Ente esecutore
Comune di Locarno
Ufficio tecnico comunale
Via Alla Morettina 9
6601 Locarno

Recapiti:
Tel: 091 756 32 11
Fax: 091 756 32 76
e-mail: urbanistica@locarno.ch

Progettista

Dionea S.A.
Lungolago Motta 8
6600 Locarno
Tel: 091 751 51 20
Fax: 091 751 93 46
e-mail: carraro@dionea.ch

Dipartimento del territorio
Divisione dell'ambiente
Sezione forestale
Viale S. Franscini 17
6500 Bellinzona

Ufficio forestale
del IV circondario

Via Ciseri 3
6600 Locarno

Recapiti:
Tel. 091 816 13 61
Fax. 091 816 13 69
e-mail gianni.laffranchi@ti.ch

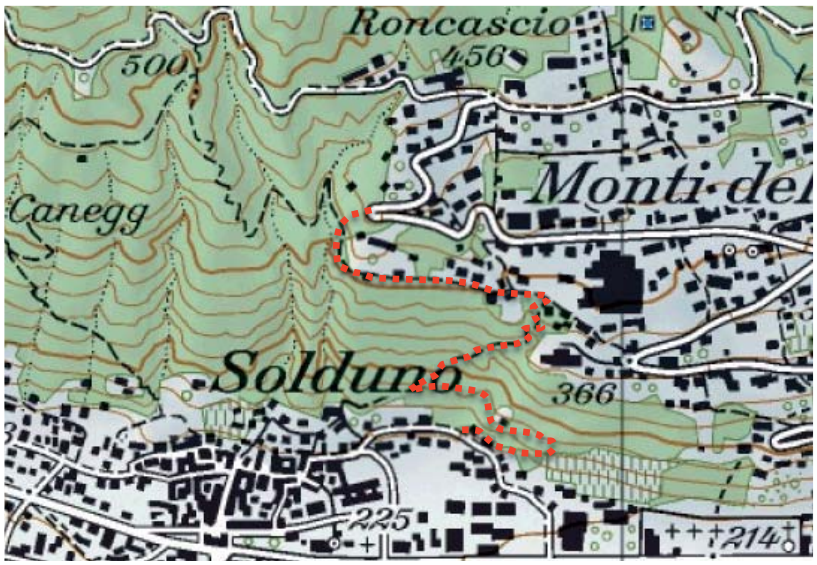
Agosto 2013

Progetto forestale Solduno 2

RISANAMENTO FORESTALE DEL PENDIO SOPRA SOLDUNO

Risultati controllo efficacia periodo 2009-2012

Escursione GWG 29 agosto 2013



Progettista
Ing.for.dipl.ETH

INDICE

1 Premessa 3

2 Il progetto selvicolturale 4

2.1 Descrizione progetto 4

2.2 Andamento meteorologico nel periodo 2008-2012 6

2.3 Lavori eseguiti 9

2.3.2 Popolamenti aperti con scarsa rinnovazione e impianto 10

2.3.3 Popolamenti invasi da Ailanto 11

2.3.4 Popolamenti invasi da robinia adulta 15

2.3.5 Novelleti e spessine di robinia 16

2.3.6 Perticaie alte 17

2.3.7 Popolamenti con sottobosco di sempreverdi 18

2.3.8 Popolamenti con tapezzanti e robinia 19

2.3.9 Popolamenti delle vallette 21

2.3.10 Popolamenti stabili 22

2.3.11 Spiazzo elicotteri 23

2.3.12 Vegetazione sotto le linee elettriche 24

3 Controllo efficacia 25

3.1 Rilievo dati 25

3.2 Situazione generale 27

3.3 Singole superfici 27

3.3.1 Popolamenti aperti con scarsa rinnovazione 27

3.3.2 Popolamenti invasi da Ailanto 30

3.3.3 Popolamenti invasi da robinia adulta 43

3.3.4 Novelleti e spessine di robinia 44

3.3.5 Perticaie alte 46

3.3.6 Popolanti con sottobosco di sempreverdi 48

3.3.7 Popolamenti con tapezzanti e robinia 50

3.3.8 Popolamenti delle vallette 51

3.3.9 Spiazzo elicotteri 52

3.3.10 Vegetazione sotto le linee elettriche 53

3.4 Controllo influsso selvaggina 55

4 Conclusioni e Prospettive per il futuro 58

5 Decalogo per interventi in boschi invasi da neofite 59

6 Allegati 61

7 Bibliografia 62

1 PREMESSA

Nel presente documento sono riassunti i dati relativi al controllo dell'eseguito e l'analisi degli effetti del progetto selvicolturale Solduno 2 [1], come previsto in NaiS [2] e dal progetto stesso.

I dati esposti di seguito risultano di particolare interesse in quanto si tratta di un progetto caratterizzato dalla forte presenza di specie esotiche parte delle quali da tempo acclimatate. Questa situazione rappresenta una sfida nell'ambito delle cure minime per i boschi a funzione protettiva e al momento non è ancora affrontata dal metodo NaiS (Frehner et al. (2005): "Continuità nel bosco di protezione e controllo dell'efficacia" - BUWAL, Bern) che serve attualmente come base per gli interventi in tutta la Svizzera.

Le superfici di controllo e i parametri misurati sono stati scelti in modo tale da poter osservare l'influsso sullo sviluppo della vegetazione di diverse tipologie di intervento protratti a titolo sperimentale sull'arco di 4 anni.

2 IL PROGETTO SELVICOLTURALE

2.1 DESCRIZIONE PROGETTO

Il progetto selvicolturale Solduno 2 prevedeva l'intervento sulla parte bassa dell'area di progetto, con rischio di caduta sassi, primario o residuo.

Già in precedenza l'area era stata oggetto di studi ed interventi che avevano avviato la gestione del bosco su di una condotta molto attenta, tuttavia non risolutiva.

Per maggiori dettagli riguardo ai suddetti interventi si rimanda ai relativi rapporti (un elenco cronologico è presente all'interno del progetto selvicolturale Solduno 2) ed in particolare al progetto di massima Solduno 1 [3].

Sulla base dei rilievi effettuati in fase di allestimento del progetto, l'area era stata suddivisa in popolamenti omogenei da trattare in modo specifico (Tab. 1, Fig. 1).

Tab. 1 Popolamenti e relativi interventi

Tipo di popolamento	Descrizione interventi
Popolamenti aperti con scarsa rinnovazione	Decorticazione del terreno a mano Piantagione (con cesti di protezione) Semina Cure al novelleto (ripetute annualmente)
Popolamenti invasi da Ailanto	Decorticazione del terreno a mano Piantagione (con cesti di protezione) Abbattimento, ramatura e confezionamento albero madre Gestione ailanto Cure delle spessine (ripetute annualmente)
Popolamenti adulti invasi da robinia	Cercinatura Taglio e trasporto con elicottero
Novellati e spessine di robinia	Cure delle spessine Piantagione (con cesti di protezione) Cure delle spessine (ripetute annualmente)
Perticaie alte	Dirado diluito (svolto in modo estensivo e mirato)
Popolamenti con sottobosco di sempreverdi	Creazione di aperture nel sottobosco di laurofille Cure del novellame (da ripetere annualmente) Piantagione (con cesti di protezione)
Popolamenti con tapezzanti e robinia	Pulizia terreno in presenza di arbusti e rovi (da ripetere annualmente) Cure del novellame (ripetute annualmente)
Giovani popolamenti delle vallette	Cura delle spessine (ripetute annualmente) Cure del novellame (ripetute annualmente)
Popolamenti stabili	Cercinatura robinie Controllo dei popolamenti (ripetuto annualmente)
Spiazzi elicotteri	Sfalcio, taglio e smaltimento degli arbusti / di neofite (ripetuti annualmente)
Vegetazione sotto le linee elettriche	Mantenimento strato erbaceo-arbustivo

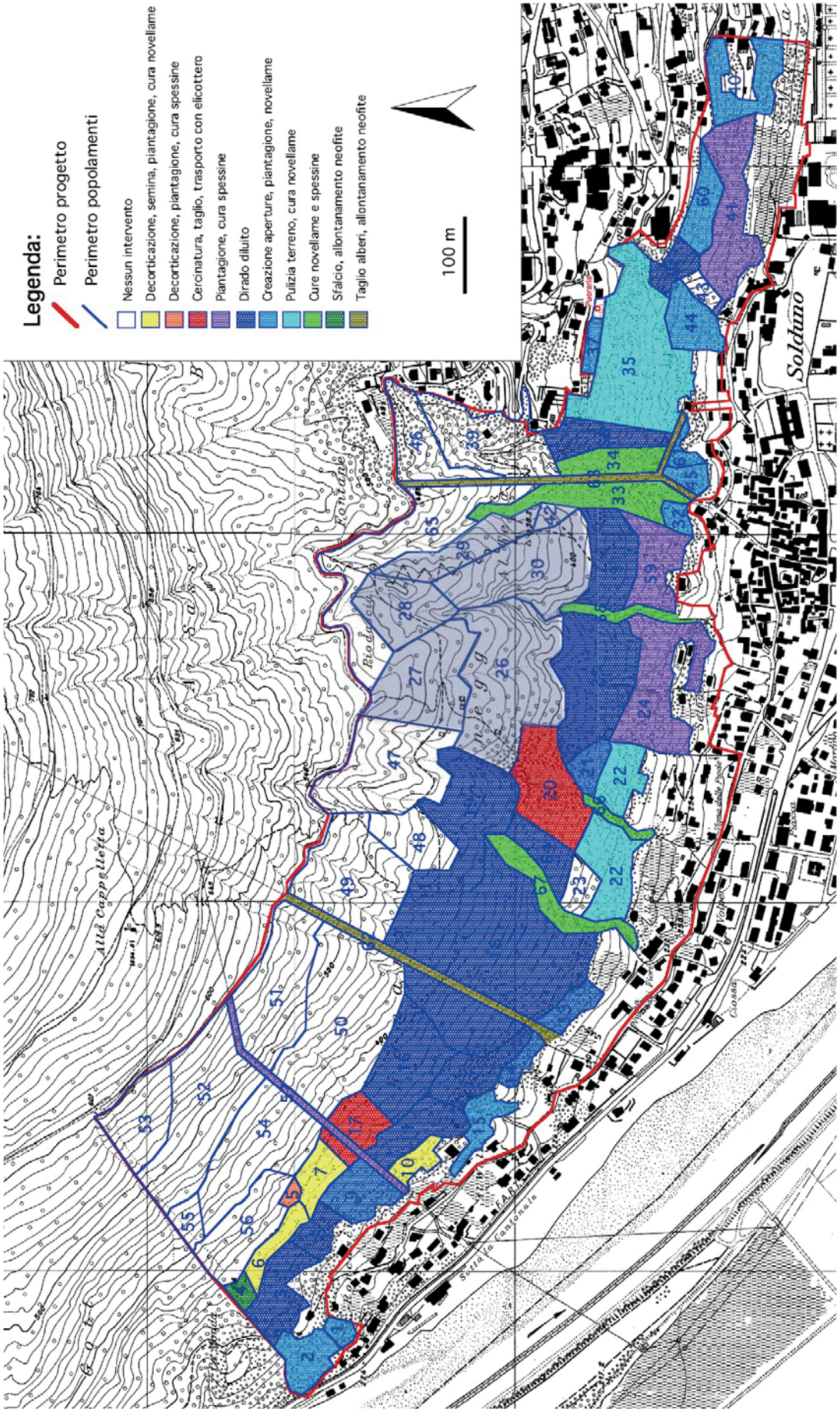


Fig. 1 Planimetria interventi previsti nel periodo 2008-2012

2.2 ANDAMENTO METEOROLOGICO NEL PERIODO 2008-2012

Per ciò che concerne l'andamento della temperatura media mensile dalla Fig. 2 si nota che in generale lungo tutto il periodo d'interesse, la maggior parte dei valori misurati si situa sopra (talora anche di parecchi gradi) la media del periodo (1960-1990), in particolare nei mesi estivi. Valori inferiori sono invece più rari e di minor entità, perlopiù negli inverni 2009-2010 e 2010-2011.

Questo conferma in sostanza il trend osservato nel corso degli ultimi due decenni.

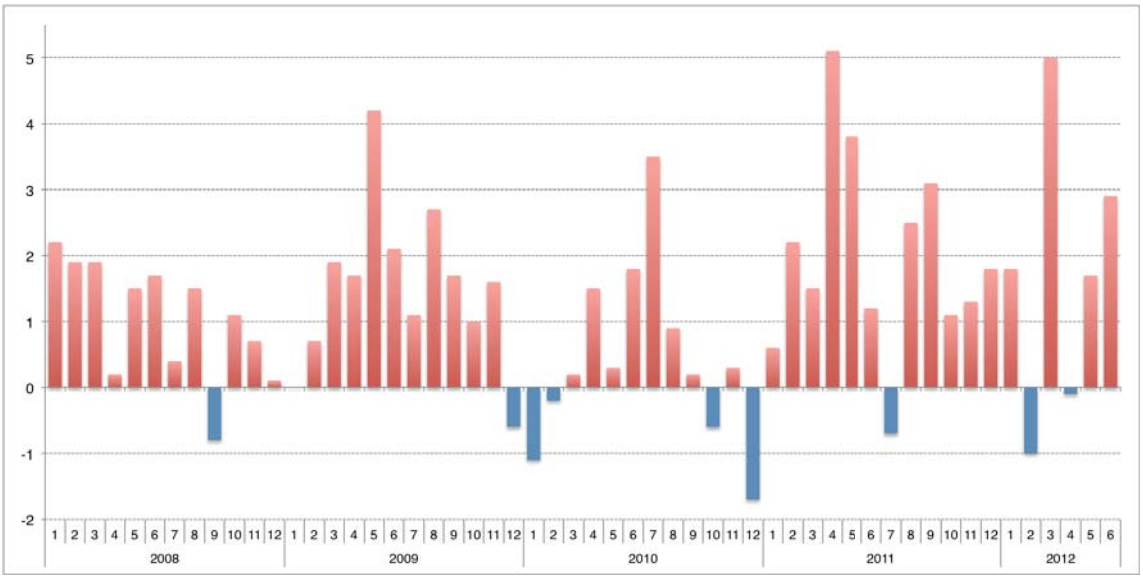


Fig. 2 Differenza (°C) tra la temperatura media mensile misurata nel periodo 2008-2012 alla stazione di Locarno Monti e la temperatura mensile normale (media 1960-1990) Fonte: Meteosvizzera

L'inverno 2011-2012, non risulta eccezionale rispetto alla norma se si considerano le temperature medie mensili, ma invece lo è per ciò che concerne le minime assolute che nel mese di febbraio hanno quasi raggiunto i -10°C contro i -4 / -5°C degli anni precedenti (Fig. 3).

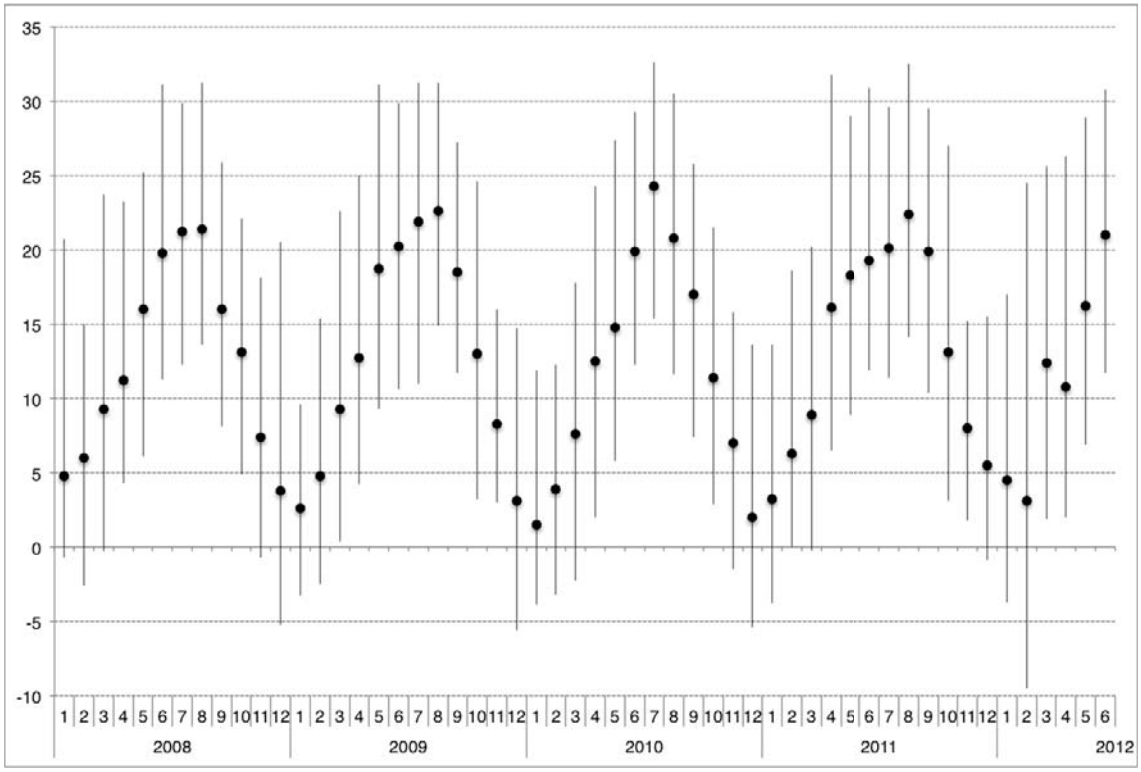


Fig. 3 Temperatura media, massima e minima mensile misurata nel periodo 2008-2012 alla stazione di Locarno Monti (fonte: Meteosvizzera)

L'evento particolare di gelo intenso del febbraio 2012 con un valore minimo in bosco stimato fra -7 e -9 gradi e alcuni giorni di ghiaccio consecutivi funge quindi da riferimento per la resistenza della vegetazione termofila di cui fanno parte alcune specie interessate dall'analisi in parola. Occorre sottolineare come per trovare un periodo più freddo che nel febbraio 2012 bisogna risalire al gennaio 1985. Entrambi gli eventi simili per formazione e durata, anche se nel 1985 il freddo è stato un po' più intenso con -10.1 misurati a Locarno Monti ed è durato qualche giorno più a lungo.

Il freddo è poi stato rimpiazzato da un periodo eccezionalmente mite, ciononostante il febbraio 2012 si situa fra i 10 più freddi da quando si hanno misurazioni ufficiali.

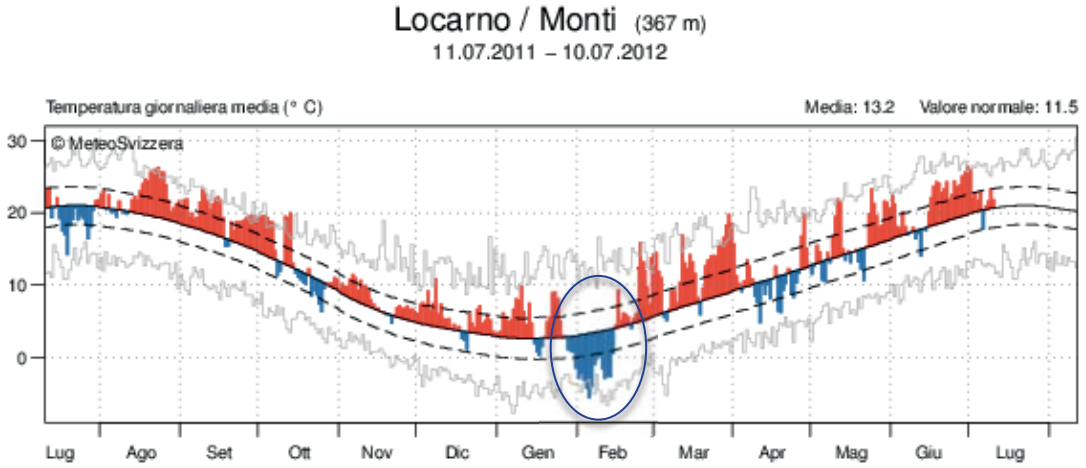


Fig. 3b Temperatura media, massima e minima misurata nel periodo invernale 2012 alla stazione di Locarno Monti (fonte: Meteosvizzera)

A differenza dei giardini locarnesi - dove agrumi e specie termosensibili hanno subito danni significativi - nel bosco sopra Solduno non sono state notate ne necrosi parziali, ne tantomeno morie per le specie trattate in questa sede. L'unica eccezione in zona sembrano dunque essere i nuclei di *Acacia dealbata* ca. 200 m a nord del progetto, parzialmente danneggiati dal gelo e in corso di ricostituzione attraverso i ricacci della ceppaia.

In linea generale si può quindi affermare che nemmeno le condizioni di gelo estreme del febbraio 2012 hanno danneggiato le specie autoctone e le neofite dell'area di progetto ciò che induce a concludere che l'acclimatazione di queste ultime può considerarsi compiuta e priva di fattori limitanti da un punto di vista dei geli estremi. Questi ultimi dovrebbero aver influito solamente a quote superiori ai 1100 msM.

Per ciò che concerne le precipitazioni medie mensili dalla Fig. 4 non si nota un forte disequilibrio tra i valori positivi e quelli negativi come nel caso della temperatura, tuttavia le precipitazioni totali nel periodo in esame risultano leggermente superiori rispetto alla norma, con l'eccezione del 2011, piuttosto asciutto, con uno scarto negativo delle precipitazioni. Va notato come nei mesi estivi di quell'anno le precipitazioni siano comunque superiori ai valori normali.

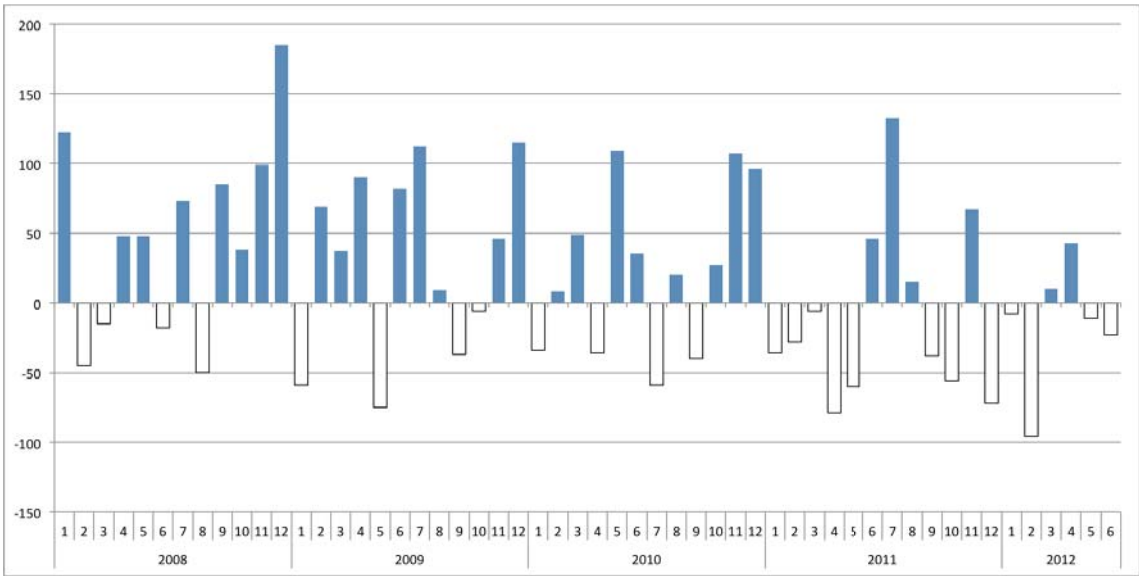


Fig. 4 Differenza (%) delle precipitazioni medie mensili nel periodo 2008-2012 alla stazione di Locarno Monti e le precipitazioni mensili normali (periodo 1960-1990) (fonte: Meteosvizzera)

In generale l'aumento della temperatura media nel periodo vegetativo – che in pratica non conosce soluzione di continuità – favorisce vieppiù le specie provenienti da climi più miti, adattate alle alte temperature, a brevi periodi di stress idrico, in particolare le specie laurofille autoctone (Ilex, Taxus, Hedera (Abies) ed esotiche (Cinnamomum, Laurus, Prunus laurocerasus, Ligustrum lucidum, Elaeagnus …). L'arricchimento dei diversi strati con specie laurofille (laurofillizzazione, processo studiato e descritto per la prima volta proprio in questi luoghi sul finire degli anni 80) risulta quindi essere confermata quale struttura congenita al bosco, sia con costituenti autoctone, sia esotiche, e interpretata anche quale reazione della vegetazione ai cambiamenti climatici in corso [4].

2.3 LAVORI ESEGUITI

Di seguito sono riassunti i principali lavori eseguiti per ogni popolamento e le relative difficoltà riscontrate.

In generale sono stati eseguiti i lavori come previsto dal progetto di massima, con i dovuti adeguamenti necessari per rispondere alle difficoltà incontrate in fase esecutiva.

I problemi principali sono stati causati dalle difficoltà di orientamento e dall'asperità del terreno che in alcuni punti risulta poco accessibile, inoltre l'avvicendamento degli operai impiegati sul cantiere ha talora impedito un ricorso ottimale all'esperienza acquisita durante i lavori precedenti.

Come previsto dal progetto sono state messe a dimora diverse specie autoctone, protette da cesti. A differenza di quanto preventivato sono stati impiegati cesti in materia plastica, migliori di quelli metallici perchè in grado di riprendere la forma originale dopo essere stati deformati ad esempio dai cervi.

Le specie impiegate per le piantagioni sono:
- Acero di monte
- Acero campestre
- Tiglio selvatico
- Tiglio nostrale
- Carpino bianco e nero
- Abete bianco
- Faggio

Un trapianto sperimentale di selvaggioni di canfora (*Cinnamomum glanduliferum*) subito disseccatisi, non ha praticamente avuto modo di essere testato.

La raccolta dei dati non ha coperto in modo sufficiente l'aspetto dei costi, pertanto non è possibile entrare in materia con precisione sull'argomento.
Questi tuttavia possono agevolmente essere quantificati con l'aiuto delle posizioni e dei prezzi unitari di riferimento ufficiale SFC ed una ricostruzione è possibile ricorrendo al preventivo, rispettivamente alla liquidazione.

2.3.1.1 Difficoltà e osservazioni generali

Tenuto conto che l'elemento esotico è sempre presente e molto vitale, le specie impiegate nelle piantagioni debbono essere curate e difese, altrimenti vengono rapidamente soffocate o rovinate dagli ungulati. Una volta superata l'altezza di 4-5m possono svilupparsi anche senza troppe cure, con qualche eccezione per le piante tapezzanti (*Pueraria* in primis, raramente *Lonicera japonica*). Le specie più indicate sono risultate acero e tiglio poiché crescono rapidamente; faggio e carpino crescono lentamente, tuttavia a medio termine queste specie garantiscono un migliore ombreggiamento al suolo.

La robinia è specie da tempo conosciuta nella regione e se gestita convenientemente desta poche preoccupazioni. Ailanto è poco diffuso ma rimane la specie più concorrenziale. *Buddleja*, fitolacca e caprifoglio del Giappone sono più difficili da controllare nei primi stadi di sviluppo, vengono tuttavia appetite vieppiù dagli ungulati. Nel progetto è presente una sola superficie occupata dalla *Pueraria* che è leggermente aumentata in ampiezza, tuttavia non sono stati trovati nuovi focolari.

Per favorire in modo efficace un equilibrio con le specie autoctone si prospettano da inizio via numerosi interventi, all'inizio anche 3 volte all'anno.

2.3.2 Popolamenti aperti con scarsa rinnovazione e impianto

Caratteristiche Popolamenti dove in passato sono state create delle grandi aperture, ora la copertura delle chiome è circa del 30%, le specie dominanti sono tiglio e rovere. Sono già state effettuate piantagioni con acero, tiglio e canfora con risultati diversi. **Attenzione: il controllo della piantagione è stato effettuato nel popolamento 6, all'esterno della recinzione, mentre il numero dei semenzali è stato misurato nel popolamento 7!**

Dimensioni Popolamento 7: 0.4 ha, totale nel progetto: 0.9 ha

Problematica: Nonostante la buona luminosità al suolo questi popolamenti sono caratterizzati da una rinnovazione di specie autoctone quasi nulla. La mancanza di semenzali a lungo termine implica l'invecchiamento del bosco e una diminuzione della funzione protettiva.

Obiettivi: Favorire la rinnovazione si specie autoctone. Verificare se la crescita di giovani piantine cambia in caso queste siano protette dagli ungulati.

Lavori eseguiti: 1) Pulizia suolo da specie invasive (2 volte all'anno) per favorire le autoctone 2) piantagione in cesti di protezione e pulizia 3) tentativo semina ghiande di rovere.

Indicatori scelti: 1) Confronto tra numero di semenzali di specie autoctone su superficie trattata e non trattata (nel popolamento 7) 2) Misurazione sviluppo alberelli piantati protetti da cesti di protezione (nel popolamento 6, all'esterno della recinzione).

Fig. 5 Nella superficie trattata l'unica specie autoctona che si è sviluppata è la ginestra

2.3.2.1 Difficoltà e costi

In base alle esperienze fatte, sono state messe a dimora delle piantine di acero campestre che sopporta bene la siccità (altezza 0.8-1m, spaziatura 3.5m). Si è dovuto procedere all'annaffiamento e la protezione singola a cui è stata fatta un'aggiunta fino ad un'altezza 2 metri per via della presenza del cervo.

Nelle superfici circostanti si è notato l'aumento del fenomeno di popolamenti aperti soprattutto nelle superfici di ceduo puro di castagno in continuo degrado.

In questo popolamenti si sono diffuse robinia, ailanto e fitolacca come pure la felce aquilina, mentre le piante autoctone sono state soffocate o eliminate dalla selvaggina.

Dopo un anno dall'inizio dei trattamenti sono emerse delle difficoltà per l'abbattimento di piante morte successivamente nel perimetro. Si è reso necessario pure all'esbosco in modo di poter gestire comodamente i lavori di sfalcio.

Costoso l'intervento di pulizia delle piantagioni soprattutto con un raddoppio nel secondo anno. Buono l'attecchimento della piantagione, mentre la semina con ghiande di rovere non ha prodotto alcun risultato.

2.3.3 Popolamenti invasi da Ailanto

Caratteristiche: Presenza di alberi madre e boschetti monospecifici di giovani ailanti, in particolare lungo il perimetro boschivo a contatto con parcelle private non boscate.

Dimensioni: Popolamento 41: 0.3 ha, totale nel progetto: 1.5 ha

Problematica: Una diffusione incontrollata dell'ailanto potrebbe causare una forte diminuzione delle specie autoctone e data la fragilità del legno, una diminuzione della funzione protettiva. L'arricchimento di ailanto avrebbe inoltre conseguenze negative dal punto di vista paesaggistico.

Obiettivi: Testare dei metodi per eliminare o tenere sotto controllo questa specie. Verificare il reale potenziale di crescita, diffusione e influsso sulle specie autoctone. Cercare di evidenziare quali fattori (stazionali, antropici,…) favoriscono il successo dell'ailanto.

Lavori eseguiti: 1) Controllo a tappeto su tutta la superficie di progetto 2) Eradicazioni giovani virgulti 3) Taglio ripetuto 4) Cercinatura 5) Pennellatura tronchi tagliati con fitotossici (al di fuori del limite del bosco)

Indicatori scelti: 1) Sviluppo altezza giovani ailanti e specie autoctone all'interno di una superficie invasa, non trattata 2) Confronto copertura strato erbaceo in una superficie liberata da ailanto e in una completamente coperta 3) Diffusione ailanto nell'area di progetto 4) Confronto della vegetazione senza interventi in una zona invasa da lungo tempo (>20 anni) da ailanto e su superfici libere ad Avegno.

Inizialmente era stato individuato un unico limitato popolamento - sito al di fuori fuori dal bosco giuridico - invaso da ailanto caratterizzato dalla presenza di un singolo albero madre. Grazie al taglio dell'albero madre, dei giovani esemplari tutt'attorno e l'uso di una miscela di fitotossici (1/3 Garlon® (Glyphosat) e 2/3 Vulcan® (Fluoroxipyr, Trychlophir), diluizione complessiva 1/10) applicata esclusivamente con pennello sui tronchi recisi (diametro medio 3-6cm) da ottobre innanzi. Questo popolamento è stato apparentemente eliminato con successo in un solo trattamento (Fig. 6).

Fig. 6 Il popolamento 5 invaso da ailanto dopo il taglio dell'albero madre

Nel 2009 sono stati scoperti dei nuovi focolari sfuggiti ai rilievi iniziali, in particolare uno situato a monte del vigneto sulla parcella 41 costituito da una pura boscaglia di ailanti di 1-2 anni che occupava una superficie stimata di circa 1 ettaro (si veda rapporto sopralluogo dell'8 settembre 2009 in allegato). Verso questo popolamento, apparso da subito preoccupante, è stata concentrata una significativa porzione dei lavori e si è installata la coppia di superfici di controllo (trattata/non trattata) (Fig. 7).

Fig. 7 Superficie non trattata (sinistra) e trattata (destra)

2.3.3.1 Taglio

Come previsto dal progetto di massima i giovani ailanti sono stati tagliati tra la fine della stagione vegetativa e l'inizio della primavera. Per sfavorire il ricaccio di polloni dalle ceppaie più grosse sono inoltre state praticate delle incisioni verticali sul taglio orizzontale.

Nel 2010 e soprattutto nell''inverno 2011/12 è stata passata a tappetto tutta l'area di progetto alla ricerca di ailanto. Gli esemplari trovati, se ancora giovanissimi sono stati sradicati, altrimenti tagliati.

Fig. 8 Incisione verticale sui tronchi recisi per rendere difficoltoso il ricaccio dei polloni

2.3.3.2 Trattamento con fitotossici

Secondo l'Ordinanza sulla riduzione dei rischi inerenti ai prodotti chimici (ORRPChim) i prodotti fitosanitari non possono essere impiegati nel bosco e in una striscia di tre metri di larghezza dal suo margine (art.3 numero 1.1 capoverso 1 lettera d). Gli interventi si sono svolti massimamente fuori da tale contesto.

Per impedire il ricaccio degli ailanti tagliati sono stati sistematicamente pennellati i tronchi recisi di ailanto con una miscela di Garlon® e Vulcan®. L'applicazione di questi fitotossici a fine stagione vegetativa è stata scelta per favorirne l'assorbimento e quindi massimizzare l'effetto.

L'anno seguente questa scelta si è rilevata corretta in quanto tutti gli ailanti trattati sono morti, così come anche alcuni all'interno della superficie non trattata che hanno assorbito gli erbicidi grazie alle connessioni radicali esistenti tra i vari individui.

2.3.3.3 Dirado positivo

Durante il primo intervento nel 2009 è stata sperimentata la tecnica di lasciare alcuni giovani alberi (Fig. 9), anziché procedere ad un taglio totale, in modo che questi assorbissero la "spinta rigenerativa" susseguente dal taglio. A causa dell'uso di fitotossici su ailanti vicini e alla connessione esistente a livello radicale, anche gli ailanti lasciati hanno assorbito il veleno e sono morti.

Fig. 9 Nella superficie trattata sono stati lasciati il primo anno alcuni Ailanti

2.3.3.4 Cercinatura

Un'ulteriore metodo di trattamento sperimentato per gli alberelli isolati di dimensione media, anziché il taglio, è stato quello della cercinatura combinato eventualmente con l' applicazione di fitotossici (si veda cap. 2.3.3.2) (Fig. 10).

Fig. 10 La cercinatura di un alberello di ailanto di medie dimensioni (2009) ha come risultato la morte dell'albero (2010).

2.3.3.5 Difficoltà e costi

Difficoltà sono state causate dalla presenza di Ailanto sull'adiacente vigneto e dalla scoperta di nuovi piccoli ma vitali popolamenti sparsi nelle vicinanze. Fintanto che crescono singoli ailanti, ve n'è sempre una parte (ca. 1-5%) che sfugge ai controlli riuscendo in pochi anni a fruttificare.

La selvaggina non mangia né danneggia ailanto e quindi grazie alla velocità di accrescimento risulta veramente invasiva.

Un ulteriore difficoltà è data dal fatto che non esiste la possibilità di obbligare i proprietari dei terreni non boschivi limitrofi invasi da ailanto a intervenire su questa specie.

Solo successivamente, in modo molto rapido e improvviso, si sviluppano veri e propri boschetti, quasi puri che più difficilmente non vengono notati, ma che richiedono un rapido e efficace sforzo per essere eliminati.

2.3.4 Popolamenti invasi da robinia adulta

Caratteristiche: Popolamenti dominati dalla presenza di robinie adulte, sovente instabili con sottobosco ricco di specie nitrofile tapezzanti quali rovi e caprifoglio del Giappone. Individui isolati di robinia adulta si trovano anche nella maggior parte degli altri popolamenti.

Dimensioni: Popolamento 20: 1.1 ha, totale nel progetto: 1.6 ha

Problematica: La presenza di robinie adulte costituisce un problema in quanto gli esemplari sono sovente instabili e favoriscono la diffusione dei semi che restano a lungo sulle chiome. La sinergia che si crea tra la robinia e alcune specie nitrofile quali rovi e caprifoglio

Obiettivi: Testare ed attuare la cercinatura per eliminare in modo duraturo le robinie adulte presenti nell'area di progetto evitando la crescita di giovani esemplari a partire dal tronco e dalle radici. Diminuire il pericolo di crollo.

Lavori eseguiti: Le robinie adulte trovate sono state cercinate e qualora rappresentavano un pericolo presso i sentieri o le abitazioni sono state tagliate e sgomberato con l'elicottero.

Indicatori scelti: Confronto tra il numero di ricacci a partire da robinie cercinate e da robinie tagliate

Nell'area di controllo è stato avviato solo nel 2009 poiché nel 2008, il resto dei trattamenti ha esaurito completamente il tempo a disposizione.

Anziché predisporre una superficie trattata e superficie non trattata in questo caso sono stati eseguiti due trattamenti diversi. Il primo trattamento è consistito nel taglio di 5 robinie adulte, mentre il secondo è consistito nella cercinatura di altrettante robinie adulte.

Fig. 11 Nei popolamenti di robinie mature sono stati eseguiti sia dei tagli, sia delle cercinature

2.3.4.1 Difficoltà e costi

Nella superficie tipo l'intervento di cercinatura è risultato meno costoso del previsto, ma vicino ai sentieri si è dovuto procedere lo stesso all'abbattimento a causa dei successivi crolli. Anche nei popolamenti sotto la linea elettrica sono state tagliate robinie adulte per poter procedere alla piantagione.

Dato che il rilascio in loco del materiale tagliato aumenta il rischio d'incendio si è preferito esboscare il materiale.

2.3.5 Novelleti e spessine di robinia

Caratteristiche: Si tratta di popolamenti derivanti da precedenti tagli di robinie a partire dai quali si sono sviluppati fitti boschetti di giovani esemplari.

Dimensioni: Popolamento 59: 0.7 ha, totale nel progetto: 4.1 ha

Problematica: Le spessine di robinia formano popolamenti molto densi e puri in cui la rinnovazione di qualsiasi altra specie è praticamente impossibile. A medio termine le robinie formano popolamenti instabili in cui si verificano crolli e dove questa specie continua a rinnovarsi. La funzione protettiva del bosco risulta diminuita così come il ritorno ad una dinamica più naturale.

Obiettivi: Permettere il ritorno ad una dinamica più naturale del bosco in modo da favorire il ritorno delle specie autoctone e la progressiva eliminazione della robinia. Invece di eliminare ogni esemplare vengono favoriti i migliori esemplari.

Lavori eseguiti: Taglio mirato delle giovani robinie. Gli esemplari più stabili sono stati lasciati crescere per mantenere un minimo ombreggiamento del suolo e diminuire la tendenza alla produzione di nuovi polloni. Gli anni seguenti le robinie lasciate sono state diradate così da permettere lo sviluppo della chioma, inoltre sono state capitozzate per favorire l'accrescimento del diametro.

Indicatori scelti: 1) Confronto tra il numero di giovani robinie sviluppatesi all'interno di due spessine trattate e una in cui invece non sono stati eseguiti trattamenti 2) Confronto del diametro medio dei tronchi di robinia

nelle superfici trattate e in quelle non trattate 3) Osservazioni relative allo sviluppo del sottobosco e dell'impianto sulle stesse superfici nel corso degli anni.

Fig. 12 Nelle spessine di robinia sono stati lasciati i migliori esemplari in modo da mantenere l'ombreggiamento del terreno e minimizzare lo sviluppo di nuovi polloni a partire dalle ceppaie.

2.3.5.1 Osservazioni e costi

La robinia ha il vantaggio di creare velocemente una buona copertura grazie alla rapida crescita.

Nei soprassuoli con tanta concorrenza di *Lonicera japonica* solo le robinie creano una copertura del 90% (concorrenza invasiva verso le piante autoctone). In altre situazioni – nonostante la presenza del caprifoglio giapponese – è disponibile una vasta scelta di canditati (aceri, canfore, castagni e tigli) che giunti allo stadio di una spessina permettono di eliminare del tutto la robinia (= possibile impiego come "Vorbau" della robinia).

2.3.6 Perticaie alte

Caratteristiche: Popolamenti in cui domina una perticaia di specie autoctone (Tiglio, Castagno, Rovere). Il sottobosco è quasi inesistente così come la rinnovazione. La copertura delle chiome è superiore al 90%. Gli alberi sono molto fitti, sovente instabili e danno luogo a crolli.

Dimensioni: Popolamenti: 1.1 ha, totale nel progetto: 14.3 ha

Problematica: Nonostante all'interno di questi popolamenti l'elemento esotico risulti trascurabile, il problema è dato dalla mancanza totale di semenzali e dallo sviluppo instabile degli alberi. In futuro vi è il rischio di crolli di ampie porzioni di bosco e di una possibile conseguente infiltrazioni di neofite invasive.

Obiettivi: Aumentare l'insolazione dei migliori candidati per migliorare lo sviluppo della chioma, la stabilità e parallelamente favorire la

crescita di semenzali nel sottobosco. Vivificare gli alberi porta seme.

Lavori eseguiti: Dirado diluito; avviene in modo estensivo, riducendo gli interventi di sostegno con taglio di 0-3 concorrenti a sostegno di pochi elementi strutturanti o portraseme 20-30 pz/ha (max 50), rilasciando generalmente materiale sul posto, sezionato, a contatto con la terra. Per questo motivo è anche “dirado estensivo” o “dirato mirato”. Il taglio di principio potrebbe essere sostituito da una cercinatura, simulando in tal modo delle puntuali morie naturali.

Indicatori scelti: 1) Confronto tra il numero e le specie di plantule contate nel raggio di 3m dal piede di 3 candidati e di 3 alberi attorno ai quali non è stato eseguito nessun dirado 2) Raggio maggiore della chioma verso valle e a monte 3) Confronto plantule all’interno di una recinzione situata all’ombra

Fig. 13 Attorno ai candidati è stato fatto un dirado mirato

2.3.6.1 Problemi e costi

Mancano dettagli relativi ai costi.

2.3.7 Popolamenti con sottobosco di sempreverdi

Caratteristiche: Le specie sempreverdi formano una copertura superiore all’80%

Dimensioni: Popolamento 14: 0.2 ha, totale nel progetto: 3.3 ha

Problematica: Dove la presenza di specie sempreverdi è molto alta (oltre il 75% della copertura), il soleggiamento al suolo risulta insufficiente e non si sviluppa praticamente niente nel sottobosco. Nonostante lo

strato arbustivo garantisca una discreta protezione dalla caduta sassi, l'assenza di rinnovazione condurrà ad un problema a medio-lungo termine.

Obiettivi: Favorire puntualmente la rinnovazione di qualche albero caducifoglie autoctono tra le sempreverdi.

Lavori eseguiti: Creazione di buche di piccole dimensioni con tentativi di dirado selettivo. L'intervento è tuttavia stato limitato ed inomogeneo.

Indicatori scelti: 1) Confronto tra la copertura di giovani specie autoctone, laurofille ed neofite all'interno di una buca e in un'area completamente coperta da sempreverdi.

Rispetto a quanto previsto inizialmente del progetto, ovvero la creazione di transetti all'interno di superfici trattate e non trattate, a causa del difficile accesso si è dovuto cambiare il design dell'esperimento. Sono state predisposte due superfici (ca. 7 x 7 m): quella trattata è stata liberata dai sempreverdi, mentre su quella di controllo i sempreverdi non sono stati toccati.

Fig. 14 Superficie non trattata (sinistra) e superficie trattata (destra)

2.3.7.1 Osservazioni e costi

Nell'incertezza dei risultati di tale intervento, si è preferito dapprima fare un'unica prova con la superficie di controllo e qualora fossero stati osservati segnali positivi si sarebbe proceduto anche sul resto dei popolamenti.

Si è proceduto in modo cauto dato che comunque il denso strato di sempreverdi rappresenta una buona protezione contro la caduta sassi e anche contro la diffusione delle neofite più invasive.

2.3.8 Popolamenti con tapezzanti e robinia

Caratteristiche: Il sottobosco risulta completamente dominato da una fase di massima esuberanza di specie tapezzanti, siano esse autoctone o esotiche. Si tratta in primis *Lonicera japonica*, meno frequente *Parthenocissus inserta* e P. quinquefolia (ancora piuttosto rara in zona – un solo nucleo - *Pueraria lobata*; altre specie talora miste al caprifoglio giapponese sono autoctone quali *Hedera helix* che qui prospera grazie agli inverni miti e per lacuni esemplari sembra introgressa da cultivar con pagina ampia (*H. colchica* ? *H.*

canariensis ?), *Clematis vitalba* solitamente legata alla presenza sotterranea di qualche carbonato, o altrimenti, di basi disponibili quali minerali; nella zona di progetto compare anche una specie piuttosto rara nell'Insubria quale *Bryonia dioeca*) che possono anche avere una copertura del 100%. Queste specie – la cui presenza talora massiccia è caratteristica dei bioclimi simili al nostro, volentieri nelle posizioni luminose con *Robinia* e altrimenti nelle radure - ricoprono la vegetazione erbacea ed arbustiva impedendone per un tempo indeterminato lo sviluppo verso l'alto dei novelli elementi arborei.

Dimensioni: Popolamento 35: 2.4 ha, totale nel progetto: 3.7 ha

Problematica: La specie tapezzanti possono coprire completamente il suolo, compresi arbusti e piccoli alberi, i quali deperiscono a causa del mancato apporto luminoso. La rinnovazione non riesce a svilupparsi. La funzione protettiva è garantita solo contro piccoli sassi, inoltre sia il paesaggio che la biodiversità risultano degradati.

Obiettivi: Favorire puntualmente la rinnovazione di qualche albero caducifoglie autoctono tra le tapezzanti in modo da aumentare l'ombreggiamento al suolo. A lungo andare se ricevono meno luce le tapezzanti dovrebbero diminuire la propria vitalità.

Lavori eseguiti: Pulizia periodica delle tapezzanti attorno a piccole aree in cui sono stati messi a dimora degli alberelli protetti con cesti.

Indicatori scelti: Confronto copertura del suolo in un area trattata e in un'area in cui le tapezzanti sono state lasciate sviluppare.

Rispetto a quanto previsto inizialmente del progetto, ovvero la creazione di transetti all'interno di superfici trattate e non trattate, a causa del difficile accesso si è dovuto cambiare il design dell'esperimento. Sono state predisposte due superfici (ca. 7 x 7 m): quella trattata è stata liberata da tapezzanti, mentre su quella di controllo le specie tapezzanti sono state lasciate sviluppare. Sulla superficie trattata inoltre sono state piantati dei tigli in cesti di protezione. Più volte nel corso degli anni (3-4) si è intervenuti per tagliare le tapezzanti e liberare i cesti, in modo da permettere agli alberelli piantati di svilupparsi.

Anche al di fuori delle superfici di controllo, sono state piantati dei gruppi di alberelli all'interno di superfici invase da tapezzanti.

Fig. 15 La superficie non trattata coperta da tapezzanti (sinistra) e quella trattata in cui sono stati piantanti alcuni alberi (destra)

2.3.8.1 Osservazioni e costi

La maggior problematica legata al trattamento dei popolamenti invasi da liane tapezzanti è dovuta alla rapidità con cui crescono queste specie, le quali soffocano le altre specie impedendone lo sviluppo.

Si è osservato che gli interventi selvicolturali che consistono nel taglio continuo (almeno due volte all'anno) della lonicera japonica e della fitolacca dovrebbero essere ripetuti sull'arco di almeno 10 anni per ottenere l'obiettivo di salvare qualche individuo di piante d'altofusto. Per quanto concerne poi i cespugli nostri quale il sambuco e nocciolo la situazione è completamente compromessa visto la facilità con cui vengono coperte dalle tapezzanti.

Nonostante l'impegno degli operai nel liberare dalle tapezzanti i cesti di protezione, data la grande superficie dell'area di progetto il tempo a disposizione non è stato sufficiente per impedire che lo sviluppo degli alberelli piantati ne fosse negativamente influito. Mentre sugli alberi autoctoni le tapezzanti crescono con facilità, non sono state osservate su essenze neofite.

Occorre tuttavia ossrvare che - se l'obiettivo del bosco è principalmente la funzione protettiva - questa può essere garantita in parte anche grazie dalla fitta copertura delle tappezzanti.

2.3.9 Popolamenti delle vallette

Caratteristiche: Popolamenti ricchi di neofite nati dal taglio di ampie fasce di vegetazione attorno ai riali temporanei.

Dimensioni: Popolamento 67: 0.6 ha, totale nel progetto 2.3 ha)

Problematica: La crescita di fitti boschetti di neofite (specialmente buddleja) all'interno delle vallette costituisce un rischio in caso di forti piogge poiché non permettono il regolare afflusso di acqua a valle e favoriscono fenomeni di alluvionamento (specialmente trasporto di terra)

Obiettivi: Dopo lo sgombero effettuato in passato adesso si cerca di curare. Sfoltire la vegetazione nelle vallette e favorire lo sviluppo di specie autoctone, meno rigogliose e problematiche da mantenere sotto controllo.

Lavori eseguiti: Pulizia periodica della vegetazione nelle vallette attraverso il taglio mirato delle neofite.

Indicatori scelti: Confronto copertura del suolo delle varie specie in un area trattata e in un'area non trattata.

Rispetto a quanto previsto inizialmente del progetto, ovvero la creazione di transetti all'interno di superfici trattate e non trattate, a causa del difficile accesso si è dovuto cambiare il design dell'esperimento. Sono state predisposte due superfici (ca. 7 x 7 m): quella trattata è stata liberata annualmente selettivamente da neofite invasive, mentre su quella di controllo tutte le specie sono state lasciate sviluppare.

Fig. 16 La superficie trattata (sinistra) con 2 castagni e quella non trattata (destra), ricca di buddleja e ailanto.

2.3.9.1 Problemi e costi

Problemi: data la difficile posizione e la vicinanza con il riale temporaneo che può causare forti perturbazioni, sono stati riscontrati problemi nel ritrovare di anno in anno la superficie di controllo e ciò ha causato nel 2011 un errore con il taglio di alcune buddleje all'interno della superfice che non doveva essere trattata.

L'obiettivo di ristabilire una vegetazione autoctona stabile è stato raggiunto solo parzialmente per diversi fattori. Il principale è la superficialità dei terreni rocciosi. In queste condizioni sono favorite le piante neofite in particolare la buddleia, l'ailanto, la paulonia e la robinia. Si è riusciti a salvaguardare alcuni individui di sambuco, castagno e tiglio. È stata osservata la moria di aggregati boschivi interi di castagno e sradicamento in seguito a crolli di alberi. Questi fatti hanno comportato l'insediamento pure di piante autoctone (ginestre, rovi) dal comportamento invasivo.

2.3.10 Popolamenti stabili

Caratteristiche: Popolamenti caratterizzati da una profilo minimo sufficiente senza rischio di caduta sassi, situati nella parte alta dell'area di progetto. La presenza di neofite è limitata a pochi, isolati individui di robinia e ailanto.

Dimensioni: Totale nel progettio: 26.4 ha

Problematica: in generale si tratta di popolamenti che non presentano rischi nei confronti della funzione protettiva e corto-medio termine. La presenza di neofite è ridotta a singoli esemplari, tuttavia la rinnovazione naturale risulta molto bassa.

Obiettivi: eliminare singoli alberi di neofite e mantenere il bosco relativamente chiuso in modo che non venga in invaso da neofite ed in particolare ailanto.

Lavori eseguiti: Cercinatura singole robinie.

Indicatori scelti: non sono state create superfici di controllo all'interno di questi popolamenti

Come previsto dal progetto si è provveduto alla cercinatura di robinie adulte isolate, presenti solo saltuariamente e in modo isolato.

2.3.10.1 Osservazioni e costi

Si è constatato la moria spontanea delle robinie (mal dell'inchiostro ? concorrenza ?) e quindi gli interventi si sono vieppiù concentrati sull'esplosione di ailanto. Nelle superfici 26 e 30 (quota 400 m.s.m.) in particolare si nota un forte degrado dei boschi cedui di castagno dove si insedia facilmente tramite semenzali l'ailanto, la robinia e la fitolacca .

2.3.11 Spiazzo elicotteri

Caratteristiche: La parte pianeggiante è mantenuta a prato, mentre sulle scarpate libere da copertura arborea si insediano varie neofite.

Dimensioni: Popolamento 4: 0.1 ha

Problematica: Proliferazione di neofite sulle scarpate sfalciate

Obiettivi: Favorire lo sviluppo di una copertura di arbusti autoctoni che impedisca la proliferazione di neofite.

Lavori eseguiti: La superficie prativa pianeggiante è stata sfalciata dai pompieri di Locarno, mentre le scarpate sono state trattate nell'ambito del progetto procedendo al taglio delle neofite e del novellame di alberi

Indicatori scelti: Numero di giovani piante di neofite all'interno di una superficie di controllo situata sulla scarpata

Fig. 17 Sulle scarpate degli spiazzi per elicotteri è sono state sfalciate tutte le neofite e i giovani alberi

2.3.11.1 Osservazioni e costi

Mancano dettagli relativi ai costi.

2.3.12 Vegetazione sotto le linee elettriche

Caratteriscticheː Superficie mantenuta libera da vegetazione arborea e grandi arbusti, ricca di cespugli e vegetazione erbacea. A seguito degli interventi eseguiti si diffondono le neofite.

Dimensioni: Popolamento 62 (sup. 0.5 ha) totale nel progetti 1 ha

Problematica: Proliferazione di neofite

Obiettivi: Favorire lo sviluppo di una copertura di arbusti autoctoni che impedisca la proliferazione di neofite.

Lavori eseguiti: Taglio ripetuto da parte degli operai della SES. Sono stati lasciati crescere arbusti autoctoni e si è proceduto allo sfalcio delle neofite e del novellame di alberi ad alto fusto. Un privato ha effettuato un taglio non consentito nel 2010.

Indicatori scelti: Copertura alberi/arbusti/erbe delle diverse specie su due superfici di controllo, entrambe trattate.

Sono stati lasciati crescere gli arbusti autoctoni e si è proceduto allo sfalcio delle neofite e del novellame di alberi ad alto fusto.

Un privato ha effettuato un taglio non autorizzato nel 2010

3 CONTROLLO EFFICACIA

3.1 RILIEVO DATI

Dato il gran numero di popolamenti (67) all'interno dell'area di progetto, per semplificare il controllo dell'efficacia sono sono state definite delle superfici tipo (una per ogni tipo di popolamento), la cui necessità d'intevento è stata verificata tramite la compilazione del formulario 2 del NaiS (si veda allegati al progetti di massima).

Considerando la particolare situazione del bosco in esame al posto di compilare ogni anno il formulario 2 del NaiS per ogni superficie tipo, sono stati rilevati dei parametri specifici definiti ad hoc su coppie di superfici di controllo (trattata/non trattata) di dimensioni ridotte (5 x 5m).

Inizialmente si era stabilito di definire 3 copie di superfici di controllo per ogni tipo di trattamento al fine di ottenere una buona base statistica, ma a seguito del primo rilievo effettuato nel 2009, si è constatato che ciò avrebbe richiesto un impegno troppo oneroso, perciò si è optato per un unica copia di superfici di controllo per ogni tipo di trattamento. L'ubicazione delle superfici di controllo è riportata nella Fig. 18, mentre gli indicatori misurati sono elencati nella Tab. 2.

Tab. 2 Indicatori rilevati nelle superfici di controllo

Numero sup. di controllo	Descrizione popolamento	Descrizione indicatori
1	Popolamento invaso da Ailanto	Copertura ailanto, laurofille e specie autoctone. Accresciento alberelli piantati
2	Popolamento ricco di robinia adulta	Numero di ricacci di robinia dalla ceppaia e nel raggio di 3m
3	Popolamento con spessina di robinia	Copertura, altezza e diametro robinie
4	Popolamento invaso da tapezzanti	Copertura vegetazione
5	Popolamento con scarsa rinnovazione	Numero di giovani autoctone, accrescimento piantagione, neofite
6	Popolamento di perticaia	Sviluppo chioma, numero plantule nel raggio di 5m
7	Popolamento delle vallette	Copertura specie autoctone e invasive
8	Spiazzo elicottero	Numero invasive
9	Linee elettriche	Copertura alberi, arbusti, erbe e composizione
10	Recinzioni controllo influsso selvaggina	Numero e altezza specie autoctone e neofite all'interno e fuori dalle recinzioni
11	Popolamento con sottobosco invaso da sempreverdi	Copertura sempreverdi e specie autoctone divise per altezza

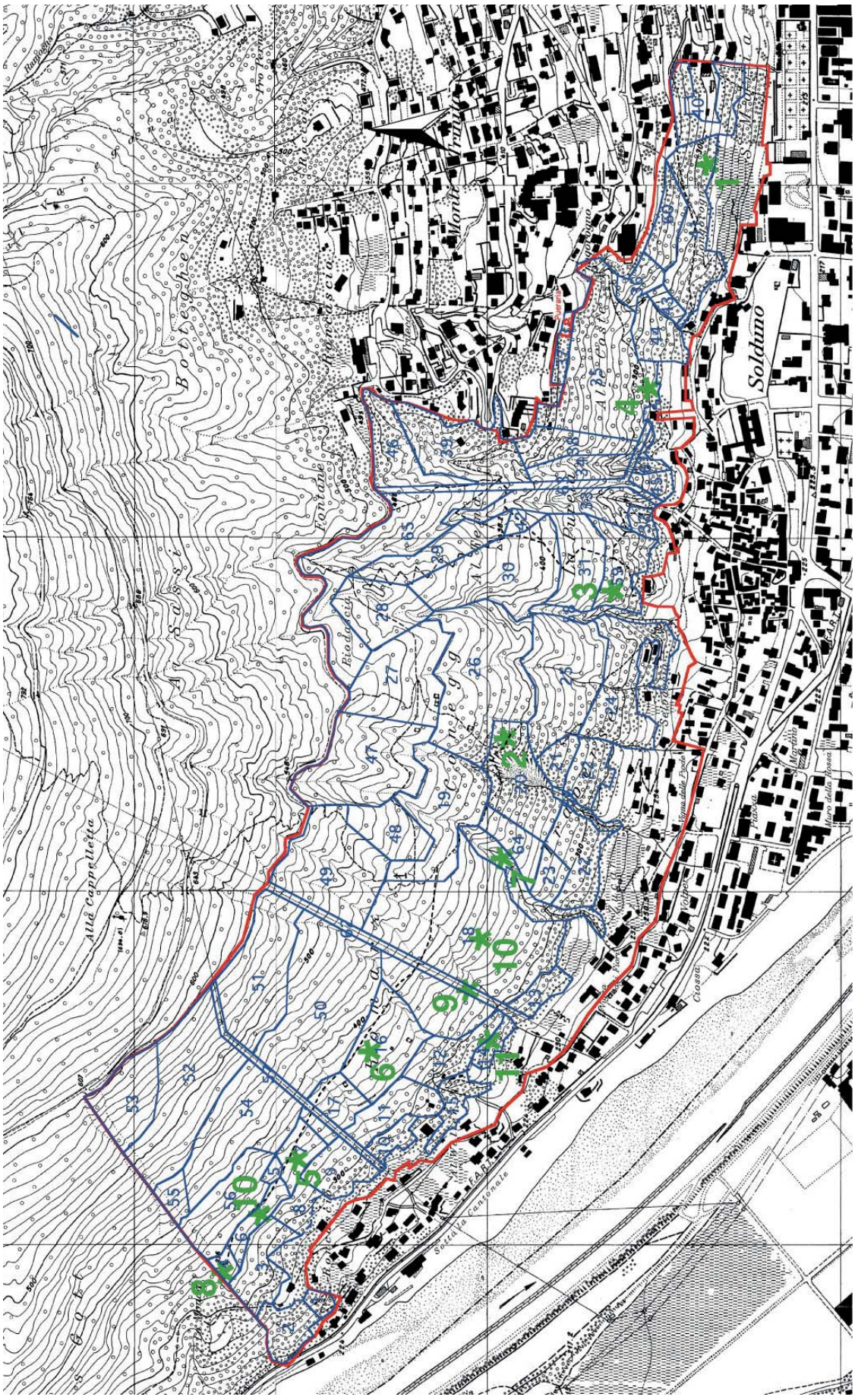


Fig. 18 Ubicazione superfici di controllo (in verde) nei diversi popolamenti (blu)

Dal 2009 al 2012, ogni anno a fine settembre, sono stati eseguiti dei rilievi all'interno delle superficie di controllo, così come previsto dal progetto di massima.

Sulla base delle osservazioni effettuate durante i rilievo per la raccolta dati, annualmente è stato allestito un rapporto della situazione (tutti i rapporti annuali sono presenti negli allegati).

Nei rapporti annuali sono presenti considerazioni qualitative riguardo lo stato della vegetazione e delle prime possibili valutazioni in relazione ai dati misurati. Il rapporto annuale è quindi stato girato al forestale responsabile della DL in modo da adottare eventuali correttivi.

3.2 SITUAZIONE GENERALE

In generale gli interventi eseguiti nel corso dei 4 anni non hanno condotto ad un miglioramento radicale della situazione. Essi hanno tuttavia permesso di chiarire alcuni importanti concetti utili per interventi futuri in questa ed in altre aree da eseguire in modo mirato e con maggior efficacia. La mancanza di risultati di spessore non è imputabile agli interventi non eseguiti correttamente o ad errori di valutazione, ma bensì alla situazione eccezionale dovuta alla presenza congiunta di due importanti fattori di degrado per la vegetazione naturale di questi boschi come dimostrato dai risultati presentati di seguito:

- La presenza di neofite particolarmente vigorose e numerose (in particolare ailanto) favorite dalla vicinanza con la zona edificata ed il clima mite.
- La forte pressione della selvaggina che danneggiando e brucando preferenzialmente le specie autoctone favorisce ulteriormente il successo delle neofite.

3.3 SINGOLE SUPERFICI

Di seguito sono analizzati i dati raccolti nel periodo 2009-2012 nelle singole superfici di controllo:

3.3.1 Popolamenti aperti con scarsa rinnovazione

Superfici di controllo numero semenzali (popolamento 7)

Il parametro misurato all'interno delle superfici di controllo nel popolamento 7, ovvero il numero di semenzali di specie autoctone presenti nelle diverse categorie di grandezza, non mostra né una particolare differenza tra la superficie trattata e quella non trattata né un'evoluzione nel corso del periodo di indagine.

Il maggior numero di semenzali trovati nella superficie non trattata nel 2009, 2011 e 2012 è dato da plantule di frassino. Questa specie si caratterizza per il gran numero di semi che riescono a germinare, su praticamente ogni tipo di terreno, ma che in seguito molto raramente giungono a svilupparsi. Questo comportamento del frassino è visibile nella Fig. 19, dove si nota che appaiono numerose plantule, ma che l'anno successivo spariscono o comunque non si ritrovano nella categoria superiore di altezza.

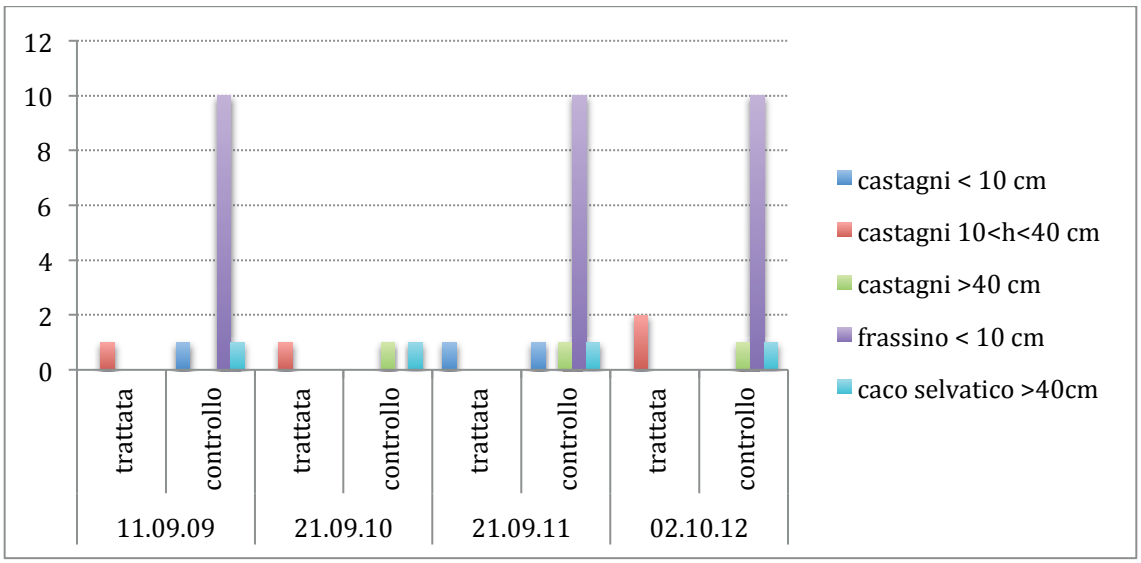


Fig. 19 Numero di semenzali di specie autoctone trovati nella superficie di controllo e in quella trattata all'interno del popolamento con scarsa rinnovazione.

Questa assenza di crescita si riscontra fra tutte le specie rilevate. Nonostante ogni anno siano state trovate alcune plantule, nessuna di queste ha avuto modo di svilupparsi ed essere trovata l'anno successivo in una categoria superiore.

Non è stato misurato un miglioramento tangibile a livello della rinnovazione naturale che di fatto è praticamente rimasta, nulla. In particolare, durante tutto il periodo di indagine non è mai stata trovata una plantula di tiglio, nonostante la presenza di alberi madre e le condizioni apparentemente buone per lo sviluppo.

Questa situazione è stata osservata all'interno di tutto il perimetro di progetto dove la presenza di semenzali di specie autoctone (e in particolare di tiglio) rimane un fatto estremamente raro.

Oltre a ciò, non è stato osservata una crescita sensibile dei pochi esemplari esistenti. L'impressione, dimostrata dalle misurazioni, è che di anno in anno appaiano nuovi semenzali i quali però non riescono a sopravvivere.

Il basso tasso di germinazione potrebbe essere in parte causato dal substrato pedologico avverso, costituito da xeromoder. Ciò non spiega però l'assenza totale di semenzali di tiglio che ad oggi rimane inspiegata.

Un "effetto collaterale" dovuto alle misure atte a favorire la rinnovazione di specie autoctone, è quello di favorire ancor maggiormente le neofite. In particolare è stato osservato come l'area di controllo sia stata rapidamente invasa da fitolacca la quale avendo a disposizione più luce è riuscita a crescere molto rapidamente comprendo il resto della vegetazione. Nel 2012 la fitolacca è diminuita fortemente, probabilmente a causa della brucatura, i cui segni sono stati osservati su diversi esemplari.

Anche sull'area trattata, nonostante gli interventi annuali di pulizia, si riscontra che la robinia continua a produrre nuovi ricacci a partire dalle ceppaie esposte alla luce diretta.

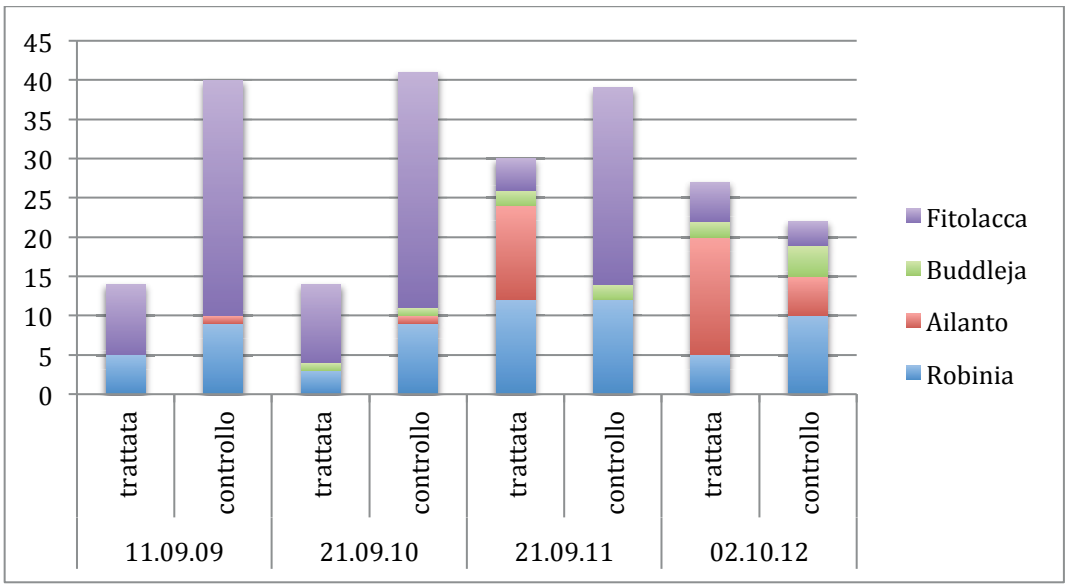


Fig. 20 Numero di esemplari di specie neofite sulla superficie con scarsa rinnovazione

Dal 2011 sono apparso per la prima volta anche sull'area trattata l'ailanto e buddleja. Queste neofite dal carattere spiccatamente pioniere, trovano nel bosco aperto un habitat particolarmente favorevole e grazie alla loro rapida crescita, capacità di espandersi, produzione di sostanze allelopatiche e bassa appetibilità da parte di animali e organismi patogeni, "vincono" facilmente la concorrenza con le specie autoctone.

Tra queste l'unica specie presente con una copertura in aumento è la ginestra (*Cytisus scoparius*), specie particolarmente adatta in queste circostanze poiché predilige ambienti luminosi, substrati acidi, profondi, senza ristagno idrico e ricchi di elementi minerali. Si tratta di una specie molto diffusa nelle brughiere, lungo le scarpate rocciose o sabbiose, mai dove la vegetazione è fitta. La presenza di ginestra e particolarmente importante poiché aumenta l'ombreggiamento del suolo e di conseguenza sfavorisce la proliferazione delle neofite pertanto dovrebbe essere risparmiata dai tagli e gli interventi di pulizia.

Superfici di controllo crescita piantagione (popolamento 6)

I tigli in media hanno raggiunto in 4 anni un'altezza di 2.5-3m, mentre gli aceri hanno superato i 5m (Fig. 21). Praticamente tutti gli alberi piantati evidenziano danni da sfregamento e brucatura causati dalla selvaggina. La differenza di sviluppo tra i tigli e gli aceri oltre alla maggior velocità di crescita di quest'ultimi è accentuata dal fatto che nonostante la presenza di cesti di protezione, i cervi sono comunque riusciti a brucare le giovani chiome fino a che queste hanno superato l'altezza minima di 2-2.5m.

A partire da 3-4m finalmente gli alberi piantati riescono a sviluppare una chioma normale, anche se prima di ottenere un buon ombreggiamento, è necessario ancora del tempo.

Una volta superata l'altezza di 2.5m, gli alberi vanno sempre protetti con i cesti di protezione che, se necessario, devono essere innalzati, altrimenti i tronchi potrebbero ancora essere gravemente danneggiati dallo sfregamento.

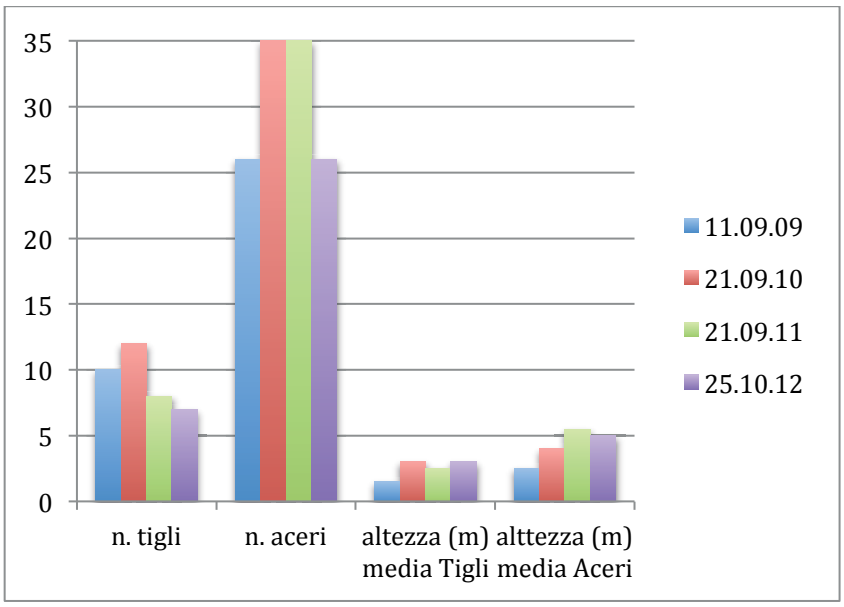


Fig. 21 Numero e altezza (m) media alberi piantati nei cesti di protezione in un popolamento (6) con scarsa rinnovazione

Nonostante gli interventi di pulizia effettuati, tra gli alberi piantati nel popolamento 6 (all'esterno della recinzione), si sono sviluppati molti ailanti i quali si dimostrano anche in questo caso estremamente concorrenziali.

Aperture troppo grandi hanno spesso effetti negativi poiché favoriscono maggiormente l'insediamento e diffusione delle neofite eliofile sia rispetto ai semenzali, sia alle piantagioni di specie autoctone. Questa situazione non è sostanzialmente migliorata neppure con sfalci selettivi regolari poiché le poche plantule che crescono vengono facilmente trovate e brucate dalla selvaggina. Oltre a ciò l'inaridimento del suolo esposto a troppo sole e vento diminuisce ulteriormente la possibilità di una rinnovazione naturale della vegetazione. Restano non chiari i motivi della totale assenza di plantule di tiglio sull'arco di 4 anni di osservazione.

La grandezza ideale sui pendii solivi è verosimilmente inferiore a va da 0.5 a 1 - 1.5 lunghezze d'albero (0.5-2 are) e di 2-2.5 L (1-4 are) nelle posizioni ombreggiate.

3.3.2 Popolamenti invasi da Ailanto

3.3.2.1 Superfici di controllo

Come si nota dalla Fig. 22, l'altezza media degli ailanti all'interno della superficie non trattata in 3 anni ha raggiunto 8m mentre il tiglio e il carpino bianco neppure 2m. Questa enorme differenza si spiega non solo dalla maggior velocità di crescita intrinseca dell'ailanto, ma anche dalla capacità di integrazione tra i diversi individui di cui esso gode. Per contro tiglio e carpino bianco, sono stati "rallentati" dal maggiore ombreggiamento causato dalle chiome di ailanto, dai vitigni di caprifoglio che si avvolgono attorno ai rami e dagli ungulati che brucano i rami che spuntano dal cesto di protezione. L'ailanto batte in questo modo chiaramente la concorrenza, nonostante il

trattamento con erbicidi degli ailanti fuori dalla parcella non trattata abbia colpito anche alcuni individui all'interno.

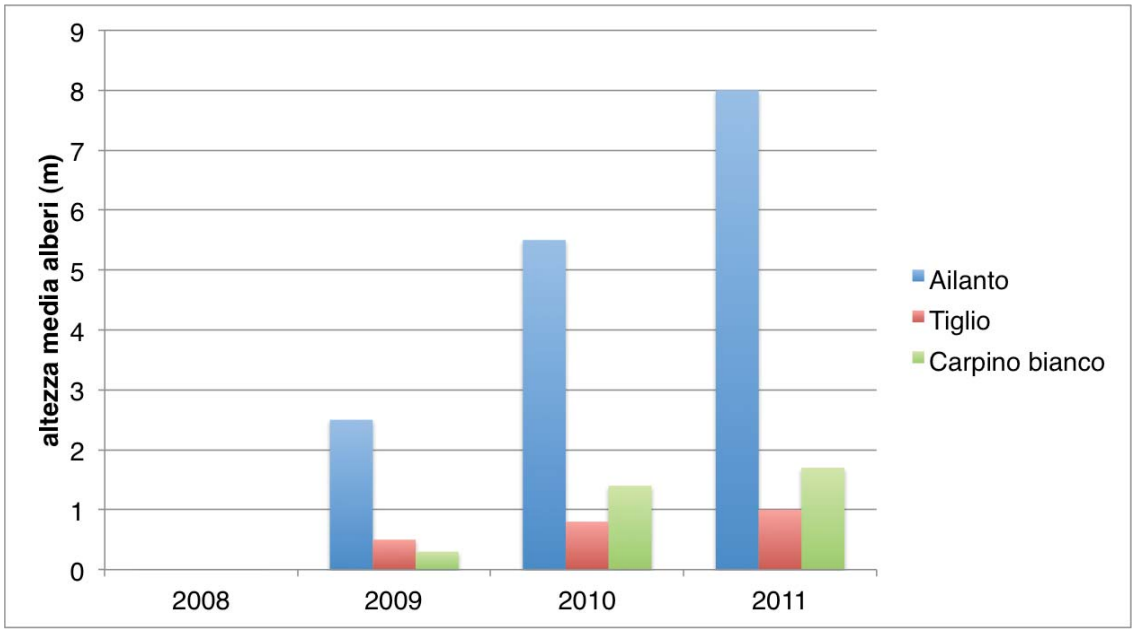


Fig. 22 Altezza media degli alberi nella superficie non trattata

Fig. 23 La superficie non trattata come appariva nel 2011

Confrontando la copertura del sottobosco nella superficie non trattata e in quella trattata (Fig. 24) adiacente si osservano importanti differenze:

- Nell'area trattata la percentuale di specie autoctone tende ad aumentare così come la copertura totale dello strato erbaceo
- Nell'area non trattata lo strato erbaceo è dominato da neofite

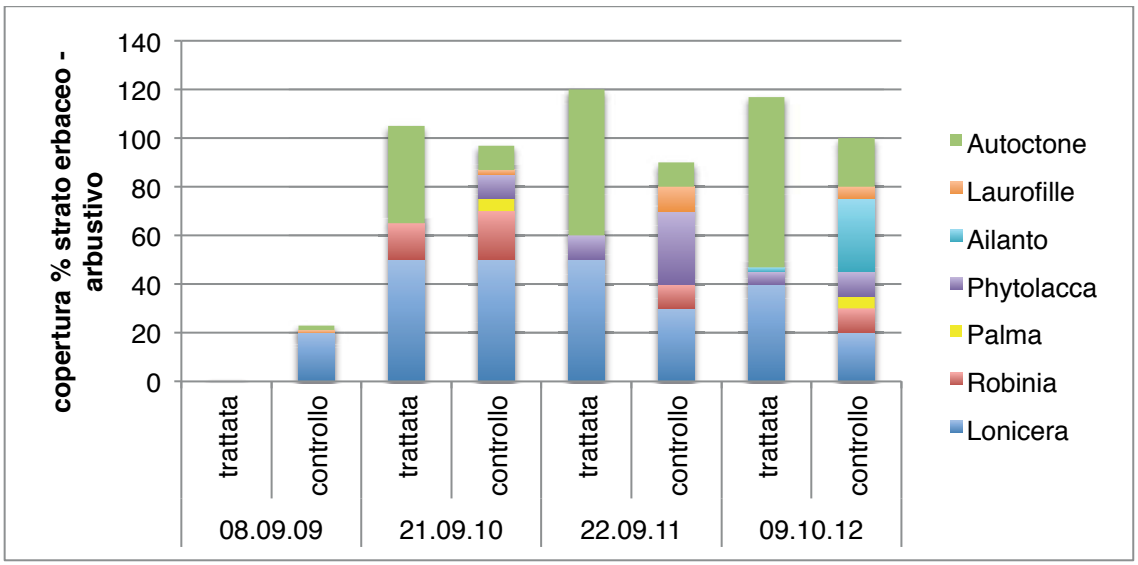


Fig. 24 Copertura dello strato erbaceo nella superficie di controllo e in quella trattata

Fig. 25 Le aree - fuori dal limite del bosco - trattate tagliate e trattate con erbicidi (2011) sono ancora prive di Ailanto a due anni di distanza

3.3.2.2 *Confronto diffusione ailanto 2008-2012 nell'area di progetto*

Essendo la presenza di Ailanto uno dei problemi maggiori riscontrati nell'area di progetto oltre alla superficie di controllo monitorata nel corso degli anni, è stato eseguito nel 2008 e nel 2012 un rilievo a tappeto sull'intera area di progetto.

All'inizio del progetto (2008) erano presenti solo tre popolamenti di Ailanto (Fig. 26), caratterizzato dalla presenza di un albero madre attorno al quale cresceva un boschetto quasi puro di giovani alberi.

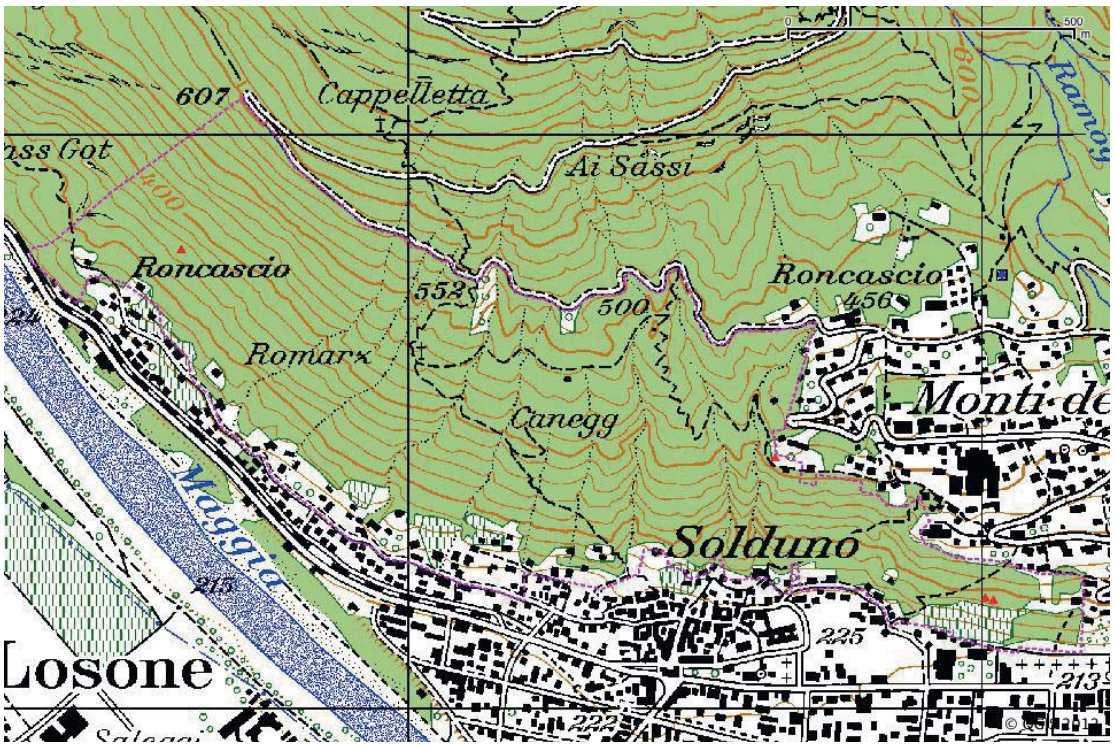


Fig. 26 Diffusione dell'ailanto all'interno del perimetro del progetto forestale "Solduno 2" (triangoli rossi) rilevata 2008. Sono presenti solo alcuni boschetti e/o alberi madre.

All'interno dell'area di progetto erano presenti pochi individui isolati, specialmente nella parte bassa del bosco nonostante alcuni alberi madre dal diametro di ca. 30 cm (Fig. 27) testimoniano che l'Ailanto in questa zona è apparso per la prima volta già 15-20 anni fa.

Fig. 27 La ceppaia di un grosso Ailanto tagliata e trattata con successo - fuori dal limite del bosco - non mostra segni di nuovi ricacci, ma solo di decomposizione causata da funghi bianchi.

In generale, all'interno del progetto, la presenza di Ailanto era considerata con cautela anche se non destava particolare preoccupazione. Questa era rivolta piuttosto alla presenza di altre neofite (Caprifoglio del Giappone, Robinia, Buddleja, generale scarsità di rinnovazione si specie autoctone,…), specialmente nella parte SE del progetto.

Nonostante i ripetuti interventi nel corso del periodo 2008-2012, l'ailanto si è diffuso in modo consistente (confrontare la Fig. 26 con la Fig. 28). Alcuni popolamenti non figurano sulle due figure in quanto si sono sviluppati e sono stati eliminati tra l'inizio e la fine del progetto.

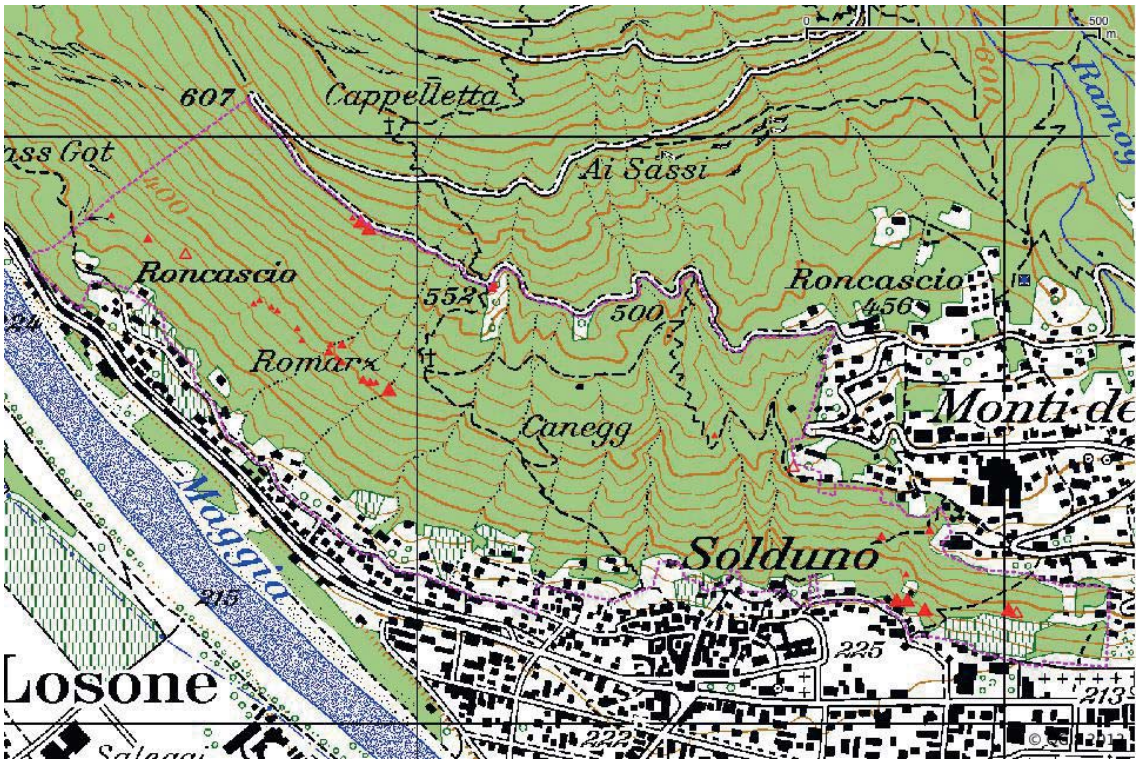


Fig. 28 **Diffusione dell'Ailanto all'interno del perimetro del progetto forestale "Solduno 2" (tratteggio rosa) rilevata a marzo 2012. Giovani alberi isolati (triangoli piccoli), alberi di 2-3 anni (triangoli medi), boschetti (triangoli grandi), grandi alberi tagliati (triangoli vuoti).**

Dalla Fig. 28 **si evince come l'ailanto si sia diffuso principalmente "seguendo" gli ecotini lungo le strade e sentieri, nonché propiziato dalle tagliate, dai diradi vigorisi e dalle aperture degli schianti spontanei - mentre è pressoché assente all'interno delle zone rimaste quiete, chiuse e non servite da una via di comunicazione. Ciò si spiega sia con la maggior probabilità di un influsso antropico, sia con il maggior soleggiamento che caratterizza queste zone le quali sono prive di una densa copertura arborea.**

3.3.2.3 Confronto diffusione ailanto ad Avegno

Oltre ai dati sopra esposti relativi all'ailanto, alla fine di marzo 2012 sono stati eseguiti 3 rilievi della vegetazione secondo il metodo Braun-Blanquet su un'area di confronto ubicata ad Avegno, località Torbeccio, conosciuta per la presenza di questa specie da oltre 10 anni.

Fig. 29 Il popolamento di Ailanto ad Avegno si trova alla base di una grande parete rocciosa.

La caratteristica principale di ques'area è data dallo scarso influsso antropico e dal carattere azonale dovuto alla presenza di detrito (grossolano) e caduta sassi (moderata). L'unica area influenzata dall'uomo è la striscia di terreno gestita sotto la linea elettrica, dove prolifica una spessina molto densa di Ailanto con tappeto di rovi (Fig. 30).

Fig. 30 L'area sotto la linea elettrica è dominata da una spessina di Ailanto

La zona sovrastante su detrito, è invece costituita da un bosco più maturo di ailanto, presente in tutti gli strati in modo omogeneo.

Fig. 31 Il bosco su detrito è dominato da Ailanto in tutti gli strati

Attorno alla zona dominata da ailanto si trovano boschi dominati da essenze autoctone ed in particolare tiglieti a erba lucciola (tipologia 25a) sul pendio detritico e formazioni golenali lungo la sponda del fiume Maggia. L'ailanto non sembra penetrare in queste formazioni riparie.

I punti dei rilievi sono stati scelti in modo da avere condizioni geoclimatiche simili (Tab. 3).

Tab. 3 Caratteristiche geoclimatiche dei rilievi effettuati

Rilievo	**1**	**2**	**3**
Quota	320	320	320
Esposizione	E	ESE	ESE
Pendenza	60-70%	60%	50-60%
Substrato	Detrito grossolano (gneis), abbastanza stabile. Tra i blocchi possibile accumulo di terra fine. Nonostante la roccia acida, debole presenza di basi.		
Cop. Rocce	80%	80%	60%
Coordinate	700.320/118.630	700.395/118.870	700.440/119.045

Il rilievo numero 2 è dominato da Ailanto (copertura 90%) in tutti gli strati. Esso si rinnova principalmente da ricacci. Tra gli Ailanti adulti si trova qualche esemplare di specie alternative. Il sottobosco è abbastanza scuro, e le specie erbacee sonon concentrate nei luoghi più luminosi. Diverse laurofille.

All'interno del perimetro di rilievo sono sono state rilevate le seguenti specie:

Strato arboreo:
4 Ailanthus altissima
1 Hedera helix
+ Prunus avium
+ Fraxinus excelsior
+ Castanea sativa
+ Taxus baccata

Strato arbustivo:
2 Corylus avellana
1 Ilex aquifolium
1 Euonymus europaeus
1 Ligustrum vulgare
+ Ruscus aculeatus
+ Crataegus monogyna

Strato erbaceo:
1 Rubus fruticosus
1 Lamium gleobdolon
1 Stellaria media
1 Moeringia trinervia
1 Luzula sylvatica
1 Fraxinus exclesior juv
1 Prunus avium juv
+ Euonymus europaeus juv
+ Veronica chamaedris
+ Carex sylvatica
+ Carex digitata
+ Dryopteris affinis
+ Asplenium trichomanes
r Senecio ovatus
r Taxus baccara juv

Dato la dominanza dell'Ailanto in tutti gli strati (si rinnova quasi esclusivamente da ricacci) per le altre specie rimane poco spazio a disposizione. Quelle che appaiono meno sfavorite da questa situazione sono Nocciolo e laurofille.

Il rilievo numero 1 è un bell'esempio di Tiglieto acidofilo su blocchi, abbastanza ricco di specie. I grossi castagni ancora presenti sono probabilmente i resti di un'antica selva destinata ad essere completamente soppiantata da un bosco misto di latifoglie in cui al momento non sono presenti segni di una possibile invasione da parte dell'Ailanto. La presenta di corpo roccioso che esce dalla grande parete situata a monte, separa questo rilievo dalla zona situata più a nord e lo rende un poco più umido.

Sono state rilevate le seguenti specie:

Strato arboreo:
3 Tilia cordata
2 Fraxinus excelsior
2 Castanea sativa
2 Betula pendula
1 Prunus avium
1 Hedera helix
1 Taxus baccata
+ Clematis vitalba
[] Alnus glutinosa

Strato arbustivo:
3 Corylus avellana
1 Euonymus europaeus
1 Ilex aquifolium
1 Ligustrum vulgare
+ Ruscus aculeatus
+ Acer campestre
+ Crataegus monogyna
+ Cornus mas
() Buddleja davidii

Strato erbaceo:
1 Rubus fruticosus
1 Lamium galeobdolon
1 Viola sp.
1 Tilia cordata juv
1 Corylus avellana juv
1 Avenella flexuosa
1 Hepatica nobilis
1 Carex sylvatica
1 Brachypodium sylvaticum
1 Allium vineale
1 Luzula sylvatica
1 Dryopteris affinis
1 Aplenium trichomanes
+ Polystichum setiferum
+ Woodsia alpina
+ Polypodium vulgare
+ Prunus avium juv
+ Taxus baccata juv
+ Moeringia trinervia
+ Primula acaulis
+ Salvia glutinosa
r Asplenium septentrionale
() Anemone nemorosa

Il rilievo numero 3, è quello situato più a nord. Rispetto ai primi due è leggermente più secco, forse a causa della copertura vegetale più bassa. L'Ailanto è assente, ma si trova immediatamente a fianco, seppur in modo isolato. Anche qui sono presenti i resti di un'antica selva castanile nella quale stanno prendendo il posto giovani tigli e frassini. I noccioli, presenti su tutto il versante detritico, sono particolarmente alti (fino a 6-7m)

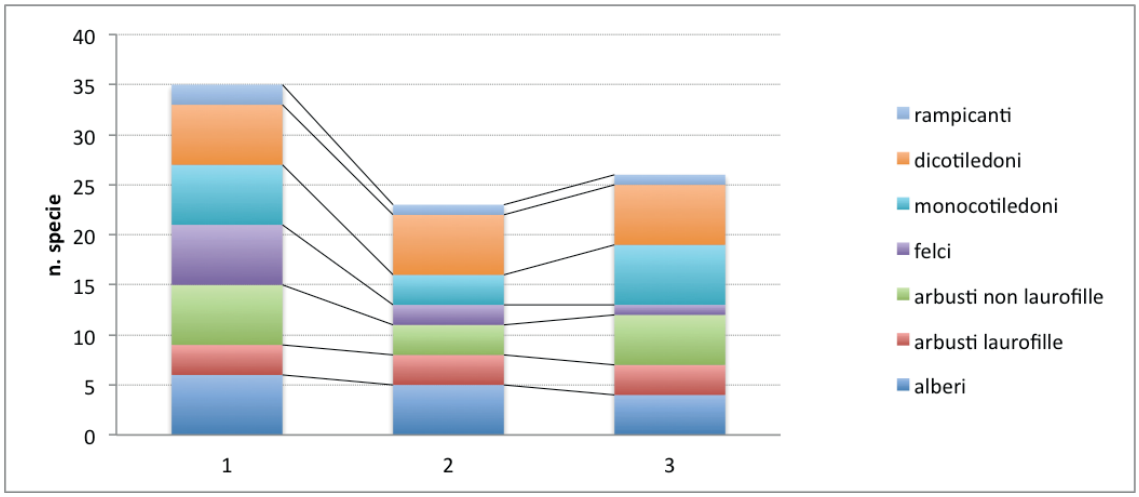
Sono state rilevate le seguenti specie:

Strato arboreo:
2 Castanea sativa
2 Tilia cordata
2 Fraxinus excelsior
1 Prunus avium
1 Hedera helic
() Paulownia tomentosa
() Betula pendula
() Ailanthus altissima

Strato arbustivo:
3 Corylus avellana
2 Ilex aquifolium
2 Ruscus aculeatus
+ Crataegus monogyna
+ Cytisus scoparius
+ Ligustrum vulgare
+ Euonymus europaeus
r Cornus mas

Strato erbaceo:
2 Rubus fruticosus
1 Viola sp.
1 Fraxinus excelsior juv
1 Lamium galeobdolon
+ Salvia glutinosa
+ Galium odoratum
+ Luzula sylvatica
+ Avenella flexuosa
+ Festuca varia
+ Hepatica nobilis
+ Dryopteri affinis
r Geranium robertianum
r Holcus lanatus
r Tamus communis

Confrontando il numero si specie rilevate in ciascun rilievo divise per gruppo di appartenenza si nota che nel popolamento dominato da Ailanto (2) sono presenti meno specie rispetto ai due rilievi senza Ailanto (1 e 2). La differenza è marcata rispetto al popolamento 1, leggermente più umido, ma è minima rispetto al popolamento 3, leggermente più secco. La diminuzione di specie si ripercuote principalmente sulle monocotiledoni e gli arbusti non laurofilloidi, probabilmente a causa del minor apporto luminoso nel sottobosco.
Il numero di specie laurofille e dicotiledoni rimane invece pressoché costante, ciò che cambia è la copertura che risulta inferiore in presenza di molto Ailanto.



Nonostante tutto, in 10 anni la superficie invasa da Ailanto in assenza di perturbazioni antropiche non sembra essere aumentata di molto. D'altro canto il numero di specie presenti, seppur inferiore, non si è ridotto in modo drastico.

In base ai rilievi, sono state fatte le seguenti osservazioni:

- nonostante la supremazia dell'Ailanto (copertura ca. 90%) nello strato arboreo sono presenti specie autoctone (Frassino, Tiglio, Castagno, Ciliegio,…).
- Nello strato arbustivo si trovano diverse laurofille che sembrano ben sopportare la presenza di Ailanto, in particolare Agrifoglio ,Tasso e Pungitopo
- Nocciolo e Cappel di prete sono le uniche latifoglie nello strato arbustivo che riescono a crescere senza grandi problemi.
- Lo strato erbaceo, seppur non particolarmente ricco e rigoglioso, appare meno alterato rispetto a quello che si trova nei robinieti puri
- La forte pressione degli ungulati è evidente e costituisce un ulteriore pressione selettiva nei confronti delle specie autoctone
- La densità e la presenza di diverse classi di diametro di Ailanto costituisce una buona protezione contro la caduta sassi (mancano forse un po' di alberi nelle classi di diametro maggiori)
- Il bosco dominato da Ailanto è attribuibile alla tipologia 92 (Altri boschi di neofite caducifoglie)
- Esso si è probabilmente originato in seguito ad un'importante caduta sassi che ha eliminato il bosco preesistente, a partire da semi provenienti dagli alberi situati sull'altro lato della valle presso la località "Grotti".
- Rispetto a 10 anni fa l'area invasa da Ailanto risulta più vasta, ma non ha subito un'espansione accelerata come invece si temeva.

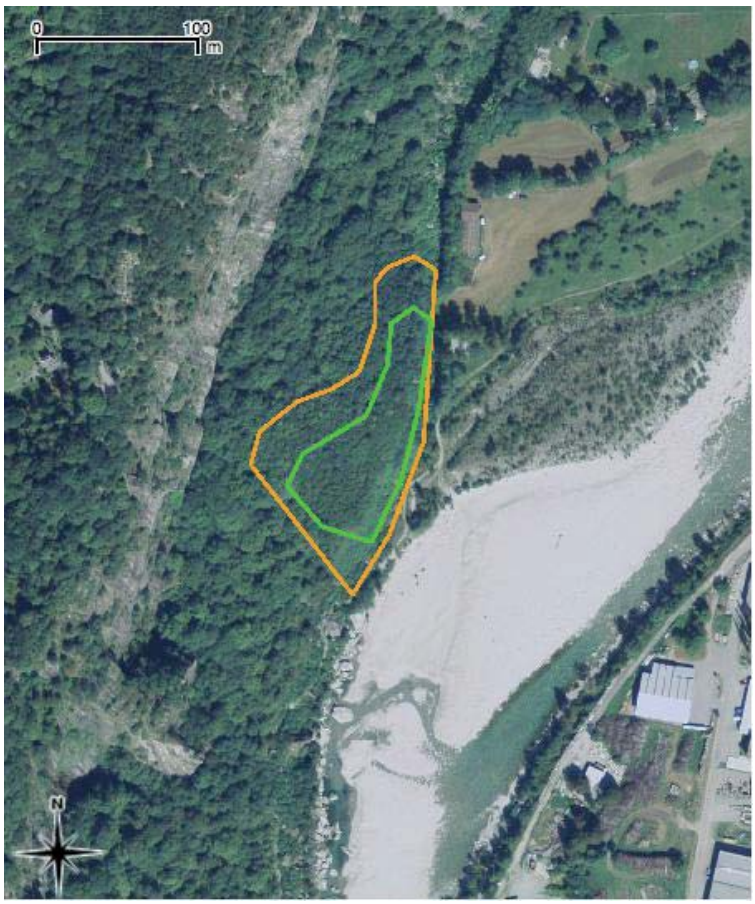


Fig. 32 Espansione dell'area invasa da Ailanto ad Avegno (località Ganne) dal 2000 (perimetro verde) al 2011 (perimetro arancione).

Sulla base delle osservazioni e dei dati rilevati si ritiene che l'eliminazione dell'ailanto sia possibile solo nelle prima fase di diffusione in un nuovo luogo, dopodichè questa specie può essere solo controllata. Superata una certa densità anche le misure di controllo diventano inutili (si veda bosco di Avegno). È possibile che una volta raggiunta la densità massima, attraverso misure che favoriscano le specie subordinate, con il tempo si assista ad una naturale diminuzione di ailanto (Fig. 33), tuttavia tale teoria è deve essere confermata con osservazioni a lungo termine.

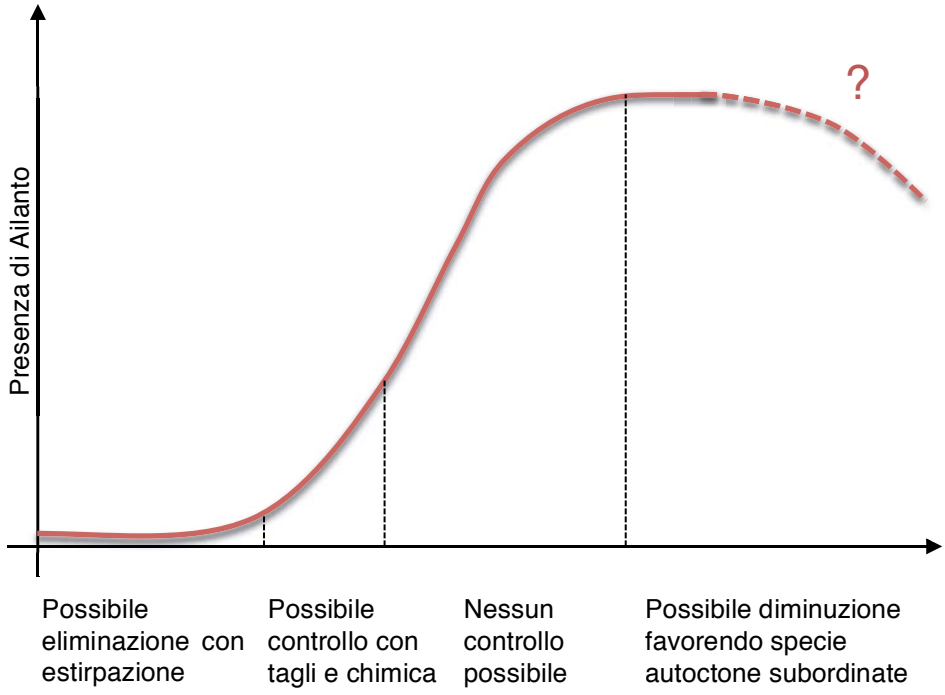


Fig. 33 Possibili interventi in funzione del grado di presenza di Ailanto

In relazione all'area di progetto le precedenti osservazioni indicano che:

L'ailanto è il problema numero uno all'interno dell'area di progetto e in zone simili nel resto del cantone. Sulla base dei risultati si osserva che:

- **Se il bosco circostante ai popolamenti di ailanto è sano, ed ha un buon grado di copertura in tutti gli strati, questa neofita avanza molto lentamente o non avanza del tutto**
- **Il problema maggiore è dato dalle zone perturbate, dove l'ailanto in breve tempo si insedia e diffonde dominando la vegetazione autoctona**
- **Un fitto bosco di Ailanto con alberi in tutte le classi di diametro, nonostante abbia una valore biologico e paesaggistico inferiore ad un bosco naturale, è pur sempre una discreta protezione contro la caduta sassi di piccolo e medio calibro.**
-
- **Una volta insediato l'ailanto attraverso misure meccaniche può unicamente essere contenuto con ripetuti tagli di tutte le piante**
- **La lotta con mezzi chimici in bosco, attualmente non permessa dalla legge, può essere molto efficace ma probabilmente solo a breve termine**
- **In una prospettiva di breve termine assicurando lo sviluppo di mezzi di lotta biologica con la ricerca applicata è possibile considerare delle possibilità di deroga applicabili in determinati contesti (p.es. per limitare la diffusione in ambienti pregiati nella fase iniziale dell'insediamento).**

3.3.3 Popolamenti invasi da robinia adulta

In generale sia gli alberi tagliati che quelli cercinati hanno gettato molti meno polloni di quanto ci si potesse aspettare, inoltre la vitalità dei pochi polloni trovati è risultata molto debole. In pratica sia alberi tagliati che quelli cercinati hanno mostrato debolissimi segno di ripresa.

Questo comportamento, apparentemente anomalo della robinia, può essere dovuto all'età avanzata degli alberi tagliati, allo stato di salute non ottimale e soprattutto all'ombreggiamento piuttosto elevato che caratterizza la zona d'intervento. È infatti risaputo che fino al momento che le ceppaie non vengono esposte alla luce solare diretta la vitalità risulta notevolmente ridotta. Negli ultimi due anni dei controlli inoltre si è appurato che i ricacci, quasi sempre meno di 20cm, sono stati brucati dalla selvaggina.

Per ciò che concerne la differenza tra il taglio e la cercinatura, quest'ultima è risultata particolarmente efficace in quanto sono stati osservati solo pochi polloni nel raggio di 3m dai tronchi nel 2012. Dagli alberi tagliati invece sono spuntati alcuni polloni, sia dal tronco che nel raggio di 3m.

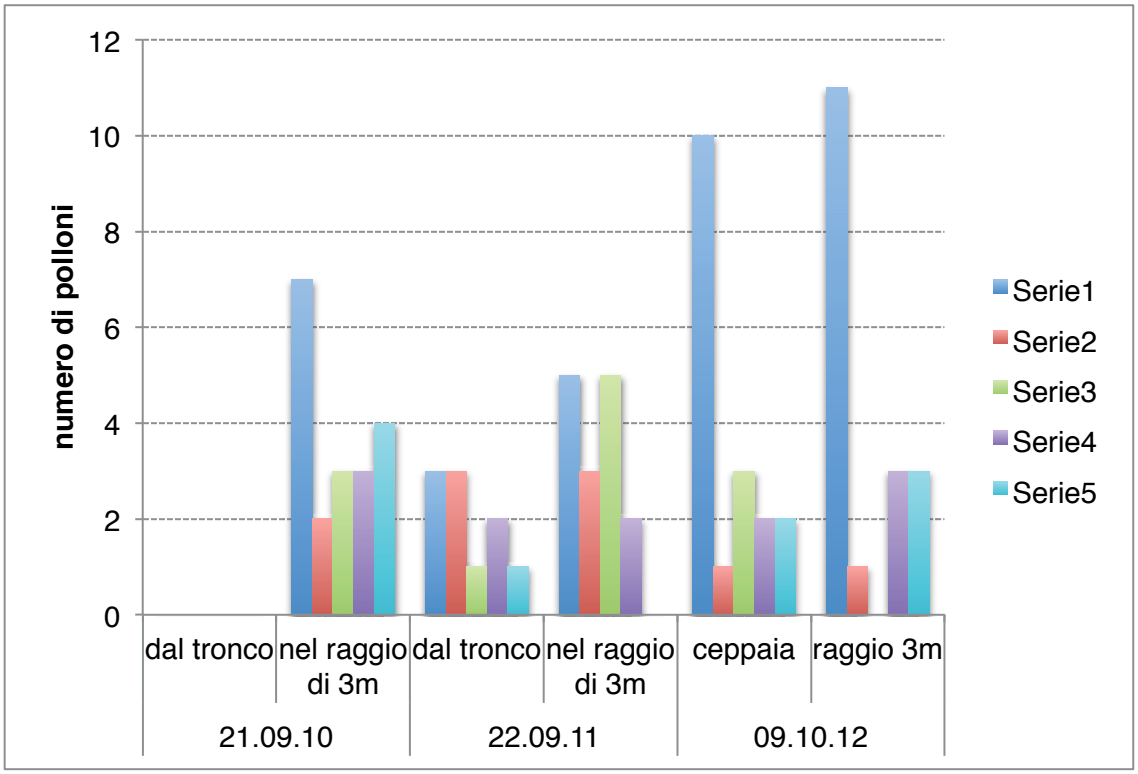


Fig. 34 Numero di polloni emessi dalle robinie tagliate

Il risultato ottenuto, pur essendo molto incoraggiante, deve tuttavia essere relativizzato in quanto in altre circostanze, dove sono stati effettuati tagli rasi di robinie adulte, dalle ceppaie e radici esposte direttamente alla luce, si sono generati densi boschetti di polloni che in una sola stagione potevano superare i 3m di altezza. Si può pertanto affermare che il metodo utilizzato dimostra che in caso di esemplari isolati, sia il taglio che la cercinatura in particolare, sono efficaci qualora venga mantenuto un buon ombreggiamento al suolo.

Le robinia si conferma una specie a ciclo breve e senza interventi oppure grazie più rapidamente con la cercinatura è possibile evitare la formazione di popolamenti estesi di polloni e la conseguente formazione di spessine. Singole robinie in un popolamento possono essere tollerate (soglia ≤ 10-25%), convivono con le specie autoctone e costituiscono un apporto di lettiera dolce ed una buona protezione del suolo. Gli alberi cercinati possono essere a rischio di crollo e pertanto va considerato questo fatto di volta in volta a dipendenza del contesto. In ogni caso mantenere una certa copertura del suolo e se necessario effettuare gli interventi a tappe. La pressione della selvaggina può contribuire a mantenere minimo il tasso formazione di nuovi polloni.

3.3.4 Novelleti e spessine di robinia

Il primo effetto del trattamento è la diminuzione del numero di robinie >1.5m all'interno delle due superfici trattate rispetto a quella non trattata (Fig. 35). Questa dal 2009 al 2010 ha visto un raddoppio delle robinie >1.5m, mentre nelle superfici trattate sono state progressivamente ridotte di numero in modo da non creare aperture eccessive e permettere al contempo un migliore sviluppo degli esemplari lasciati. Dal 2010 il numero di robinie su tutte le superfici si è stabilizzato.

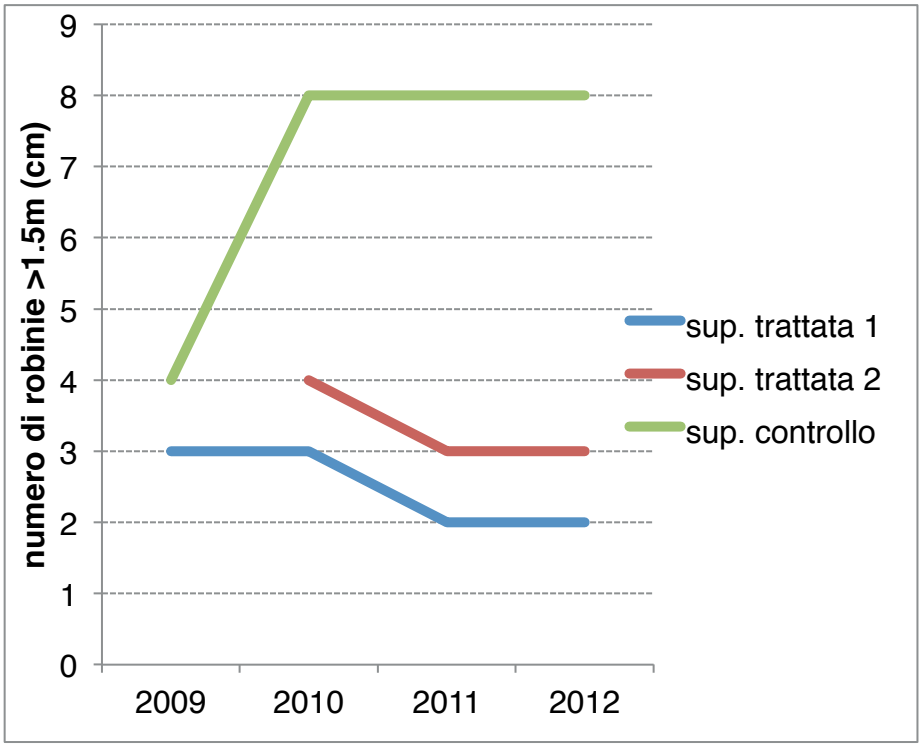


Fig. 35 Numero di robinie >1.5m

Dalla Fig. 36 si osserva chiaramente come le robinie lasciate sviluppare all'interno delle superfici trattate, grazie al maggiore spazio e luce a disposizione e agli interventi di capitozzatura, abbiano un accrescimento del diametro più rapido e di maggiore entità rispetto alle robinie presenti nella superficie non trattata.

Questo fatto unitamente alla postura maggiormente verticale e all'accrescimento più regolare della chioma osservati, contribuisce allo sviluppo di alberi più stabili e con migliori caratteristiche del legname.

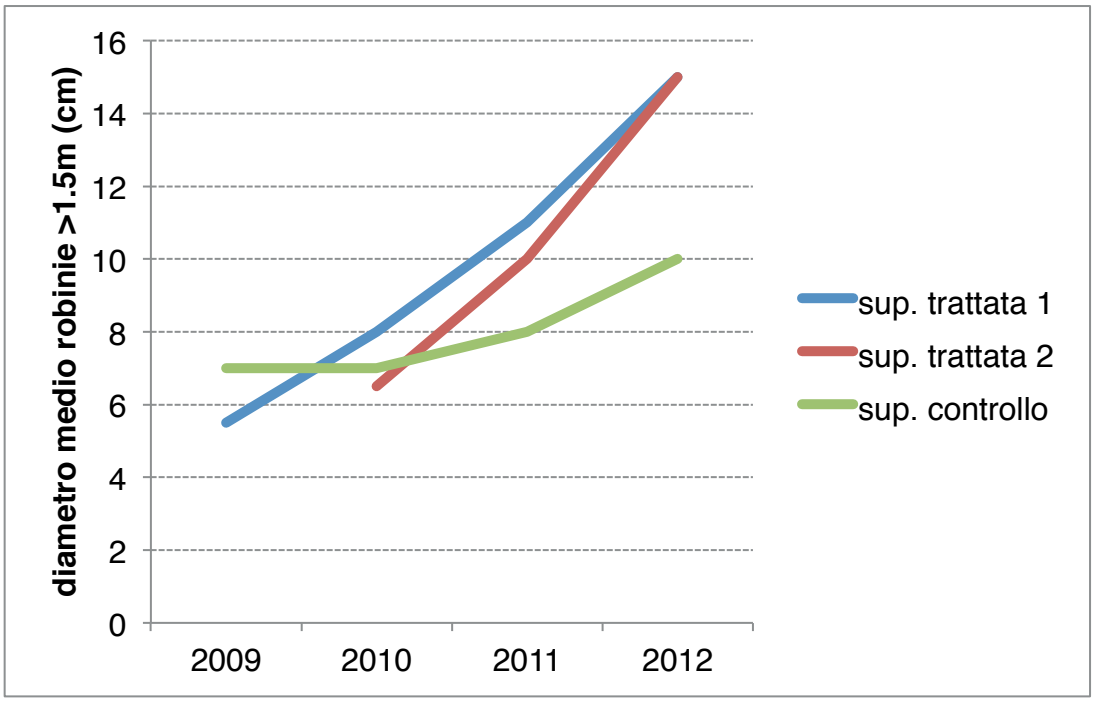


Fig. 36 Diametro medio del tronco a petto d'uomo delle robinie >1.5m

Per ciò che concerne il sottobosco (Tab. 4) su tutte le superfici, sia trattate che non, è stata osservata una crescente presenza di fitolacca, mentre lo sviluppo di giovani specie autoctone, sia spontanee che piantate risulta molto difficoltoso, nonostante un discreto apporto di luce. Ciò è probabilmente dovuto all'effetto allelopatico causato dalle neofite presenti e alla brucatura dei giovani alberi da parte degli ungulati. Gli alberi più sviluppati per contro, riescono a svilupparsi discretamente.

Tab. 4 Osservazioni relative al sottobosco

	2009	2010	2011	2012
Superficie trattata 1	Molta fitolacca, presente un sambuco e due tigli, assenti semenzali di specie autoctone, alberelli piantati: 2 carpini e 2 aceri campestri, attecchimento 100% h=1m	Fitolacca sempre presente, un bel tiglio (ø 15cm), assenti semenzali di specie autoctone, alberelli piantati: carpini (1.5m), aceri campestri (1m)	Copertura fitolacca >50%, tiglio ben sviluppato, alberelli piantati: poco vitali, carpini (1.5m), aceri campestri (1m)	Copertura totale del 20%, presenti: semenzali di fitolacca, ailanto, frassino, rovi e ortiche

Superficie trattata 2		Presenti semenzali di acero e frassino	Presenti semenzali di frassino e noce, molta giovane fitolacca	Sottobosco 10-20% copertura, con fitolacca, ailanto, robinia, eleagno, alloro
Superficie non trattata	Giovani ailanti copertura 20%, h=2m	3 sambuchi, copertura fitolacca >30%	3 sambuchi, copertura fitolacca 50%	Copertura totale sottobosco 25%, specie presenti: fitolacca, rovi, caprifoglio (0.3<h<1m), palma e 2 sambuchi (4-5m)

Il trattamento delle spessine di robinia così come proposto ed eseguito dal progetto è uno dei maggiori successi ottenuti in quanto ne permette un'effettiva diminuzione che si traduce a breve in un miglioramento della stabilità. L'impegno richiesto per tale trattamento richiede un minimo di 3-4 anni. Anche la capitozzatura favorisce un miglior rapporto altezza/diametro e di conseguenza una miglior stabilità. La comparsa di semenzali di ailanto è tuttavia preoccupante, nonostante lo sviluppo di autoctone.

L'obiettivo degli interventi non deve essere quello di far scomparire questa specie, ma gestirla in modo che non condizioni troppo il sottobosco e sfruttare le sue caratteristiche in modo positivo.

3.3.5 Perticaie alte

Il principale indicatore misurato è costituito dal numero di plantule osservate nel raggio di 5m dalla base degli alberi dei candidati e degli alberi di controllo. Come si osserva nella Fig. 37 sotto i candidati, dal 2009 al 2011, il numero di plantule è costantemente aumentato (il leggero calo del 2012 è attribuibile a fluttuazioni casuali). Si tratta di plantule di castagno, frassino, ciliegio, quercia e robinia che però non riescono a svilupparsi negli anni successivi. Per contro, sotto gli alberi di controllo, dove non sono stati effettuati tagli di dirado, il numero di plantule osservate è molto basso. Il discreto numero di plantule sotto i candidati può essere propiziato, oltre che dal maggior apporto luminoso anche dal legname tagliato rilasciato al suolo che funge da protezione fintanto che le plantule hanno un'altezza inferiore a 10-15cm.

Nonostante i canditati (ad eccezione del candidato 2) siano dei tigli maturi che fruttificano regolarmente, non è stata trovata nessuna plantula di questa specie.

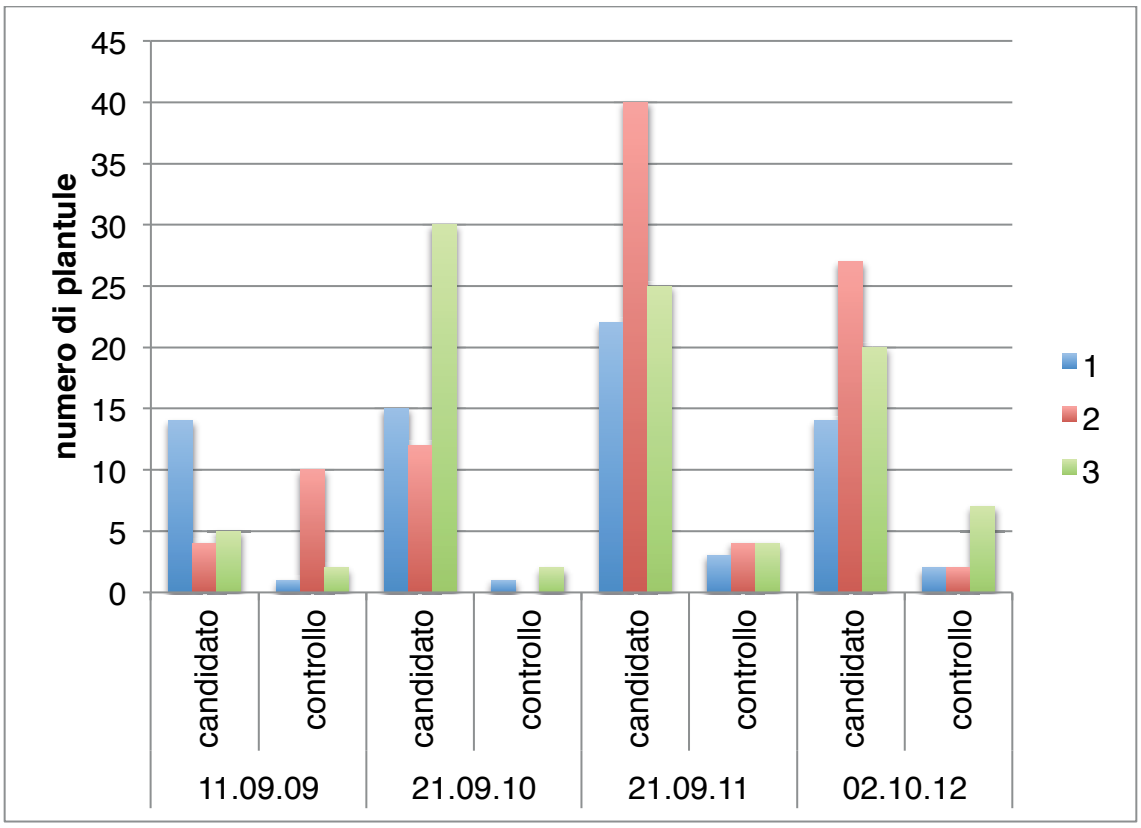


Fig. 37 Numero di plantule nel raggio di 5m

Confrontando lo sviluppo delle chiome tra candidati (C1, C2, C3) e alberi di controllo (K1, K2, K3) (Fig. 38) si osserva che sia i rami più lunghi a valle che quelli a monte sono cresciuti in lunghezza. L'intento di equilibrare la chioma, specialmente favorendone lo sviluppo a monte non è però stato raggiunto in quanto lo sviluppo è avvenuto maggiormente verso valle. Nonostante non siano stati effettuati tagli attorno agli alberi di controllo anche questi mostrano uno sviluppo simile, seppur meno evidente.

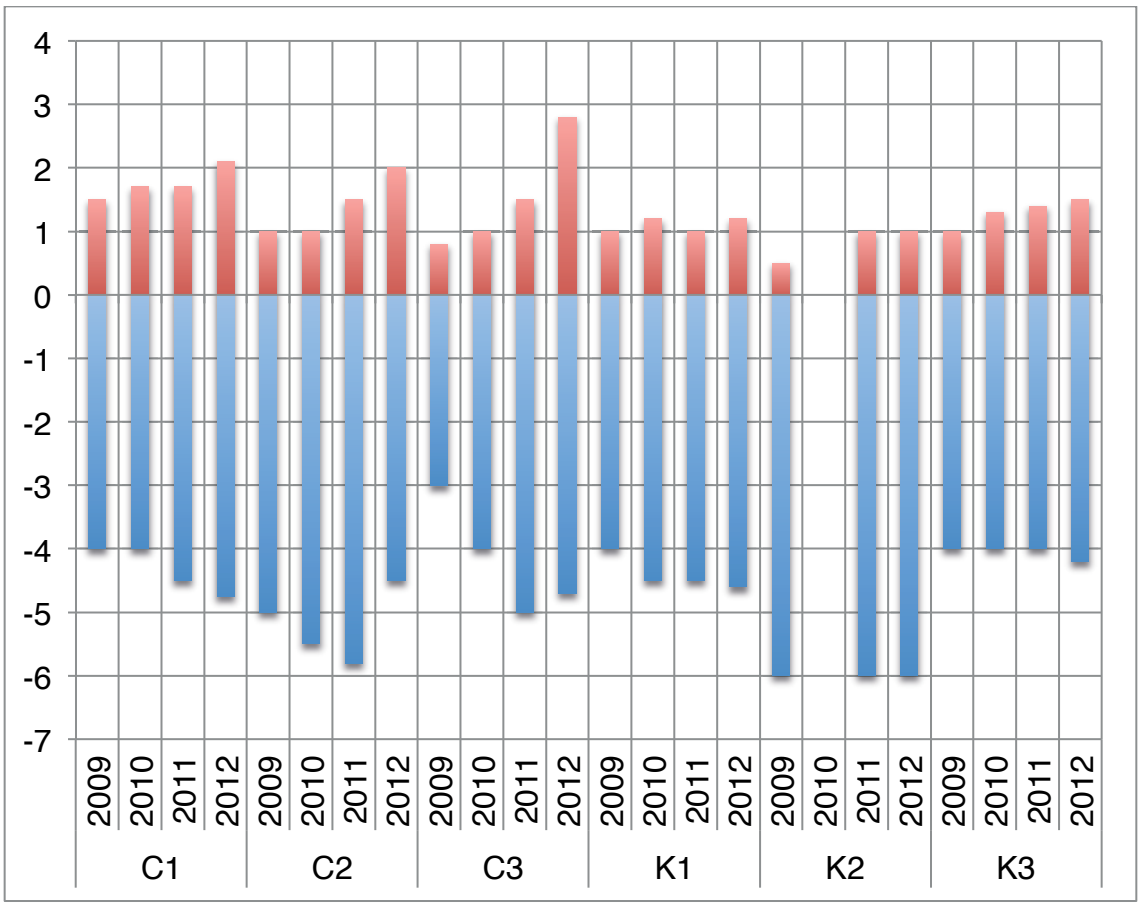


Fig. 38 Lunghezza (m) rami più lunghi verso monte (+) e verso valle (-)

A differenza di altri popolamenti più aperti, non sono stati osservati crolli all'interno di questo popolamento a seguito del tornado verificatosi a settembre 2012. Nonostante la maggior parte delle chiome sia sbilanciata il popolamento, se mantiene una certa densità può dirsi stabile.

Il "dirado diluito" o "dirado estensivo mirato" favorisce la germinazione di plantule, e della chioma, ma il bilanciamento di quest'ultima è tuttavia lento, sull'arco di 5-10 anni (?). Il dirado deve essere eseguito in modo molto discreto, prevalentemente a monte del candidato. Se troppo vigoroso questo tipo di intervento potrebbe favorire la crescita e diffusione di neofite sgradite, rischiando di compromettere la situazione.

3.3.6 Popolanti con sottobosco di sempreverdi

La superficie trattata ha visto una progressiva diminuzione della copertura delle laurofille (lauroceraso e palma) e la parallela comparsa di giovani autoctone (caco selvatico, quercia, castagno, nocciolo, ciliegio) e ricacci di lauroceraso.

Sulla superficie non trattata invece non sono stati osservati cambiamenti di rilievo, il Lauroceraso domina lo strato arbustivo (copertura quasi totale) e le autoctone quello arboreo, mentre lo strato erbaceo è assente. Ailanto e Fitolacca, pur essendo presenti,

sono mantenuti a livelli molto bassi, probabilmente per via del forte ombreggiamento causato dalla copertura delle laurofille.

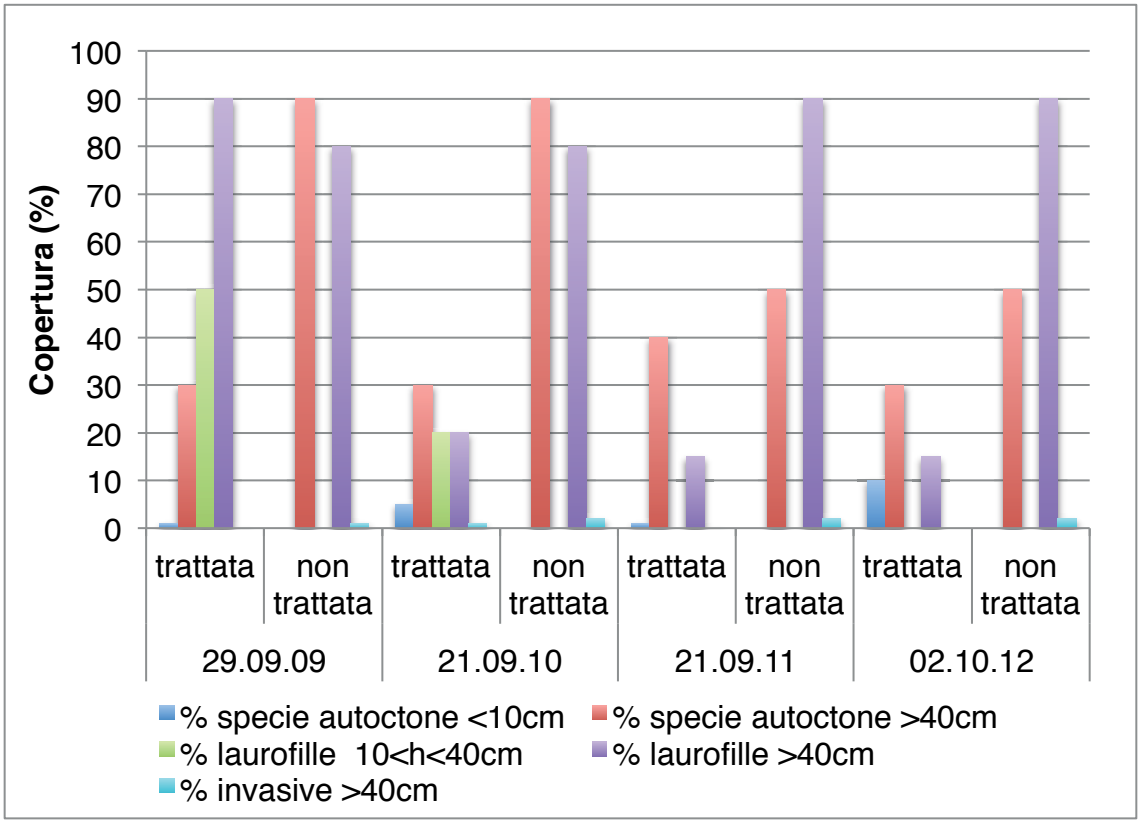


Fig. 39 Copertura (%) delle specie autoctone, laurofille e invasive in un popolamento invaso da sempreverdi.

Nonostante i segnali incoraggianti sulla superficie trattata, il successo potrà essere stabilito solo una volta che le giovani piante si saranno sviluppate. Il lento sviluppo dei ricacci di Lauroceraso e delle altre sempreverdi presenti, a differenza di altre neofite dalla crescita molto più rapida, lascia alle specie autoctone il tempo di svilupparsi, senza essere soffocate. La presenza di alcuni semenzali di ailanto poco fuori dal perimetro di controllo, desta preoccupazione. Se questa, o altre specie dall'alto potenziale invasivo, riuscissero ad insediarsi all'interno della buca è probabile che in pochi anni dominerebbero completamente la vegetazione, vanificando ogni sforzo di promozione dell'elemento autoctono. Per impedire che ciò avvenga è assolutamente necessario prevedere un controllo periodico delle aperture.

Alla luce di quanto osservato si ritiene che la creazione di piccole buche all'interno dello strato di sempreverdi resta una possibilità interessante che tuttavia deve essere ancora indagata prima di venga inserita in un possibile pacchetto di misure d'intervento. Attualmente la sua messa in pratica rappresenta un potenziale rischio in quanto si sa cosa si perde (un efficace copertura che impedisce l'avanzata di neofite ben peggiori del lauroceraso ed ha un discreto effetto protettivo contro la caduta sassi), ma non si sa cosa si ottiene (rinnovazione autoctone o avanzata di neofite invasive?).

Rispetto ad altri tipi di intervento in cui sono stati osservati da subito effetti negativi, l'apertura di buche richiede più tempo perché possa esserne valutato l'effetto. Dopo quattro anni di sperimentazione si può affermare, come risultato parziale, che si osservano una discreta diversificazione e rinnovazione del corredo il quale però è ancora nelle prime fasi di sviluppo. Secondo lo scrivente uno degli aspetti fondamentali relativi al possibile successo è legato alla dimensione delle buche che in ogni caso deve essere molto contenuta. Ciò si ripercuote negativamente sui costi d'intervento e le

difficoltà di monitoraggio. In ogni caso si tratta di una misura che difficilmente potrà essere adottata su vasta scala in caso di grandi progetti.

L'assenza di rinnovazione autoctona caratterizza normalmente questa fase di sviluppo. Gli interventi a favore della rinnovazione mostrano tuttavia segnali positivi, ma anche potenziali pericoli. L'apertura di piccole buche è un intervento oneroso che necessita in ogni caso di controlli periodici. Dato che la funzione protettiva è comunque sufficiente, e la penetrazione di neofite invasive quali ailanto o fitolacca è fortemente repressa, è necessario avviare una riflessione se tali popolamenti non siano il minor male e pertanto non debbano essere trattati.

3.3.7 Popolamenti con tapezzanti e robinia

La superficie non trattata è sempre stata coperta da uno strato continuo di rampicanti, costituite da clematide, caprifoglio del Giappone e rovi. Queste specie sono cresciute sopra un sambuco coprendolo completamente fino ad un altezza di 2-4 m. Dato l'ombreggiamento quasi totale e l'intrico di rami generato dal tappeto di rampicanti, lo strato erbaceo/arbustivo risulta praticamente assente, mentre le uniche specie arboree che riescono ad emergere sono robinia, ailanto, canfora e palma. Anche al di fuori della superficie di controllo si è osservato che le rampicanti, ed in particolare il caprifoglio del Giappone, si arrampicano sulle specie autoctone ma stranamente non sulle esotiche ed in particolare sulla canfora. L'unico possibile impedimento fisico che può esplicare tale comportamento, è dovuto al maggiore ombreggiamento sotto la canfora. Probabilmente anche altri fattori di tipo chimico (sostanze allelopatiche?) concorrono ad esplicare tale differenza.

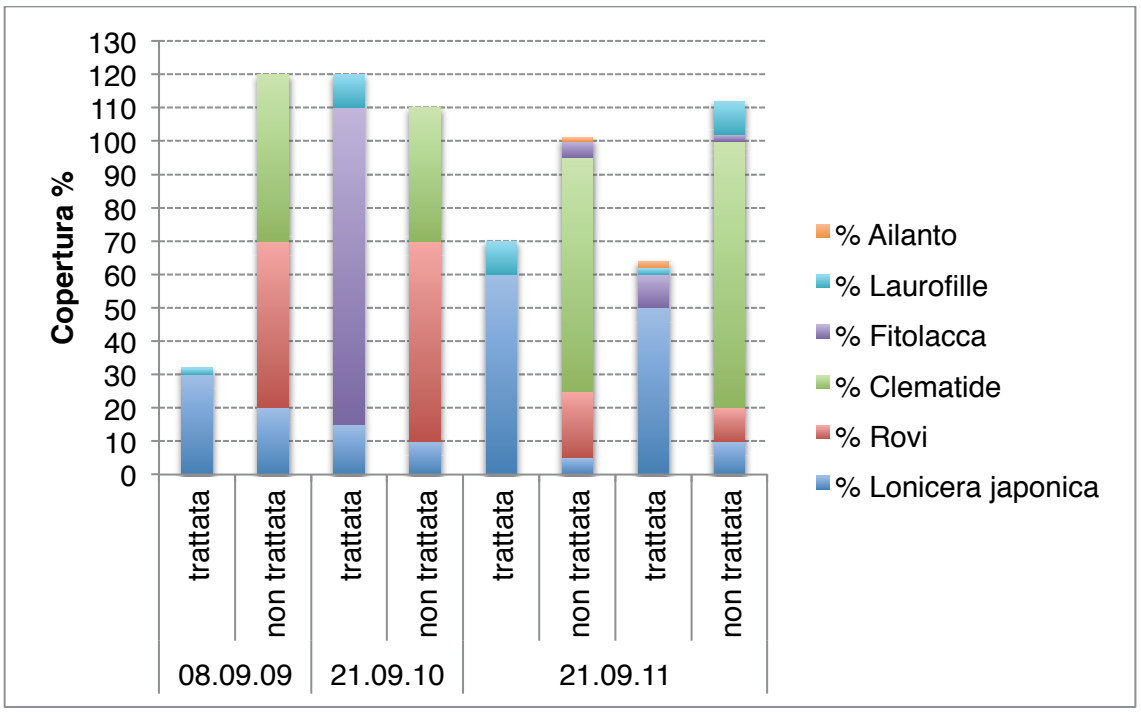


Fig. 40 Copertura delle parcelle di controllo (trattata/ non trattata) all'interno del popolamento ricco di tapezzanti. La copertura totale può essere maggiore del 100% a causa della sovrapposizione die vari strati.

La superficie trattata, nonostante i due sfalci annui (primavera e autunno) dato il forte soleggiamento è continuamente ricoperta da neofite che crescono rapidamente sul terreno aperto. A dipendenza del periodo del taglio, delle condizioni mete e della vegetazione vicina, l'area è stata invasa da fitolacca (segni di brucatura dal 2012) e caprifoglio del Giappone. Quest'ultima specie arrampicandosi sui cesti di protezione e avvinghiandosi rapidamente attorno agli alberelli piantati, influisce negativamente sulla loro crescita e nel peggiore dei casi, se non vengono liberati manualmente, può causarne la morte. Nonostante ciò all'interno della superficie di controllo nel 2012 si contavano 6 tigli e 1 frassino di 2-3.5m.

Nelle zone aperte le specie tapezzanti crescono ad una velocità tale da soffocare in breve tempo qualsiasi semenzale o alberello piantato. Inoltre se presenti alberi bassi o grossi arbusti queste specie riescono ad arrampicarsi creando uno schermo alla luce che in poco tempo causa la morte della vegetazione ricoperta. Solo alberi di grandi dimensioni o sempreverdi non vengono ricoperti. Questi ultimi devono essere favoriti in quanto oltre ad non venir ricoperti mantengono un paesaggio verde anche in inverno. Le specie più indicata è la Canfora, seguita dal Ligustro giapponese che altrove sembra poter infiltrare in modo efficace anche popolamenti di ailanto.

3.3.8 Popolamenti delle vallette

Nell'area trattata, grazie ai tagli selettivi è stata progressivamente ridotta la percentuale di neofite (fitolacca e ailanto) a favore delle autoctone (castagno e rovi). I castagni rilevati nella superficie trattata sono polloni che crescono da una ceppaia tagliata, quindi restano quale vera unica autoctona i rovi. Questi ultimi, in assenza di neofite

invasive, manifestano un comportamento infestante andando ad occupare rapidamente gli spazi liberi da vegetazione e coprendo anche giovani alberi e piccoli arbusti. Ciò crea un intrico che impedisce lo sviluppo della vegetazione naturale e favorisce l'intasamento del riale in caso di forti piogge.

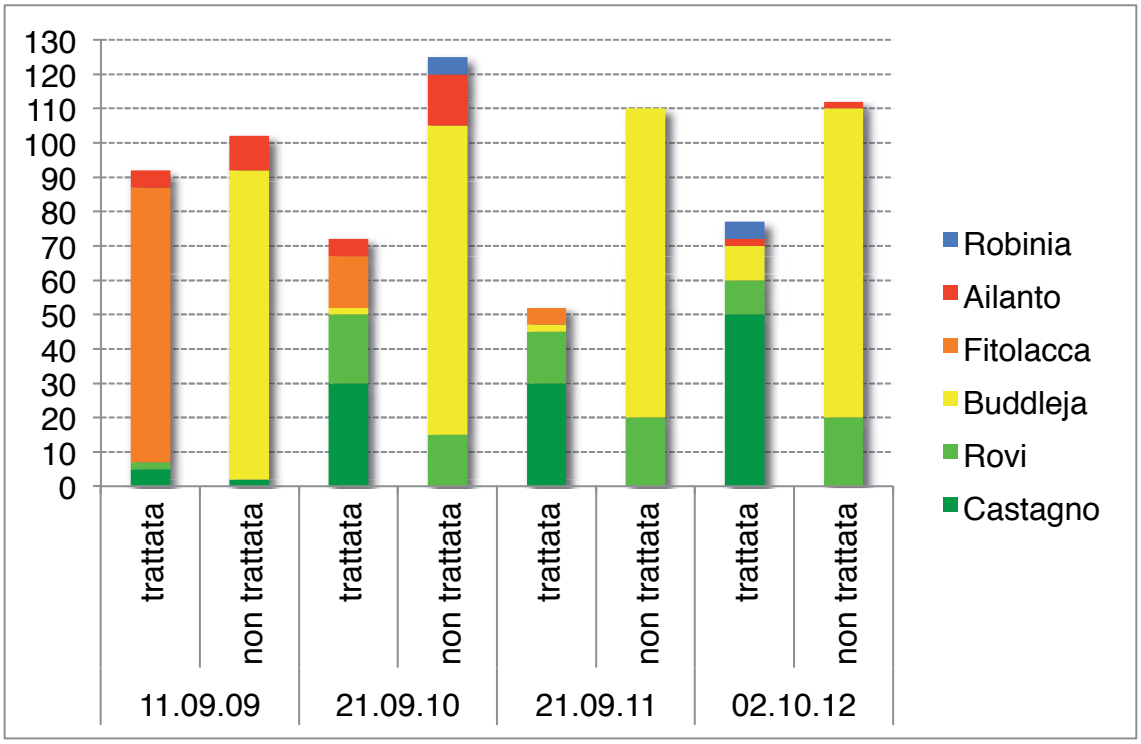


Fig. 41 Copertura (%) delle specie più frequenti sulle superfici di controllo (trattata/non trattata) all'interno dei popolamenti delle vallette. La copertura totale può essere superiore al 100% a causa della sovrapposizione die vari strati.

L'area non trattata presenta per contro un'alta percentuale di neofite ed in particolare di buddleja che copre praticamente l'intera superficie fino ad un altezza di 3m. Nel 2011 a seguito di un errore è stato tagliato l'ailanto presente nella parcella che l'anno precedente aveva già raggiunto un altezza di oltre 10m.

In assenza di un trattamento periodico, a causa delle caratteristiche intrinseche del luogo le neofite sono sempre vincenti nei confronti delle autoctone e qualora queste vengano favorite i rovi svolgono un ruolo simile, vanificando gran parte degli sforzi. L'obiettivo di costituire una vegetazione autoctona stabile a seguito dei risultati ottenuti in questo popolamento appare poco realistico e molto oneroso.

Il trattamento di questi popolamenti risulta essere tra i più difficoltosi e allo stesso tempo quello con il maggiore rischio di diffusione di neofite, grazie alle perturbazioni continue, al trasporto di materiale e ai rischi di alluvionamento.

Il ristabilimento di una situazione accettabile dal punto di vista della composizione e della stabilità richiederà notevoli sforzi prolungati nel tempo. In futuro i tagli di pulizia attorno ai torrenti dovrebbero essere limitati ad una fascia molto più stretta (1-2m) mantenendo in piedi tutti gli elementi stabili capaci di procurare il desiderato ombreggiamento.

3.3.9 Spiazzo elicotteri

Solo le scarpate degli spiazzi sono state trattate dai selvicoltori. Il parametro considerato nell'unica area di controllo (trattata) riguarda il numero di neofite osservate all'interno del perimetro. La specie dominante presente sulla superficie trattata è la felce aquilina che copriva nel periodo 2009-2011 sempre oltre l'80% della superficie e al momento dei rilievi raggiungeva l'altezza di 0.8-1.0m.

Proprio la presenza di felce aquilina è probabilmente determinante nella bassa copertura (<5%) e sviluppo (<50cm) delle neofite rilevate.

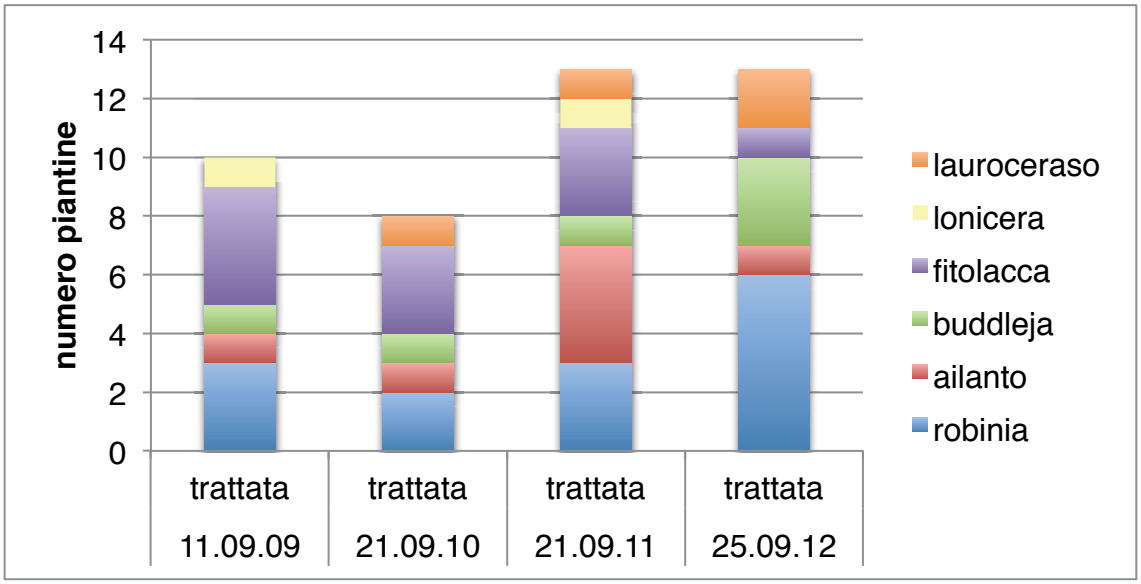


Fig. 42 Numero piantine di neofite nella superficie di controllo sulla scarpata dello spiazzo per elicottero

In totale nella superficie di controllo sono stati rilevati ogni anno meno di 14 individui di neofite di piccole dimensioni. La composizione non è variata nel corso del periodo d'indagine. Questo risultato indica che con un semplice sfalcio e la presenza contemporanea di una forte concorrenza data da felce aquilina (ginestra) è possibile contenere la diffusione delle neofite.

Le scarpate gli spazzi per elicottero così come quelle di sentieri e strade sono un luogo privilegiato di entrata e diffusione delle neofite in quanto possono usufruire di un buon apporto luminoso, di un terreno favorevole e della complicità dell'uomo (deposito rifiuti). Questi luoghi devono essere ridotti al minimo, controllati e trattati periodicamente con sfalci selettivi a favore di arbusti autoctoni in grado di ombreggiare il suolo e rendere difficoltoso l'insediamento di specie indesiderate. I risultati indicano che nonostante gli interventi periodici tale obiettivo richieda costanza e interventi selettivi… le neofite sono sempre "in agguato", specialmente se hanno potuto formare una banca di semi oppure se si trovano esemplari adulti nelle vicinanze.

3.3.10 Vegetazione sotto le linee elettriche

Entrambe le superfici di controllo sotto le linee elettriche sono state sfalciate. Questo trattamento è stato eseguito dagli operai della SES nell'ambito della manutenzione ordinaria che eseguono ogni anno sotto le linee elettriche.

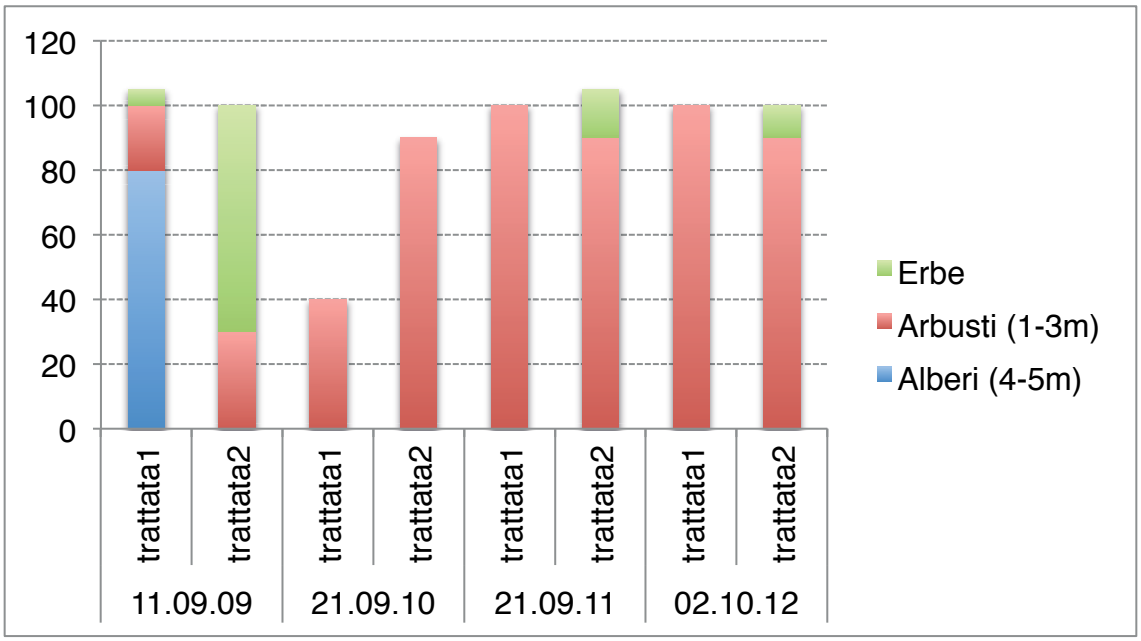


Fig. 43 Copertura erba, arbusti ed alberi sulle superfici di controllo (trattata1 e trattata2)

Dai risultati delle analisi si nota che l'obiettivo di ridurre le specie arboree presenti sulla superficie "trattata1" è stato raggiunto. Purtroppo lo spazio in precedenza occupato dalle specie arboree è stato preso dalla buddleja che praticamente ha occupato tutta la superficie. In questo caso, nonostante l'intervento annuale non si è riusciti ad impedire l'avanzata delle neofite.

Sulla superficie "trattata2" dal 2009 al 2012 è aumentata la percentuale di arbusti a scapito delle specie erbacee ed in particolare si sono diffusi i rovi e la felce aquilina. La presenza di ginestra è restata stabile nel corso degli anni e non si sono diffuse specie neofite, nonostante la presenza iniziale di una piccola palma, due ailanti, una buddleja e qualche robinia.

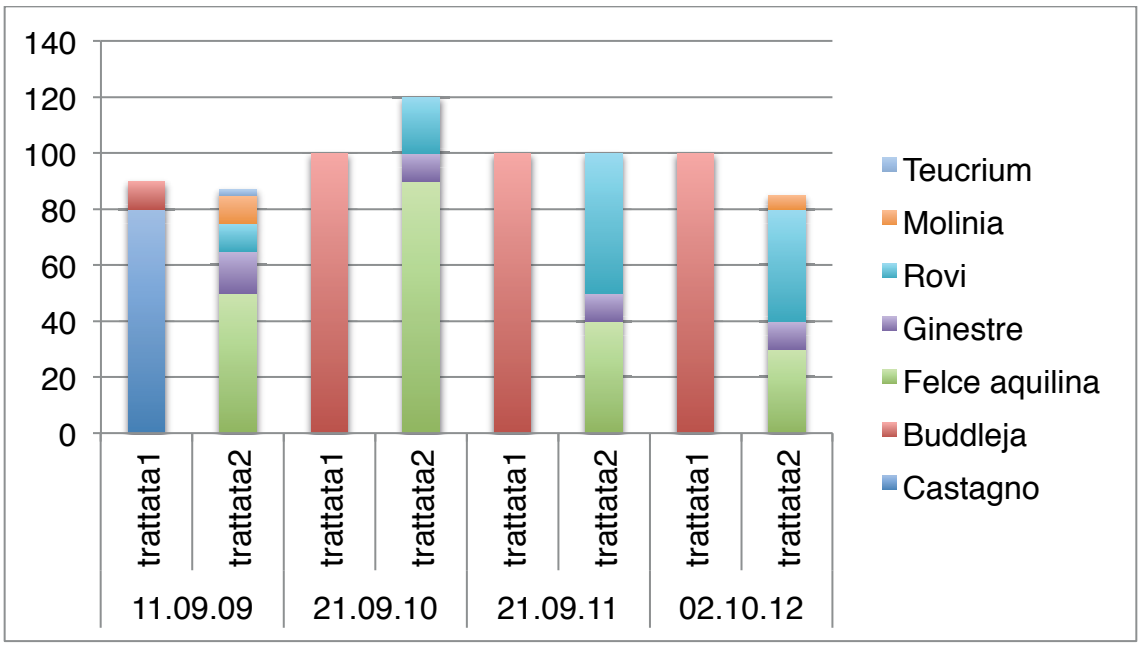


Fig. 44 Copertura delle specie principali nelle superfici e controllo all'interno dei popolamenti sotto le linee elettriche

I risultati di questo trattamento sono difficilmente valutabili a causa della forte variabilità riscontrata di anno in anno, dovuta sia a cause naturali sia alla gestione effettuata da terzi e da interventi da parte di privati che non ha considerato quanto previsto dal progetto di massima.

Di fatto un taglio "a tappeto" è molto più semplice da eseguire rispetto ad un taglio mirato delle sole specie arboree e delle neofite, almeno a corto termine.

Lo sfalcio a tappeto sotto le linee elettriche favorisce, come osservato in molte altre situazioni, la diffusione di neofite che crescendo più velocemente vengono favorite rispetto alle autoctone. Uno sfalcio selettivo a favore di arbusti di autoctone, p.e. ginestra e frangola potrebbe dare risultati positivi, ma richiede maggiore impegno sia a livello di DL, sia che manuale. Singole neofite devono in ogni caso venire rimosse periodicamente a mano.

3.4 CONTROLLO INFLUSSO SELVAGGINA

Problematica: La presenza di ungulati all'interno del perimetro di progetto potrebbe essere una delle cause principali della mancanza generalizzata di rinnovazione. Si tratta di un'osservazione che necessita prove sperimentali.

Obiettivi: Verificare se l'ipotesi secondo cui la presenza di selvaggina influisce negativamente sulla rinnovazione. Verificare l'influsso delle neofite sulla vegetazione naturale in assenza di selvaggina.

Lavori eseguiti: Installazione di recinzioni di protezione all'interno delle quali è stata lasciata sviluppare la vegetazione e sono pure state eseguite delle piantagioni. Pulizia di parte della piantagione all'interno della recinzione. **Attenzione: sono state controllate due superfici**

recintate, una all'interno del popolamento 6 (molto aperto) e una nel popolamento 18 (grado di chiusura medio-alto).

Indicatori scelti: Confronto numero di giovani piantine all'interno della recinzione ad all'esterno su una superficie con caratteristiche analoghe. Confronto della copertura della vegetazione all'interno della recinzione dove è stato fatta pulizia e dove invece è stata lasciata sviluppare autonomamente.

Confronto superfici (dentro e fuori dalla recinzione) all'intero del popolamento 18

Dalla Fig. 45 appare chiara la differenza tra il numero delle giovani piantine trovate all'interno e all'esterno della recinzione. Inoltre si nota che nel corso degli anni la differenza aumenta in quanto oltre alle nuove piantine che spuntano di anno in anno, all'interno della recinzione le plantule non vengono brucate e sono presenti anche l'anno seguente, mentre all'esterno la quasi totalità viene mangiata e quindi ad ogni primavera è come se la rinnovazione dovesse ricominciare daccapo.

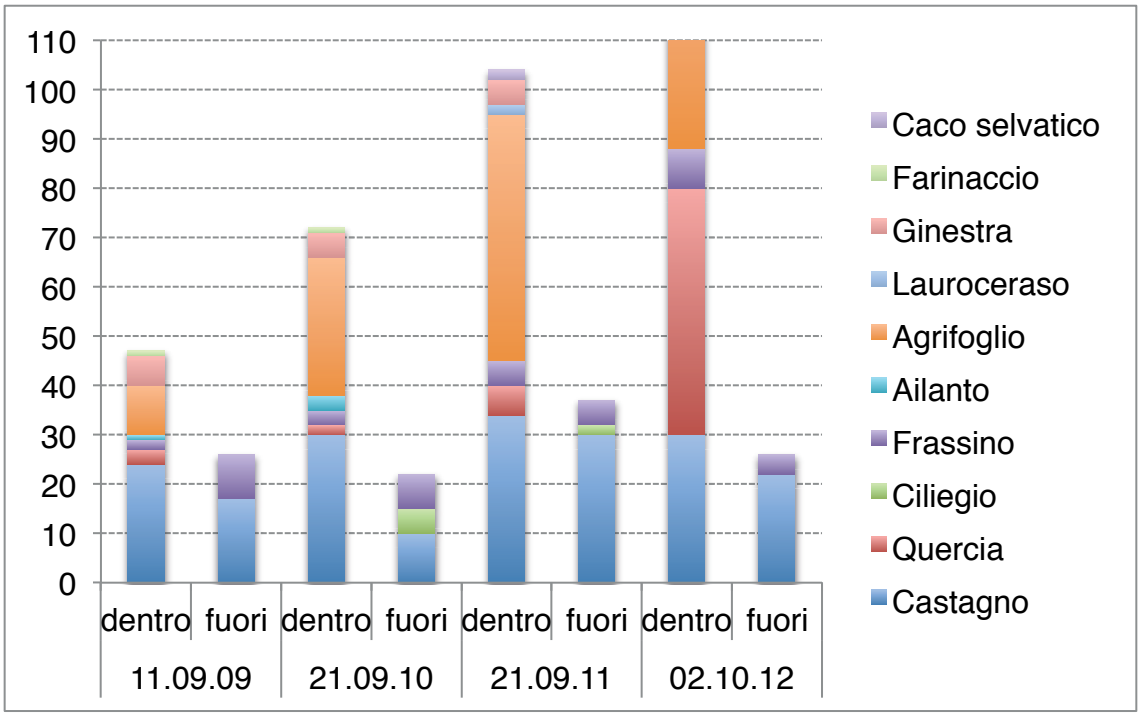


Fig. 45 Numero delle giovani piantine osservate su superfici di uguali dimensioni all'interno e all'esterno delle recinzioni

Anche il numero di specie diverse all'interno della recinzione (7-8) è nettamente superiore rispetto all'esterno (2-3). Queste ultime sono costitute unicamente da plantule di ciliegio, frassino e polloni di castagno.

Le giovani specie osservate all'esterno della recinzione sono sempre molto piccole (<10 cm), mentre quelle all'interno dopo 3 anni hanno potuto svilupparsi, in particolare i polloni di castagno alti oltre a 4m (all'esterno max <1m).

All'esterno della recinzione ogni anno sono stati osservati danni da brucatura e la differenza di sviluppo della vegetazione rispetto all'interno è divenuta vieppiù evidente.

Confronto superfici (trattata/non trattata) all'interno della recinzione nel popolamento 6

I risultati relativi alla differenza di sviluppo di una superficie trattata e una non trattata, entrambe all'interno di una recinzione, mostrano che dove non si interviene lo strato arbustivo-arboreo (>40cm) è nettamente dominante rispetto a quello erbaceo che essendo fortemente ombreggiato non raggiunge un alto grado di copertura.

In particolare lo strato arboreo nella superficie non trattata è dominato da ailanto e robinie che superano gli 8m di altezza, mentre lo strato arbustivo è dominato da buddleja (fino a 4m) e nocciolo che però sono completamente ricoperti da rovi.

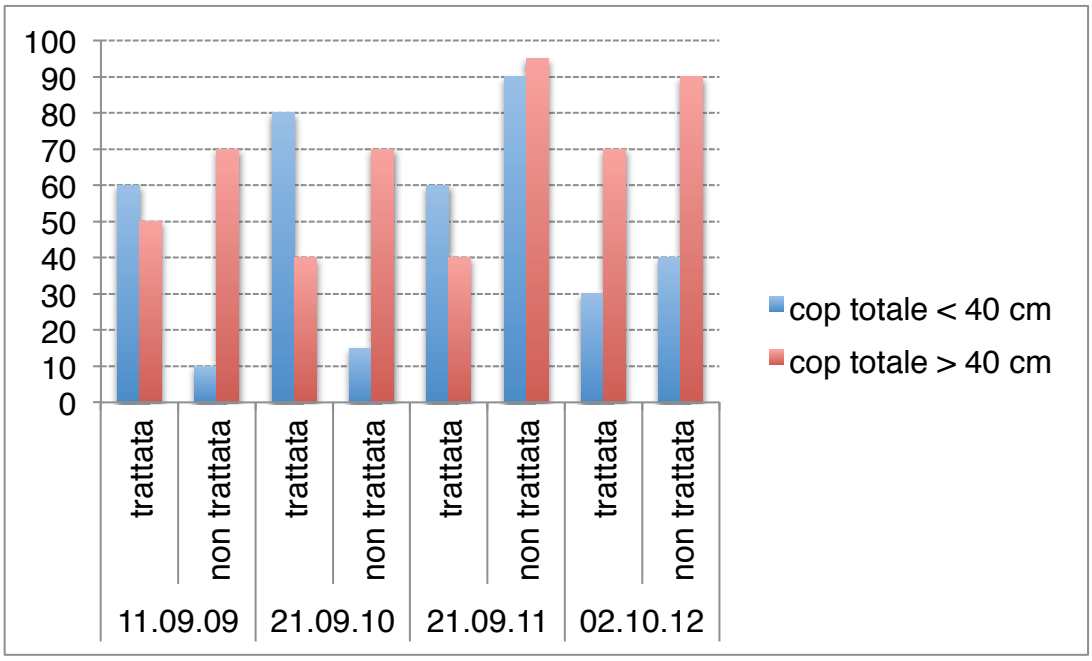


Fig. 46 Copertura (%) della vegetazione, suddivisa in strato <40m e strato >40cm, su due superfici (trattata, non trattata), all'interno dei una recinzione.

Sulla superficie trattata invece, grazie agli interventi di sfalcio selettivo delle neofite la copertura maggiore è data dallo strato erbaceo (dominato da rovi) e le specie arboree piantate (tiglio e acero) hanno potuto raggiungere un'altezza di 6-7m. Inoltre, rispetto alle aree esterne alle recinzioni, si osserva anche lo sviluppo spontaneo dei semenzali di autoctone.

All'interno della recinzione le specie autoctone sono protette dalla selvaggina, tuttavia le invasive proliferano profittando dell'abbondanza di luce, generando una situazione quasi simile a quella osservata sulla superficie di controllo. Al contrario nel popolamento meno solivo, all'interno della recinzione si assiste ad una buona reazione delle specie autoctone, quasi assenti sulla superficie di controllo non recintata. Queste superfici di controllo evidenziano due aspetti centrali: 1. Un forte influsso selettivo della selvaggina che si traduce in un ulteriore peggioramento per la concorrenzialità delle autoctone 2. L'influsso negativo di aperture troppo grandi, già citato in precedenza. Nei popolamenti molto aperti le protezioni singole vanno preferite alle recinzioni, più care e difficili da gestire.

4 CONCLUSIONI E PROSPETTIVE PER IL FUTURO

L'obiettivo di creare un bosco multistrato, ricco di specie autoctone in grado di rinnovarsi autonomamente non è stato raggiunto, nonostante i numerosi interventi eseguiti anche se questi sono dovuti essere parzialmente adattati a seguito delle difficoltà incontrate.

I risultati relativi al controllo dell'efficacia indicano timidi miglioramenti che però non sono destinati a perdurare qualora i trattamenti venissero interrotti.

Solo le piantagioni di acero e tiglio che hanno superato l'altezza di 4-5m potranno svilupparsi senza cure (attenzione comunque ai danni da sfregamento). Si tratta purtroppo di un risultato insufficiente in quanto la rinnovazione naturale di specie autoctone rimane a livelli quasi nulli.

La concomitante presenza di neofite aggressive e di ungulati risulta essere una combinazione particolarmente nefasta per la rinnovazione naturale del bosco, il cui sviluppo futuro appare incerto.

Dai risultati risulta evidente che qualsiasi intervento atto ad aprire le chiome per favorire lo sviluppo di plantule autoctone in realtà favorisce ancor maggiormente la diffusione di neofite, specialmente se presenti nelle vicinante, perciò è auspicabile che in futuro si mantenga una buona copertura ed in generale si lavori in penombra.

Per ciò che concerne la funzione protettiva del bosco, va sottolineato che una folta presenza di neofite in tutti gli strati non è a priori negativa, ma anzi può costituire una valida barriera, specialmente contro la caduta di sassi di piccole-medie dimensioni. La fragilità del legno di ailanto, così come robinia e bambù non garantiscono per contro protezione contro grossi massi.

In caso di presenza di situazioni analoghe in futuro si consiglia di concentrare gli sforzi unicamente dove sono realizzabili miglioramenti duraturi ed in particolare atti a impedire sul nascere la diffusione di neofite ad in particolare di ailanto. Il trattamento di questa specie risulta particolarmente oneroso e difficile da realizzare con soli mezzi meccanici. È necessario un passaggio a tappeto della superfice e bisogna in ogni caso impedire la fruttificazione dei giovani esemplari. La presenza di esemplari adulti anche a distanza può vanificare ogni sforzo, così come il mancato tagli di singoli esemplari isolati.

Per ciò che concerne l'ailanto, specie più problematica nei boschi, in futuro sarà necessario rivedere la legislazione sia per avere gli strumenti necessari ad obbligare interventi anche fuori dalle superfici boschive, sia per permettere eccezioni nell'utilizzo di fitotossici in bosco in modo mirato e puntuale.

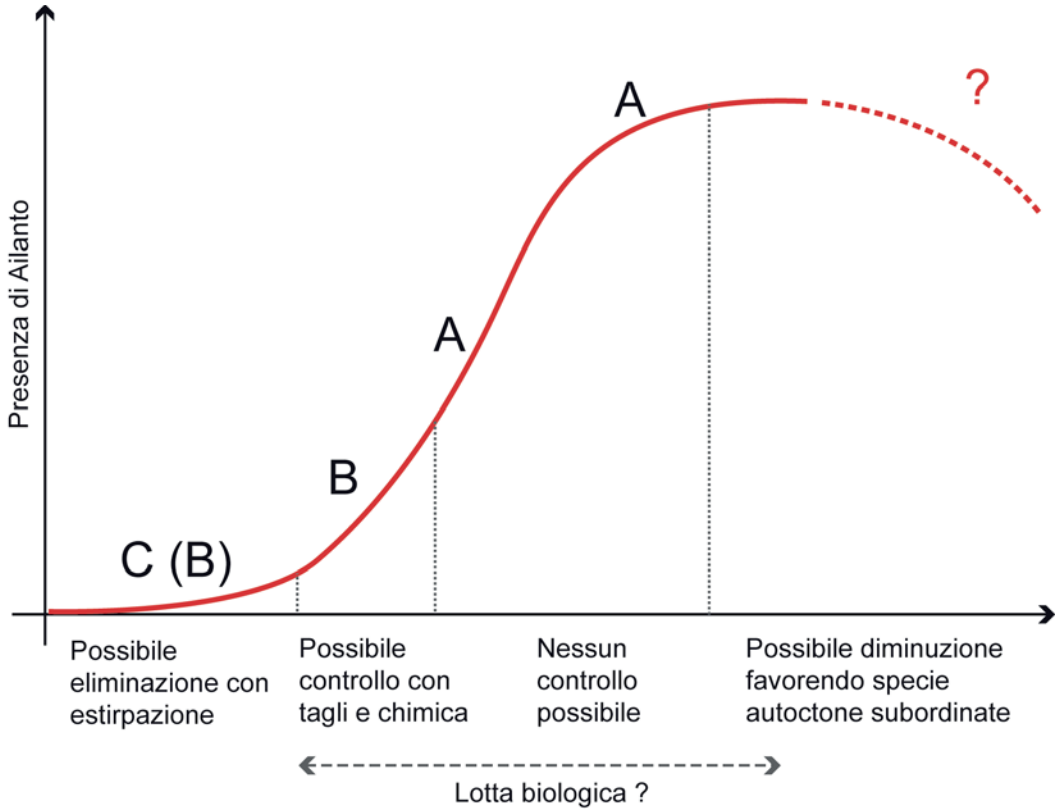
Per poter riconoscere, controllare e proporre interventi appropriati in boschi ricchi di neofite o con rischio di invasione, è necessario aggiungere nel NaiS nuove informazioni in cui venga contemplata - anche in modo costruttivo quale profilo minomo o ideale - la progressiva presenza di neofite. Per la valutazione dell'efficacia è pure necessario un adattamento del formulario 2 che consideri la particolare situazione di questi boschi e si basi su parametri più appropriati.

5 DECALOGO PER INTERVENTI IN BOSCHI CON NEOFITE

Considerando che in futuro situazioni analoghe a quelle osservate a Solduno potrebbero diventare molto più frequenti nei boschi collinari sia sud che a nord delle Alpi il buon senso suggerisce di considerare i punti seguenti nei contesti caratterizzati da boschi con forte presenza di neofite:

1. **Porre attenzione alle dinamiche naturali** della vegetazione forestale (al loro mantenimento o alla loro ricostituzione) in modo da sfruttare il più possibile i processi spontanei della foresta.
2. Pianificare qualsiasi intervento solo dopo un attento esame della situazione attraverso il quale si deve identificare la tipologia attuale, quella potenziale e i problemi che ne ostacolano il raggiungimento (NAIS).
3. **La presenza di neofite non è di per se un male**; è necessario valutare in modo oggettivo quali problemi causano, ma anche quali opportunità rappresentano. Al di fuori delle golene le specie problematiche in bosco sono principalmente solo due: Ailanto (particolarmente in posizioni azonali), Prugnolo tardivo e Pueraria, per queste occorre impostare a medio termine un monitoraggio efficace e strumenti di lotta biologica.
4. Molte esotiche di tipo eliofilo hanno un carattere pioniere, effimero ed una gestione cauta della luce in bosco porta automaticamente ad una loro riduzione; al contrario **specie sciafile sempreverdi, esotiche o autoctone (spesso laurofille), sono da accogliere come strutture normali** di un popolamento forestale nelle condizioni climatiche riscontrate (fascia iperinsubrica)
5. A piccola scala eseguire **interventi** prudenti e su **superfici ridotte a poche are**, in modo da evitare il rischio di danni al suolo, al popolamento e minimizzare l'infiltrazione di specie invasive **e garantire un ombreggiamento del suolo almeno parziale, durante alcune ore della giornata (xeromoder !)**
6. A grande scala a garantire **una copertura forestale continua e ridurre al minimo i movimenti di terra**. Per questo misura appare indispensabile coordinare le diverse politiche territoriali (superfici di rinnovazione forestale, selve, popolamenti forestali radi, superfici incendiate, grandi frane, strade e scarpate, zone agricole ed ecotoni, cesure, condotte, …) che intervengono nel paesaggio. Laddove tali interruzioni sono pianificate o si verificano in modo imprevisto, occorre predisporre un controllo permanente (perlomeno nei primi 5 anni, fino alla formazione di popolamenti chiusi).
7. Sostenere **la rinnovazione naturale** della foresta sotto schermo e favorire rilascio di biomassa in foresta (incluso legno morto, qualora non di pregiudizio fitosanitario per la stessa, piante vecchie e di grosse dimensioni); impostare pertanto una "**selvicoltura umile", "dal basso"** che conserva o promuove primariamente la qualità del sottobosco;
8. **Assicurare una regolazione della selvaggina** con una pianificazione della caccia adattata alle condizioni locali, sia con misure in ambito venatorio, sia con altre misure (selvicoltura, pianificazione del territorio, grandi predatori).

9. In attesa di sviluppare dei mezzi di lotta biologica per il contenimento delle specie problematiche a carattere invasivo (p.es Ailanto; Reynoutria, Pueraria, …) è possibile **differenziare spazialmente i diversi casi e la strategia gestionale** a seconda del tessuto territoriale, delle funzioni e della presenza effettiva e potenziale di una specie in modo da impiegare un approccio che consideri la posizione nel ciclo evolutivo di una regione (vedi schema seguente, dove C sono le zone prive di ailanto, B quelle con gli avamposti e A con una presenza regolare nel territorio).



10. Incentivare le ricerche per **la lotta biologica** capace di fornire all'ecosistema forestale delle componenti ad oggi ancora insufficienti per la propria autoregolazione: pianificare ed assicurare nel tempo la presenza di popolamenti ricchi di specie esotiche che rimangano indisturbati per poterli osservare e studiare – quindi da conservare come tali con neofite, anche problematiche - in modo da poter **colmare il deficit di conoscenze sull'evoluzione del bosco a medio e a lungo termine.**

ALLEGATI

- **VORSCHLÄGE FÜR EINGRIFFE IN WÄLDERN MIT NEOPHYTEN**
- **Scheda Solduno – Gerre di Losone**
- Estratti da: “Le **tipologie forestali** del Cantone Ticino e le loro tendenze evolutive” (Dionea SA // SFC, 2013) - **Unità 25a, 34a, 92a, 93**

Bibliografia

[1] Dionea S.A. (2008) Progetto forestale Solduno 2 – Risanamento forestale del pendio sopra Solduno – Interventi previsti a partire dall'inverno 08/09 al 2012

[2] Frehner, M. Wasser, B. Schwitter, R. (2005) Continuità nel bosco di protezione e controllo dell'efficacia (NaiS). Istruzioni per le cure nei boschi con funzione protettiva, Ambiente-Esecuzione. Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Berna.

[3] Dionea S.A. (2001) Risanamento forestale del pendio sopra Locarno-Solduno ed opere di premunizione contro la caduta di massi - Progetto di massima

[4] Carraro, C. Gianoni, P. Mossi, R. Klötzli, F. Walther G. (2001): Observed changes in vegetation in relation to climate warming. In: Burga, Kratochwil (Hrsg.): Biomonitoring, S. 195-205