seme di qualità contenente tutte le specie delle praterie seminaturali è complicata a causa del grande numero di specie con fenologie differenti. Per questo è importante conoscere i processi con cui la produzione di seme nelle diverse vegetazioni si realizza.

Una variabile importante della produzione di seme è il numero di fusti fertili che è influenzato dal tipo di vegetazione e dalla fertilità stazionale. Considerando la situazione del Vanoi, un festuco-agrostideto produce annualmente circa 600/700 fusti fertili mentre un arrenatereto magro ne produce circa 850/950.

Per quanto riguarda il festuco-agrostideto la produzione si concentra nel primo ricaccio, mentre nell'arrenatereto è distribuita tra primo e secondo ricaccio. La produzione di fusti fertili è comunque molto variabile da un anno all'altro ed è influenzata dalle condizioni favorevoli all'accestimento l'autunno precedente e da inverni miti che favoriscono la sopravvivenza invernale degli accestimenti delle graminacee formati prima dell'inverno.

All'interno di una stessa prateria la fenologia anche della stessa specie può differire. Possiamo infatti trovare piante con seme maturo assieme a piante con seme caduto o non ancora maturo. È importante per questo distinguere tra produzione di seme raccogliibile e produzione totale di seme. Infatti è importante individuare l'epoca che dia la massima produzione di seme raccogliibile possibile che in genere si aggira intorno al 40-60% della produzione di seme totale.

Tale data, specialmente per prati tagliati più di una volta l'anno si situa alla fine del primo ricaccio in epoca posticipata rispetto a quella della normale fienagione. Nel caso in cui si volesse aumentare la quantità di leguminose si può intervenire con uno sfalcio al secondo ricaccio o ritardando ulteriormente il primo sfalcio. Importante è anche individuare l'evoluzione della produzione di seme durante un ricaccio distinguendo tra specie con crescita dell'infiorescenza determinata in cui la produzione di semi e fiori avviene in un tempo relativamente breve e specie con crescita dell'infiorescenza indeterminata in cui troviamo semi per un periodo molto più lungo. Altro parametro importante è il numero di specie con seme al momento della raccolta. Si può infatti preferire il numero di specie al numero di semi favorendo così la realizzazione di praterie a maggiore biodiversità.

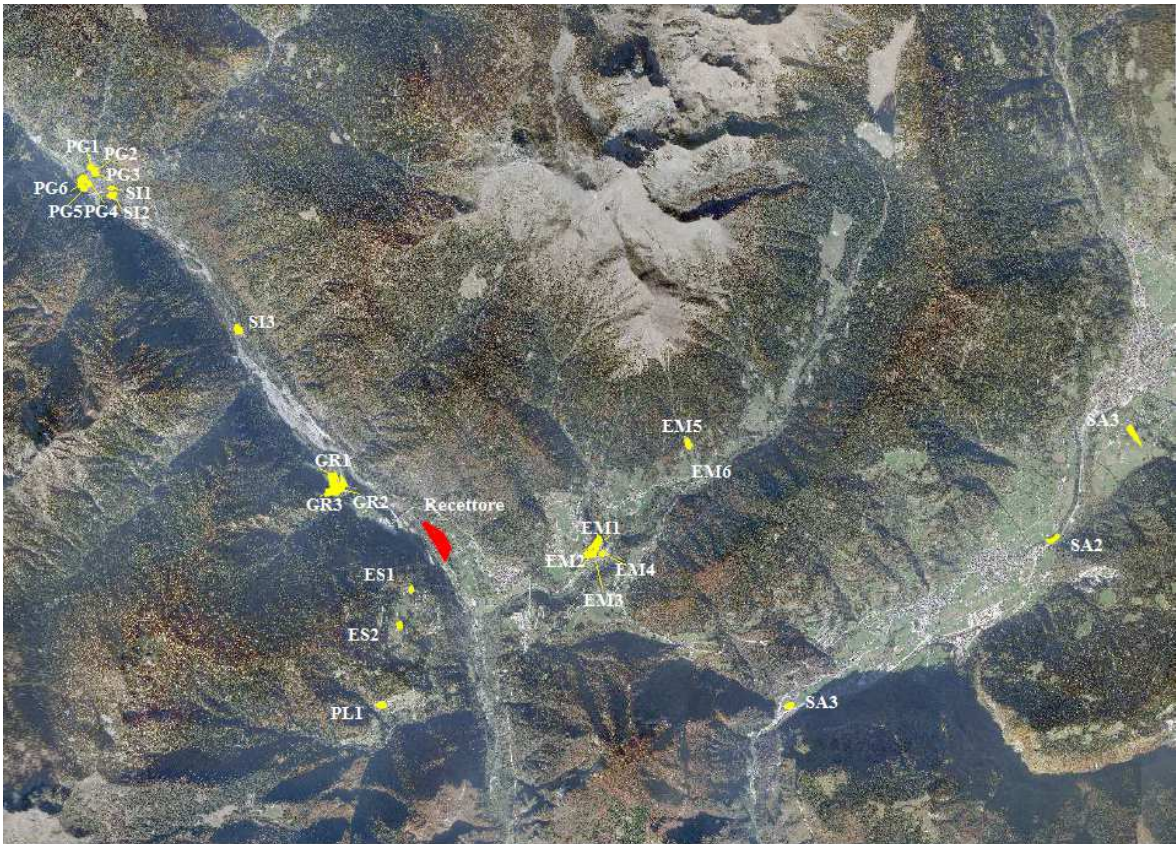


Figura 3.3: Cartina dei siti donatori(in giallo) e del recettore(in rosso).

Raccolta del materiale di propagazione

Esistono diverse tecniche di raccolta e distribuzione del materiale di propagazione dalle quali si ottiene un diverso tipo di materiale con un contenuto di semi, e di conseguenza un'efficienza, differente. (*Allegato A*)

Sul restauro ecologico di Canal San Bovo è stata adottata la tecnica di rinverdimento tramite distribuzione di erba verde. Attraverso questa tecnica l'erba sfalciata dal sito donatore viene distribuita tale quale sul sito recettore. L'operazione di distribuzione deve avvenire in tempi brevi, per evitare che l'erba verde cominci a fermentare: per questo i siti donatori non possono essere molto distanti dal recettore. La maggior parte del materiale è composto dalla biomassa aerea delle piante contenente foglie e fusti e solo lo 0,2-2% della biomassa è seme. Su superfici ampie il taglio e la raccolta sono completamente meccanizzabili attraverso l'uso di una barra falciante o una falciatrice rotativa ed un carro autocaricante. In quest'ultimo caso il costo è basso. In caso di superfici piccole e impervie in genere si utilizza una falciatrice a mano e l'erba verde dopo essere stata rastrellata viene caricata su un rimorchio. Esistono anche macchinari per il mulching che tagliano e sono dotati di aspirazione del materiale. L'efficienza di raccolta può arrivare fino al 100% della produzione raccogliabile, è dunque molto elevata. Generalmente le macchine utilizzate per questo tipo di raccolta sono disponibili all'interno delle aziende e se vengono utilizzate l'operazione risulta economica. La prateria non viene danneggiata se lo sfalcio segue le normali tecniche di gestione. Oltre ad apportare il seme la biomassa aerea ha effetto pacciamante con tutti i vantaggi connessi come un minor rischio di erosione, minore rischio di rimozione dei semi da parte di vento e acqua, la creazione di condizioni più adatte per la germinazione e la protezione delle giovani piantine. Gli svantaggi relativi a tale tecnica è che il materiale non può essere conservato e deve essere velocemente trasportato sul sito recettore. Il sito donatore deve essere di dimensioni abbastanza elevate, in caso di sfalcio a mano si necessita di molto più tempo e possono andare persi parte dei semi durante le fasi di sfalcio, raccolta e trasporto. Inoltre si hanno grandi pesi e volumi di materiale da trasportare e dunque il trasporto è costoso. La quantità di fitomassa da distribuire viene calcolata in funzione della presenza di seme nella prateria donatrice di seme e comunque questa non deve superare i 2 chilogrammi per metro quadrato. L'efficienza di raccolta è elevata e la quantità di seme asportata ed il numero di specie è molto buona. L'asportazione di tutta la pianta e la non essiccazione del materiale consente anche il trasporto di insetti e altri organismi animali dal sito donatore al recettore in modo

da ottenere un ecosistema più completo.

Lo sfalcio sui siti donatori è stato effettuato nel momento in cui le graminacee principali presentavano la spiga matura e in maniera meccanica con trattore e barra falciante nei prati dove le caratteristiche morfologiche del territorio lo permettevano. Nei terreni più acclivi è stato effettuato manualmente con la falciatrice. Successivamente l'erba verde è stata caricata su rimorchi per il trasporto del fieno con l'utilizzo di un autocaricante e nei prati dove non era possibile l'ingresso del trattore con autocaricante l'erba è stata rastrellata e spostata fin dove era possibile l'ingresso del trattore e qui caricata sul rimorchio. Lo sfalcio è avvenuto a partire da metà giugno fino inizio agosto sfalciano i prati donatori che presentassero le specie fondamentali con seme maturo e pronto per la raccolta. La distribuzione sul sito recettore è avvenuta manualmente cercando di mantenere una quantità di erba costante con un rapporto tra sito donatore e sito recettore 1:1.



Figura 3.4: Operazioni di sfalcio e trasporto dell'erba verde.

Organizzazione spaziale del restauro

Il restauro ecologico è stato suddiviso in tredici sottoaree omogenee in funzione della tipologia del sito donatore e dell'epoca di distribuzione dell'erba verde. I siti donatori sono stati raggruppati in 14 gruppi per omogeneità di caratteristiche, gestione e proprietario. Ad ogni sito recettore corrisponde uno o più donatori. La distribuzione di erba verde è iniziata a metà giugno per terminare ad inizio agosto in corrispondenza delle date di sfalcio dei siti donatori sotto riportate. Già dopo pochi giorni dalla distribuzione del materiale si poteva notare come il suolo fosse ricoperto di una grande quantità di seme caduto più l'effetto fondamentale dato dalla copertura dell'erba distribuita. I semi in breve tempo hanno

germogliato con successo anche grazie alle abbondanti piogge del periodo e già ad ottobre l'area si presentava completamente rinverdita. Due piccoli settori dell'area sono stati seminati con sementi commerciali in modo da effettuare un confronto tra i risultati delle diverse tecniche di rinverdimento.

La tabella 3.2 riporta siti donatori, siti recettori e date di taglio/distribuzione dell'erba verde.

Siti	Sito recettore corrispondente	Data sfalcio/distribuzione
PG1	R5	3 e 4 luglio 2014
PG2		3 e 4 luglio 2014
PG3		3 e 4 luglio 2014
PG4		3 e 4 luglio 2014
PG5		3 e 4 luglio 2014
PG6		3 e 4 luglio 2014
SI1	R12	2 luglio 2014
SI2		2 luglio 2014
SI3		2 luglio 2014
GR1	R4-R7	9, 10 e 11 luglio 2014
GR2		31 luglio e 1 e 4 agosto 2014
GR3	R3-R6	28 e 31 luglio 2014
EM1	R8	Dal 16 al 20 giugno 2014
EM2		Dal 16 al 20 giugno 2014
EM3		Dal 16 al 20 giugno 2014
EM4		Dal 16 al 20 giugno 2014
EM5	R13	Dal 16 al 20 giugno 2014
EM6		Dal 16 al 20 giugno 2014
ES1	R11	30 giugno 2014
ES2		31 luglio 2014
PL1		25 giugno 2014
SA1	R9-R10	23 giugno 2014
SA2		23 giugno 2014
SA3		26 giugno 2014

Tabella 3.2: Date di sfalcio dei siti donatori e data di distribuzione sul rispettivo sito recettore

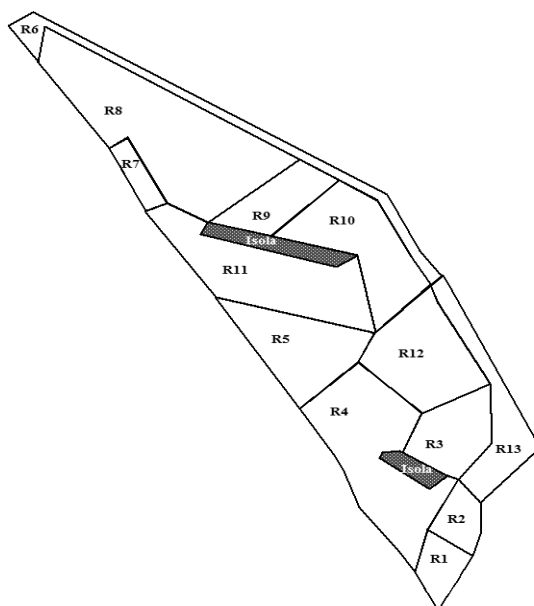


Figura 3.5: Suddivisione in sottoree omogenee del sito recettore e relative denominazioni.

3.2.6. Concimazioni e tagli negli anni post-restauro

La concimazione è uno degli aspetti gestionali fondamentali di una prateria assieme al taglio. Entrambi questi fattori possono influenzarne la resa, la composizione e la densità del cotico erboso. Vista la povertà del suolo dell'area soggetta a restauro si sono rese necessarie delle concimazioni con l'utilizzo di letame e liquame. La concimazione ha avuto come scopo anche l'aumento della percentuale di sostanza organica nel suolo con effetto positivo anche sulla struttura. Inoltre doveva favorire l'insediamento delle specie sul substrato prevalentemente minerale e favorirne la crescita. Dato che l'obbiettivo è di mantenere una prateria seminaturale ricca di specie e con un valore paesaggistico e naturalistico la concimazione deve essere in dosi limitate e preferire il letame ad altri concimi. Il concime organico proveniva da aziende della zona ed è stato distribuito in diverse zone e in diverse epoche come descritto nella tabella 3.3.

Sito	Concimazione			
	al livellamento del terreno: Liquame: dal 4/6/14 al 31/6/14	18/7 e 28/7/14 Letame	19/11/14 Letame	01/04/15 livellamento letame con strascico
R1	Circa 30m ³ /ha		5t/ha	5t/ha
R2	Circa 30m ³ /ha		5t/ha	5t/ha
R3	Circa 30m ³ /ha			5t/ha
R4	Circa 30m ³ /ha			5t/ha
R5	Circa 30m ³ /ha	2t/ha		5t/ha
R6	Circa 30m ³ /ha			5t/ha
R7	Circa 30m ³ /ha			5t/ha
R8	Circa 30m ³ /ha		5t/ha	5t/ha
R9	Circa 30m ³ /ha	2t/ha	5t/ha	5t/ha
R10	Circa 30m ³ /ha	2t/ha	5t/ha	5t/ha
R11	Circa 30m ³ /ha	2t/ha	5t/ha	5t/ha
R12	Circa 30m ³ /ha		5t/ha	5t/ha
R13	Circa 30m ³ /ha		5t/ha	5t/ha

Tabella 3.3: Concimazioni iniziali sui siti recettori

Nel corso dell'autunno 2014 la zona rinverdita con erba verde proveniente da arrenatereti è stata concimata con il letame che era stato depositato sul prato in occasione dei rinverdimenti. A causa della permanenza piuttosto lunga sulla prateria di nuova formazione il letame era bagnato e non ha consentito un'ottimale distribuzione causando alcune aree di bruciature sull'erba e un successivo degrado floristico, favorito anche in seguito dal clima asciutto della primavera successiva. Inoltre la permanenza del deposito di letame ha parzialmente compromesso nel primo anno dopo il restauro l'area a valle dell'isola

maggiore che tutt'ora presenta una composizione floristica differente dal resto del prato essendo dominata da specie nitrofile come *Rumex obtusifolius* e *Chenopodium album*. Nell'ultimo anno la zona sta migliorando e presenta anche una buona percentuale di trifogli e qualche pianta di *Leucanthemum vulgare*.



Figura 3.6: Situazione attuale nell'area di deposito del letame.

Dal 2016 la prateria restaurata è stata affidata alla gestione di tre allevatori della zona. L'area è stata suddivisa in tre sottoaree da circa 16000m² l'una. In primavera 2017 le concimazioni sono state così distribuite:

- Terzo verso Est: 300 quintali di letame stagionato >6 mesi.
- Terzo centrale: 4-5 rimorchi di letame stagionato equivalenti circa a 250 quintali di letame.
- Terzo verso Ovest: 150 quintali di letame stagionato >6 mesi su 6500m² di prateria.

Altro passo fondamentale per la gestione sono i tagli. La prateria è stata restaurata per ottenere un prato da sfalcio da affidare in gestione agli allevatori della valle per la produzione di foraggio. Dovendo mantenere le caratteristiche di alta presenza di specie e con pregio naturalistico bisogna preservare la gestione estensiva della prateria. Nell'anno 2014 (anno di semina), anche se a fine stagione vegetativa aveva prodotto buone quantità di fitomassa aerea, la prateria non venne sfalciata. Nel 2015, invece sono stati realizzati due tagli con asportazione del fieno come foraggio. Inoltre, alla fine dello stesso anno ebbe luogo un pascolamento estensivo con un gregge di pecore. Nel 2015 il primo taglio è stato effettuato intorno la metà di giugno e il secondo nella prima metà di agosto.

Dal 2016 in poi, successivamente alla consegna in gestione ai tre allevatori, i tagli sono così ripartiti:

- Terzi a Ovest e centrale: 2 sfalci annui indicativamente verso fine maggio e inizio

agosto.

- Terzo a Est: 3 sfalci annui; meta maggio, appena dopo la metà di luglio e metà settembre.

3.3. Metodi di rilievo della copertura vegetale

3.3.1. Rilievi sui siti recettori e sui siti donatori

Fissazione aree di saggio

Su ogni sito recettore sono state individuate due aree di saggio fisse segnate da picchetti a livello terreno con testa di 10x10 cm in metallo. La posizione dei picchetti è stata segnata su una cartina del sito, segnata con punto GPS ed è individuabile attraverso l'utilizzo di un metal-detector. Le aree di saggio vanno individuate in zone lontane dai margini del prato e da zone di passaggio che possono presentare specie provenienti da prati vicini o trasportate con il passaggio di mezzi e dunque non rappresentative dell'effettivo tipo prativo. Per la stima della profondità del suolo sono state eseguite su ogni sottoarea omogenea 3-4 prove piantando un picchetto metallico fino a rifiuto nel terreno e facendo poi la media dei valori di profondità ottenuti dalle diverse prove.

L'area di saggio ha un'estensione di 100mq e forma quadrata con lato di 10m. Al momento del rilievo dei dati le aree di saggio sono state delimitate attraverso quattro picchetti metallici posti ai vertici dell'area tra i quali è stata tirata una corda di 40m per una delimitazione più precisa.

Per quanto riguarda i siti donatori, questi sono stati raggruppati in 14 gruppi omogenei per caratteristiche vegetazionali e gestione. Per ogni sito donatore è stato effettuato un rilievo per prato nell'epoca precedente al primo e al secondo taglio dell'erba negli anni 2015, 2016 e 2017. I rilievi sono stati effettuati su aree di saggio quadrate dell'estensione di 100m², analoghe a quelle dei siti recettori. L'area di saggio individuata era generalmente nella zona centrale del prato e in caso di prati di elevata estensione, i rilievi sono stati effettuati nella zona più rappresentativa della situazione media del prato.

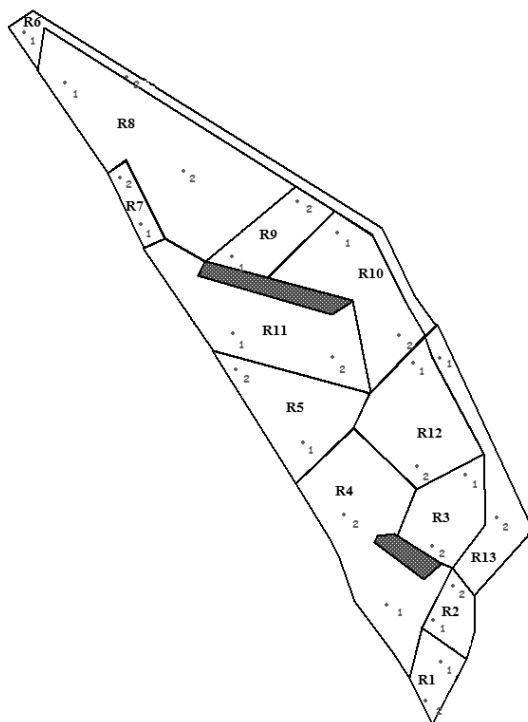


Figura 3.7: Localizzazione aree di saggio.

Caratteristiche rilevate: copertura vegetale e composizione floristica

In ogni sottoarea del sito recettore, all'interno di ogni area di saggio, sono state rilevate le specie con la loro percentuale di copertura del suolo stimata a vista e il corrispondente stadio fenologico. È stata inoltre annotata la copertura del terreno nudo. Infine ad ogni rilievo è stata percorsa tutta la superficie del sito recettore, in questo modo è stato possibile individuare altre specie non rilevate all'interno dell'area di saggio ed ottenere in questo modo una lista completa delle specie presenti sul prato.

Oltre ai rilievi precedenti eseguiti ad ogni primo e secondo taglio dei tre anni considerati sono stati effettuati altri due rilievi complementari. Il 7 novembre 2014 è stato effettuato un rilievo per verificare il grado di copertura del suolo da parte delle graminacee e delle altre specie. In questa epoca (pochi mesi dopo il restauro), infatti le singole specie non erano ancora identificabili. Inoltre sono state individuate altre caratteristiche come presenza di muschi e canalette scavate dallo scorrimento superficiale dell'acqua. Un secondo rilievo supplementare venne effettuato nella primavera 2017 in cui vennero individuate eventuali specie a fioritura molto precoce che negli anni precedenti non erano state individuate.

Sottoarea omogenea	Area (m ²)	Rapporto area sito donatore/area
R1	987	1,7030486386
R2	983	1,9059037239
R3	2140	2,3541923551
R4	5505	1,7030486386
R5	3244	1,1553254438
R6	2157	1,4471221638
R7	676	1,4378109453
R8	7801	0,9872611465
R9	1809	0,7004166667
R10	3768	1,2422154864
R11	4800	0,7909278351
R12	3629	
R13	2425	
Tot	39924	

Tabella 3.4: Rapporto di semina tra area del sito donatore e area del sito recettore

I rilievi sui siti donatori precedenti il primo e il secondo sfalcio dei tre anni riportano le specie presenti, la loro abbondanza e fenologia per ogni sito. Inoltre è stata riportata la copertura totale della vegetazione. Oltre ai rilievi sulle singole aree di saggio è stata percorsa tutta la superficie dei siti donatori in modo da annotare la presenza di specie non presenti all'interno dell'area di saggio.

Si riportano nella tabella 3.5 le date dei rilievi sui siti recettori e donatori.

ANNO	SITO	RILIEVO	DATE RILIEVI
2014	Recettore	Fine stagione vegetativa	07/11/14
2015	Recettore	Primo sfalcio	1-2/06/15
		Secondo sfalcio	23-25/08/15
	Donatore	Primo sfalcio	4-8/06/15
		Secondo sfalcio	28/07+25/08/15
2016	Recettore	Primo sfalcio	9-11/06/16
		Secondo sfalcio	3-4/08/16
	Donatore	Primo sfalcio	08/06/16
		Secondo sfalcio	1-2/08/16
2017	Recettore	Primaverile	8+20/04/17
		Primo sfalcio	10+15-16/05/17
		Secondo sfalcio	10+12/07/17
	Donatore	Primo sfalcio	17-18/05/17
		Secondo sfalcio	11/07/17

Tabella 3.5: Date dei rilievi su siti donatori e recettori



Figura 3.8: Vista del restauro a fine stagione vegetativa 2014.

3.4. Elaborazione dei dati

3.4.1. Creazione della tabella dati

I dati dei rilievi di campo eseguiti sono stati trasferiti su un foglio elettronico dove sono state riportate le percentuali di copertura e le fenologie per ogni specie, la data del rilievo, la copertura del totale del suolo da parte della vegetazione. È stata inoltre creata una tabella della presenza delle specie rilevate su tutta l'area del sito recettore e dei siti donatori.

Successivamente sono state create le tabelle complessive contenenti la presenza delle specie determinata su tutta l'area in tutti i rilievi annuali.

Nella tabella dei dati sono state poi suddivise le specie in base alle famiglie di graminacee, leguminose e altre specie. Inoltre, ogni specie venne assegnata ad uno dei seguenti gruppi: specie presenti in stadio di fioritura-seme solamente al primo ricaccio, solamente al secondo o in entrambi i ricacci. In questa fase sono state individuate anche le specie non provenienti dai siti donatori e non presenti in stadio di fioritura a nessun ricaccio.

Per ogni specie è stata identificata la corrispondente forma biologica (www.floraitaliae.actaplantarum.org) (*Allegato F*).

Venne poi creata una tabella complessiva sommando i dati totali dei tre anni di rilievi su ciascun sito donatore comprendente anche il totale di ciascun anno di rilievo dei siti recettori.

3.4.2. Analisi dell'evoluzione della copertura vegetale

Attraverso l'analisi della copertura della vegetazione ottenuta venne valutata l'efficienza tecnica del restauro ecologico. Sono stati confrontati i dati ottenuti ai diversi rilievi, discriminando anche tra primo e secondo ricaccio. Nel fare ciò si è tenuto conto anche dell'evoluzione della copertura da parte delle specie considerate infestanti sul sito recettore in quanto non provenienti dai siti donatori. Dall'elaborazione dei dati sono stati ottenuti degli istogrammi che rappresentano l'andamento entro l'anno e tra i diversi anni della copertura vegetale. Inoltre attraverso la creazione di grafici a dispersione si è cercata una relazione tra la copertura della vegetazione ottenuta e la data di taglio/distribuzione di erba verde o la densità di semina rappresentata dal rapporto tra la superficie del sito donatore e del sito recettore.

3.4.3. Analisi dell'evoluzione del numero di specie

Per ogni rilievo e per ogni anno, ed infine anche per i tre anni complessivi sono stati calcolati il numero di specie medio per ciascun sito recettore, il numero totale di specie per ogni sito donatore e il numero di specie estranee sulle sottoaree del sito recettore. L'impiego di questi dati ha consentito di ottenere istogrammi di confronto tra numero medio di specie individuate sui siti recettori, suddiviso per specie estranee e specie native, e di specie del sito donatore individuate sui corrispondenti siti donatori.

Attraverso l'indice di Jaccard è stata calcolata la similitudine tra la composizione floristica dei siti recettori e quella corrispondente dei rispettivi donatori. Sono stati poi creati grafici per rappresentare l'evoluzione dell'indice di similitudine dei diversi recettori e rispetto al tempo trascorso dalla semina e in funzione del rapporto tra la superficie del sito donatore rispetto al recettore.

Infine è stata individuata, sia sui donatori che sui recettori la percentuale di specie riconosciute e rilevate nell'anno 2015 e 2016, rispetto al totale delle specie identificate sui tre anni di rilievi.

3.4.4. Analisi dell'evoluzione del tasso di trasferimento

Attraverso l'analisi del trasferimento delle specie si ottiene l'efficienza ecologica del

restauro ecologico. Il tasso di trasferimento relativo a ogni sottoarea omogenea è stato ottenuto dividendo il numero di specie presenti sul sito recettore e quello del rispettivo donatore. Tale parametro venne calcolato per ogni anno dopo la semina. Inoltre, il tasso di trasferimento venne calcolato sulla base di tutte le specie oppure separatamente per le specie presenti con fiore-seme solamente al primo ricaccio, solo al secondo ricaccio o ad entrambi i ricacci.

In seguito all'analisi dei risultati le specie vennero suddivise in specie frequentemente trasferite (>70%) medimente trasferite (<70%) e non trasferite (*Allegato C*).

3.4.5. Analisi dell'evoluzione della struttura della vegetazione

La struttura della vegetazione è data dalla ripartizione percentuale del cotico erboso nelle diverse famiglie di specie, tra cui le più rilevanti sono graminacee e leguminose. Sono stati ottenuti grafici della struttura della vegetazione considerando la percentuale di copertura di graminacee, leguminose e altre specie. I risultati sono stati valutati separatamente per i diversi ricacci, per le aree di saggio di 100m² oltre che sul totale della superficie recettrice.

La suddivisione della copertura vegetale nei gruppi di specie di cui sopra venne compiuta anche per ciascun sito donatore in modo da poter valutare l'evoluzione della struttura della nuova prateria in relazione alla struttura dei rispettivi siti donatori.

3.4.6. Analisi dei tipi di prato ottenuti

Partendo già dal primo anno di rilievi sono stati individuati i tipi prativi relativi alle sottoaree omogenee del sito recettore e i tipi dei rispettivi donatori. I tipi sono stati individuati attraverso le tabelle della tipologia dei prati del Trentino (Scotton et al., 2012), basandosi sulla presenza delle diverse specie sui siti e alla loro abbondanza. In questo modo fu possibile valutare l'appartenenza di ciascun restauro ad un tipo prativo simile o diverso rispetto a quello del sito donatore corrispondente nonché l'eventuale evoluzione del tipo prativo stesso nei primi tre anni dopo l'intervento.

3.4.7. Analisi della produttività della prateria

La produttività della prateria è stata stimata attraverso i dati forniti dai gestori relativi al numero di balle di fieno prodotte ad ogni sfalcio e il loro peso stimato. Per il 2017 la

produzione è stata suddivisa nei tre proprietari sulle superfici di riferimento. È stata calcolata la produzione totale sommando i diversi sfalci e i risultati per i tre proprietari. È stata inoltre calcolata la produzione a ettaro dividendo le produzioni totali per la relativa superficie di riferimento. Infine è stata stimata la produttività della prateria confrontando i risultati ottenuti con la stima della produzione il base al tipo di prateria riportata sul testo di riferimento „*I tipi di prato permanente in Trentino*“ (Scotton et al, 2012).



Figura 3.9: Secondo rilievo agosto 2015

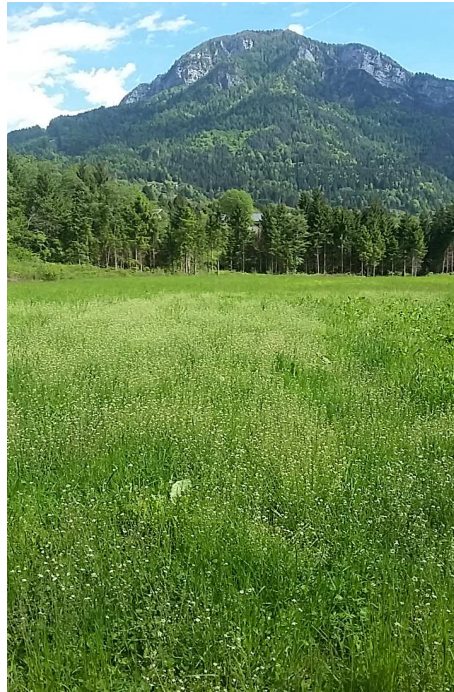


Figura 3.10 e 3.11: Secondo rilievo maggio 2017

4. Risultati e discussione

4.1. Evoluzione della copertura vegetale

La copertura sul suolo stimata era quasi completa già a partire dall'autunno dell'anno del restauro, 2014 (Fig.3.1). Al primo rilievo 2015 la copertura risultava superiore al 70% per tutti i siti recettori ed al secondo rilievo per la maggioranza dei siti risultava maggiore del 75%. Confrontando la copertura dei siti recettori nel 2014 con quella della primavera 2015 possiamo notare che in alcuni siti si è ridotta durante l'inverno. Questo comportamento è evidente specialmente nei primi due siti recettori a causa della morte di piante durante l'inverno.

Negli anni successivi, 2016 e 2017, la copertura è aumentata superando in tutti i siti l'85% con piccole riduzioni tra primo e secondo ricaccio dovute alla modificazione della struttura caratterizzata da minore quantità di erba prodotta al secondo ricaccio.

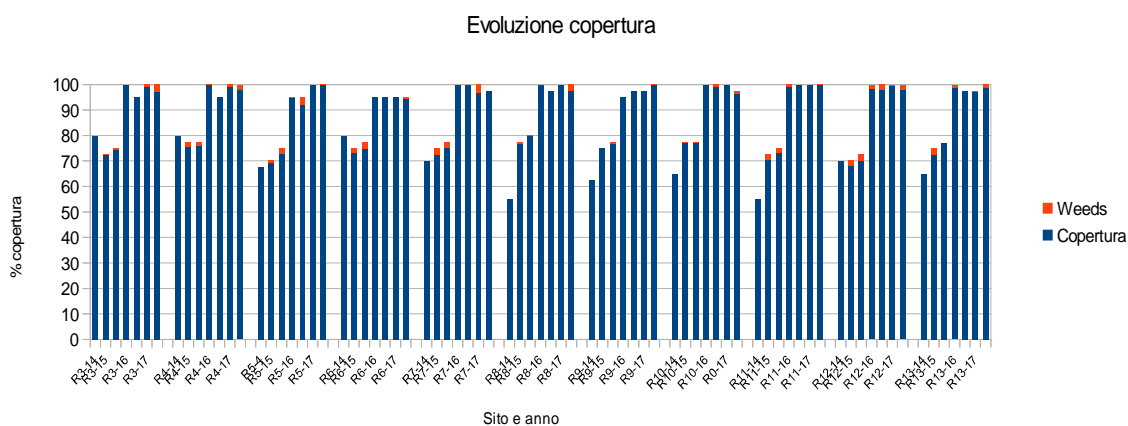


Grafico 4.1: Evoluzione della copertura sui siti recettori. Sono escluse le sottoaree omogenee R1 ed R2 in quanto derivate da semina di miscugli commerciali.

La copertura da parte delle specie infestanti è rimasta costante negli anni e comunque limitata a piccole percentuali complessivamente poco influenti. Bisogna però considerare che la loro presenza stabile all'interno della prateria può indicare squilibri nella concimazione e gestione del sito.

Sono state cercate le relazioni tra copertura e data di semina o densità di semina senza ottenere relazioni significative.

Per quanto riguarda i siti donatori, la copertura era pressochè pari a 100% in tutti i casi.

4.2. Evoluzione del numero di specie e tasso di trasferimento

L'efficienza ecologica di un restauro ecologico è rappresentata dal trasferimento delle specie dal sito donatore al rispettivo sito recettore.

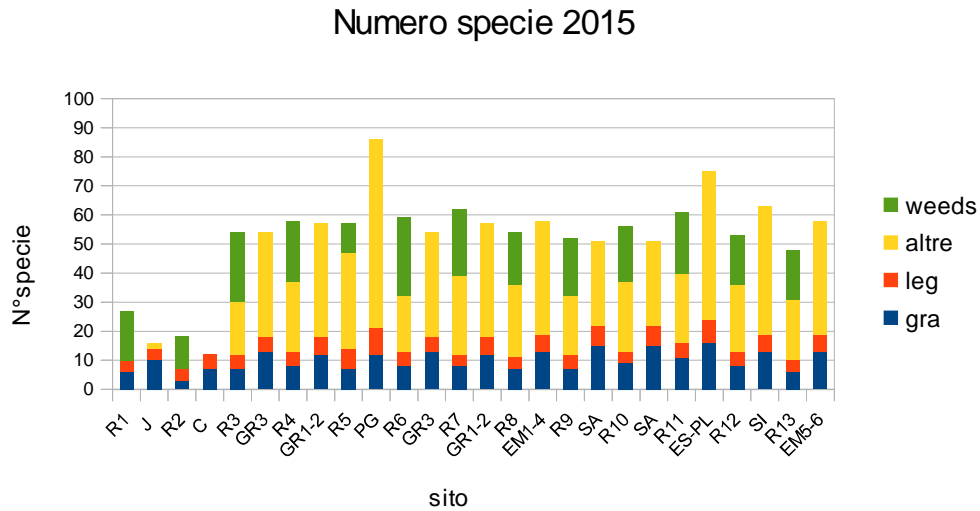


Grafico 4.2: Numero di specie rilevate all'anno 2015 sull'intera superficie dei siti

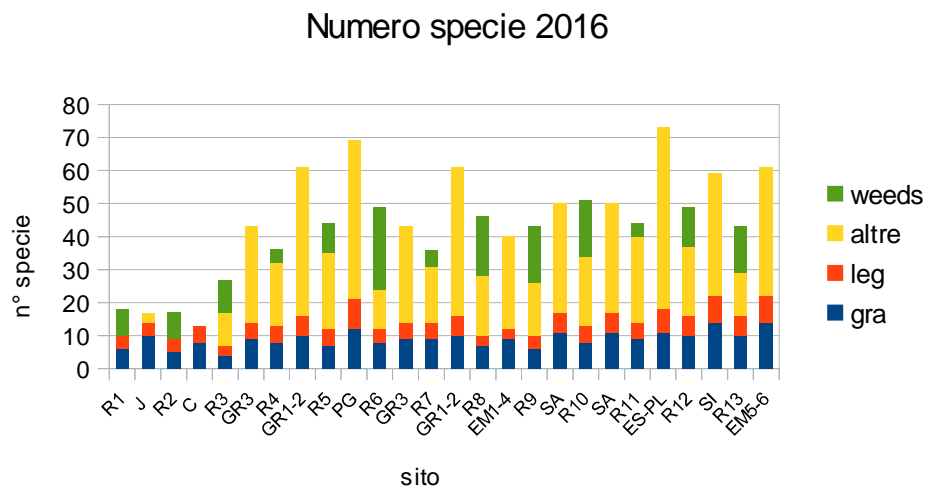


Grafico 4.3: Numero di specie rilevate all'anno 2016 sull'intera superficie dei siti

Numero specie 2017

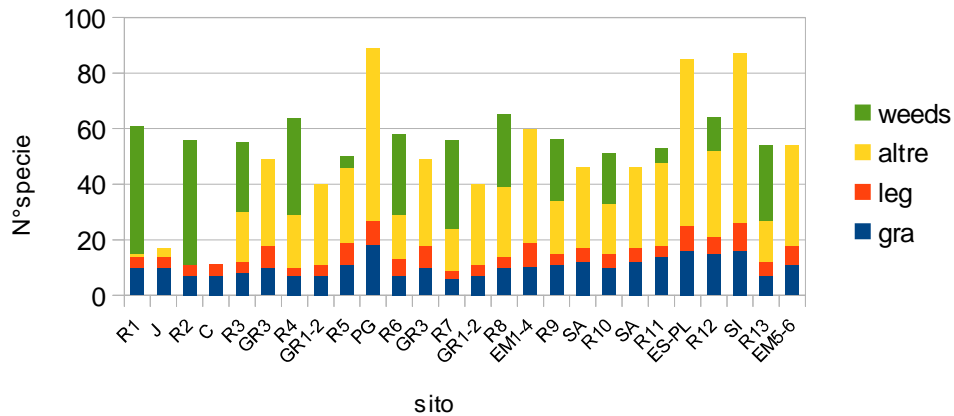


Grafico 4.4: Numero di specie rilevate all'anno 2017 sull'intera superficie dei siti

Come si può notare dai grafici 4.2; 4.3 e 4.4, che si riferiscono ai dati su tutta la superficie dei siti, il numero di specie dei siti donatori è non di molto superiore a quello dei siti recettori a partire già dal primo anno del restauro. Il primo anno il numero di specie si presentava più omogeneo tra i diversi siti recettori e negli anni successivi il numero di specie tende a differenziarsi. Nei siti R1 e R2, provenienti alla semina di miscugli commerciali, possiamo notare il progressivo aumento delle specie infestanti. Questo è probabilmente dovuto all'instabilità del cotico ottenuto e alla sua scarsa adattabilità alle condizioni del sito restaurato, lasciando spazio in questo modo a specie infestanti presenti in piccola parte anche sul resto del sito. Possiamo notare inoltre come il numero di specie presenti sui primi due siti recettori è nettamente inferiore rispetto agli altri al primo anno. Ciò è dovuto al numero delle specie presenti sul sito donatore, infatti le praterie naturali e seminaturali hanno un numero di specie molto più elevato rispetto i prati intensivi di bassa quota dai quali derivano i due miscugli utilizzati su tali siti. Per quanto riguarda gli altri siti recettori il numero di specie si avvicina a quello dei siti donatori e il numero di specie infestanti rimane costante negli anni.

Durante i rilievi svolti nell'anno 2016 sono state individuate 8 specie nuove rispetto l'anno precedente e l'anno successivo ben 34 specie.

Se andiamo ad analizzare il numero di specie medio su tutta la superficie, confrontando i rilievi del primo con quello del secondo ricaccio di ogni anno, tendenzialmente c'è un numero medio di specie nel secondo ricaccio superiore in quasi tutti i rilievi effettuati sia su siti recettori e specialmente su siti donatori.

Numero di specie nei 2 ricacci

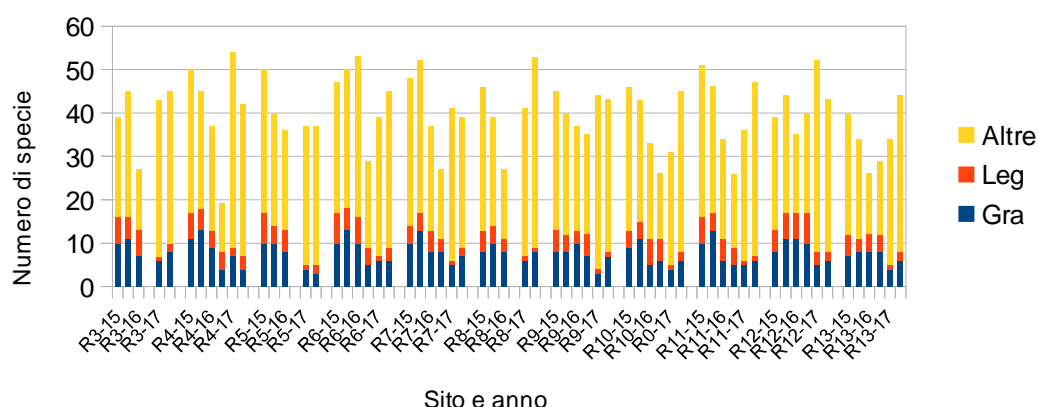


Grafico 4.5: Numero di specie sui siti recettori al primo e secondo ricaccio nei diversi anni. Il numero di specie è riferito alla superficie totale

Anche il numero di graminacee aumenta dal primo al secondo ricaccio nonostante la loro abbondanza sia minore per la riduzione dei fusti fertili emessi dalla pianta. Il numero di specie della famiglia delle leguminose invece rimane praticamente costante nonostante il loro sensibile aumento nella composizione del cotico al secondo ricaccio.

Evoluzione n°specie trasferite

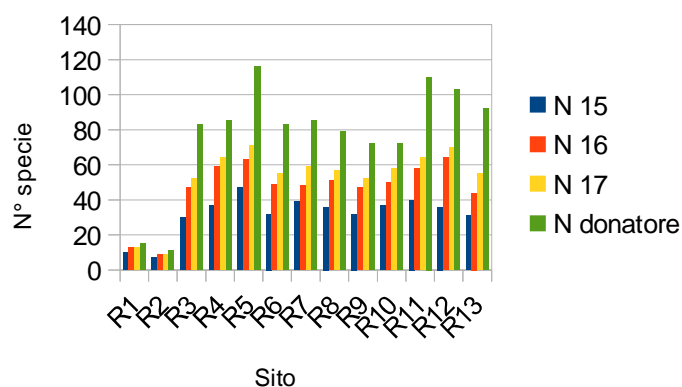


Grafico 4.6: Evoluzione del numero di specie trasferite nei tre anni sull'intera superficie, confrontato con il numero di specie del sito donatore sull'intera superficie.

Nel grafico 4.6 possiamo notare come col passare degli anni il numero di specie trasferite sia andato aumentando e avvicinando progressivamente al numero di specie del sito

donatore. La comparsa negli anni successivi al primo di specie del sito donatore deriva dal modo di sviluppo delle diverse specie: alcune necessitano di un periodo di quescienza come seme maggiore o che necessitano di particolari condizioni ambientali per germinare. Anche il numero di specie considerate infestanti (specie non rilevate sui siti donatori) ha subito un'evoluzione nel corso dei tre anni di studio. Questa evoluzione non è uniforme nelle diverse sottoaree omogenee ma possiamo riassumere che le aree rinverdite con erba verde hanno nella maggior parte dei casi un progressivo calo del numero di specie infestanti, mentre le aree rinverdite con seme commerciale hanno avuto l'andamento opposto.

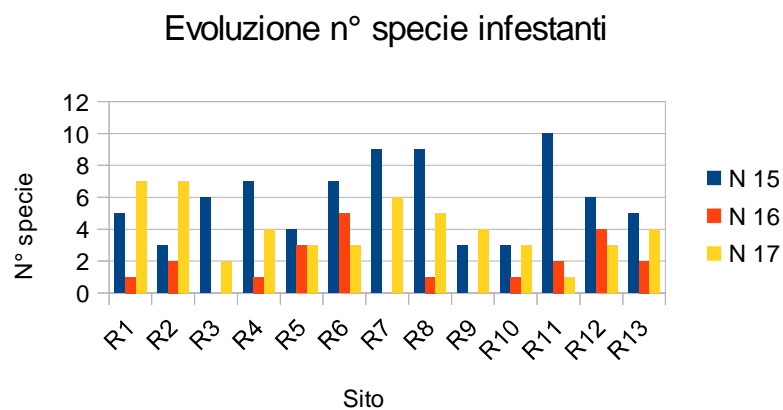


Grafico 4.7: Evoluzione del numero di specie infestanti sui siti recettori nei tre anni.

Nei grafici 4.8 e 4.9 si riportano i dati relativi al numero di specie individuate rispetto il totale dei tre anni individuato sia su siti donatori che su siti donatori. Osservando il grafico relativo al numero di specie possiamo notare come la media del numero di specie dei siti donatori e dei siti recettori sia nettamente inferiore rispetto al numero totale di specie individuate. Ciò indica indirettamente quante specie differenti sono presenti tra i diversi siti.

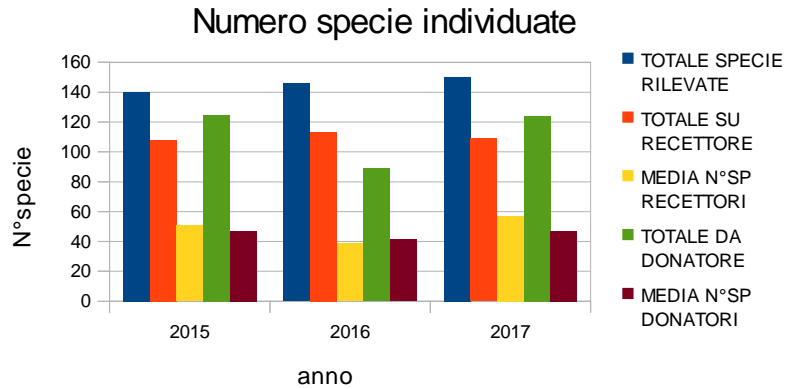


Grafico 4.8: Numero di specie totale dei tre anni e medio sui tre anni relativo a siti donatori e recettori

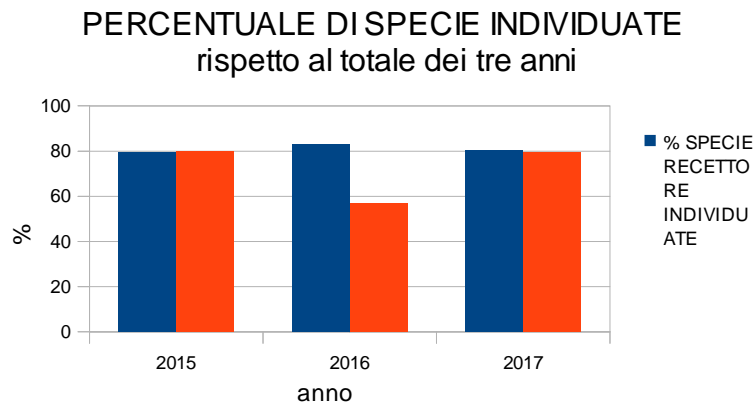


Grafico 4.9: Percentuale di specie riconosciute e rilevate, rispetto al totale delle specie identificate sui tre anni di rilievi.

La percentuale di specie trasferite rispetto al numero di specie rilevate sul sito donatore viene mostrata nel grafico 4.10 in cui il numero di specie trasferite è quello relativo ai tre anni complessivi.

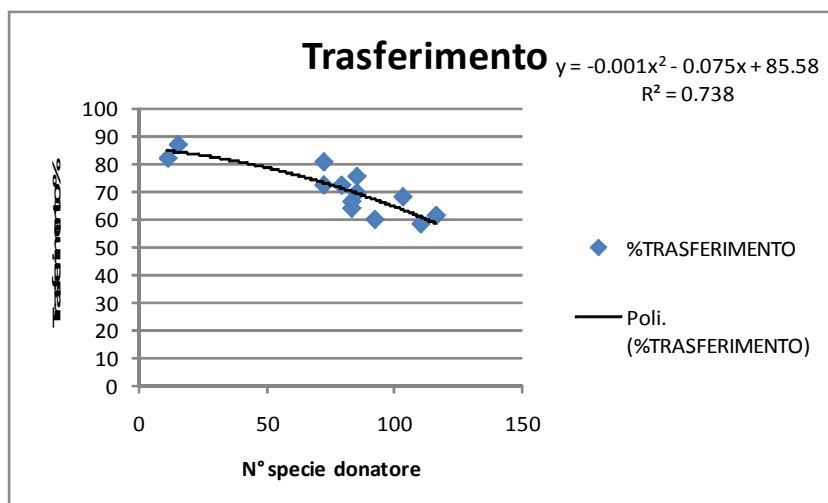


Grafico 4.10: Percentuale di specie trasferite rispetto il numero di specie presenti sul sito donatore sul totale dei tre anni.

All'aumento del numero di specie della prateria donatrice diminuisce la percentuale di specie che vengono trasferite.

Questo comportamento è dovuto al fatto che, nei siti ricchi di specie, alcune specie sono presenti con elevata abbondanza mentre molte altre sono poco rappresentate. Queste ultime presentano un trasferimento non sicuro rispetto a quelle maggiormente presenti. Nei prati con poche specie l'abbondanza relativa anche delle specie più rare è maggiore e dunque il trasferimento è più sicuro. Un altro motivo può riguardare la fenologia, nei prati ricchi di specie si ha che la fenologia della stessa specie è più differenziata, dunque sono di meno le specie presenti come seme al momento del taglio e che possono quindi essere trasferite. Il metodo di raccolta del materiale di propagazione non è influente su questa relazione.

Si è analizzato inoltre il trasferimento delle specie in funzione delle specie presenti in stadio fenologico di fiore-seme al primo ricaccio, al secondo e in entrambi. Consideriamo una finestra di fenologia relativamente ampia perché è possibile che su un unico sito una stessa specie sia presente in diversi stadi fenologici contemporaneamente.

Già analizzando i dati del primo anno era emerso come le specie maggiormente trasferite erano quelle presenti come fiore-seme ad entrambi i ricacci e successivamente quelle presenti solamente al primo ricaccio, mentre quelle presenti solamente al secondo ricaccio risultavano poco trasferite. Ciò è spiegato dal fatto che per il rinverdimento è stato utilizzato materiale di propagazione proveniente solamente dal primo sfalcio. Nei grafici 4.11-4.16 vengono riportati i risultati relativi al trasferimento delle specie considerando i dati complessivi dei tre anni di rilievi suddivisi nei diversi ricacci.

SPECIE TRAFERITE PRESENTI SOLO 1° RICACCIO

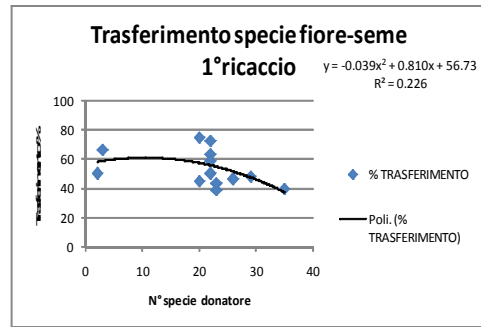
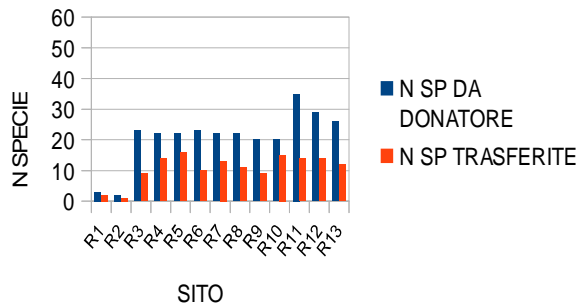


Grafico 4.11 e 4.12: Confronto tra il numero di specie del sito donatore e il numero di specie trasferite al primo ricaccio; Percentuale di trasferimento delle specie presenti come fiore-seme al primo ricaccio rispetto il numero di specie del rispettivo sito donatore

SPECIE TRAFERITE PRESENTI SOLO 2° RICACCIO

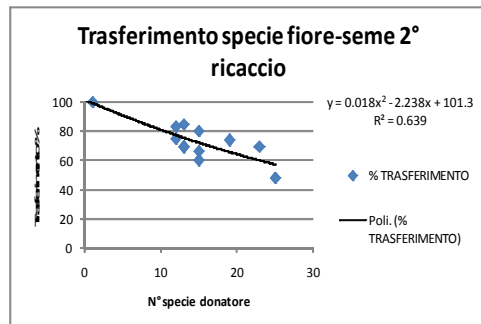
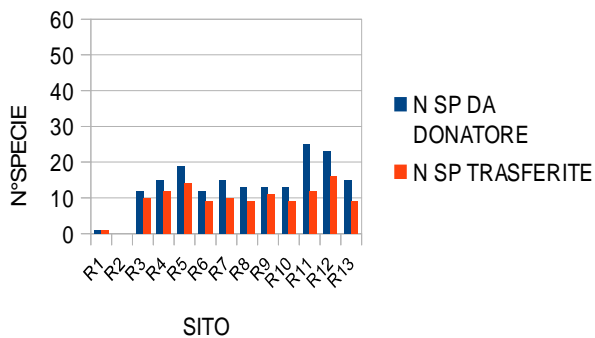


Grafico 4.13 e 4.14: Confronto tra il numero di specie del sito donatore e il numero di specie trasferite al secondo ricaccio; Percentuale di trasferimento delle specie presenti come fiore-seme al secondo ricaccio rispetto il numero di specie del rispettivo sito donatore

SPECIE TRAFERITE PRESENTI A ENTRAMBI I RICACCI

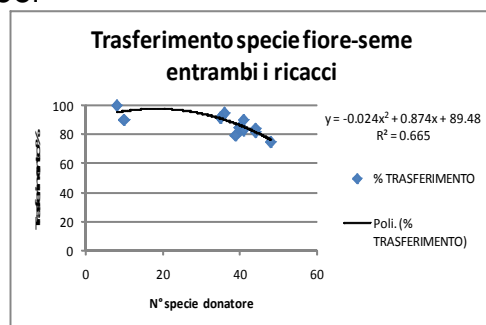
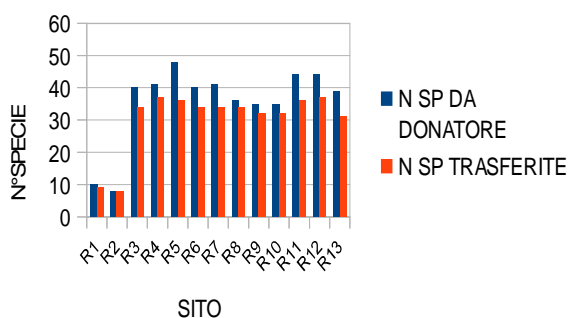


Grafico 4.15 e 4.16: Confronto tra il numero di specie del sito donatore e il numero di specie trasferite ad entrambi i ricacci; Percentuale di trasferimento delle specie presenti come fiore-seme ad entrambi i ricacci rispetto il numero di specie del rispettivo sito donatore

Osservando le figure possiamo affermare che le specie maggiormente trasferite sono quelle presenti sui siti donatori in fenologia di fiore-seme ad entrambi i ricacci. Appartengono a questo gruppo le specie con seme a maturazione scalare che presentano seme maturo per un arco di tempo molto più esteso delle altre specie e per questo sono più facilmente trasferibili. Le specie presenti con fenologia adeguata solamente al primo ricaccio hanno avuto un buon numero di specie trasferite, ma se si osserva la relazione tra il numero di specie trasferite e quelle presenti sul sito donatore al primo ricaccio presentano la percentuale di trasferimento minore rispetto agli altri ricacci. È possibile che la maggior parte delle specie non trasferite in stadio di fioritura-seme al primo ricaccio non siano state trasferite perché al momento dello sfalcio il seme non era ancora maturo oppure che la loro assenza derivi dalla quiescenza del seme oppure dallo sviluppo tardivo della specie che dunque non è ancora rilevabile.

Si è cercata una correlazione tra il successo del trasferimento del seme e la data di distribuzione e sfalcio dell'erba verde e la densità di semina, rappresentata dai rapporti tra la superficie del sito donatore e il sito recettore. Nel primo caso non si è trovata una relazione significativa, mentre nel secondo c'è una leggera relazione che indicherebbe densità ottimali tra 1:1 e 3:2 (grafico 4.17)

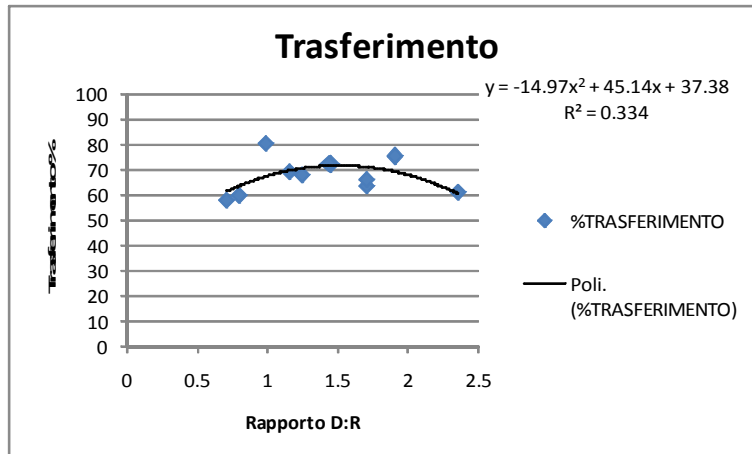


Grafico 4.17: Percentuale di trasferimento delle specie in funzione del rapporto di semina. I risultati sono relativi ai dati complessivi dei tre anni.

Considerando il trasferimento delle diverse famiglie di specie suddivise nei diversi ricacci si ottengono i grafici 4.18-4.20.

Trasferimento graminacee

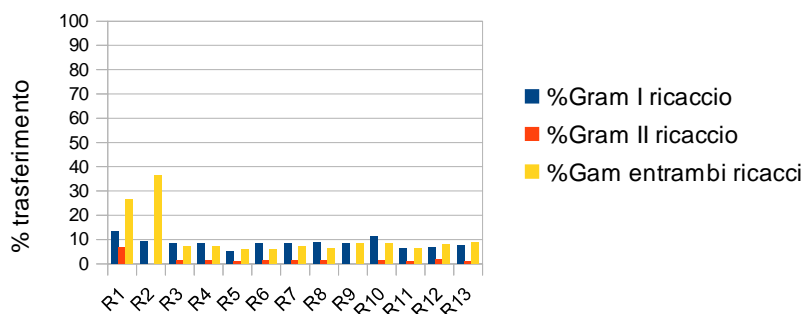


Grafico 4.18: Percentuale del trasferimento delle specie appartenenti alla famiglia delle graminacee ai diversi ricacci.

Per le specie appartenenti alla famiglia delle graminacee le specie trasferite sono prevalentemente appartenenti al primo ricaccio o presenti in entrambi i ricacci. Questo perché le graminacee emettono la maggior parte dei fusti fertili al primo ricaccio.

Trasferimento leguminose

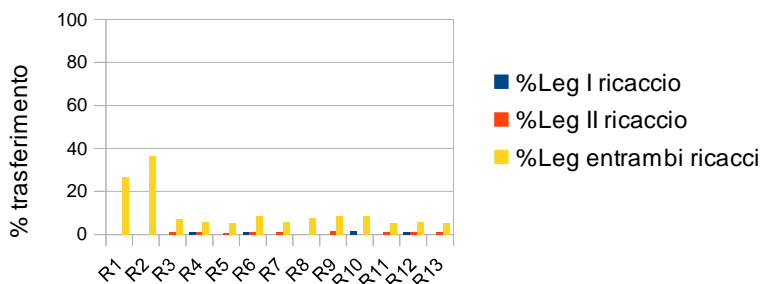


Grafico 4.19: Percentuale del trasferimento delle specie appartenenti alla famiglia delle leguminose ai diversi ricacci.

Il trasferimento delle leguminose è nettamente superiore per le specie con maturazione scalare e dunque presenti come fiore-seme in entrambi i ricacci.

Il trasferimento delle specie appartenenti a famiglie differenti da graminacee e leguminose presenta valori maggiori per le specie presenti come fiore-seme ad entrambi i ricacci, e questo conferma l'andamento generale del trasferimento. Mentre le specie presenti come fiore-seme solamente al primo ricaccio sono state trasferite con la percentuale minore.

Questo risultato in contrasto con la tendenza generale è difficilmente spiegabile sulla base dei dati disponibili.

Trasferimento altre specie

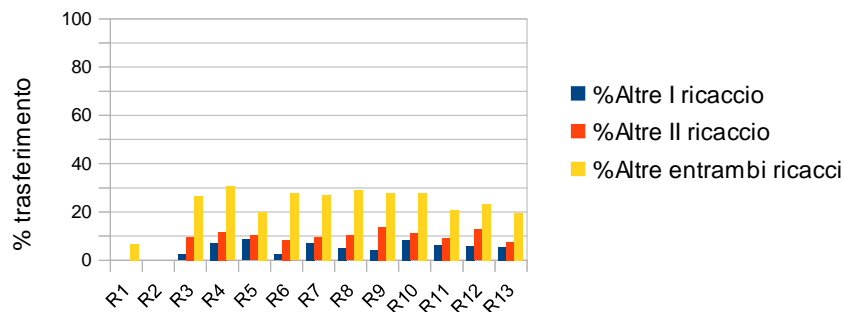


Grafico 4.20: Percentuale del trasferimento delle specie delle altre famiglie ai diversi ricacci.

Il numero di specie estranee insediate sui siti recettori è abbastanza elevato rispetto il numero totale di specie presenti. Sono comunque generalmente maggiormente presenti le specie trasferite dal sito donatore rispetto a quelle classificate come estranee ad eccezione dei siti R1 e R2 che come detto in precedenza hanno un comportamento differente dato dalla ridotta capacità di adattamento delle specie del miscuglio commerciale.

Specie non provenienti dal sito donatore

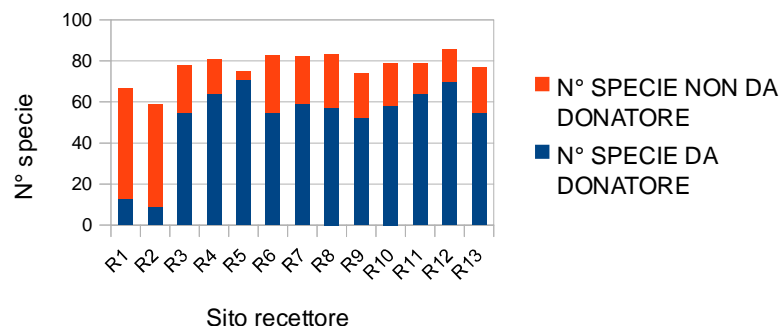


Grafico 3.21: Confronto tra specie trasferite e specie infestanti sui dati relativi ai tre anni.

Le specie non derivanti dal sito donatore non hanno una fenologia prevalente. Alcune sono specie tipiche di spazi aperti e nitrofile che si sono insediate nei vuoti di copertura del prato in seguito alla concimazione. Altre sono tipiche di luoghi poveri e rocciosi, inizialmente insediate sulle isole e poi in parte diffuse nei siti recettori confinanti. Alcune specie come *Luzula nivea*, *Fragaria vesca* e *Myosotis sylvatica* probabilmente derivano dalla vegetazione precedente l'intervento, essendo specie tipiche di bosco e margine di bosco. *Echinochloa crus-galli* e *Sisymbrium officinale* ad esempio sono specie che probabilmente

sono state trasferite sui siti recettori attraverso la distribuzione di letame e liquame. Una specie derivante invece dalle sponde del torrente Vanoi è *Buddleja davidii* che si può ritrovare nei siti recettori più vicini al torrente. È una specie invasiva che negli ultimi anni ha colonizzato buona parte delle aree ripariali dei corsi d'acqua trentini, specie frugale e resistente che ha dei rizomi profondi e forti che ne favoriscono la diffusione. .

4.3. Evoluzione della struttura della vegetazione

La composizione di un cotico erboso naturale equilibrata dovrebbe essere ripartita in graminacee, leguminose e altre specie rispettivamente nelle percentuali 50-70%, 5-30% e 20-40%. Confrontando i dati ottenuti dallo studio dei dati della prateria restaurata con la composizione tipo si nota una somiglianza molto forte. Nel secondo ricaccio l'abbondanza delle graminacee ha un forte calo a causa della riduzione della produzione di fusti fertili. Nei siti donatori si osserva il medesimo calo dell'abbondanza di graminacee al secondo ricaccio:

Nei siti recettori l'abbondanza relativa delle graminacee al primo ricaccio è maggiore rispetto i siti donatori ma similmente ai questi ultimi si nota un sensibile aumento della presenza di leguminose e altre specie al secondo ricaccio.

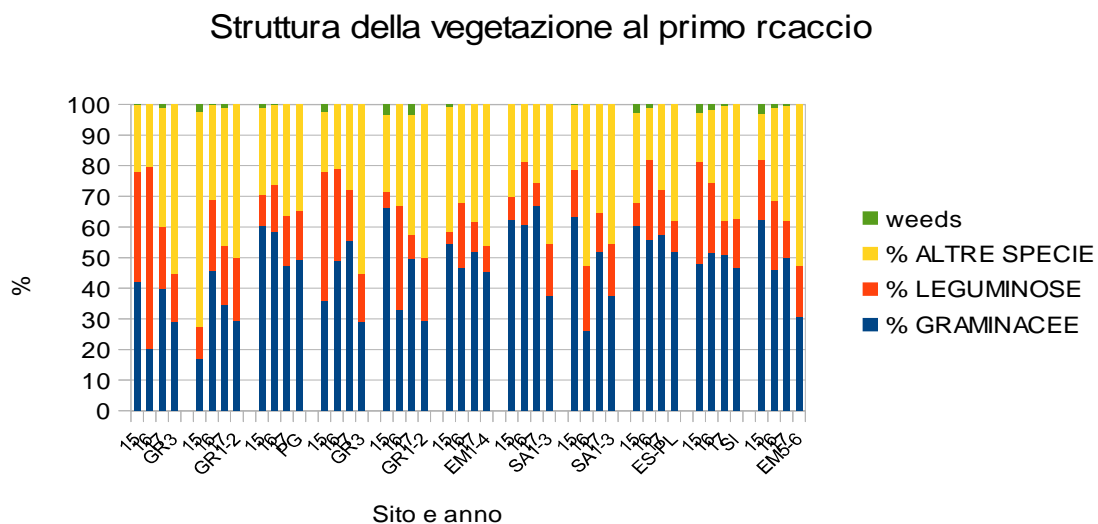


Grafico 4.22: Struttura della vegetazione suddivisa in percentuale di graminacee, leguminose, altre specie e infestanti al primo ricaccio.

Struttura della vegetazione al secondo ricaccio

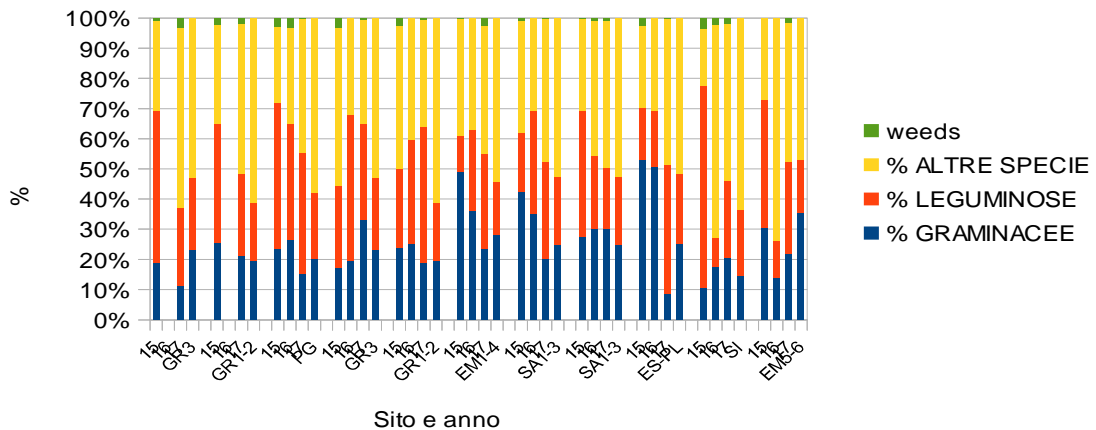


Grafico 4.23: Struttura della vegetazione suddivisa in percentuale di graminacee, leguminose, altre specie e infestanti al secondo ricaccio.

Nei grafici 4.22 e 4.23 si può notare come negli anni la struttura del sito recettore si avvicini sempre di più alla struttura del suo rispettivo donatore. Sono inoltre riportate nel grafico le percentuali di presenza delle specie infestanti che pur mantenendosi costanti negli anni hanno una presenza pressoché insignificante sul totale della struttura.

Attraverso il calcolo dell'indice di Jaccard si è verificata la similitudine tra il sito recettore e il relativo donatore.

L'indice di Jaccard assume valori tra 0 e 1, dove 1 indica siti identici e 0 indica siti che non hanno in comune nessuna specie. Considerando l'indice ottenuto dallo studio dei dati dei tre anni si è ottenuto il grafico 3.24. Escludendo i primi due siti recettori derivanti da seme commerciale, gli altri siti presentano una similitudine che va da 0,4 a 0,6. Sono valori che sono stati riscontrati anche nello studio "*Establishing a semi-natural grassland: effect of harvesting time and sowing density on species composition and structure of a restored Arrhenatherum elatius meadow*" che tratta in parte il restauro ecologico attraverso distribuzione di erba verde.

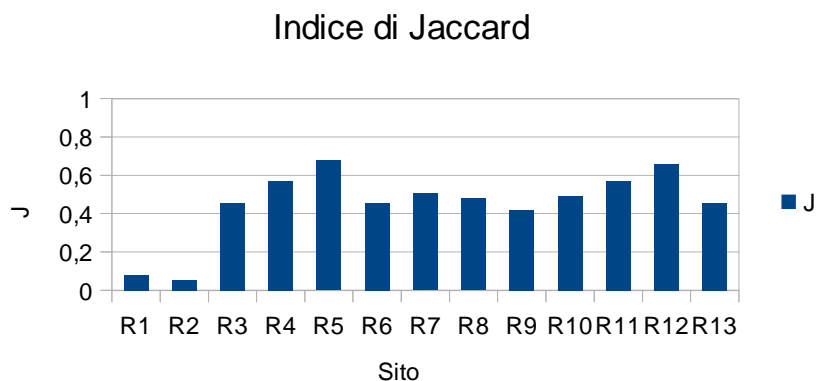


Grafico 4.24: Indice di similarità tra i siti recettori e i relativi donatori calcolati sul totale die tre anni di dati.

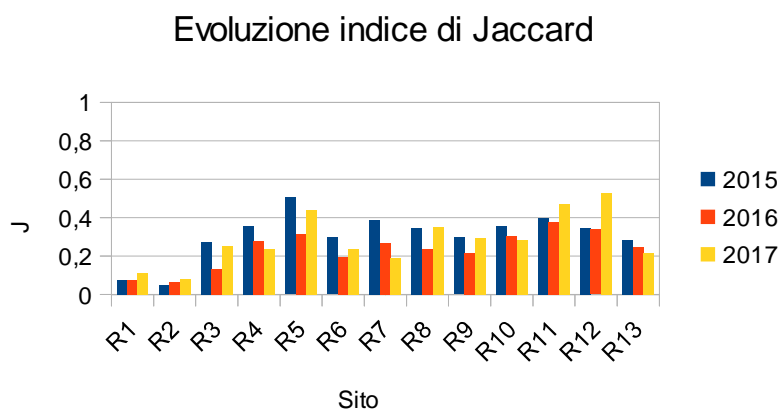


Grafico 4.25: Evoluzione negli anni dell'indice di similarità nei siti recettori.

Dal grafico 4.25 possiamo notare un calo dell'indice e dunque della similitudine tra i siti nell'anno 2016 per poi tornare a crescere nell'anno 2017. Nei prossimi anni ci si aspetta un aumento dell'indice e delle specie trasferite grazie alla maturazione del cotico che dopo tre anni non ha ancora raggiunto un equilibrio tanto che è presumibile che alcune specie non si siano ancora manifestate.

4.4. I tipi di prato ottenuti

I tipi di prato donatore ottenuti dall'analisi dei dati relativi al primo anno vengono riportati nella tabella 4.1.

SI1-2	PG4-5-6	EM5-6	EM1-2-3-4	PL1	ES2	PG2	PG1	ES1	PG3	SI3	GR3	GR1-2	SA1-2-3
Ar0xFA	Ar0xFA	Ar0	Ar0	Ar0	Ar0	Ar0	Ar0	Ar0	Ar0	Ar0	Ar0	Ar0	Ar0

Tabella 4.1: Tabella dei tipi prativi dei siti donatori.

Questi tipi prativi sono stati individuati attraverso la chiave per il riconoscimento dei prati del Trentino, tenendo in considerazione anche il numero di specie medio. Nella dicitura presente nella tabella Ar0xFA significa un intermedio tra arrenatereto magro e festuco-agrostideto in cui però il primo tipo prevale sul secondo.

Dai dati dell'anno 2015 si erano classificati i siti recettori in base al metodo fitosociologico.

Si riportano nella tabella 4.2 i risultati dei siti recettori ottenuti;

Sito	Classe	Ordine	Allenza	Tendenza
R1	Molinio arrhenateretea	Arrhenateretalia	Cinosurion	
R2	Molinio arrhenateretea	Arrhenateretalia	Cinosurion	
R3-R6-R7	Molinio arrhenateretea	Arrhenateretalia	Arrhenatherion	
R4	Molinio arrhenateretea	Arrhenateretalia	Arrhenatherion	
R5	Molinio arrhenateretea	Arrhenateretalia	Arrhenatherion	Tendenza a geranion sanguinei, vegetazione margine bosco
R8	Molinio arrhenateretea	Arrhenateretalia	Arrhenatherion	
R9-R10	Molinio arrhenateretea	Arrhenateretalia	Arrhenatherion	Tendenza a cinosurion, prato pingue
R11	Molinio arrhenateretea	Arrhenateretalia	Arrhenatherion	Tendenza a cinosurion, prato pingue
R12	Molinio arrhenateretea	Arrhenateretalia	Arrhenatherion	
R13	Molinio arrhenateretea	Arrhenateretalia	Cinosurion	Tendenza a vegetazione nitrofila

Tabella 4.2: classificazione fitosociologica dei siti recettori all'anno 2015.

I tipi relativi ai siti donatori si possono considerare affermati in quanto le praterie sono stabili e in equilibrio. Per quanto riguarda i siti recettori risultano appartenenti al tipo arrenatereto magro (Ar0) e manca la forma di transizione tra arrenatereto e festuco-agrostideto individuato per alcune praterie donatrici.

4.5. Produttività della prateria

Nella tabella 4.6 viene riassunta la produzione di fieno della prateria.

Anno	Proprietario	Sfalcio	Numero balle fieno	Peso balla di fieno (q)	Superficie di riferimento (ha)	Totale fieno prodotto (q)	Produzione (q/ha)
2017	Elvis	1° sfalcio	8	3	1,59	24	28,44
		2° sfalcio	6	3,5	1,59	21	
	Giovanni	1° sfalcio	7	3	1,59	21	
		2° sfalcio	6	3,5	1,59	21	
	Biagio	1° sfalcio	8,5	3	1,59	25,5	
		2° sfalcio	6,5	3,5	1,59	22,75	
		3° sfalcio	pascolato			1,59	
			TOT 3 anni	42	3,25	4,76	

Tabella 4.6: Produzione di fieno nel 2017 nei diversi ricacci.

Non sono state riportate le produzioni dei primi due anni per mancanza di sufficienti informazioni. Secondo *I tipi di prato permanente in Trentino* l'arrendatario magro ha una resa di 2.9-5.1 t s.s./ha/anno. Nel 2017 la prateria ha prodotto 28.5 q/ha di fieno, considerando che il fieno ha circa il 15% di umidità la prateria ha prodotto 24.2q di s.s. equivalenti a 2.4t s.s./ha/anno. Possiamo dunque affermare che la prateria ha una produzione un po' scarsa considerando anche che la quota a cui è situata è favorevole allo sviluppo del cotico. Bisogna tuttavia considerare che una parte della prateria è stata pascolata durante l'autunno 2017, la quantità di sostanza secca asportata in questo modo non è stata considerata.

5. Conclusioni

La valutazione del successo del rinverdimento è basata sull'analisi della composizione floristica effettuata su tutta la superficie dei siti considerati e l'analisi della struttura della vegetazione compiuta su aree di saggio di 100m². Dall'analisi dei rilievi effettuati nel primo anno si può concludere che i risultati ottenuti sui siti recettori sono soddisfacenti sia dal punto di vista del numero medio di specie presenti sia dal punto di vista della composizione floristica, specialmente per quanto riguarda il secondo ricaccio.

È stato verificato tuttavia come a un maggior numero di specie presenti sul sito donatore corrisponda un maggior numero assoluto di specie trasferite ma anche una minor percentuale delle stesse rispetto a quelle presenti sul sito donatore. La copertura ottenuta sui siti recettori a fine 2015 è da considerarsi più che buona. Si può osservare una minor copertura e omogeneità del prato nelle zone dove la concimazione con letame non è stata effettuata correttamente. Si consiglia sia per concimazioni future sia per i prossimi restauri ecologici di questo tipo di prestare maggior attenzione alle concimazioni ed al loro metodo di distribuzione in modo da evitare ustioni sul cotico erboso ed il deperimento localizzato delle specie sia nella fase di restauro che nella gestione post-restauro. Al primo anno è stato riscontrato un lieve aumento della copertura dal primo al secondo rilievo che dimostrava come il prato stava evolvendo verso una struttura stabile e permanente, tendenza confermata dai dati dei due anni successivi.

Per quanto riguarda il trasferimento delle specie è stato osservato un successo relativamente elevato. Anche specie non rilevate in fruttificazione sul sito donatore al momento del taglio dell'erba verde, vennero osservate sul sito recettore. Al riguardo una possibile spiegazione è che queste specie fossero presenti come seme in modesta quantità anche al primo ricaccio ma non siano state rilevate. D'altra parte, alcune specie rilevate come seme sul sito donatore non vennero osservate sul sito recettore. La spiegazione al mancato trasferimento di tali specie può essere riferita sia al comportamento del seme, il quale può essere dormiente, sia al tipo di sviluppo della pianta, forse più lento rispetto ad altre specie. E' invece da escludere la possibilità di un taglio eccessivamente precoce.

L'insediamento di specie estranee e la diffusione di specie nitrofile sui siti recettori fu sensibile. La causa è da ricercare soprattutto nella distribuzione del letame e del liquame. Tale fenomeno potrebbe essere evitato solo adottando concimazioni inorganiche che però non hanno l'effetto positivo sulla struttura del suolo apportata dalle concimazioni organiche

mediante la distribuzione di letame. L'insediamento di *Buddleja davidii*, specie alloctona fortemente diffusa nella zona, rilevata il primo anno si è fortemente ridotta negli anni 2016 e 2017 rimanendo circoscritta alle zone di confine tra prateria e bosco o nella fascia ad arbusti vicino alla strada.

Considerando l'evoluzione della prateria dopo il 2015 si è osservato che la copertura è aumentata negli anni fino a raggiungere valori pressochè uguali al 100 %. La copertura da parte delle piante considerate infestanti si è mantenuta costante negli anni anche a causa del regime delle concimazioni mantenuto negli anni postrestauro. La copertura da parte di tali specie è comunque marginale e poco influente sulla composizione della prateria. È emerso un aumento del numero di specie infestanti nell'anno 2017 rispetto al calo imponente che era stato rilevato nel 2016. Questo potrebbe essere stato causato dalla gestione di tagli e delle concimazioni che dal 2016 sono realizzati da tre contadini della zona oppure dall'inverno 2016-2017 caratterizzato da scarse precipitazioni nevose. Il numero di specie rilevate da sito donatore è aumentato tendendo al numero di specie dei relativi siti donatori, così come si è verificato un aumento delle specie trasferite rispetto al 2015. La percentuale di trasferimento maggiore si è riscontrata nel gruppo di specie che presentavano fenologia di fioritura-seme ad entrambi i ricacci, mentre la minore si riferisce alle specie con fenologia caratterizzata da produzione di seme solamente al secondo ricaccio.

Sulla base dei risultati relativi al periodo 2014-2017 è stato verificato che il successo di trasferimento è stato maggiore nei siti recettori con rapporto di semina tra 1:1 e 3:2. L'evoluzione della struttura della prateria ha rispecchiato quella di una normale prateria da sfalcio, tendendo negli anni ad assomigliare a quella delle praterie donatrici. Anche l'evoluzione intra-annuale della prateria segue quella descritta per le praterie naturali e quella dei rispettivi siti donatori. L'indice di Jaccard, che rappresenta la similitudine tra sito recettore e relativo donatore, ha assunto i valori tipici individuati nello studio "*Establishing a seminatural grassland*" (Scotton, 2016) e si può considerare soddisfacente.

Il tipo di prato individuato sui siti recettori, in funzione dei dati dei tre anni di studio, è l'arrenatereto magro. Anche la maggioranza dei siti donatori appartiene a questo tipo, tranne due gruppi di donatori che presentano una forma di transizione tra arrenatereto magro e festuco-agrostideto, sempre con la dominanza del primo tipo sul secondo. Anche

questa corrispondenza tra i siti donatori e recettori conferma la buona riuscita del restauro.

Errori tecnici individuati

Un importante errore tecnico compiuto durante la realizzazione del restauro ecologico consiste nell'utilizzo di concimazioni organiche specialmente il letame. Infatti, con il letame sono state introdotte specie non presenti, o poco presenti sui siti donatori. Altro problema emerso dall'uso del letame è stata l'ustione di zone dei siti recettori in seguito a una concimazione eseguita non correttamente. Ciò ha causato un parziale degrado floristico e l'insediamento nei vuoti di copertura di specie invasive e nitrofile. Un altro errore tecnico da evidenziare è stato l'utilizzo di erba verde proveniente solamente dal primo sfalcio delle praterie donatrici: ciò ha limitato il trasferimento di specie presenti esclusivamente al secondo ricaccio. Anche nella gestione post-restauro è da sottolineare una scarsa accuratezza nella distribuzione della concimazione organica. La gestione futura deve prevedere la continuazione dell'uso estensivo della prateria, con il mantenimento di 2-3 taglia annui e di concimazioni minime (40kg di N ha/anno) in modo da conservare la composizione floristica e il pregio naturalistico del restauro.



Figure 5.1-5.4: Evoluzione del restauro negli anni 2014-2015-2016 e 2017.



Figura 5.5: Restauro a fine stagione vegetativa 2017



Figura 5.6: Fioritura primo ricaccio 2017 su un sito donatore



Figura 5.7: Fioritura secondo ricaccio 2015 su un sito donatore

6. Bibliografia

Associazione pro-loco di Caoria, 2011- *Caoria nella valle del Vanoi: ricordi, vicende, cronache, episodi, memorie, storia, immagini di un paese di montagna*

DALLA FIOR G., 1985- *La nostra flora* - Casa editrice G.B. Monaudi-Trento

DIETL W., LEHMANN J., JORQUERA M., 2005 - *Le graminacee prative* - Patron editore-Bologna

GOTTARDO L., 2015- *Intervento di miglioramento ambientale e paesaggistico dell'area del basso vano in comune di Canal San Bovo mediante la creazione di praterie montane da fieno*. Relazione sull'attività svolta dal servizio foreste e fauna nel 2014. Pag. 57-63

ROMAGNA F., 1992- *La valle del Vanoi*. – Comune di Canal San Bovo -Biblioteca pubblica Comunale

SCOTTON M., PECILE A., FRANCHI R., 2012 - *I tipi di prato permanente in Trentino; tipologia agroecologica della praticoltura con finalità zootecniche, paesaggistiche e ambientali*. – S.Michele a/A(TN), Fondazione Edmund Mach, Centro Trasferimento Tecnologico. 200 pp. e Appendici.

SCOTTON M., KIRMER A., KRAUTZER B., 2012 - *Manuale pratico per la raccolta di seme e il restauro ecologico delle praterie ricche di specie* - Cleup, Padova.

SCOTTON M., 2013 - *Piante e metodi del restauro ecologico*, dispense delle lezioni.- Università di Padova.

SCOTTON M., 2015 - *Alpicoltura*, dispense delle lezioni.- Università di Padova.

SCOTTON M., 2016 - *Establishing a semi-natural grassland: effects of harvesting time and sowing density on species composition and structure of a restored *Arrhenatherum elatius* meadow* - Agriculture, Ecosystems and Environment. 220, 35-44.

TROTTER C., 1982- *Tra fiumane e alluvioni: 1882 "l'an de la brentana" in Primiero.*- Alcione

ZENATTI S., 2015 - *Restauro ecologico di praterie seminaturali tramite distribuzione di erba verde: l'esempio di Canal San Bovo* - Tesi di laurea in Tecnologie Forestali ed Ambientali - Università di Padova.

ZENI B., 2016 - *Restauro ecologico di praterie seminaturali tramite distribuzione di erba verde: il caso di Poline-Dagnoli (Primerò San Martino di Castrozza, TN, Italy* - Tesi di laurea in Tecnologie Forestali ed Ambientali - Università di Padova.

3 milioni di euro per ripristinare i prati perduti. Terra trentina; maggio-giugno 2015. Pag. 34-35

Sitografia:

Forme biologiche: www.floraitaliae.actaplantarum.org

Andamento climatico: www.lmeteo.it

Allegati:

Allegato A: TABELLA RIASSUNTIVA DELLE TECNICHE DI RACCOLTA DEL MATERIALE DI PROPAGAZIONE

TECNICA	SEME(%)	EFFICIENZA (%)	CONSERVAZIONE	PACCIAMATURA	COSTO/MACCHINE
Raccolta fieno	0,2/2	30/50	Non oltre 1 anno	Non necessaria	Normali agricoli
Trebbiatura	25/60	50/80	Fino 2 anni	Necessaria	Macchine costose
Trebbiatura fieno	Alta impurità	15/30	Non oltre 1 anno	Necessaria	Macchine costose
Spazzolamento	30/45	30/75	Fino 2 anni	Necessaria	Macchine poco costose
Aspirazione	Alta impurità	Elevata x seme leggero	Fino 2 anni	Necessaria	Costoso
Fiorume	Alta impurità	Scarsa	Non oltre 1 anno	Necessaria	Poco costoso
Rastrellamento	Scarso	Anche muschi/licheni	Fino 2 anni	Necessaria	Poco costoso
Asporto suolo	Scarso	Buona	Possibile	Non necessaria	Costoso
Asporto zolle	Scarso	Buona	< 3 settimane	Non necessaria	Costoso

Allegato B: TABELLA RIASSUNTIVA DELLE TIPOLOGIE DI PRATO TRENTINE

Tipo	Rete Natura	Quota (mslm)	Pendenze (%)	Substrato	Suolo	Specie	Utilizzazione	Sottotipi	Specie sottotipi	Concimazione (KgN/ha/vr)	Tagli	Resa (tSS/ha/vr)	Indice foraggero
Mesobrometo	6210 (orchidee *)	400-1500	15-45	Carbonatico	Poco profondo, franco/franco-sabbioso, povero elementi nutritivi e acqua	Bromus erectus	Ridotta: formazione felro impedisce crescita altre specie, insediamento Brachipodium pinnatum (in seguito a acidificazione)	Collinare e submontano	Peucedanum oreoselinum, Teucrium chamaedrys	0-40	Tardivo o pascolamento autunnale	3-4,7	4,2
						Koeleria pyramidata							
						Helianthemum nummularium							
						Dianthus carthusianorum							
						Montano							
Montano variante acidofila	Campanula scheuchzeri Nardus stricta, Carex pallescens, Polygala vulgaris												
Avenuleto	6210	200-1000	15-40	Carbonatico depositi fluviali-glaciali	Poco profondi, franco-limosi, pH acido/sub-basico	Avenula pubescens	Intensificazione: da evitare perché tipo poco diffuso			15-145	1-2	3,7-5,3	4,6
Arrenatereto magro	6510	200-1300	10-35		Mediamente profondi, franco sabbiosi, tendenzialmente acidi	Arrhenatherum elatius	Intensificazione: per concimazione eccessiva	Collinare-submontano	No specie alta quota	0-100 (<50)	1-2	2,9-5,1	4,9
						Avenula pubescens							
						Trisetum flavescens							
						collinare-submontano							
						Carex pallescens							
						Montano inferiore basifilo		Luzula campestris					
						Alchemilla vulgaris							
Montano inferiore tipico	Trollius europaeus												
Cerastium holosteoides													
Stellaria graminea													
Crepis biennis													
Arrenatereto tipico	6510	200-1300	5-30		Mediamente profondi/profondi, Sub-acidi/neutri	Arrhenatherum elatius	Intensificazione: sottotipi a ombrellifere	Collinare submontano secco	Holcus lanatus	45-150	2 (massimo 3)	3,3-6,8	5,4
						Knautia arvensis							
						Salvia pratensis							
						Tragopogon pratensis							
						Crepis biennis							
						Poa pratensis							
						Trisetum flavescens							
						Dactylis glomerata							
Montano inferiore	Verarum album												
Campanula scheuchzeri													
Arrenatereto pingue a graminacee	6510	200-1000	0-20	Depositi fluvio-glaciali	Poco profondi/profondi franco-sabbiosi	Arrhenatherum elatius	Intensificazione: fertilizzazione ingresso: C. bursa-pastoris/ R. obtusifolius/ L. album/ U.dioica	Collinare	145	2-3	5,5	6	
						Dactylis glomerata							
						Poa trivialis							
						Trisetum flavescens							
						Submontano inferiore							
						T. imoverito ad Holcus							
						Collinare submontano da risemina		Festuca arundinacea					
						Medicago sativa							
					Lolium multiflorum								
					Collinare e submontano a	Geranium sylvaticum							
					Collinare e submontano a	Anthriscus sylvestris							
					Montano inferiore ad Agropyron	Agropyron repens							
					Media								
pH neutro													

Tipo	Rete Natura	Quota (mslm)	Pendenze (%)	Substrato	Suolo	Specie	Utilizzazione	Sottotipi	Specie sottotipi	Concimazione (KgN/ha/yr)	Tagli	Resa (tSS/ha/yr)	Indice foraggero
Arrenatero pingue a Alopecurus pratensis	6510	200-1000	0-15	Depositi alluvionali	Mediamente profondi/profondi, franco-sabbiosi, sub-acidi/sub-basici	Alopecurus pratensis	Relativamente inensiva: se Rrdotta diffusione ombrellifere. Su suoli umidi intensificazione con 3-5 tagli	Collinare e submontano tipico	Poa trivialis Deschampsia caespitosa	110-290	2-3	5-9	5,8
						Arrhenatherum elatius		Collinare submontano umido					
Arrenatero pingue a Agropyron repens	6510	600-1300	5-25	Carbonatici	Mediamente profondi/profondi, franco-sabbiosi, sub-acidi/sub-basici	Agropyron repens	Già molto concimato rispetto tagli, intensificazione impensabile	Montano a Agropyron e Alopecurus Submontano e montano inferiore		90-420	2-3	6-10	6,3
						Alopecurus pratensis							
						Arrhenatherum elatius							
						Dactylis glomerata							
						Trisetum flavescens							
Alopecureto magro	6510	600-1500	0-15	Alluvionale	Mediamente profondi/profondi, franco-sabbiosi, acidi/basici	Alopecurus pratensis	Mediamente intensivo pregiato: va mantenuto	Submontano e montano inferiore	Ranunculus repens	40-140	2-3	4-5.6	5,6
						Rhinanthus alectorolophus							
						Knautia arvensis							
						Taraxacum officinale							
						Leucanthemum vulgare							
						Tragopogon pratensis							
						Salvia pratensis							
Alopecureto tipico	6510	600-1500	max 10	Alluvionale	Mediamente profondi/profondi, franco sabbioso, sub-acido/neutro	Alopecurus pratensis	Concimato intensivamente: sottotipi individuati anche in base a concimazione. Intensificazione sconsigliata	Submontano	Alchemilla vulgaris Trollius europaeus	70-220	2(3)	3.3-7.5	6,1
						Poa trivialis							
						Dactylis glomerata							
						Montano inferiore							
						Montano superiore							
Lolieto a Lolium multiflorum	6510	200-500	5-10	Depositi alluvionali e glaciali	Profondi, franco-limosi, Subalcalino/neutro	Lolium multiflorum	Frequenza utilizzazione ridotta rispetto concimazione: non aumentare concimazioni			85-260	3	6.6-8.9	6
						Poa trivialis							
						Dactylis glomerata							
Agropireto	6510	200-1000	max 15	Carbonatici	Poco-mediamente profondi, franco-limosi, Subalcalini	Agropyron repens	Uno dei tipi più fertilizzati, aumentare utilizzazioni e non concimazioni	Collinare e submontano moderatam. concimato Collinare e submontano fortemente concimato		150	2	4,9-10	5,9
						Poa trivialis							
						Poa pratensis							
						Dactylis glomerata							
						Capsella bursa-pastoris							
						Lamium album							
						Urtica dioica							
Stellaria media													
Nardeto	6230	1200-1500	10-40	Prevalentemente silicatici	Mediamente profondi/profondi, franco-sabbiosi, fortemente acidi	Nardus stricta	Estensivo, non aumentare tagli o concimazioni			0	1	1.8-2.5	3,5
						Festuca rubra							

Tipo	Rete Natura	Quota (mslm)	Pendenze (%)	Substrato	Suolo	Specie	Utilizzazione	Sottotipi	Specie sottotipi	Concimazione (KgN/ha/yr)	Tagli	Resa (tSS/ha/yr)	Indice foraggero
Festuco-agrostideto	6230	1200-1500	5-35	Vulcanici o calarei acidificati in superficie	Mediamente profondi/profondi, Franco-sabbiosi, fortemente acidi	Festuca rubra	Estesivo, non concimare			0	1+pascolamento	2-3	4,2
						Agrostis tenuis							
						Anthoxanthum odoratum							
						Avenella flexuosa							
						Hypericum maculatum							
						Anica montana							
						Potentilla erecta							
Potentilla aurea													
Triseteto di transizione magro	6520	1000-1300	10-35	Sia carbonatici che silicatici	Mediamente prondi, franco limosi, acidi	Trisetum flavescens	Sup poco pendenti e profonde possibile intensificazione			10-55	2	2.3-3.6	5
						Rumex acetosa							
						Crepis biennis							
						Gallium mollugo							
						Festuca rubra							
						Agrostis tenuis							
						Avenula pubescens							
Taraxacum officinale	Intensificazione causa entrata ombrellifere	A graminacee	55	2 (3)	3.2-4.5	5,6							
Poa trivialis							A alopecurus pratensis						
Lolium perenne													
Anthriscus sylvestris								Alopecurus pratensis					
Rumex sp. stris								Agropyron repens					
Ranunculus acris								Anthriscus sylvestris					
Carum carvi													
Triseteto magro	6520	1200-2000	10-35		Mediamente rofondi, franco-sabbiosi, da neutri a acidi	Trisetum flavescens	Intensivo: conservazione diersità	Montano superiore		5-90	1-2	2.1-4.1	4,5
						Dactylis glomerata							
						Anthoxanthum odoratum		Subalpino acidofilo					
						Festuca rubra							
						Agrostis tenuis							
						Alchemilla vulgaris							
						Rumex alpestris							
						Trollius europaeus							
						Poa alpina							
						Phleum rhaeticum							
						Phyteuma betonicifolium							
Trisetum flavescens	Eccesso fertilizzazione: dominanza Anthriscus sylvestris, sconsiglia aumento concimazione. Rischio abbandono: mantenuti	Montano superiore	25-105	2	3.7	5,5							
Dactylis glomerata							Lolium perenne						
Poa pratensis							Alchemilla vulgaris						
Poa trivialis							Rumex alpestris						
Rumex alpestris							Trollius europaeus						
Anthriscus sylvestris							Phleum rhaeticum						
Trollius europaeus							Poa alpina						
							Poa pratensis						
							Taraxacum officinale						
							Ranunculus acris						

Allegato C: SPECIE TRASFERITE FREQUENTEMENTE, MEDIAMENTE TRASFERITE E NON TRASFERITE

Frequentemente trasferite	Mediamente trasferite	Non trasferite	Estranee
Cardamine hirsuta	Cruciata laevipes	Chenopodium album	Luzula campestris
Holcus lanatus	Briza media	Lamium album	Capsella bursa pastoris
Poa pratensis	Geranium molle	Agropyron repens	Chenopodium bonus-henricus
Poa trivialis	Carex leporina	Carex pallescens	Melilotus albus
Galium mollugo	Brachypodium pinnatum	Hieracium alpinum	Mentha longifolia
Crepis mollis	Festuca pratensis	Phyteuma betonicifolium	Fragaria vesca
Viola tricolor	Antriscus sylvestris	Polygala vulgaris	Rubus idaeus
Anthoxanthum odoratum	Rhinanthus alectorolophus	Campanula glomerata	Myosotis sylvatica
Erigeron annuus	Galium album	Sanguisorba minor	Melica nutans
Vicia sativa	Veronica serpyllifolia	Bromus erectus	Fragaria indica
Centaurea nigrescens	Alchemilla vulgaris	Koeleria pyramidata	Galinsoga ciliata
Plantago lanceolata	Anthyllis vulneraria	Campanula rapunculus	Levisticum officinale
Heracleum sphondilium	Silene alba	Avenula pubescens	Echinochloa crus-galli
Plantago major	Agrostis tenuis	Bromus hordeaceus	Rubus ulmifolius
Lolium multiflorum	Euphorbia cyparissias	Cynosurus cristatus	Sinapis alba
Leucanthemum vulgare	Plantago media	Carex contigua	Solanum dulcamara
Leontodon hispidus	Erigeron canadensis	Luzula nivea	Buddleja davidii
Lotus corniculatus	Potentilla tomentilla	Carex digitata	
Salvia pratensis	Rumex acetosella	Biscutella laevigata	
Festuca rupicola	Veronica chamaedrys	Carex ornithopoda	
Medicago lupulina	Echium vulgare	Cerastium arvense	
Cerastium holosteoides	Myosotis arvensis	Gentiana lutea	
Dactylis glomerata	Urtica dioica	Lilium bulbiferum	
Ranunculus acris	Thymus pulegioides	Orchis maculata	
Rumex acetosa	Hipericum maculatum	Orobanche gracilis	
Trifolium pratense	Festuca rubra	Silene nutans	
Achillea millefolium	Euphrasia rostkoviana	Malva sylvestris	
Achillea rosea-alba	Prunella vulgaris	Pimpinella major	
Stellaria graminea	Vicia cracca	Verbascum nigrum	
Taraxacum officinale	Carum carvi	Medicago sativa	
Arrhenatherum elatius	Tragopogon pratensis	Potentilla rupestris	
Campanula patula	Trisetum flavescens	Rumex arifolius	
Lolium perenne	Crepis biennis	Valeriana officinalis	
Trifolium repens	Knautia arvensis	Cardus nutans	
Lichnis flos-cuculi	Clinopodium vulgare	Chelidonium majus	
Silene dioica	Daucus carota	Trifolium montanum	
Silene vulgaris	Petasites officinalis	Euphorbia helioscopia	
Pheum pratense		Alopecurus pratensis	
		Knautia sylvatica	
		Carlina acaulis	
		Lathyrus pratensis	
		Crocus albiflorus	
		Acer campestre	
		Equisetum arvense	
		Pteridium aquilinum	
		Festuca arundinacea	
		Trifolium hybridum	

Allegato D: CHIAVE DICOTOMICA PER IL RICONOSCIMENTO DEI TIPI PRATIVI

1. Prati estensivi, non o solo poco concimati, mesoxerofili, su pendenze elevate, difficilmente o non accessibili con trattore, caratterizzati da 35 e più specie per 100 m², tipiche di prati poco o per niente concimati (*Bromus erectus*, *Briza media*, *Koeleria pyramidata*, *Brachypodium pinnatum* agg., *Festuca rupicola*, *Trifolium montanum*, *Anthyllis vulneraria*, *Primula veris*, *Galium verum*, *Helianthemum nummularium*, ecc.)..... **(PRATI MAGRI) .2**

1*. Prati da poco a molto intensivi, da moderatamente a molto concimati, caratterizzati dall'abbondanza di specie di prati pingui (*Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Lolium multiflorum*, *Agropyron repens*, *Alopecurus pratensis*, *Trisetum flavescens*, *Poa trivialis*, *Poa pratensis*, *Festuca pratensis*, *Lolium perenne*, *Rumex obtusifolius*, *Rumex acetosa*, *Rumex alpestris*, *Ranunculus acris*, *Trollius europaeus*, *Silene vulgaris*, *Vicia sepium*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Alchemilla vulgaris* agg., *Veronica chamaedrys*, *Veronica arvensis*, *Galium mollugo*, *Carum carvi*, *Anthriscus sylvestris*, *Heracleum sphondylium*, *Centaurea nigrescens*, *Taraxacum officinale*, *Crepis biennis*, *Achillea millefolium*)..... **(PRATI PINGUI) .5**

PRATI MAGRI

2. Prati di substrati carbonatici soprattutto collinari e submontani, talvolta montani, tagliati una volta, raramente due, con ridotta partecipazione di entità dei prati pingui..... **Prati magri neutro-basifili .3**

2*. Prati di substrati silicatici o carbonatici originanti suoli acidi, montani, tagliati una sola volta..... **Prati magri acidofili .4**

PRATI MAGRI NEUTRO-BASIFILI

3. Prati tagliati una volta, con ridottissima partecipazione di entità dei prati pingui..
..... **Mesobrometo (Br)**

3*. Prati della fascia collinare e submontana, tagliati due volte, con composizione floristica equilibrata fra i prati magri e i prati pingui. La specie dominante è *Avenula*

pubescens..... **Avenuleto (Av)**

PRATI MAGRI ACIDOFILI

4. Prati di bassa taglia a prevalenza di *Nardus stricta* con ridottissima partecipazione di specie dei prati pingui..... **Nardeto (Na)**

4*. Prati di media taglia con prevalenza di *Festuca rubra* agg. e *Agrostis tenuis* e contemporanea partecipazione di altre specie del nardeto e di alcune specie dei prati pingui..... **Festuco-agrostideto (FA)**

PRATI PINGUI

5. Prati con dominanza di *Arrhenatherum elatius*, *Alopecurus pratensis*, *Lolium multiflorum* o *Agropyron repens* situati quasi sempre a quote inferiori ai 1.200 m.....

..... **(PRATI PINGUI MESOTERMI) .6**

5*. Prati con abbondanza di *Trisetum flavescens* e quasi sempre senza o con ridotta abbondanza di *Arrhenatherum elatius*, *Alopecurus pratensis*, *Lolium multiflorum* o *Agropyron repens* e caratterizzati da specie a distribuzione montana (*Crocus albiflorus*, *Alchemilla vulgaris* agg., *Veratrum album*, *Rumex alpestris*, *Trollius europaeus*, *Phleum alpinum*, *Poa alpina*, situati per lo più oltre i 1.200 m s.l.m.....

..... **(PRATI PINGUI MICROTHERMI - Triseteti) .12**

PRATI PINGUI MESOTERMI

6. Prati caratterizzati da *Arrhenatherum elatius* e situati su superfici con pendenza da nulla a media..... **(Arrenatereti) .7**

6*. Prati dominati da *Lolium multiflorum*, *Agropyron repens* o *Alopecurus pratensis*, (*Arrhenatherum elatius* presenta bassa abbondanza) e situati su superfici con pendenza quasi sempre ridotta (<10%).....

..... **(Lolieto, Agropireto e Alopecureti) .10**

Arrenatereti

7. Arrenatereti ricchi di specie (>30), con buona presenza di specie di prati magri a fioriture almeno tricromatiche (bianco, giallo e viola) su suoli per lo più con

buona pendenza, poco concimati..... **Arrenatereti magro e tipico .8**

7*. Arrenatereti poveri di specie (<30), con buona presenza di specie di prati magri, su suoli per lo più con buona pendenza, da mediamente a molto concimati.....

..... **Arrenatereti pingui .9**

8. Arrenatereti poco intensivi privi di entità nitrofile con *Avenula pubescens*, *Festuca rupicola*, *Festuca rubra* agg., *Agrostis tenuis* e altre specie di prato magro. *Arrhenatherum elatius* è presente, ma senza formare un cotico denso.....

..... **Arrenatereto magro (Ar0)**

8*. Arrenatereti con composizione floristica dominata da *Arrhenatherum elatius*, livelli di concimazione medi e ridotta partecipazione di specie nitrofile e di prato

magro..... **Arrenatereto tipico (Ar1)**

9. Arrenatereti ricchi di *Dactylis glomerata* e *Poa trivialis* e poveri di *Alopecurus pratensis* e *Agropyron repens*. Cotico denso formato da graminacee di taglia alta. Le uniche fioriture appariscenti sono quelle di *Taraxacum officinale*, *Crepis biennis* e *Ranunculus acris*..... **Arrenatereto pingue a Graminacee (Ar2Gra)**

9*. Arrenatereti con abbondanza di *Alopecurus pratensis*, sempre su stazioni a pendenza ridotta o nulla..... **Arrenatereto pingue ad *Alopecurus pratensis* (Ar2Alo)**

9**. Arrenatereti con elevata presenza di *Agropyron repens*, molto concimati, spesso su suoli poco profondi ed asciutti.....

..... **Arrenatereto pingue ad *Agropyron repens* (Ar2Agp)**

Lolieto, Agropireto e Alopecureti

10. Prati di bassa quota (<600 m s.l.m.), presenti principalmente in Valsugana, dominati da *Lolium multiflorum*..... **Lolieto a *Lolium multiflorum* (Lo)**

10*. Prati di un verde glauco molto caratteristico sempre con elevata quota di *Agropyron repens*, spesso su ex-coltivi..... **Agropireto (Ag)**

10**. Prati umidi dominati da *Alopecurus pratensis*, spesso con la partecipazione di *Ranunculus repens*..... **(Alopecureti) .11**

11. Prati abbastanza ricchi di specie (in media >29) con presenza di specie di prato

magro quali *Leucanthemum vulgare*, *Festuca rubra* agg., *Agrostis tenuis*, ecc. e con abbondanza di *Alopecurus pratensis* in media inferiore al 30%.....

..... **Alopecureto magro (A10)**

11*. Prati poveri di specie (in media <22) con partecipazione di *Alopecurus pratensis* fino ad oltre il 60%..... **Alopecureto tipico (A11)**

PRATI PINGUI MICROTERRMI (Triseteti)

12. Prati di quote comprese fra 1.000 e 1.300 m s.l.m., tagliati 2 volte con composizione floristica mista fra i triseteti e gli arrenatereti, ma ridottissima o nulla presenza di *Arrhenatherum elatius*..... **(Triseteti di transizione) .13**

12*. Prati di solito oltre i 1.200 m s.l.m., a un taglio (talvolta a due), pressoché privi di specie degli arrenatereti e caratterizzati da *Phleum alpinum* e *Poa alpina*.....
..... **(Triseteti) .14**

13. Presenza di *Agrostis tenuis*, *Festuca rubra* agg. e di altre specie di prato magro (ad es. *Medicago lupulina*, *Trifolium montanum*, *Thalictrum minus*), su superfici di media pendenza..... **Triseteto di transizione magro (TT0)**

13*. Cotico denso e di taglia elevata con abbondanza di *Dactylis glomerata* e *Poa trivialis* ed altre entità di prato pingue, per lo più su superfici di ridotta pendenza.....
..... **Triseteto di transizione tipico (TT1)**

14. Cotico rado di taglia ridotta, spesso con fioriture piuttosto appariscenti e ricco di elementi di prato magro (ad es. *Poa violacea*, *Festuca rupicola*, *Plantago media*, *Primula veris*, *Paradisea liliastrum* e *Anthyllis vulneraria*), per lo più su superfici di media pendenza..... **Triseteto magro (Tr0)**

14*. Cotico denso, dominato da graminacee e da entità di prato pingue (*Dactylis glomerata*,
Poa trivialis, *Rumex alpestris*, *Pimpinella major/rubra*, *Anthriscus sylvestris*),
per lo più su superfici di ridotta pendenza..... Triseteto tipico (Tr1)

Allegato E: CHIAVE DI RICONOSCIMENTO DEI TIPI PRATIVI DEL TRENantino

Appendice 2 - Chiave di riconoscimento dei tipi di prato permanente del Trentino

Zona altitudinale	Tipo di prato	ZONA SULLA MONTAGNA (prati permanenti)										ZONA DI PIANURA (prati permanenti)							
		Arenzano		Alpe di Siusi				Alpe di Siusi		Ludico		Agnone		Nadico		Trieste		Tirolo	
		Av	Ar	Ar	Ar	Ar	Ar	Al	Al	Lo	Ag	Ni	Tr	Ti	Ti	Ti	Ti		
Codea tipo di prato	Br	Av	Ar	Ar	Ar	Ar	Al	Al	Lo	Ag	Ni	Tr	Ti	Ti	Ti	Ti	Ti		
<i>Koeleria pyramidata</i>	+																		
<i>Bromus erectus</i>	●	+																	
<i>Paspalum vulgare</i>	+	+																	
<i>Piptopelta scabra</i>	+																		
<i>Onobrychis viciifolia</i>	0	+																	
<i>Gentiana scabra</i>	+																		
<i>Anthyllus vulneraria</i>	+	+																	
<i>Stachys recta</i>	+																		
<i>Primula veris</i>	+																		
<i>Trifolium pratense</i>																			
<i>Galium verum</i>	0																		
<i>Clinopodium vulgare</i>	+	+																	
<i>Mentha sylvestris</i>	+	0																	
<i>Plantago media</i>	+	+																	
<i>Gomphosiphon glaberrima</i>	+		+																
<i>Trichium montanum</i>	+																		
<i>Thymus sp.</i>	+																		
<i>Helianthemum minus</i> ssp. <i>obovatum</i>	+																		
<i>Diarrhena</i>	+																		
<i>Gemma saxifraga</i>																			
<i>Dianthus carthusianicus</i>																			
<i>Rhinanthus alpestris</i>	+	+																	
<i>Vicia cracca</i>	+	+																	
<i>Koeleria eriantha</i>	0	0	0																
<i>Leontodon hepaticus</i>	+	+																	
<i>Festuca rupicola</i>	0	+																	
<i>Lolium complanatum</i>	0	0	0																
<i>Lolium arvense</i>	0																		
<i>Golchicum autumnale</i>	+																		
<i>Avenula pubescentis</i>	0	●																	
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>agg.</i>	+		0																
<i>Agrostis tenella</i>	+																		
<i>Renaudiasulfolobus</i>	+	0																	
<i>Tropaeolum pratense</i> ssp. <i>obovatum</i>	+	+																	
<i>Gentiana nigricornis</i>	+	0																	
<i>Silene pratensis</i>	0	0	0																
<i>Artemisia alba</i>	+	0	●																
<i>Ranunculus acris</i>	+	0	0	0															
<i>Plantago lanceolata</i>	+	0	0	+															
<i>Galium album</i> ssp. <i>agg.</i>	+	0																	
<i>Mercurialis annua</i>	+	+																	
<i>Polygonum aviculare</i>																			
<i>Trifolium repens</i>	+	0	0																
<i>Trifolium pratense</i> ssp. <i>pratense</i>	0	0	0	0															
<i>Adiantum nemorosum</i>	0	0	0	0															
<i>Tromasium officinale</i> ssp. <i>agg.</i>	+	0																	
<i>Diactylis glomerata</i>	0	0	0																
<i>Trisetum flavescens</i>	+	0	0	0															
<i>Poa pratensis</i>	+	0	0	0															
<i>Silene alba</i>	+	+																	
<i>Renaudiasulfolobus</i>		+	0	0															
<i>Mercurialis annua</i>		+	+																
<i>Festuca pratensis</i>		+	+	0															
<i>Anthoxanthum odoratum</i>			+																
<i>Genetium hybridum</i>			+																
<i>Hieracium phaeolum</i>			+																
<i>Piptopelta scabra</i> ssp. <i>s.</i>			+																
<i>Stellaria graminea</i>			+																
<i>Viola tricolor</i> ssp. <i>subalpina</i>																			
<i>Polygonum sylvaticum</i>																			
<i>Gemma saxifraga</i>																			
<i>Geranium saxifraga</i>																			
<i>Poa trivialis</i>				●															
<i>Anthracis glaucocoma</i>				+	0														
<i>Silene dioica</i>																			
<i>Quercus ilex</i>				+															
<i>Lolium perenne</i>				+	0														
<i>Vicia lupulina</i>																			
<i>Bromus hordeaceus</i>																			
<i>Alpeyria pratensis</i>					●														
<i>Gemma saxifraga</i>																			
<i>Agrostis repens</i>																			
<i>Ranunculus abortivus</i>																			
<i>Lolium multiflorum</i>																			
<i>Renaudiasulfolobus</i>																			
<i>Polygonum vulgare</i>																			
<i>Polygonum maculatum</i>																			
<i>Lactuca composita</i>																			
<i>Gemma saxifraga</i>																			
<i>Gemma saxifraga</i>																			
<i>Avenula flexuosa</i>																			
<i>Quercus glabra</i>																			
<i>Potentilla erecta</i>																			
<i>Phytolacca berlandieri</i>																			
<i>Poa violacea</i>																			
<i>Renaudiasulfolobus nemorosus</i>																			
<i>Hieracium trifidum</i>																			
<i>Arenaria montana</i>																			
<i>Quercus ilex</i> ssp. <i>agrifolia</i>																			
<i>Galium saxifraga</i>																			
<i>Gemma saxifraga</i>																			
<i>Phytolacca berlandieri</i>																			
<i>Gemma saxifraga</i>																			
<i>Avenula flexuosa</i> ssp. <i>agg.</i>																			
<i>Mercurialis annua</i> ssp. <i>obovata</i>																			
<i>Ranunculus abortivus</i>																			
<i>Trifolium pratense</i>																			
<i>Poa alpina</i>																			
<i>Phytolacca berlandieri</i>																			

Legende
 (Codice altitudine di prateria di riferimento)
 ● specie quasi sempre presente (frequenza > 60%) e abbondante (abbondanza media > 10%);
 ○ specie quasi sempre presente (frequenza > 60%) ma con abbondanza (abbondanza media < 10%);
 + specie frequente (frequenza tra 20 e 60%);
 - specie poco frequente (frequenza tra 5 e 20%);
 0 specie indicatorie (specie rare o molto rare).

Alfabetico: AK/Fv, Alpeyria pratensis, Ag/Fv, Agrostis repens.

Allegato F: FORME BIOLOGICHE

<i>Forma Biologica</i>	<i>Specie</i>	<i>Forma Biologica</i>	<i>Specie</i>
G riz	Agropyron repens	H bienn	Turritia glabra
H caesp	Anthoxanthum odoratum	H ros	Viola odorata
H caesp	Avenella flexuosa	H bienn	Viola tricolor
H caesp	Avenula pubescens	H caesp	Agrostis tenuis
H caesp	Brachypodium pinnatum	T scap	Bromus hordeaceus
H caesp	Briza media	H caesp	Elymus canadensis
H caesp	Bromus erectus	H scap	Medicago sativa
H caesp	Cynosurus cristatus	T scap	Vicia hirsuta
T scap	Echinochloa crus-galli	T scap	Vicia sativa
H caesp	Festuca arundinacea	H scap	Lathyrus pratensis
H caesp	Festuca pratensis	H scap	Onobrichis vicifolia
H caesp	Holcus lanatus	H bienn	Ailaria peziolata
H caesp	Koeleria pyramidata	G bulb	Allium schoenoprasum
H caesp	Poa pratensis	H ros	Bellis perennis
H caesp	Poa trivialis	H scap	Centaurea nigrescens
CH suffr	Genista tinctoria	G riz	Convolvulus arvensis
H bienn	Anthyllis vulneraria	T scap	Cyanus segetum
H ros	Alchemilla vulgaris	H bienn	Echium vulgare
G riz	Anemone trifolia	T scap	Erigeron canadensis
H scap	Anthriscus sylvestris	H scap	Euphorbia cyparissias
H ros	Biscutella laevigata	H scap	Filipendula vulgaris
H scap	Campanula glomerata	H scap	Galium mollugo
T scap	Cardamine hirsuta	H scap	Galium verum
H caesp	Carex contigua	H scap	Heracleum sphondylium
H caesp	Carex digitata	H ros	Hieracium alpinum
H caesp	Carex leporina	H ros	Hieracium pilosella
H caesp	Carex muricata	H scap	Malva sylvestris
H caesp	Carex ornithopoda	T scap	Matricaria chamomilla
H caesp	Carex pallescens	H scap	Pimpinella major
H scap	Cerastium arvense	H ros	Plantago lanceolata
T scap	Chenopodium album	H ros	Plantago major
H scap	Crepis mollis	H ros	Plantago media
H scap	Cruciata glabra	H ros	Potentilla alba
H scap	Cruciata laevipes	H scap	Rumex acetosa
T scap	Erigeron annuus	H scap	Rumex acetosella
H scap	Galium album	H scap	Rumex arifolius
H scap	Gentiana lutea	H scap	Rumex sanguineus
H bienn	Geranium molle	H scap	Silene alba
H scap	Geranium sanguineum	H scap	Valeriana officinalis
H scap	Lamium album	H scap	Verbascum nigrum
G bulb	Lilium bulbiferum	H scap	Veronica chamaedrys
H caesp	Luzula campestris	H caesp	Alopecurus pratensis
G bulb	Orchis maculata	H caesp	Arrhenatherum elatius
G bulb	Ornithogallum umbellatum	H caesp	Dactylis glomerata
T par	Orobanche gracilis	H caesp	Festuca rubra
H scap	Phyteuma betonicifolium	H caesp	Festuca rupicola
H ros	Primula veris	H caesp	Lolium perenne
H scap	Sanguisorba minor	H caesp	Phleum pratense
H ros	Silene nutans	H caesp	Trisetum flavescens

Forma Biologica	Specie	Forma Biologica	Specie
H scap	Lotus corniculatus	H caesp	Trifolium hybridum
T scap	Medicago lupulina	H bienn	Trifolium incarnatum
H scap	Trifolium montanum	P scap	Acer campestre
T scap	Trifolium pratense	G riz	Aegopodium podagraria
ch rept	Trifolium repens	P caesp	Betula alba
H scap	Vicia cracca	P caesp	Buddleja davidii
T scap	Vicia villosa	H scap	Buphthalmum salicifolia
H scap	Achillea millefolium	H bienn	Capsella bursa pastoris
H scap	Achillea rosea-alba	H scap	Chenopodium bonus-he.
H scap	Artemisia vulgaris	H rept	Fragaria indica
H bienn	Campanula patula	H rept	Fragaria vesca
H scap	Cardamine patensis	T scap	Galinsoga ciliata
H bienn	Carduus nutans	T scap	Impatiens glandulifera
H scap	Carum carvi	H scap	Laevisticum officinale
H scap	Cerastium holosteoides	H caesp	Luzula nivea
H scap	Chelidonium majus	H scap	Mentha longifolia
H scap	Clinopodium vulgare	H scap	Myosotis sylvatica
H bienn	Crepis biennis	G riz	Oxalis acetosella
H bienn	Daucus carota	G riz	Polygonum aviculare
T scap	Euphorbia helioscopia	P scap	Populus nigra
T scap	Euphrasia rostkoviana	G riz	Pteridium aquilinum
H rept	Glechoma hederacea	NP	Rubus idaeus
H scap	Hieracium murorum	NP	Rubus ulmifolius
H scap	Hieracium piloselloides	CH succ	Sedum sexiangulare
H scap	Hipericum maculatum	T scap	Sisymbrium officinale
H scap	Knautia arvensis	NP	Solanum dolcamara
H scap	Knautia sylvatica	H rept	Veronica serpyllifolia
H ros	Leontodon hispidus	H bienn	Campanula ranunculus
H scap	Leucanthemum vulgare	H ros	Carlina acaulis
H scap	Lichnis flos-cuculi	G bulb	Colchicum autumnale
T scap	Myosotis arvensis	G bulb	Crocus albiflorus
H scap	Polygala vulgaris	G riz	Equisetum arvense
H scap	Prunella vulgaris	G riz	Petasites officinalis
H scap	Ranunculus acris	H scap	Potentilla tormentilla
T scap	Rhinanthus alectorolophus	G riz	Veratrum album
T scap	Rhinanthus freynii	ch rept	Thymus pulegioides
H scap	Rumex obtusifolius	H scap	Tragopogon pratensis
H scap	Salvia pratensis	H scap	Urtica dioica
H scap	Silene dioica	H scap	Lolium multiflorum
H scap	Silene vulgaris	H caesp	Melica nutans
H scap	Stellaria graminea	T caesp	Poa annua
H ros	Taraxacum officinale	H bienn	Melilotus albus

Ringraziamenti

Ringrazio i dipendenti dell'Ufficio distrettuale forestale di Primiero per l'aiuto tecnico e pratico che mi hanno offerto e i dipendenti della Stazione forestale di Primiero per l'aiuto a reperire materiale utile per la scrittura della tesi. Ringrazio di cuore Biagio Nunziata, Elvis Loss e Giovanni Rattin per la collaborazione per lo svolgimento dei rilievi e il reperimento di informazioni. Ringrazio di cuore Veronica Modena, Silvia ed Elena Signori per il contributo alla traduzione dell'abstract. Infine un ringraziamento speciale va alla mia famiglia e agli amici per avermi sempre sostenuta e sopportata.