



BIOPA – I PASCOLI DELLA BIODIVERSITA’

**Ripristino della connettività e della biodiversità
dei pascoli a nardo in Val Gerola**

**Risultati degli interventi diretti a sostegno della
connettività e biodiversità floristica dei pascoli**



1. CONTESTO PROGETTUALE

A livello alpino, un recente problema che accomuna le zone di montagna è costituito dall'abbandono della zootecnia tradizionale estensiva, sostituita da forme di produzione intensiva, che si traduce in profonde modificazioni degli habitat pascolivi. Questo fenomeno colpisce in particolar modo il pascolo a nardo che, qualora ricada in Rete Natura 2000 ed abbia una composizione floristica adeguata, viene riconosciuto come habitat prioritario di interesse conservazionistico dalla Direttiva 92/43/CEE "Habitat" [6230*: *Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane*]. La tutela dei nardeti, a livello europeo, deriva proprio dal fatto che l'abbandono e l'intensificazione della zootecnia di montagna producono fenomeni di inarbustimento, degradazione floristica e riduzione del valore foraggero di questi cotici. L'interesse per queste superfici delle comunità locali è elevato, poiché ad esse sono legate importanti attività tradizionali come la produzione di prodotti caseari di monte, tra cui i formaggi di malga.

L'idea progettuale consiste, quindi, nell'attuare azioni concrete in aree di studio pilota che portino alla connessione ecologica tra *patches* ormai separate (connessione *inter-patches*) ed al miglioramento della qualità dell'habitat (connessione *intra-patch*), con interventi volti all'aumento della biodiversità floristica, al ripristino delle funzioni ecosistemiche ed alla connessione tra ambienti separati.

2. OBIETTIVO GENERALE

Ripristinare la connettività e la biodiversità dei pascoli di una rete di alpeggi pilota all'interno del Sito di Importanza Comunitaria IT2040027 Valle del Bitto di Gerola (Fig. 1), attraverso un percorso condiviso con gli alpeggiatori, che miri al miglioramento della matrice ambientale, alla riapertura e dalla gestione sostenibile dei pascoli, caratterizzati localmente da isolamento e da riduzione della qualità floristica.

Per perseguire suddetto obiettivo il progetto BIOPA ha previsto le seguenti azioni d'intervento:

- 1) Azione 1. Zonazione di dettaglio degli interventi nell'area prescelta. Creazione di una base-line biologica e verifica del successo
- 2) Azione 2. Miglioramento della matrice ambientale mediante azioni dirette a sostegno della connettività e della biodiversità
- 3) Azione 3. Partecipazione e formazione stakeholders
- 4) Azione 4. Comunicazione

5) Azione 5. Gestione del progetto e amministrazione

Nella seguente relazione vengono trattati unicamente i risultati inerenti le azioni 1 e 2, in particolare, dopo una breve descrizione delle tipologie di interventi migliorativi dei pascoli a nardo effettuati in termini di dimensioni delle superfici interessate e loro localizzazione all'interno del SIC IT2040027, vengono riportati, limitatamente per la parte floristico-vegetazionale, i rilievi effettuati in campo ante e post intervento. Le variazioni in termini di fisionomia (copertura percentuale delle specie arbustive e specie infestanti) e composizione floristica (ricchezza in specie e copertura percentuale di *Nardus stricta*) delle superfici pascolive che emergono dall'analisi statistica dei dati permettono una prima valutazione dell'efficacia degli interventi effettuati nell'ottica di un miglioramento della biodiversità dei pascoli. Ovviamente per poter ottenere una valutazione più realistica e su lungo periodo sarebbe auspicabile rilevare nei prossimi anni le medesime aree per verificare l'interazione tra l'attività alpicolturale e l'evoluzione naturale della vegetazione.

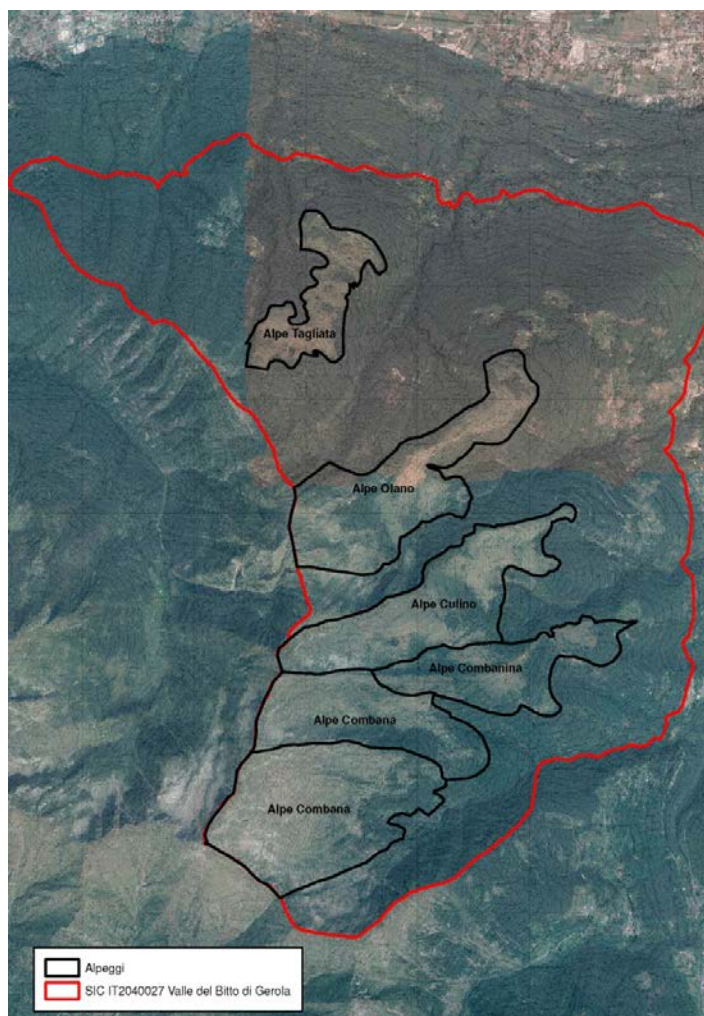


Figura 1. Confini del SIC IT2040027 Valle del Bitto di Gerola e degli alpeggi.

3. RISULTATI

3.1 Zonazione di dettaglio degli interventi

3.1.1 Interventi di taglio ed estirpazione specie arboreo-arbustive

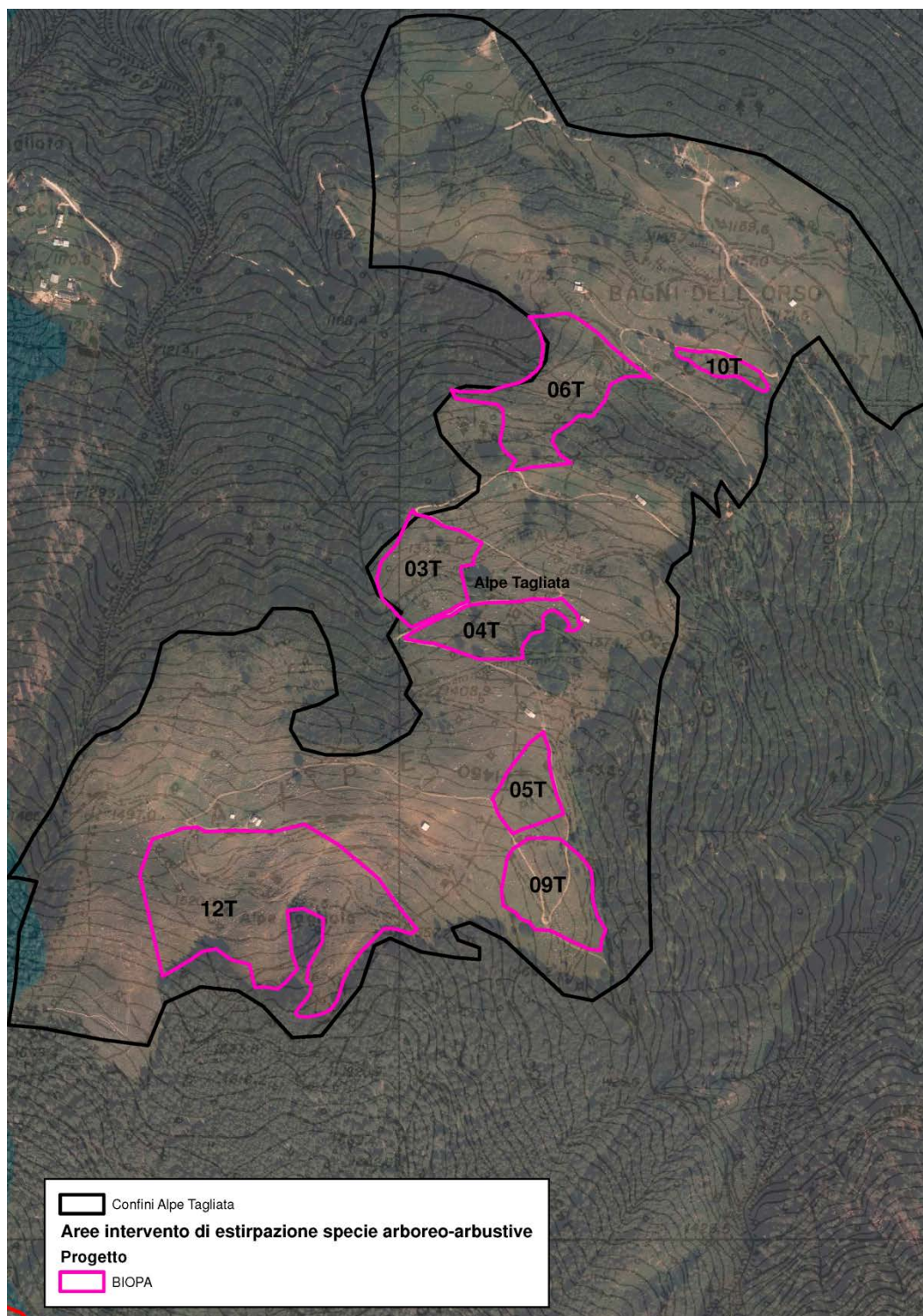


Figura 2. Aree individuate all'interno dell'Alpe Tagliata in cui sono stati effettuati gli interventi di estirpazione delle specie arboreo-arbustive. Sfondo cartografico rappresentato dalle Ortofoto AGEA 2015.

Alpeggio	ID Aree	Superficie (mq)	Tipologia di intervento	Specie arboreo-arbustive interessate dagli interventi di estirpazione
Tagliata	03T	13858,906	Estirpazione abete rosso e arbusti di maggiori dimensioni (Rododendro)	Rododendro, abete rosso, betulla
Tagliata	04T	10855,859	Estirpazione intensiva specie arboreo-arbustive	Rododendro, mirtillo nero, mirtillo rosso, abete rosso, betulla, larice
Tagliata	05T	7486,402	Estirpazione intensiva specie arboreo-arbustive	Rododendro, abete rosso, ginepro, betulla a bordo strada
Tagliata	06T	21731,571	Creazione corridoio largo 10 m di collegamento delle sup pascolive mediante estirpazione alneto	Ontano verde, betulla, abete rosso e larice
Tagliata	09T	14336,526	Doppio sfalcio del felceto + estirpazione arboreo-arbustiva	Abete rosso, betulla e ontano verde a bordo strada
Tagliata	10T	2818,784	Estirpazione estensiva specie arboreo-arbustive	Ontano verde, abete rosso, ginepro, betulla e Rododendro isolati
Tagliata	12T	56284,938	Estirpazione specie arbustive	Rododendro, mirtillo nero, mirtillo rosso, falso mirtillo, plantule di abete rosso e larice

Tabella 1. Aree di intervento all'Alpe Tagliata. Per ciascuna area è indicato un ID corrispondente a quello riportato sulle mappe, la superficie interessata, la tipologia di interventi eseguiti e le specie arboreo-arbustive oggetto di intervento.



Figura 3. Specie arbustive presenti in Area 12T.

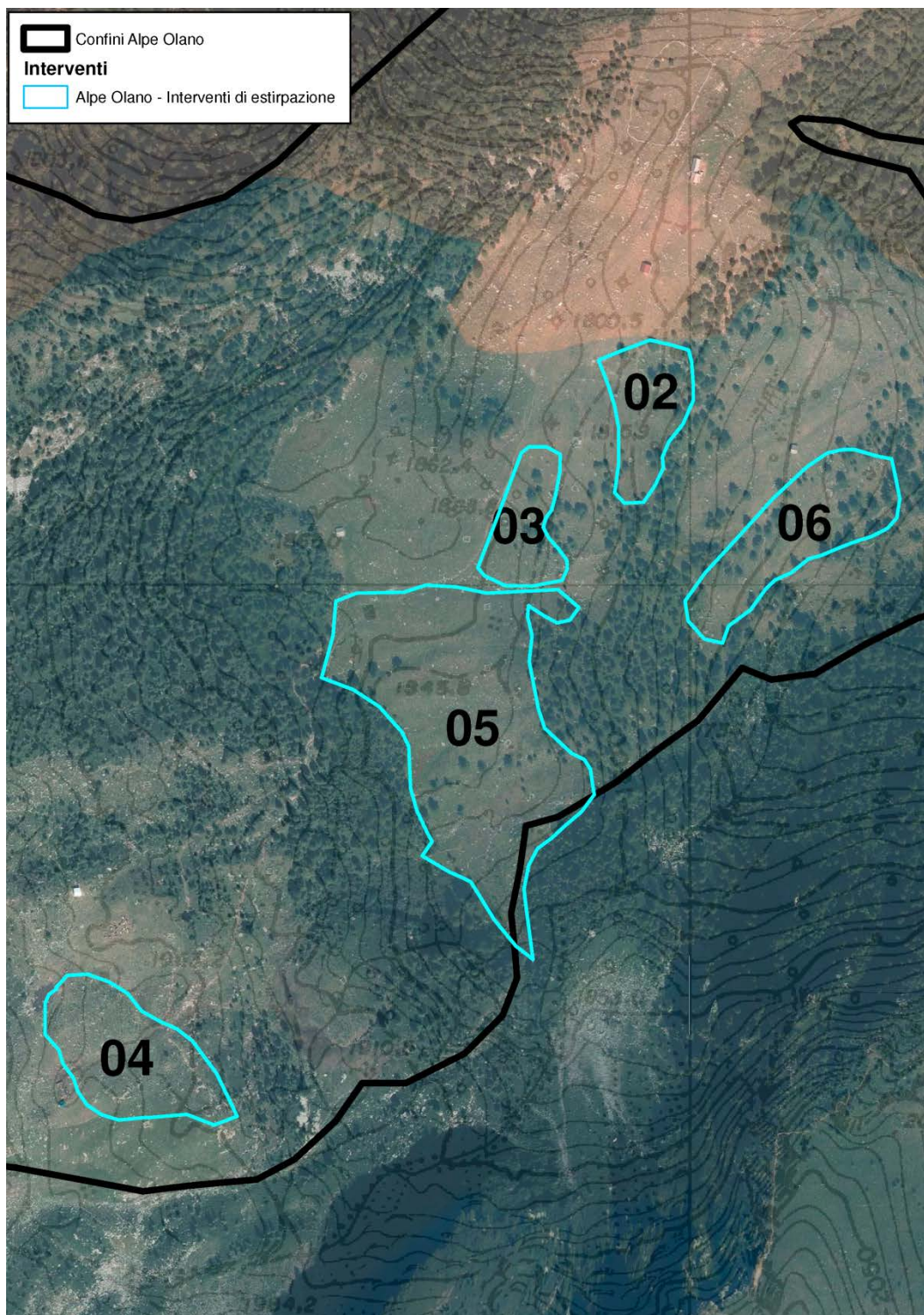


Figura 4. Aree individuate all'interno dell'Alpe Olano in cui sono stati effettuati gli interventi di estirpazione delle specie arboreo-arbustive. Sfondo cartografico rappresentato dalle Ortofoto AGEA 2015.

Alpeggio	ID Aree	Superficie (mq)	Tipologia di intervento	Specie arboreo-arbustive interessate dagli interventi di estirpazione
Olano	2	8072,522	Estirpazione estensiva specie arboreo-arbustive	Rododendro e rinnovazione di larice
Olano	3	6411,303	Estirpazione estensiva specie arboreo-arbustive	Rododendro e rinnovazione di larice
Olano	4	14170,028	Estirpazione estensiva specie arbustive	Rododendro
Olano	5	42038,135	Estirpazione estensiva specie arbustive	Rododendro e ginepro
Olano	6	14149,614	Estirpazione estensiva specie arboreo-arbustive	Rododendri e giovani individui di abete rosso

Tabella 2. Aree di intervento all'Alpe Olano. Per ciascuna area è indicato un ID corrispondente a quello riportato sulle mappe, la superficie interessata, la tipologia di interventi eseguiti e le specie arboreo-arbustive oggetto di intervento.

3.1.2 Interventi di sfalcio del felceto, spietramento ed erpicatura

Alpeggio	Superficie (mq)	Tipologia di intervento	Modalità di intervento
Culino	468,52	Erpicatura nardeto	Erpicatura col cavallo seguita da una piantumazione e trasemina di specie tipiche del nardeto 6230*
Culino	26618,22	Sfalcio del felceto	Due interventi stagionali di sfalcio della felce aquilina (<i>Pteridium aquilinum</i>)
Culino	45674,85	Spietramento	Rimozione delle pietre e realizzazione di cumuli di sassi utili per l'erpetofauna

Tabella 3. Aree di intervento all'Alpe Culino. Per ciascuna area è indicata la superficie interessata, la tipologia e la modalità con cui sono stati effettuati gli interventi.

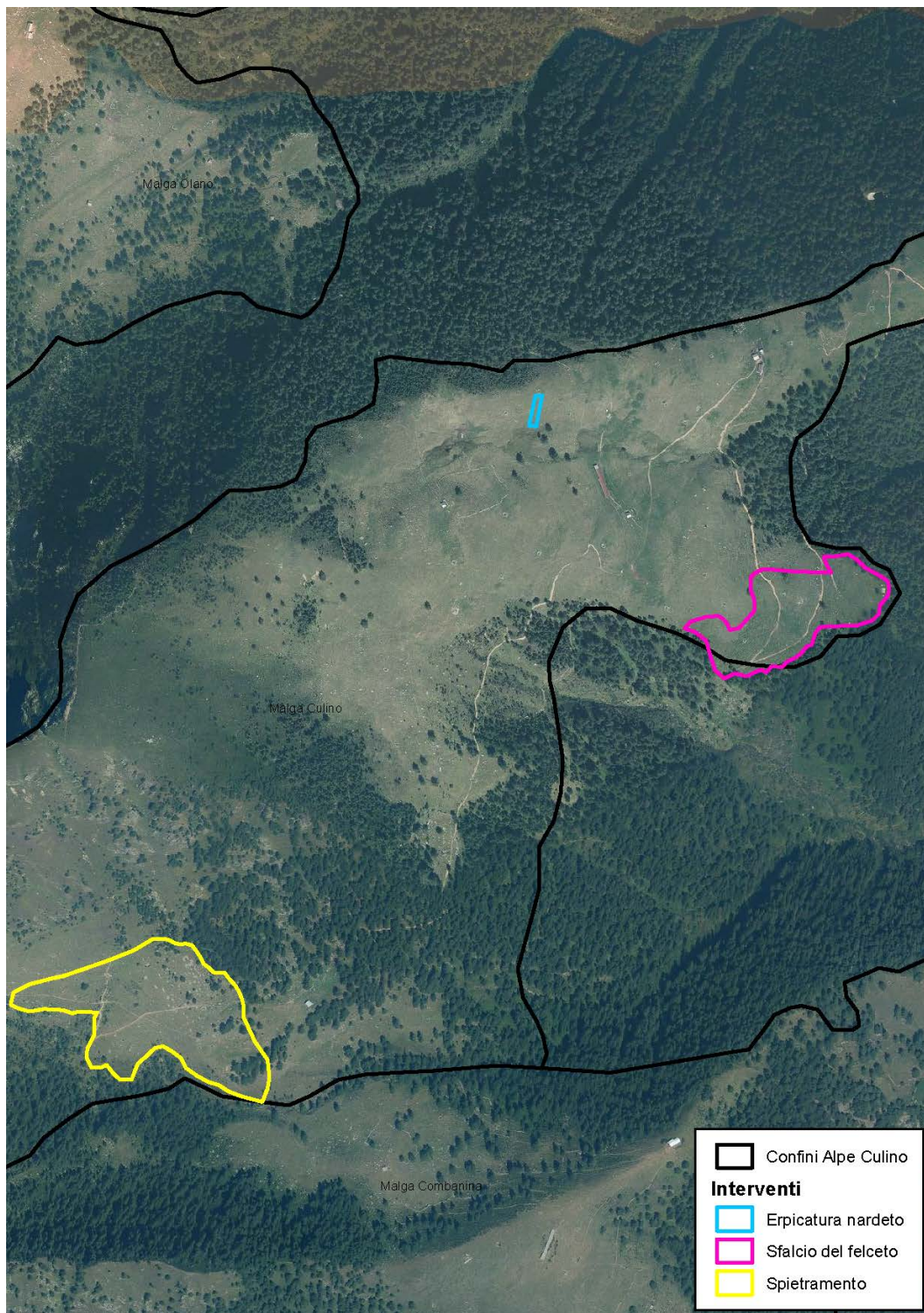


Figura 5. Aree individuate all'interno dell'Alpe Culino in cui sono stati effettuati gli interventi di sfalcio del felceto, spiетramento ed epicatura. Sfondo cartografico rappresentato dalle Ortofoto AGEA 2015.

3.2 Rilevamento della vegetazione

3.2.1 Metodologia

Le superfici oggetto di interventi di miglioramento sono state oggetto di indagine mediante dei rilevamenti floristici quali-quantitativi finalizzati a valutare la biodiversità floristica allo stato “zero” (pre-interventi) e nelle fasi successive. In particolare sono stati individuati in campo dei plot o transetti permanenti (georeferenziati mediante un GPS Garmin) in cui sono stati effettuati dei rilevamenti floristici utilizzando i valori di copertura percentuali per stimare l’abbondanza delle specie. Nello specifico, vista la differente natura e finalità delle tipologie di intervento previste dal progetto, al fine di valutarne la loro efficacia in termini di biodiversità floristica, sono stati definiti differenti modalità di rilevamento della vegetazione come riportato in dettaglio in tabella 4. In particolare all’Alpe Tagliata nelle superfici oggetto di interventi di taglio ed estirpazione sono stati fissati dei transetti lineari di 50 m lungo i quali è stata rilevata la copertura della componente erbacea e della componente arbustiva. Nelle medesime aree sono stati effettuati anche 5 rilievi fitosociologici di 10 x 10 m prima degli interventi di sfalcio per valutare la ricchezza floristica del pascolo. Nelle superfici oggetto di interventi di sfalcio del felceto all’interno dell’Alpe Culino, dopo una preliminare caratterizzazione floristico-fisionomica del nardeto mediante 3 rilievi fitosociologici di 10 x 10 m, si è optato per l’utilizzo della medesima tecnica dei transetti lineari di 50 m rilevando però solamente il numero di individui di felce aquilina (*Pteridium aquilinum*).

Alpeggio	Tipologia di intervento	Modalità di rilevamento della vegetazione Ante e Post intervento
Culino	Erpicoltura nardeto	Schema sperimentale a blocchi randomizzati con rilevamento di ogni plot mediante un transetto lineare di 6 m posizionato lungo la diagonale con intervalli di campionamento di 20 cm
Culino	Sfalcio del felceto	3 rilievi fitosociologici di 10 x 10 5 Transetti lunghi 50 m
Culino	Spietramento	Documentazione fotografica
Tagliata	Taglio/Estirpazione specie arboreo-arbustive	Transetti lineari di 50 m
Olano	Taglio/Estirpazione specie basso arbustive	Documentazione fotografica

Tabella 4. Modalità di rilevamento della vegetazione adottato sulla base della tipologia di Intervento migliorativo del pascolo effettuato.

Differente è invece stato l'approccio per la superficie di 360 mq oggetto di erpicatura del nardeto effettuata mediante un erpice a denti trainato da una cavallo e successiva trasemina e piantumazione di specie erbacee autoctone e tipiche del 6230*. In questo caso si è adottato uno schema sperimentale a blocchi randomizzati, suddividendo la superficie oggetto di interventi in 4 blocchi: in due è stata eseguita una erpicatura a media intensità e in due ad alta intensità. Ciascun blocco è stato a sua volta suddiviso in 6 unità sperimentali o plot sulla base dei 6 trattamenti così definiti:

-) Trattamento 1: testimone;
-) Trattamento 2: trapianto;
-) Trattamento 3: semina con densità di 3 gr/m²;
-) Trattamento 4: semina con densità di 6 gr/m²;
-) Trattamento 5: semina con densità di 3 gr/m² + trapianto;
-) Trattamento 6: semina con densità di 6 gr/m² + trapianto;

In ciascun blocco l'attribuzione di uno specifico trattamento a ciascun plot è stata definita in modo random. Pertanto lo schema sperimentale è composto da 4 blocchi (repliche), 6 trattamenti, 2 ripetizioni e 24 unità o parcelle (Fig. 6). Questo schema così definito ha permesso di valutare l'effetto sulla biodiversità floristica delle singole variabili o variabili composte. In dettaglio le variabili considerate sono:

-) Livello di erpicatura del nardeto;
-) Densità di semina;
-) Trapianto;
-) Semina a differente densità + trapianto.

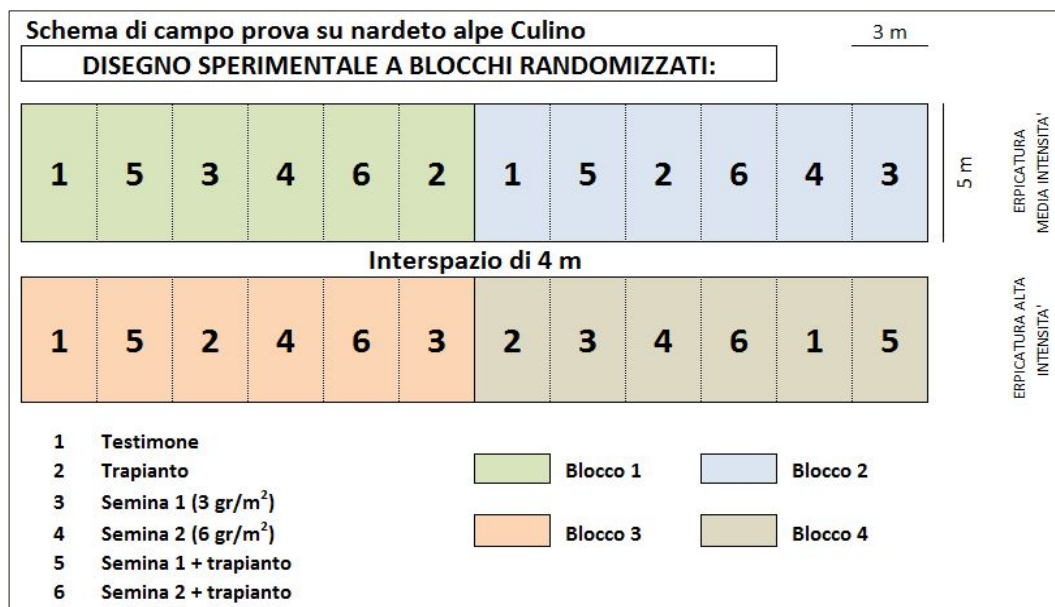


Figura 6. Schema sperimentale adottato per gli interventi di erpicatura e trasemina.

Nelle tabelle 5 e 6 sono riportati gli elenchi delle specie scelte dall'Università di Pavia, partner del progetto e responsabile degli interventi di trasemina e trapianto con la messa a dimora di circa 4000 piante appartenenti a 6 specie diverse tipiche dei nardeti.

Specie	Bassa densità (3g/m²) g	Alta densità (6g/m²) g
<i>Festuca rubra</i> subsp. <i>commutata</i> (Gaudin) Markgr.-Dann.	225	450
<i>Phleum rhaeticum</i> (Humphries) Rauschert	65	130
<i>Arnica montana</i> L.	31	62
<i>Trifolium alpinum</i> L.	29	58
<i>Poa alpina</i> L.	12	24
<i>Festuca halleri</i> All.	10	20
<i>Geum montanum</i> L.	7,5	15
<i>Anthoxanthum alpinum</i> Á.Löve & D.Löve	6	12
<i>Scorzonoides helvetica</i> (Mérat) Holub (= <i>Leontodon helveticus</i> Merat)	5	10
<i>Helictochloa versicolor</i> (Vill.) Romero Zarco (= <i>Avenula versicolor</i> (Vill.) Lainz)	2	4
<i>Agrostis alpina</i> Scop.	2	4
<i>Campanula barbata</i> L.	2	4
<i>Pilosella officinarum</i> Vaill. (= <i>Hieracium pilosella</i> L.)	2	4
<i>Phyteuma hemisphaericum</i> L.	2	4
<i>Potentilla aurea</i> L.	2	4
<i>Veronica bellidioides</i> L.	2	4
<i>Gentiana acaulis</i> L.	2	4
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	2	4
<i>Agrostis rupestris</i> All.	1	2
<i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn.	0,5	1

Tabella 5. Specie seminate con in dettaglio i grammi impiegati per specie.

Specie	N° individui per Plot
<i>Arnica montana</i> L.	24
<i>Campanula barbata</i> L.	15
<i>Geum montanum</i> L.	15
<i>Pilosella lactucella</i> (Wallr.) P.D.Sell & C.West	48
<i>Potentilla aurea</i> L.	48
<i>Veronica bellidioides</i> L.	24

Tabella 6. Specie utilizzate nei trapianti.



Figura 7. Interventi di erpicatura leggera mediante trazione animale finalizzati al miglioramento della biodiversità floristica del nardeto all'Alpe Culino.



Figura 8. Interventi di trasemina e trapianto di specie autoctone finalizzati al miglioramento della biodiversità floristica del nardeto all'Alpe Culino (09/06/2016).

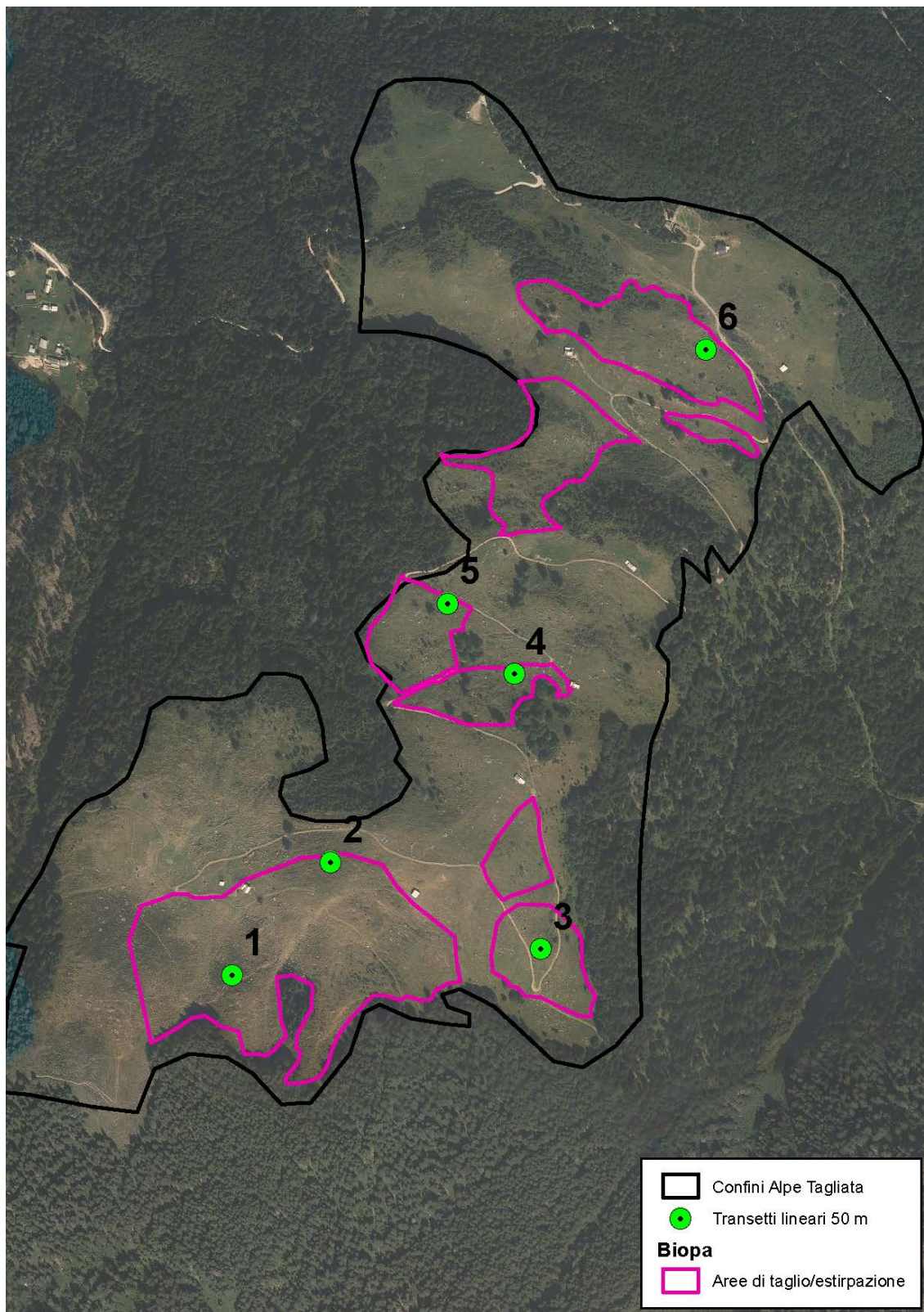


Figura 9. Localizzazione dei transetti lineari all'interno delle superfici interessate dagli interventi di taglio ed estirpazione delle specie arboreo-arbustive effettuati all'interno dell'Alpe Tagliata. Sfondo cartografico rappresentato dalle Ortofoto AGEA 2015.

3.2.2 Risultati

Nelle tabelle 7 e 8 sono riportati i rilievi fitosociologici eseguiti rispettivamente all'Alpe Culino e Alpe Tagliata. In particolare per quanto riguarda l'Alpe Culino le cenosi erbacee rilevate sono caratterizzate da una ricchezza floristica compresa tra 32 e 35 specie, con una copertura di graminoidi compresa tra il 27 e il 40%, leguminose tra il 5 e il 12% e le altre specie che si attestano tra il 55 e il 62%. Focalizzando l'attenzione sulle specie indicatrici di degrado la copertura di *Pteridium aquilinum* è compresa tra l'8 e il 15%. La copertura di nardo invece oscilla tra il 10% e il 17%.

All'Alpe Tagliata le cenosi erbacee rilevate sono caratterizzate da una ricchezza floristica compresa tra 32 e 47 specie, con una copertura di graminoidi compresa tra il 32 e il 40% e le altre specie che si attestano tra il 51 e il 66%; le uniche leguminose ivi presenti sono *Lotus corniculatus* e i trifogli ma complessivamente la loro copertura totale è inferiore all' 5% ad eccezione del rilievo 5 in cui raggiunge l'8%. Focalizzando l'attenzione sulle specie infestanti, la copertura delle specie arboreo-arbustive oscilla tra il 7 e il 32% e le specie più abbondanti sono *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum* e *V. vitis-idaea*. Nel rilievo 3 è presente anche *Pteridium aquilinum* con una copertura del 15%.

Per analizzare invece le eventuali variazioni nella composizione floristica in seguito agli interventi di sfalcio o taglio è necessario confrontare i risultati dell'anno 2016 (ante intervento) con quelli del 2017 (post intervento).

In particolare nella tabella 9 sono riportati i risultati dei transetti eseguiti nelle superfici invase da *Pteridium aquilinum*. I valori di densità della felce sorprendentemente più alti nel 2017 sono presumibilmente indice del fatto che per contrastare l'invasione di questa specie è necessario ripetere gli sfalci per più anni consecutivi prima di poter constatare una sua effettiva regressione. Pertanto il confronto con solo un anno di intervento non è in grado di fornire dei risultati soddisfacenti.

Differente invece è risultata l'efficacia degli interventi di taglio delle specie arboreo-arbustive all'Alpe Tagliata. In particolare osservando il diagramma a barre riportato in figura 10 si può notare un incremento significativo della copertura erbacea in tutti i transetti tra il 2016 (ante intervento) e il 2017 (post intervento). Ovviamente la copertura della componente arbustiva è al contrario sensibilmente diminuita: il decremento percentuale oscilla tra il 14% del transetto 6 e il 35% del transetto 1.

N° rilievo	1	N° rilievo	2	N° rilievo	3
Località	Alpe Culino	Località	Alpe Culino	Località	Alpe Culino
Data	13/06/2016	Data	13/06/2016	Data	13/06/2016
Altitudine (m slm)		Altitudine (m slm)	1598	Altitudine (m slm)	1642
Inclinazione (%)	25	Inclinazione (%)	50	Inclinazione (%)	40
Esposizione (°)	NNE (62°)	Esposizione (°)	82 - 83	Esposizione (°)	128
Sup rilievo (m)	10 x 10	Sup rilievo (m)	10 x 10	Sup rilievo (m)	10 x 10
Tipo fisiognomico	Nardeto	Tipo fisiognomico	Nardeto	Tipo fisiognomico	Nardeto
Coperture (%):		Coperture (%):		Coperture (%):	
Graminoidi	33	Graminoidi	40	Graminoidi	27
Leguminose	7	Leguminose	5	Leguminose	12
Altre specie	62	Altre specie	55	Altre specie	59
Specie	%	Specie	%	Specie	%
<i>Festuca gr. rubra</i>	15	<i>Carex leporina</i>	+	<i>Festuca gr. rubra</i>	4
<i>Phleum alpinum</i>	7	<i>Carex pallescens</i>	4	<i>Phleum alpinum</i>	8
<i>Carex pallescens</i>	+	<i>Festuca gr. rubra</i>	12	<i>Carex pallescens</i>	2
<i>Poa pratensis</i>	+	<i>Phleum alpinum</i>	7	<i>Carex sp.</i>	1
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	<i>Briza media</i>	+	<i>Nardus stricta</i>	12
<i>Nardus stricta</i>	10	<i>Nardus stricta</i>	17	<i>Poa pratensis</i>	+
<i>Phleum pratense</i>	+	<i>Trifolium repens</i>	3	<i>Trifolium repens</i>	7
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	+	<i>Lotus corniculatus</i>	1	<i>Lotus corniculatus</i>	+
<i>Luzula gr. campestris</i>	+	<i>Trifolium alpinum</i>	1	<i>Trifolium alpinum</i>	+
<i>Trifolium repens</i>	6	<i>Achillea millefolium</i>	5	<i>Trifolium pratense subsp. nivale</i>	5
<i>Lotus corniculatus</i>	1	<i>Alchemilla gr. vulgaris</i>	+	<i>Achillea millefolium</i>	3
<i>Achillea millefolium</i>	6	<i>Ajuga pyramidalis</i>	+	<i>Ajuga pyramidalis</i>	+
<i>Alchemilla sp</i>	2	<i>Campanula barbata</i>	+	<i>Botrichium lunaria</i>	+
<i>Crocus albiflorus</i>	13	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	+	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	+
<i>Galium pumilum</i>	1	<i>Cirsium acaule</i>	1	<i>Cirsium acaule</i>	1
<i>Hieracium pilosella</i>	1	<i>Crocus albiflorus</i>	12	<i>Crocus albiflorus</i>	24
<i>Hypericum maculatum</i>	+	<i>Fragaria vesca</i>	2	<i>Galium pumilum</i>	+
<i>Leontodon hispidus</i>	+	<i>Galium pumilum</i>	1	<i>Gentiana acaulis</i>	+
<i>Phytheuma betonicifolium</i>	+	<i>Gentiana acaulis</i>	+	<i>Hieracium pilosella</i>	1
<i>Polygonatum bistorta</i>	6	<i>Hieracium pilosella</i>	+	<i>Luzula lutea</i>	+
<i>Potentilla aurea</i>	5	<i>Larix decidua</i>	+	<i>Narcissus poeticus cfr</i>	+
<i>Potentilla erecta</i>	5	<i>Luzula gr. campestris</i>	2	<i>Ornithogalum umbellatum</i>	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	12	<i>Narcissus poeticus cfr</i>	+	<i>Phytheuma betonicifolium</i>	1
<i>Pulsatilla alpina</i>	+	<i>Ombrellifera sp.</i>	+	<i>Polygala vulgaris</i>	+
<i>Ranunculus acris</i>	1	<i>Phytheuma betonicifolium</i>	3	<i>Polygonatum bistorta</i>	5
<i>Ranunculus montanus</i>	3	<i>Potentilla aurea</i>	1	<i>Potentilla aurea</i>	2
<i>Rumex acetosa</i>	+	<i>Potentilla erecta</i>	4	<i>Potentilla erecta</i>	4
<i>Rumex acetosella</i>	1	<i>Pteridium aquilinum</i>	8	<i>Pteridium aquilinum</i>	15
<i>Silene dioica</i>	1	<i>Ranunculus montanus</i>	4	<i>Ranunculus acris</i>	+
<i>Silene vulgaris</i>	1	<i>Rumex acetosa</i>	+	<i>Ranunculus montanus</i>	2
<i>Veronica officinalis</i>	3	<i>Silene vulgaris</i>	+	<i>Silene dioica</i>	+
<i>Viola canina</i>	1	<i>Thymus gr. serpyllum</i>	1	<i>Silene vulgaris</i>	+
		<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	<i>Thymus gr. serpyllum</i>	1
		<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	+	<i>Veronica sp.</i>	+
		<i>Viola officinalis</i>	10		

Tabella 7. Rilievi fitosociologici eseguiti nel 2016 all'Alpe Culino nelle superfici interessate dall'infestazione di *Pteridium aquilinum*. Per ciascuna rilievo sono riportati i dati stazionali e l'elenco delle specie con i valori di copertura in percentuale.

N° rilievo	1	N° rilievo	2	N° rilievo	3	N° rilievo	4	N° rilievo	5
Località	Alpe Tagliata	Località	Alpe Tagliata	Località	Alpe Tagliata	Località	Alpe Tagliata	Località	Alpe Tagliata
Data	29/06/2016	Data	29/06/2016	Data	29/06/2016	Data	29/06/2016	Data	29/06/2016
Altitudine (m slm)		Altitudine (m slm)		Altitudine (m slm)		Altitudine (m slm)		Altitudine (m slm)	
Inclinazione (%)	45	Inclinazione (%)	50	Inclinazione (%)	40	Inclinazione (%)	46	Inclinazione (%)	18
Esposizione (°)	N - NE	Esposizione (°)	N - NE	Esposizione (°)	E - SE	Esposizione (°)	N - NW	Esposizione (°)	N - NE
Sup rilievo (m)	10 x 10	Sup rilievo (m)	10 x 10	Sup rilievo (m)	10 x 10	Sup rilievo (m)	10 x 10	Sup rilievo (m)	10 x 10
Tipo fisiognomico	Nardeto	Tipo fisiognomico	Nardeto	Tipo fisiognomico	Nardeto	Tipo fisiognomico	Nardeto	Tipo fisiognomico	Nardeto
Coperture (%):		Coperture (%):		Coperture (%):		Coperture (%):		Coperture (%):	
Graminoidi	33	Graminoidi	32	Graminoidi	40	Graminoidi	33	Graminoidi	41
Leguminose	4	Leguminose	4	Leguminose	2	Leguminose	0	Leguminose	8
Altre specie	63	Altre specie	64	Altre specie	58	Altre specie	66	Altre specie	51
Specie	%	Specie	%	Specie	%	Specie	%	Specie	%
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	7	<i>Anthoxanthum alpinum</i>	4	<i>Anthoxanthum alpinum</i>	13	<i>Carex pallescens</i>	5	<i>Agrostis tenuis</i>	+
<i>Avenella flexuosa</i>	1	<i>Avenella flexuosa</i>	5	<i>Carex leporina</i>	+	<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2
<i>Carex pallescens</i>	5	<i>Carex pallescens</i>	4	<i>Carex pallescens</i>	5	<i>Festuca gr. rubra</i>	14	<i>Brachypodium pinnatum</i>	7
<i>Carex sempervirens</i>	1	<i>Carex sempervirens</i>	+	<i>Festuca gr. rubra</i>	11	<i>Luzula sylvatica</i>	5	<i>Briza media</i>	8
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	<i>Festuca gr. rubra</i>	3	<i>Luzula sudetica</i>	1	<i>Nardus stricta</i>	9	<i>Carex pallescens</i>	2
<i>Festuca gr. rubra</i>	8	<i>Luzula sylvatica</i>	3	<i>Nardus stricta</i>	5	<i>Phleum alpinum</i>	5	<i>Deschampsia caespitosa</i>	+
<i>Nardus stricta</i>	6	<i>Nardus stricta</i>	15	<i>Phleum alpinum</i>	6	<i>Abies alba</i>	+	<i>Festuca gr. rubra</i>	15
<i>Poa alpina</i>	2	<i>Poa alpina</i>	1	<i>Poa alpina</i>	1	<i>Alchemilla alpina</i>	+	<i>Nardus stricta</i>	7
<i>Lotus corniculatus</i>	4	<i>Lotus corniculatus</i>	4	<i>Lotus corniculatus</i>	1	<i>Anthyrium filix-foemina</i>	7	<i>Phleum alpinum</i>	2
<i>Alchemilla alpina</i>	+	<i>Trifolium alpinum</i>	+	<i>Trifolium pratense subp. nivale</i>	+	<i>Astrantia minor</i>	3	<i>Lathyrus montanus cfr</i>	+
<i>Antennaria dioica</i>	1	<i>Alchemilla alpina</i>	2	<i>Astrantia major</i>	+	<i>Betula pendula</i>	+	<i>Lotus corniculatus</i>	1
<i>Arnica montana</i>	+	<i>Alchemilla vulgaris</i>	1	<i>Campanula barbata</i>	+	<i>Campanula scheuchzeri</i>	+	<i>Trifolium pratense subp. nivale</i>	2
<i>Astrantia major</i>	4	<i>Antennaria dioica</i>	1	<i>Carduus defloratus</i>	1	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	1	<i>Trifolium repens</i>	5
<i>Campanula barbata</i>	+	<i>Astrantia major</i>	4	<i>Crocus albiflorus</i>	5	<i>Crocus albiflorus</i>	5	<i>Abies alba</i>	+
<i>Crocus albiflorus</i>	5	<i>Calluna vulgaris</i>	+	<i>Cruciata glabra</i>	5	<i>Fragaria vesca</i>	+	<i>Achillea millefolium</i>	3
<i>Dactylorhiza maculata</i>	+	<i>Crocus albiflorus</i>	7	<i>Fragaria vesca</i>	+	<i>Hieracium sylvaticum</i>	5	<i>Alchemilla alpina</i>	+
<i>Gentiana acaulis</i>	+	<i>Galium pumilum</i>	1	<i>Galium pumilum</i>	1	<i>Homogine alpina</i>	5	<i>Betula pendula</i>	+
<i>Hieracium pilosella</i>	+	<i>Hieracium sylvaticum</i>	7	<i>Hieracium pilosella</i>	2	<i>Huperzia selago</i>	+	<i>Calluna vulgaris</i>	2
<i>Hieracium sylvaticum</i>	2	<i>Homogine alpina</i>	1	<i>Huperzia selago</i>	1	<i>Larix decidua</i>	+	<i>Campanula barbata</i>	+
<i>Homogine alpina</i>	1	<i>Larix decidua</i>	+	<i>Maianthemum bifolium</i>	1	<i>Lycopodium clavatum</i>	1	<i>Campanula scheuchzeri</i>	+
<i>Huperzia selago</i>	1	<i>Maianthemum bifolium</i>	1	<i>Phyteuma betonicifolium</i>	2	<i>Maianthemum bifolium</i>	+	<i>Carlina acaulis</i>	1
<i>Larix decidua</i>	+	<i>Pedicularis tuberosa</i>	+	<i>Polygala chamaebuxus</i>	2	<i>Melampyrum pratense</i>	1	<i>Cerastium holosteoides</i>	+
<i>Leontodon helveticus</i>	2	<i>Phyteuma betonicifolium</i>	1	<i>Potentilla erecta</i>	8	<i>Oxalis acetosella</i>	+	<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	1
<i>Leontodon hispidus</i>		<i>Picea abies</i>	+	<i>Pteridium aquilinum</i>	15	<i>Pedicularis tuberosa</i>	+	<i>Crocus albiflorus</i>	5
<i>Maianthemum bifolium</i>	3	<i>Potentilla aurea</i>	+	<i>Ranunculus montanus</i>	+	<i>Phyteuma betonicifolium</i>	6	<i>Cruciata glabra</i>	1
<i>Melampyrum pratense</i>	+	<i>Potentilla erecta</i>	4	<i>Rumex acetosa</i>	+	<i>Picea abies</i>	1	<i>Erica carnea</i>	1
<i>Pedicularis tuberosa</i>	2	<i>Pseudorchis albida</i>	+	<i>Silene vulgaris</i>	+	<i>Platanthera bifolia</i>	+	<i>Euphrasia alpina</i>	3
<i>Phyteuma betonicifolium</i>	+	<i>Rhododendron ferrugineum</i>	12	<i>Stellaria graminea cfr</i>	+	<i>Potentilla erecta</i>	10	<i>Helianthemum nummularium</i>	5
<i>Picea abies</i>	+	<i>Saxifraga stellata</i>	1	<i>Thymus gr. serpyllum</i>	1	<i>Pseudorchis albida</i>	+	<i>Hieracium pilosella</i>	3
<i>Polygala alpestris</i>	+	<i>Sorbus aucuparia</i>	+	<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	<i>Rhododendron ferrugineum</i>	1	<i>Leucanthemum vulgare</i>	+

<i>Polygonatum bistorta</i>		<i>Thymus gr. serpyllum</i>	+	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	7	<i>Salix sp.</i>	+	<i>Maianthemum bifolium</i>	+
<i>Potentilla aurea</i>	+	<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	<i>Veronica chamaedrys</i>	+	<i>Thymus gr. serpyllum</i>	+	<i>Phyteuma betonicifolium</i>	+
<i>Potentilla erecta</i>	4	<i>Vaccinium uliginosum</i>	5			<i>Vaccinium myrtillus</i>	8	<i>Picea abies</i>	1
<i>Pseudorchis albida</i>	+	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	2			<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	8	<i>Pimpinella sp.</i>	+
<i>Ranunculus montanus</i>	+	<i>Viola biflora</i>	2					<i>Plantago lanceolata</i>	4
<i>Rhododendron ferrugineum</i>	20							<i>Polygala vulgaris</i>	1
<i>Saxifraga stellata</i>	1							<i>Potentilla erecta</i>	1
<i>Sorbus aucuparia</i>	+							<i>Prunella vulgaris</i>	1
<i>Thymus gr. serpyllum</i>	+							<i>Ranunculus montanus</i>	3
<i>Vaccinium myrtillus</i>	4							<i>Rhynanthus alectorolophus</i>	2
<i>Vaccinium uliginosum</i>	2							<i>Rumex acetosa</i>	+
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	5							<i>Silene nutans</i>	1
<i>Veronica chamaedrys</i>	+							<i>Thymus gr. serpyllum</i>	5
<i>Viola biflora</i>	1							<i>Vaccinium myrtillus</i>	1
								<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	2
								<i>Veronica chamaedrys</i>	+
								<i>Viola sp.</i>	+

Tabella 8. Rilievi fitosociologici eseguiti nel 2016 all'Alpe Tagliata sulle superfici interessate dalla colonizzazione di specie arboreo-arbustive. Per ciascuna rilievo sono riportati i dati stazionali e l'elenco delle specie con i valori di copertura in percentuale.

Transetti lineari di 30 - 40 - 50 m									Densità <i>Pteridium aquilinum</i> lungo il transetto
	Data rilevamento	Lunghezza transetto m	Larghezza transetto m	Conteggio N° di individui di <i>Pteridium aquilinum</i> entro intervalli costanti di 10 m					
				0 - 10 m	10 - 20 m	20 - 30 m	30 - 40 m	40 - 50 m	
Transetto 1	13/06/2016	40	0,6	118	73	35	30	-	10,67
	22/06/2017			105	57	51	67	-	11,67
Transetto 2	13/06/2016	50	0,6	106	64	116	70	81	14,57
	22/06/2017			108	116	133	79	54	16,33
Transetto 3	13/06/2016	50	0,6	58	105	121	97	109	16,33
	22/06/2017			84	75	78	75	166	15,93
Transetto 4	13/06/2016	48	0,6	81	70	68	86	44	12,12
	22/06/2017			130	66	109	88	60	15,73
Transetto 5	13/06/2016	30	0,6	157	87	94	-	-	18,78
	22/06/2017			149	134	124	-	-	22,61

Tabella 9. Transetti lineari eseguiti nel 2016 e nel 2017 all'Alpe Culino nelle superfici interessate dall'infestazione di *Pteridium aquilinum*. Per ciascun transetto è riportato il conteggio degli individui di *Pteridium aquilinum* e la densità complessiva calcolata sulla base della lunghezza del transetto stesso.

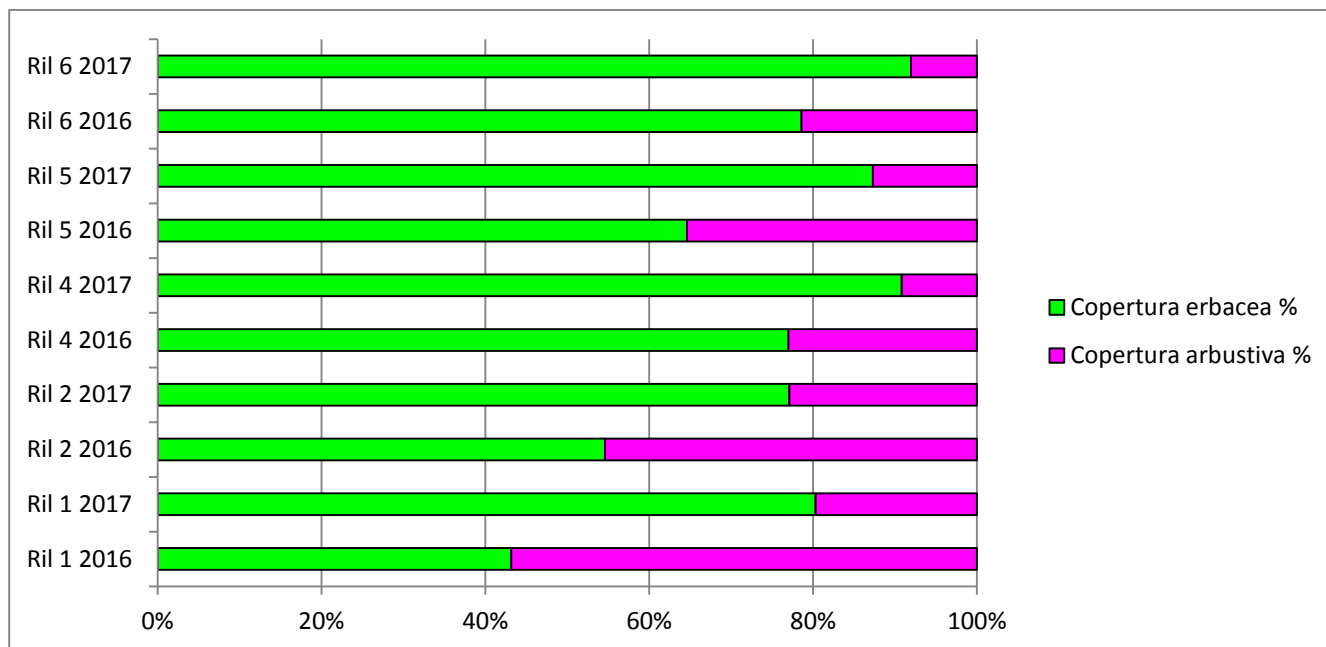


Figura 10. Copertura dello strato erbaceo e dello strato arbustivo nei transetti lineari rilevati all'Alpe Tagliata all'interno delle superfici interessate dagli interventi di taglio ed estirpazione delle specie arboreo-arbustive. Per ciascun transetto sono riportati i dati relativi al 2016 (ante intervento) e 2017 (post intervento).

Focalizzando invece ora l'attenzione sugli interventi di erpicatura del nardeto e trapianto/trasemina di specie autoctone, dalle prime analisi dei transetti eseguiti secondo il metodo fitopastorale Daget-Poissonet all'interno delle parcelle emergono i seguenti risultati:

- ✓ Il livello di erpicatura non incide significativamente sulla diminuzione della copertura di *Nardus stricta*;
- ✓ Il livello di erpicatura non determina una variazione significativa del contributo specifico delle 3 principali componenti il cotico erboso (graminoidi, leguminose, altre specie) anche se è stato rilevato in presenza di un alto livello di erpicatura un aumento delle graminoidi in tutti i trattamenti;
- ✓ Una semina ad alta densità eventualmente abbinata al trapianto risultano essere degli interventi che migliorano il cotico erboso in quanto determinano un aumento del contributo specifico delle altre specie. Al contrario il solo trapianto o una semina a bassa densità non hanno dato dei risultati altrettanto soddisfacenti.

Concludendo i risultati migliori in termini di qualità foraggera, diminuzione della copertura di nardo ed aumento della biodiversità floristica si sono riscontrati con un livello medio di erpicatura abbinata ad una semina ad alta densità.

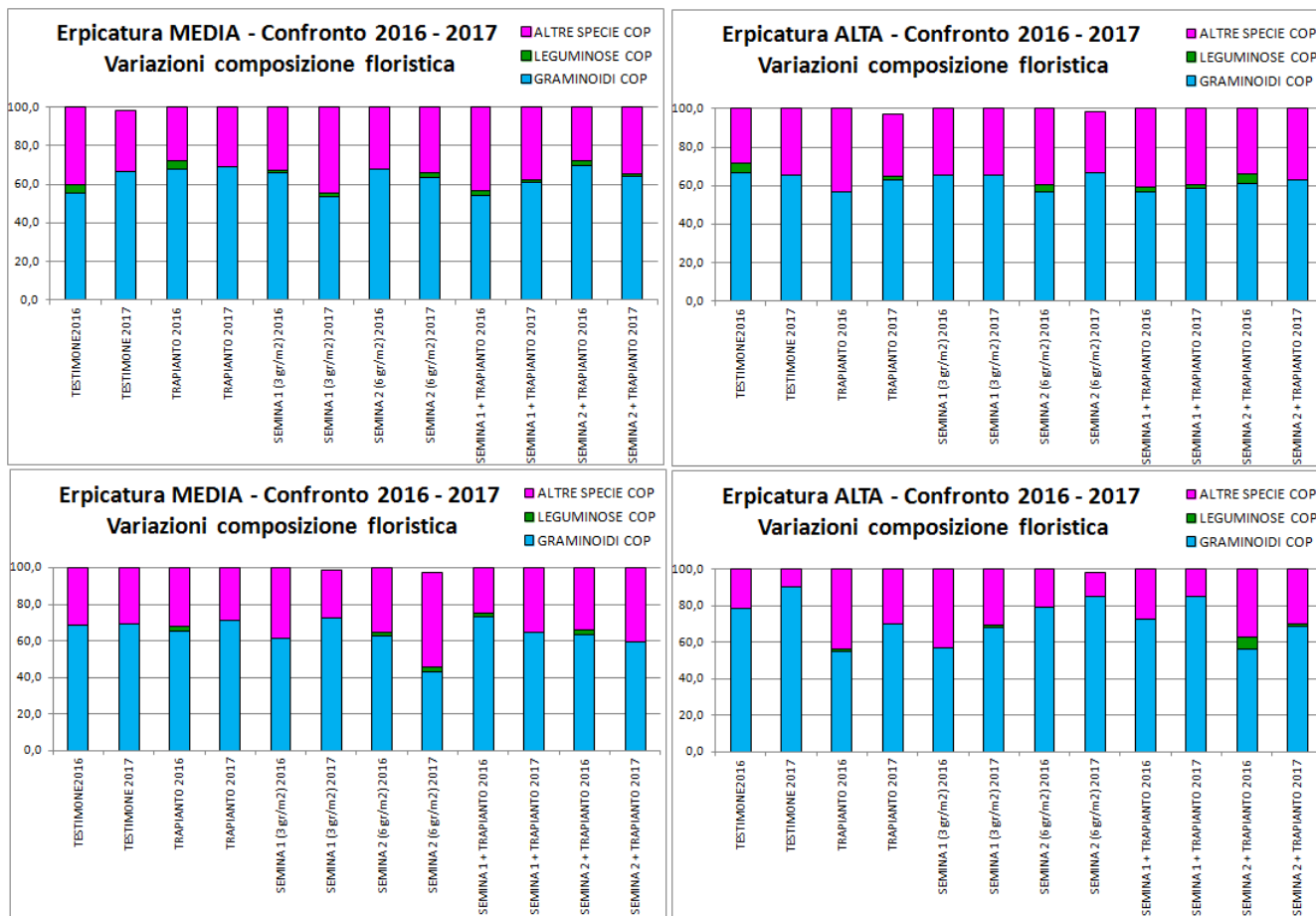


Figura 11. Nei grafici è riportato il contributo specifico % delle 3 componenti il cotico erboso (graminoidi, leguminose, altre specie) rilevate negli anni 2016 e 2017 per ciascuna tipologia di trattamento a differenti livelli di erpicatura media o alta. In particolare nei grafici sopra sono riportati i risultati relativi al blocco 1 mentre i grafici sottostanti si riferiscono al blocco 2

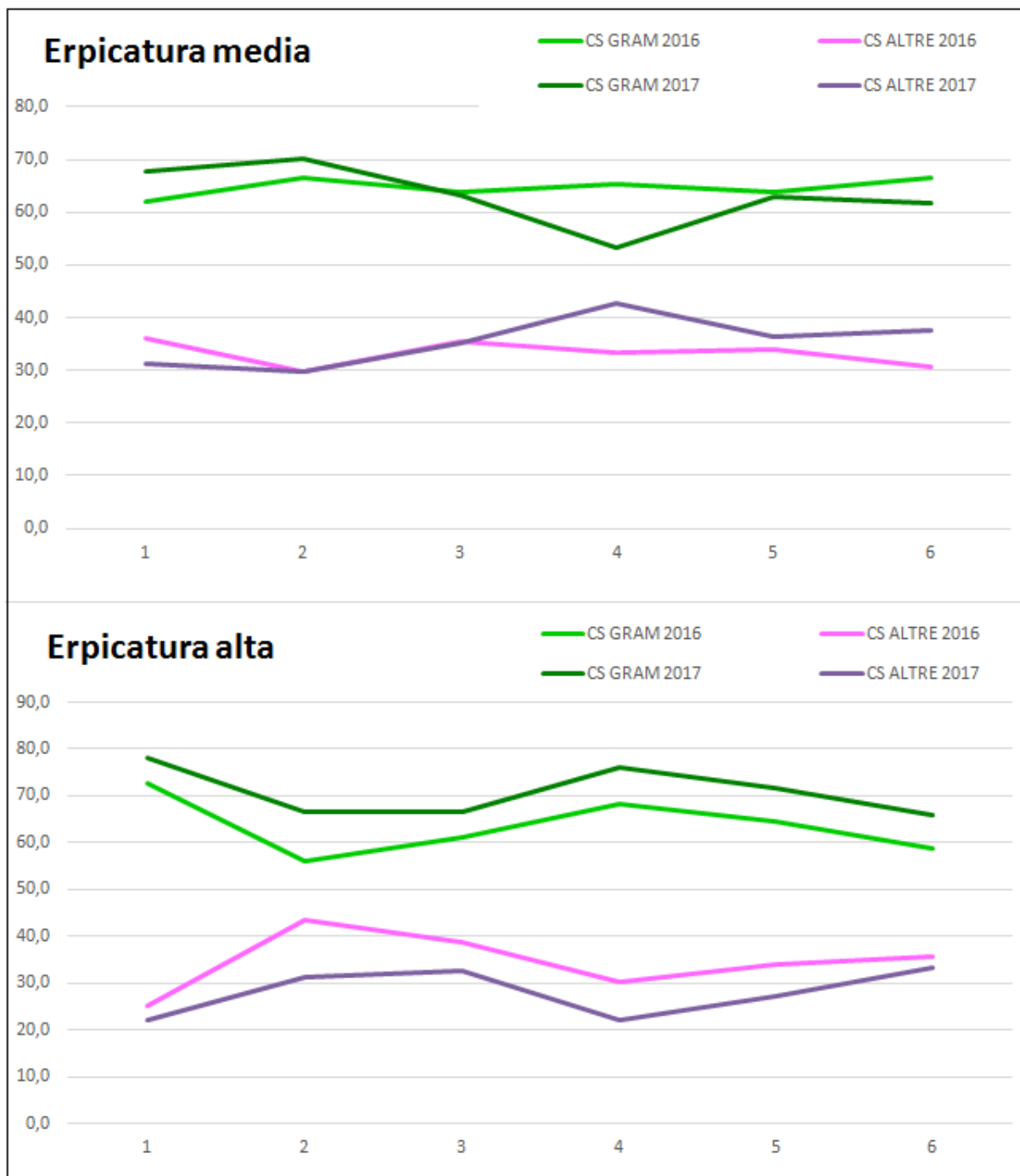


Figura 12. Nei grafici è riportata il contributo specifico % delle graminoidi e delle altre specie rilevate negli anni 2016 e 2017 per ciascuna tipologia di trattamento a differenti livelli di erpicatura media (sopra) o alta (sotto). I trattamenti sono: 1 = testimone , 2 = trapianto, 3 = semina 1 (3 gr/mq), 4 = semina 2 (6 gr/mq), 5 = semina1 + trapianto, 6 = semina 2 + trapianto.

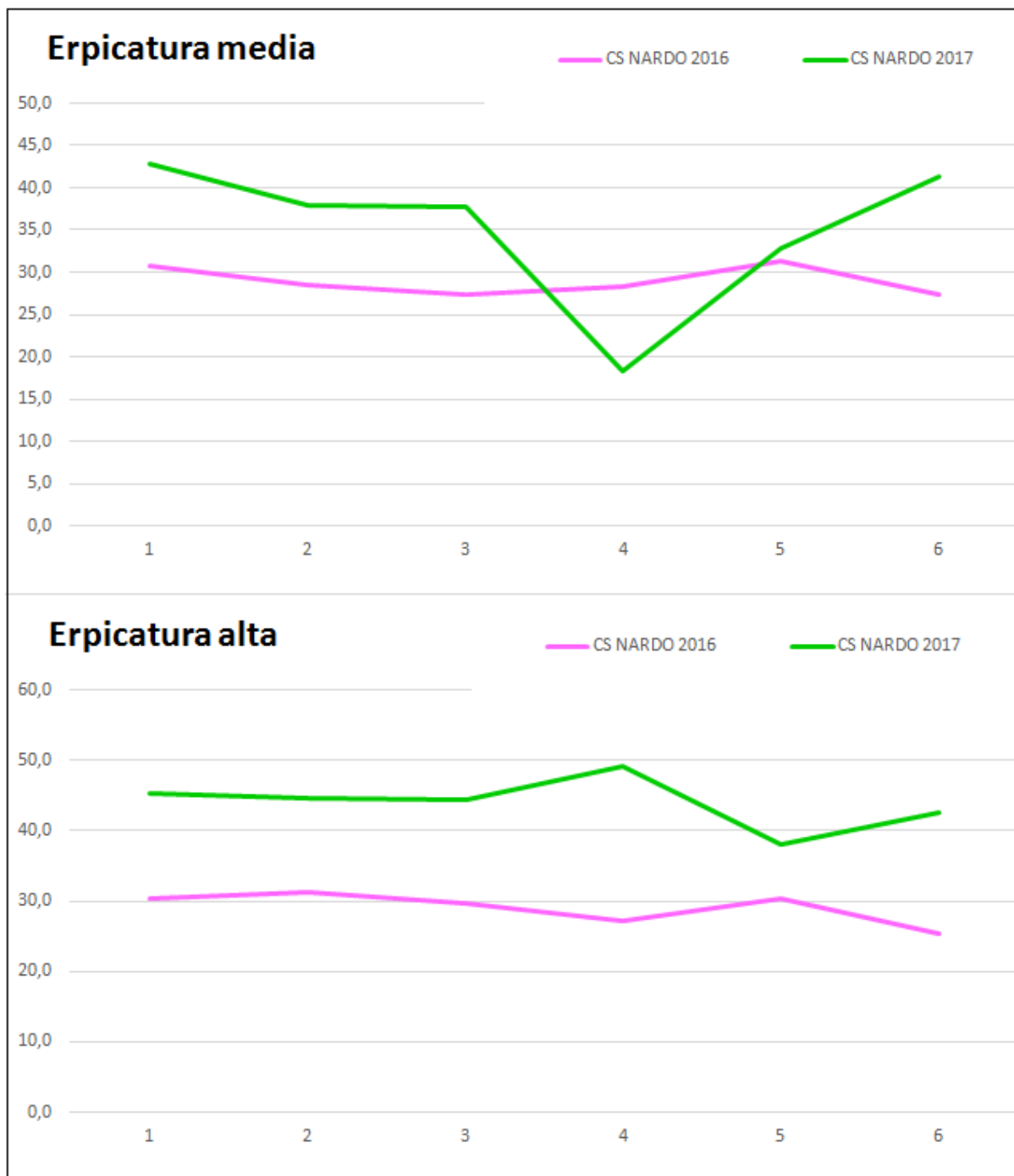


Figura 13. Nei grafici è riportata il contributo specifico % del nardo rilevato negli anni 2016 e 2017 per ciascuna tipologia di trattamento a differenti livelli di erpicatura media (sopra) o alta (sotto). I trattamenti sono: 1 = testimone, 2 = trapianto, 3 = semina 1 (3 gr/mq), 4 = semina 3 (6 gr/mq), 5 = semina1 + trapianto, 6 = semina 2 + trapianto.



Figura 14 – 15. Transetti lineari eseguiti all'Alpe Tagliata nelle superfici interessate dagli interventi di taglio ed estirpazione delle specie arboreo-arbustive.



Figura 16. Misurazione della copertura di *Rhododendron ferrugineum* percorrendo un transetto lineare eseguito all'Alpe Tagliata.

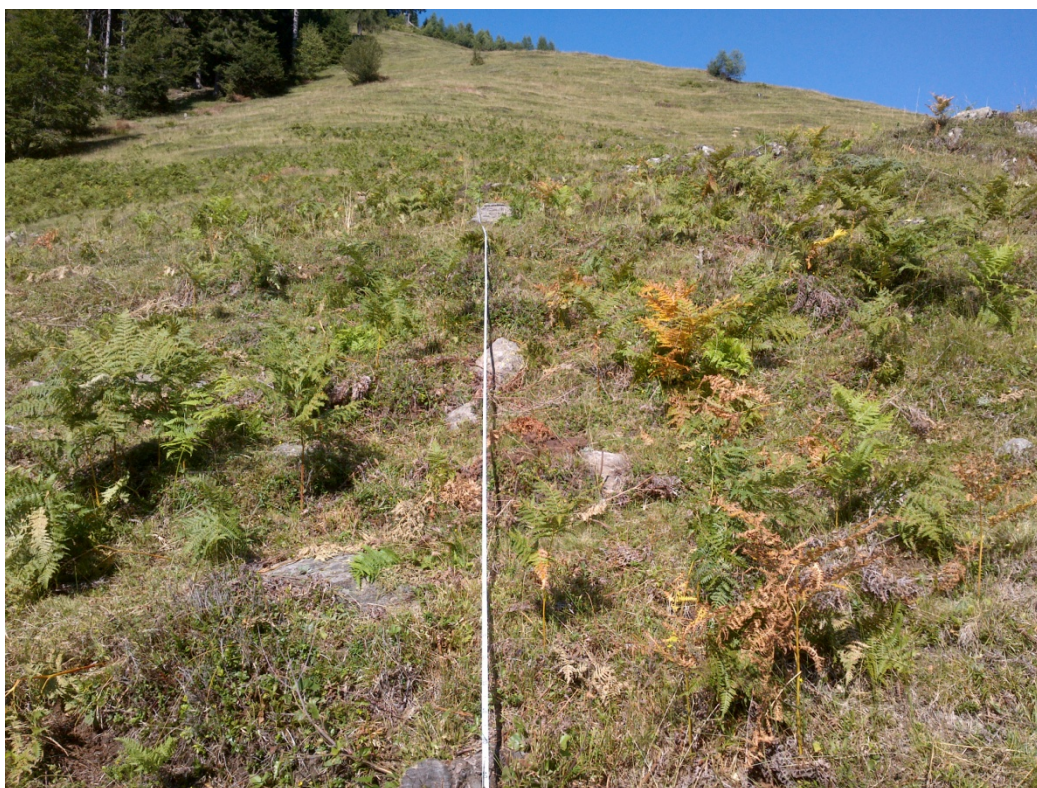


Figura 17. Transetti lineari eseguiti all'Alpe Tagliata nelle superfici interessate dall'infestazione di *Pteridium aquilinum*.



Figura 18. Transetti lineari eseguiti all'Alpe Culino nelle superfici interessate dall'infestazione di *Pteridium aquilinum*.



Figura 19 - 20. Effetti degli interventi di taglio ed estirpazione delle specie arboreo-arbustive all'Alpe Tagliata. La foto sopra (scattata nel 2016) rappresenta la situazione iniziale (stato "zero") di pascolo fortemente inarbustato , mentre quella sotto (scattata nel 2017) ritrae la situazione dopo l'intervento di taglio di ontani, betulle e conifere e la riapertura di un corridoio tra le patches di pascolo aperto a debole pendenza.