

„Forstliche Diplomarbeiten von Südtiroler Studenten“

Der Südtiroler Forstverein organisierte am 15. November 2019 in Klausen eine Vortragsreihe über forstliche Diplomarbeiten, die von Südtiroler Studenten zu aktuellen Südtiroler Themen ausgearbeitet wurden.

„Veränderung von Bestandesstruktur und Schutzwirkung in naturnahen und naturfernen Beständen des Vinschgaus“

Stefan Schwembacher Absolvent der Boku Wien.

Infolge von jahrhundertelanger landwirtschaftlicher Nutzung der südlich-exponierten, linken Talflanke des Vinschgaus (=Sonnenberg) degradierten diese Schutzwaldstandorte zu sekundären Steppen. Deshalb wurden zwischen 1884 und 1965 940 ha dieser Bestände mit Schwarzkiefer (*Pinus nigra nigra*) aufgeforstet. Diese sekundären Bestände wurden in jüngerer Vergangenheit von verschiedenen Kalamitäten heimgesucht. Daraufhin (um 1996) begann der Forstdienst mit der Umstrukturierung in naturnahe Bestände, wobei vor allem die Flaumeiche (*Quercus pubescens*) eine wichtige Rolle spielte. Diese Arbeit soll dazu dienen die floristischen und strukturellen Veränderungen mit dem Zustand zu Beginn der Aktion zu vergleichen und zukünftige Trends zu erkennen. Des Weiteren soll die Verjüngung beschrieben und die Schutzwirkung analysiert werden.

Dafür wurden an 50 zumeist 400 m² großen Probeständen Erhebungen durchgeführt, die bereits 1996 ein erstes Mal unternommen wurden. Diese Plots wurden drei Bestandestypen zugeordnet: 15 Flaumeichenbestände, 24 Schwarzkiefernforste und 11 umstrukturierte Schwarzkiefernforste. Es wurden die Abundanzen der holzigen Gewächse separat nach Schicht, Schichtdeckungsgrade und biometrische Kennzahlen erhoben sowie systematische Verjüngungsansprachen und NaiS-Ansprachen zum Bewerten der Schutzwirkung durchgeführt. Auf fünf Aufnahmeflächen konnten zudem die Veränderungen auf Individuen-Ebene angesprochen und die strukturelle Entwicklung in Seitenansicht und Aufsicht graphisch dargestellt werden. Die floristischen Daten wurden multivariat mittels Ordination und Clusteranalyse ausgewertet.

In den 20 Jahren kam es zu einer merklichen Veränderung der Deckungsgrade und der Zusammensetzung der Vegetationsschichten. Besonders die Kraut- und Strauchschicht erwiesen sich als dynamisch. Veränderungen laufen in den Bestandestypen unterschiedlich schnell ab. Die paarweise verglichenen Bestandesstrukturen zeigen in den Schwarzkiefernforsten unterschiedliche Entwicklungsprozesse, wobei offenbar stets der **Wildeinfluss** und das Lichtangebot eine **tragende Rolle** spielen. **Die Flaumeichenbestände wirken stabiler.** Als problematisch zu werten, ist die Verjüngungssituation. Baumarten-Zusammensetzung und Anzahl an Individuen entsprechen den wünschenswerten Vorgaben, jedoch ist die Höhenverteilung in allen Bestandestypen ungünstig. Nur sehr selten erreichen Individuen eine Höhe über 50 cm. Die Struktur der Bestände entspricht im Mittel zumindest den minimalen Anforderungen an die Schutzwirkung und wird sich bei Nicht-Berücksichtigung des Störungsregimes in Zukunft verbessern. Wahrscheinlich kommen jedoch innerhalb der nächsten 50 Jahre Störungen, die die Schutzwirkung beeinflussen, vor. Trotz der im Durchschnitt ansteigenden Tendenz wird die Schutzwirkung der Schwarzkiefernforste von heute Faktor 0,19 in 50 Jahren nur gering auf 0,45 steigen, jener der Flaumeichenbestände von heute 0,46 auf 0,60, diese sind jedoch weniger störungsanfällig und damit generell stabiler. **Hingegen werden die umstrukturierten Flächen ihren Faktor von heute 0,72 in 50 Jahren auf 1,92 stark ansteigen.**

„Relazioni clima – accrescimento su *albies alba* mill. e *picea abies* l. in val venosta“

Francesco Natalini diplomato all'università di Padova

Il clima è uno dei fattori ambientali che, negli ultimi decenni, ha catturato maggiormente l'attenzione diventando uno dei principali oggetti di studio in ambito ecologico sia per il graduale aumento delle temperature globali negli ultimi decenni e i conseguenti scenari futuri non proprio ottimistici, sia per la sempre maggiore disponibilità e dettaglio dei dati raccolti. In questo ambito risulta essere estremamente interessante, se non fondamentale per una gestione realmente sostenibile, analizzare come le specie arboree reagiscano al mutare dei parametri climatici.

Come è noto, nei climi temperati l'attività cambiale presenta un periodo di attività vegetativa e accrescimento e un periodo di stasi. Tale dinamica nelle specie dicotiledoni dotate di accrescimento secondario si manifesta con la comparsa di anelli concentrici. Ognuno di questi anelli, facilmente individuabili nella sezione trasversale del tronco, rappresenta quasi sempre un anno di vita. L'ampiezza di ogni anello varia in base a diversi fattori sia interni all'individuo (es. competizione, annate di pasciona) sia esterni. Tra questi ultimi, si è notato come gli stimoli climatici dovuti al variare della temperatura e delle precipitazioni siano tra quelli in grado di incidere in misura più significativa sugli accrescimenti.

La dendrocronologia è la disciplina che si occupa dell'accrescimento radiale degli alberi nel tempo. Essa si basa sul concetto che individui appartenenti alla stessa specie e presenti nella medesima area geografica abbiano una reazione simile ai medesimi fattori ambientali. Da ciò deriva la possibilità di comparare serie anulari all'interno della stessa specie.



Per questa ricerca la scelta dell'area di studio è ricaduta in una piccola zona della Val Venosta situata sopra l'abitato di Tubre, nei pressi di Malles e Glorenza ad un'altitudine compresa tra 1400 e 1600 m s.l.m. e un'estensione di circa 10 ha. Tale area è stata scelta in base a diverse motivazioni, tra cui, la presenza di una zona a basso impatto antropico;

l'elevata presenza di abete bianco (fino al 70%) e la presenza di

Fig. 1: Analisi delle carotine prelevate
AM = ampiezza media anello in mm.
AC = coeff. di autocorrelazione di primo grado.

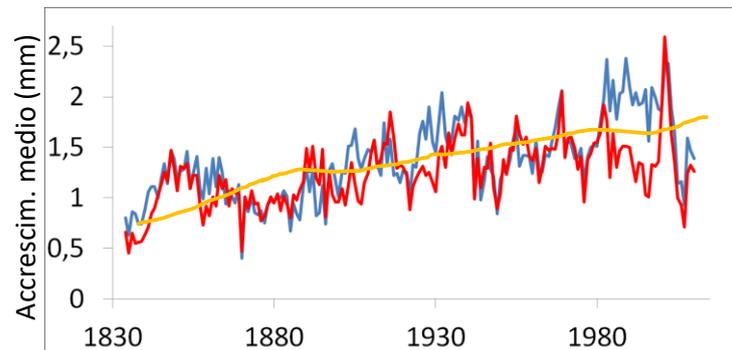
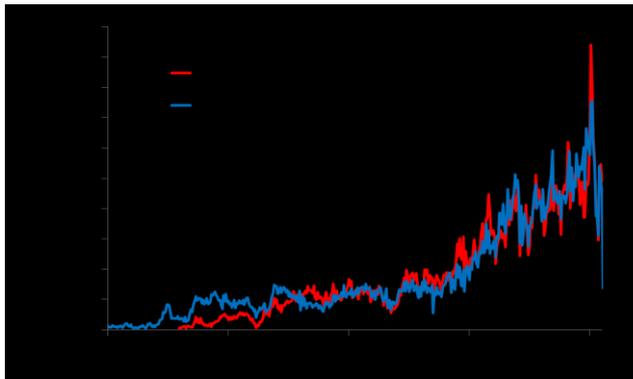
numerosi individui di entrambe le specie, con età piuttosto avanzate. Considerata l'età media degli individui decisamente avanzata (260 per l'abete bianco e 230 per l'abete rosso) e la significativa presenza di necromassa, l'area potrebbe essere definita come una **foresta vetusta**.

Specie	Periodo	Anni	Numero campioni	Età media	Dev. Standard	AM (mm)	AC
Abete bianco	1468-2010	543	64	260	0.533	0.964	0.931
Abete rosso	1658-2010	353	47	230	0.372	1.233	0.761

Entrambe le specie, nello specifico l'abete bianco, non presentano particolari fenomeni di deperimento, decrementi nella crescita radiale e incrementi nella sensibilità climatica come ci si aspetterebbe da individui di

un popolamento ritenuto senescente. Ciò potrebbe spingere ad osservare questo popolamento sotto una diversa ottica temporale evidenziandone le potenzialità a dispetto dell'età media decisamente avanzata.

L'utilizzo di record climatici molto estesi nel tempo ha permesso l'analisi dell'influenza del clima negli ultimi due secoli sia dal punto di vista statico, sia sotto un'ottica dinamica (*moving correlation*).



Le specie analizzate presentano caratteristiche simili per quanto riguarda la qualità e affidabilità delle cronologie.

Analizzando le curve medie d'accrescimento per il periodo 1655-2010 si è evidenziato, per entrambe le specie, un incremento nelle ampiezze anulari a partire dalla seconda metà dell'ottocento. Nonostante ciò, divergenze marcate tra abete e picea sono emerse nell'ultimo secolo per il periodo 1980-2000 con accrescimenti più elevati per l'abete bianco. Questo risultato è particolarmente interessante in quanto la specie sembrerebbe non risentire affatto di una serie di fattori che avrebbero dovuto o dovrebbero incidere in misura negativa sulle dinamiche auxologiche come la cosiddetta moria dell'abete bianco degli anni 70-80, la presenza di fenomeni di disturbo localizzati (caduta massi e piccoli fenomeni franosi) e le difficoltà legate alla rinnovazione nell'area di studio a causa della eccessiva pressione esercitata dagli ungulati.

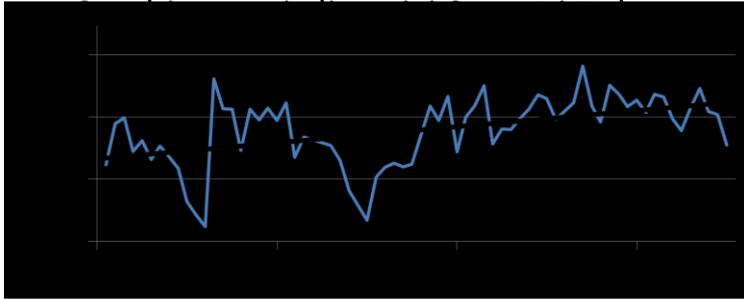
In secondo luogo, lo studio si è soffermato nel quantificare e valutare il ruolo delle temperature e delle precipitazioni sull'accrescimento anulare utilizzando inizialmente il metodo lineare delle correlazioni e, successivamente, un metodo con intervallo mobile.

I risultati confermano quanto evidenziato in altre ricerche: è la disponibilità idrica, relativamente scarsa in Val Venosta, il fattore decisivo, in grado di fare sentire i suoi effetti su un ampio arco temporale, dalla stagione vegetativa precedente sino a tutta quella in corso. Nonostante una significativa convergenza nelle risposte delle due conifere, l'abete rosso in questa stazione, sembra essere nel complesso più sensibile alla variabilità dei fattori climatici rispetto all'abete bianco.

Le *moving correlation* confermano i risultati già menzionati, ma evidenziano altresì la presenza di risposte non stazionarie in particolare nei riguardi dei parametri termici rispetto a quelli pluviometrici. Questa seconda metodologia ha inoltre permesso di apprezzare il diverso comportamento tra le specie.

Potremmo, quindi, essere di fronte a delle risposte non univoche nelle due conifere nei confronti dei cambiamenti climatici in atto e futuri. Considerando lo scenario attuale che vede per la nostra penisola come per l'intero pianeta una tendenza al riscaldamento del clima e osservando che tale scenario viene confermato anche localmente analizzando i dati della stazione meteorologica di Tubre (0.26°C per decade di innalzamento della temperatura media annua), emerge quindi l'importanza di valutare gli accrescimenti e le risposte delle specie in relazione alle prospettive climatiche future.

L'importanza delle temperature estive-autunnali nel condizionare l'accrescimento delle specie è da valutare anche in relazione ad un aumento delle temperature, che potranno portare oltre ad un allungamento del periodo vegetativo anche ad un clima eccessivamente mite nel tardo inverno e quindi a maggiori perdite respirative che si riverbereranno in misura negativa nella stagione vegetativa successiva.



Osservando le risposte ottenute, l'aumento delle temperature potrebbe portare a stress evapotraspirativi più marcati che, verosimilmente, sarebbero più incisivi nell'abete rosso. Probabilmente l'ecotipo d'abete bianco presente in Val Venosta, conosciuto come "Trockentannen"

(abete bianco resistente alla siccità) risulta meno sensibile agli stress idrici rispetto all'abete rosso, che invece, generalmente tollera meglio le carenze idriche. In un'ottica legata ai cambiamenti climatici, risulta fondamentale preservare tale area sia per condurre studi più approfonditi sulle dinamiche eco-fisiologiche di tale specie, ma anche per il fatto che seppur di estensione molto piccola, siamo in presenza di un lembo di **foresta vetusta** ("Old growth forest" nella letteratura inglese) cosa abbastanza rara su ambedue i lati dell'arco alpino. Inoltre, con un clima sempre più caldo e con minori precipitazioni una riserva genetica selezionata dai rigidi parametri climatici della Val Venosta potrebbe rappresentare una comodo e prezioso patrimonio genetico da diffondere eventualmente in condizioni e stazioni analoghe.

„Klimatische Charakterisierung der Fichten- Tannen- Buchen-Zone in Südtirol und waldbauliche Handlungsoptionen im Klimawandel am Beispiel eines Waldtyps“

Michael Kessler Absolvent der Boku Wien.

Im Rahmen der Waldtypisierung Südtirol wurden die in Südtirol vorkommenden natürlichen Waldtypen sowohl standörtlich als auch waldbaulich charakterisiert und kartiert. Es wurden zudem regionale Waldbaurichtlinien als Entscheidungshilfe für die Waldbewirtschaftung erarbeitet. In Anbetracht des Klimawandels ist für die Waldtypen jedoch eine Veränderung der Standortbedingungen zu erwarten. Angesichts dieser Entwicklungstendenzen ist es für die forstliche Praxis von Interesse, Standorte zu identifizieren, die in Zukunft einer möglicherweise starken Veränderung der klimatischen Bedingungen unterliegen und waldbauliche Handlungsempfehlungen im Umgang mit sich ändernden Klimabedingungen zu entwickeln.

Michael Kessler hat sich im Zuge einer Diplomarbeit mit dieser Thematik auseinandergesetzt. Dabei wurden fünf ausgewählte Waldgruppen aus unterschiedlichen Höhenstufen in der Fichten-Tannen-Buchen-Zone im Süden Südtirols hinsichtlich der aktuellen klimatischen Bedingungen charakterisiert. Weiters wurden diese aktuellen Klimabedingungen (Klimaperiode 1981-2010) mit den laut IPCC-Klimaszenario A1B modellierten Klimabedingungen in den Perioden 2026-2055 und 2071-2100 verglichen, um schließlich den waldbaulichen Handlungsspielraum bezüglich des prognostizierten Klimas am Beispiel eines ausgewählten Waldtyps aufzeigen zu können.

Es zeigte sich, dass sich die mittleren Temperaturen besser zur Charakterisierung der Waldgruppen eignen als die Niederschlagssummen. Neben der Temperatur in der Vegetationsperiode scheint auch die Temperatur außerhalb der Vegetationsperiode relevant für die Unterscheidung der Waldgruppen zu sein. Die meisten der untersuchten Klimaparameter scheinen die Verbreitungsgrenzen der Baumarten zu beeinflussen. Die beobachteten verschiedenen klimatischen Bedingungen in den Waldgruppen spiegeln sich somit in einer unterschiedlichen Baumartenzusammensetzung wider.

In den mittelmontanen Fichten-Tannen-Buchen-Wäldern ist laut IPCC-Klimaszenario A1B bis zum Ende des Jahrhunderts eine Verlängerung der Vegetationsperiode sowie eine kontinuierliche Erhöhung der jahreszeitlichen und jährlichen Mitteltemperaturen zu erwarten,

während eine Abnahme des Niederschlages vor allem zwischen den Perioden 2026-2055 und 2071-2100 (vor allem die Sommerniederschläge, jedoch mit einer erheblichen räumlichen Schwankungsbreite) prognostiziert wird. Durch die Temperaturerhöhung und damit verbundene indirekte Effekte können das Wachstum, der Produktionszeitraum, die Phänologie und die Frostresistenz der Baumarten beeinflusst werden, wodurch es zu einer Verschiebung der Höhenverbreitung der Baumarten kommen kann.

Anhand der zeitlichen Überlagerung von sog. Klimahüllen, welche den Klimabereich der Waldgruppen in Bezug auf die Jahresmitteltemperatur und den Jahresniederschlag darstellen, konnten Risikozonen identifiziert werden, welche laut Klimaszenario bis zum Ende des Jahrhunderts einer rascheren, langsameren oder keiner Klimaveränderung unterliegen (siehe Abbildung 1).

Für den Silikat-Fichten-Tannen-Buchenwald mit Heidelbeere wurden schließlich für unterschiedliche Waldfunktionen hinsichtlich der Klimabedingungen in der Periode 2071-2100 und ausgehend von den diesbezüglichen Perspektiven für die aktuellen Hauptbaumarten resistente (Förderung klimatisch angepasster Baumarten) und resiliente (Erhaltung einer hohen Baumartenvielfalt) Zieltypen abgeleitet. Als Beispiel wurde ein nadelholzreicher Wirtschaftswald mit einem erhöhten Douglasien-, Lärchen- und Tannenanteil zur Rundholzproduktion sowie beigemischten Laubholz- und Pionierbaumarten (u.a. Trauben- und Stieleiche, Winterlinde, Rotbuche) zur Bodenpflege, Risikostreuung und raschen Wiederbewaldung nach Störungen vorgestellt.

In einem Ausblick wurde abschließend auf die Notwendigkeit weiterer, vertiefter Untersuchungen hingewiesen (u.a. Erweiterung der Klimadatenbank, Ökosystemmodellierung, Integration von Bodendaten, genetische Untersuchungen der Baumarten, Expertenwissen zu Insektenbefallsrisiken).

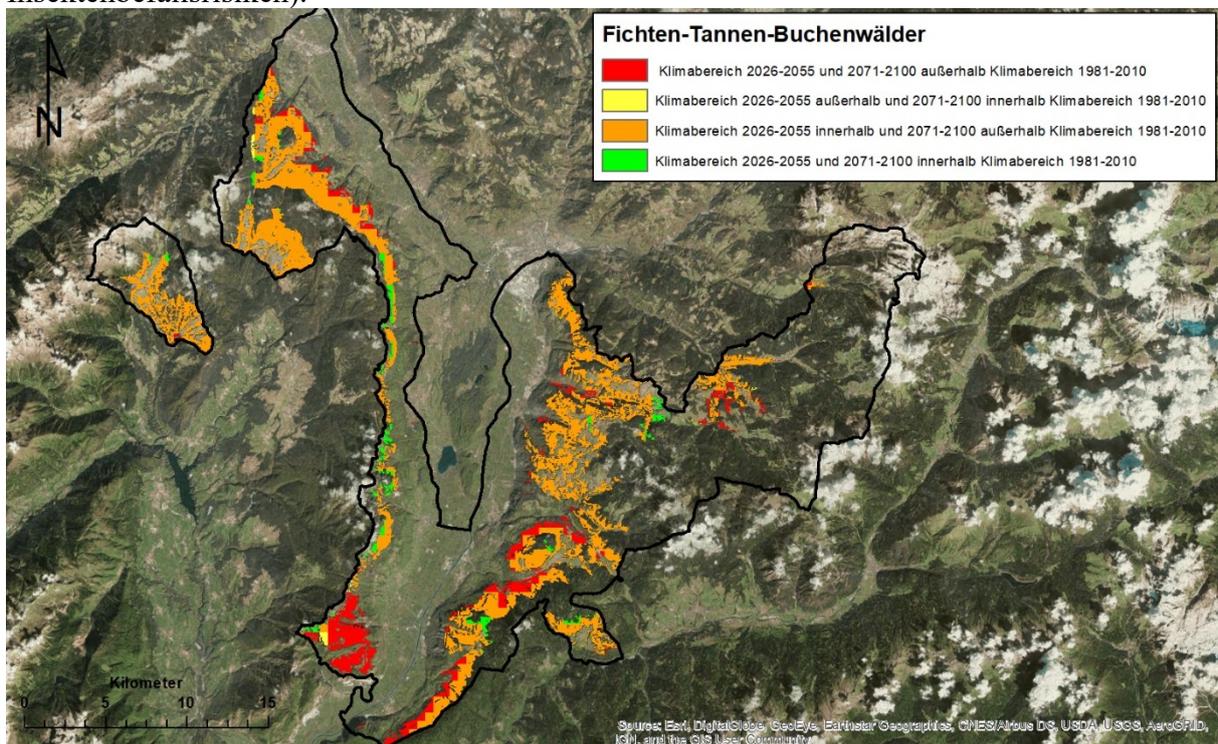


Abbildung 1: Potenzielle Einwirkung der Klimaveränderung in den Fichten-Tannen-Buchenwäldern der Fichten-Tannen-Buchen-Zone laut IPCC-Klimaszenario A1B in Bezug auf den Jahresniederschlag und die Jahresmitteltemperatur.

„Die Eggentaler Straße – Eine straßenbauliche Pionierleistung“

Kathrin Eisath Absolventin der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

Die Straßen Südtirols und ihre Geschichte sind so alt wie die Geschichte der Einwohner selbst. Seit dem Zeitpunkt, als sich Menschen auf der Suche nach Nahrung auf Wanderschaft begeben haben, gibt es Wege, Pfade und Straßen. Die Eggentaler Straße ist eine wichtige Verbindung des Bozner Beckens ins Dolomitengebiet. Diese Verbindung brachte ein ganzes Tal wirtschaftlich und auch touristisch voran. Dabei ist deren Bau eine der ältesten Straßenbauprojekte Südtirols. Die Geschichte des Baus der Straße ist mit dem Thema Forstwirtschaft eng verknüpft, denn zwei Gründe, die zum Bau dieser Straße geführt haben, sind die Holzwirtschaft und der Abtransport der Produkte, die aus dem reichen Waldvorkommen entstanden sind. Bis zu deren Fertigstellung im Jahre 1860 müssten sehr lange und kostspielige Umwege über Weißenstein oder Gummer, in Kauf genommen werden um nach Bozen zu gelangen. Deshalb war deren Inbetriebnahme ein Freudentag für das gesamte Eggental.

Die Straße wurde in nur 8 Monaten gebaut. Auf der neu errichteten Straße wurde eine Maut eingeführt um die Baukosten abzuführen, diese wurde genau nach transportierten Waren verrechnet. Nach Abzahlung der Baukosten wurde die Maut nicht mehr eingetrieben. Bis 1914 durften keine Autos durch das Eggental fahren, dies erwies sich als Nachteil, sodass Pläne und Projekte für die Erweiterung und Ausbau der Straße ausgearbeitet wurden. Im Winter 1916/17 arbeiteten über Tausend russische Kriegsgefangene an deren Ausbau, so konnte im Februar 1917 das erste Lastautomobil durch die Schlucht fahren, allerdings nur langsam. So ging es immer weiter mit dem Ausbau bis zu den heutigen ehrgeizigen Tunnelprojekten.

Der gesamte Vortrag wurde mit historischen Bildern eindrucksvoll untermauert.



„Moderne“ Holzfuhrer ab circa 1950