



# UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE

Corso di Laurea Triennale in Scienze Biologiche

Candidata:

Elena Bignozzi

Tesi di Laurea

La presenza del lupo può ridurre l'intensità del  
pascolo delle alci nelle giovani piantagioni  
forestali?

Relatore:

Prof.ssa Silvia Bianchelli

Anno accademico:

2019/2020

# OBBIETTIVO

- Testare se gli effetti indiretti di una ricolonizzazione del grande predatore, il lupo *Canis lupus*, provocava un cambiamento nell'intensità del pascolo delle alci *Alces alces* nelle giovani piantagioni forestali.



# Area di studio

Gli studi sono stati condotti in 3 regioni della Svezia: Örebro, Värmland e Västmanland.

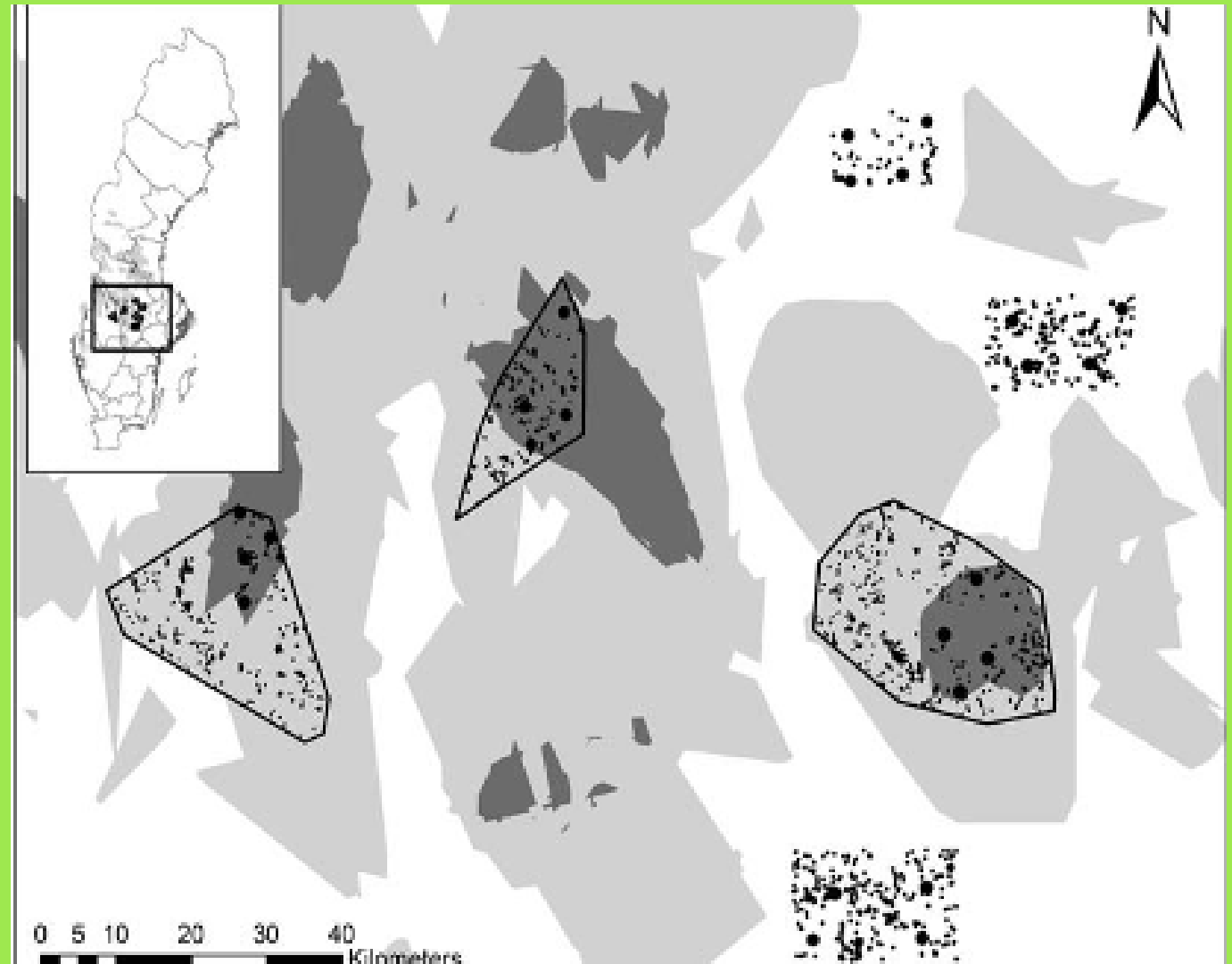
Con i poligoni sono indicati i range annuali di 3 branchi o coppie di lupi.

Per ogni poligono sono state selezionate casualmente 3 aree a elevato utilizzo del lupo (grigio scuro) e 3 aree a basso utilizzo del lupo (grigio chiaro).

Per ogni area sono state selezionate 4 piantagioni per un totale di 24.

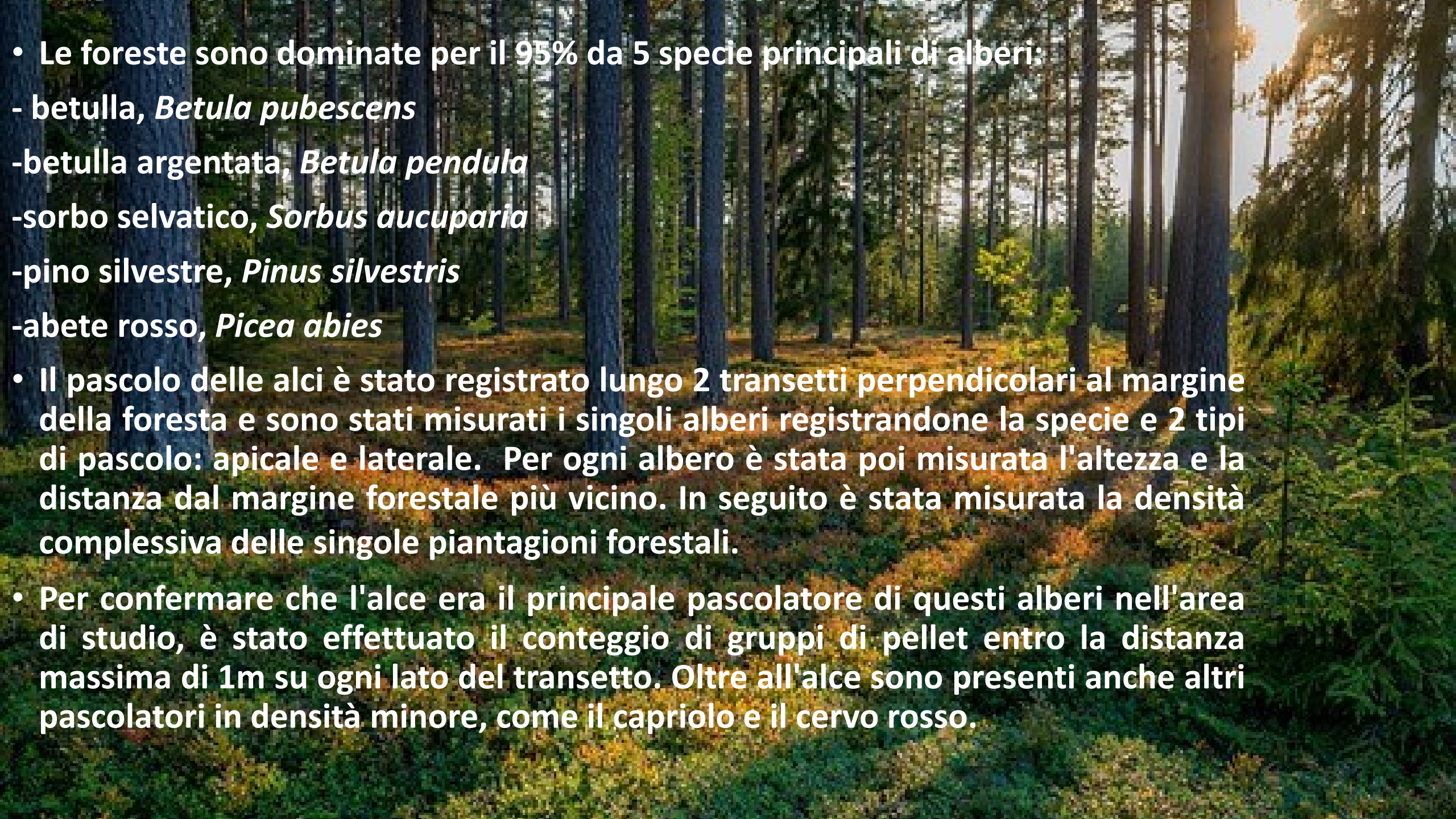
I punti neri più piccoli indicano le giovani piantagioni forestali che rispettano i criteri dello studio (altezza media di circa 80 cm, almeno a 3 km di distanza le une dalle altre).

I punti neri più grandi indicano le giovani piantagioni misurate.



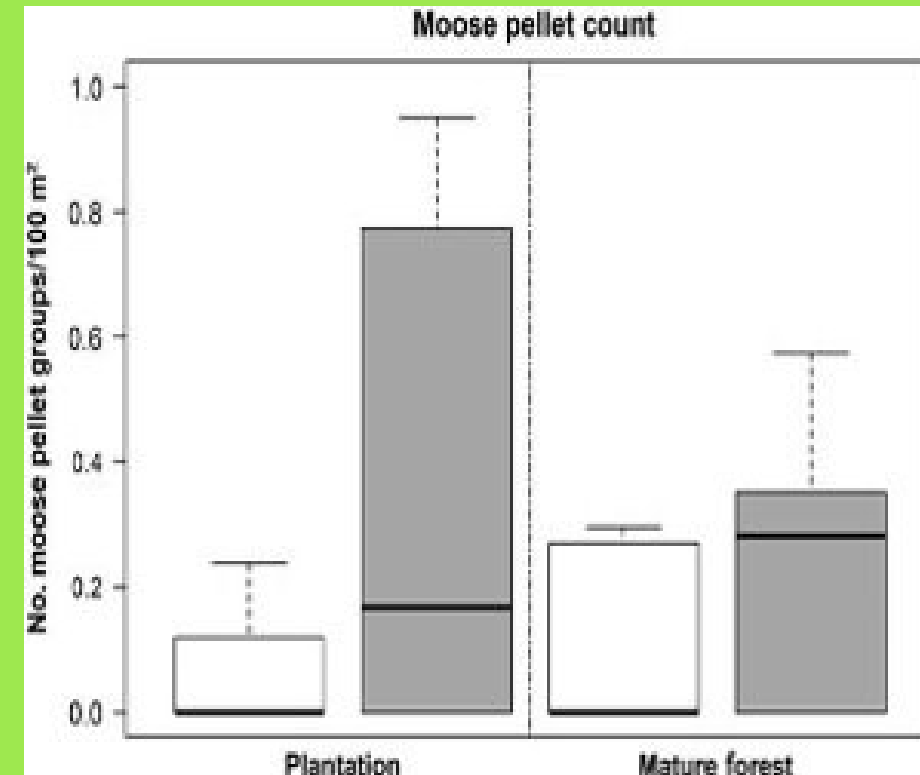
# Interazioni uomo-carnivori-preda-ecosistema

- La silvicoltura consiste in un taglio degli alberi e la seguente semina di alberi da produzione, con formazioni di habitat aperti (es. radure).
- Gli ungulati traggono vantaggio da queste giovani piantagioni, che gli forniscono una più alta disponibilità di foraggio.
- Ma l'impatto degli ungulati crea gravi problemi alla silvicoltura: conflitto ungulato-forestale.
- La predazione è un fattore determinante dell'impatto degli ungulati sulla silvicoltura.
- Il rischio predatorio è più elevato negli habitat aperti rispetto a quelli chiusi. Quindi si potrebbe facilmente pensare che una re-introduzione dei lupi in queste aree potrebbe mitigare il conflitto ungulato-forestale.
- Gli ungulati potrebbero mangiare più vicino al margine della foresta per compensare al rischio predatorio. Sono quindi stati testati gli effetti del rischio predatorio sui modelli di pascolo degli ungulati su scala di piantagione e su scala interna alla piantagione.

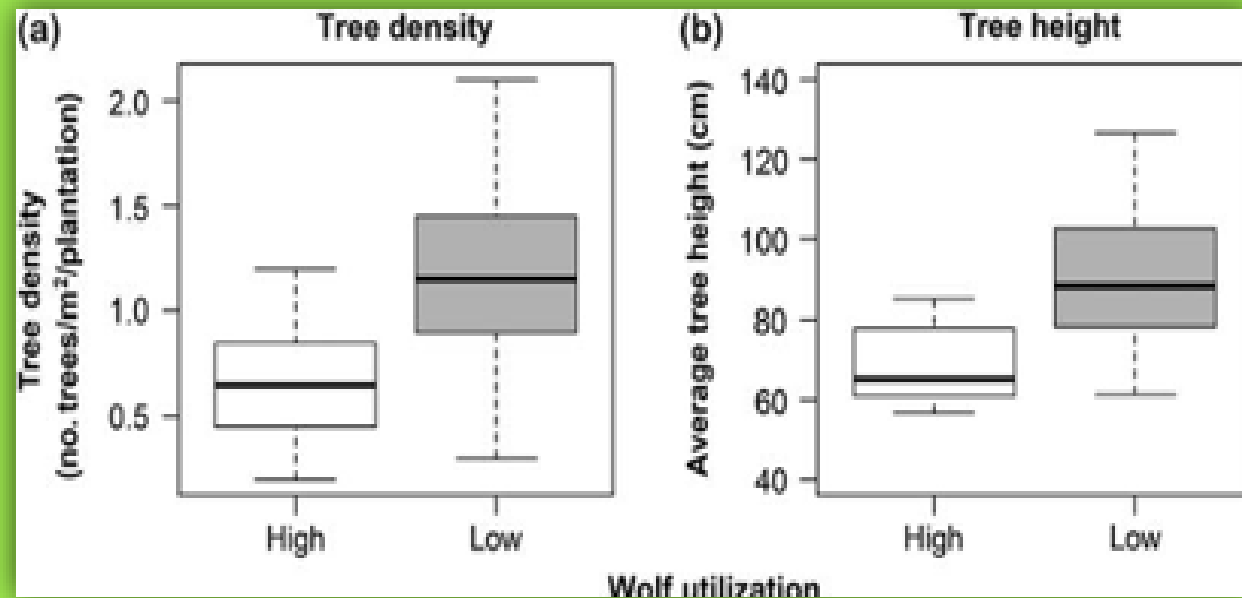
- 
- Le foreste sono dominate per il 95% da 5 specie principali di alberi:
    - betulla, *Betula pubescens*
    - betulla argentata, *Betula pendula*
    - sorbo selvatico, *Sorbus aucuparia*
    - pino silvestre, *Pinus silvestris*
    - abete rosso, *Picea abies*
  - Il pascolo delle alci è stato registrato lungo 2 transetti perpendicolari al margine della foresta e sono stati misurati i singoli alberi registrandone la specie e 2 tipi di pascolo: apicale e laterale. Per ogni albero è stata poi misurata l'altezza e la distanza dal margine forestale più vicino. In seguito è stata misurata la densità complessiva delle singole piantagioni forestali.
  - Per confermare che l'alce era il principale pascolatore di questi alberi nell'area di studio, è stato effettuato il conteggio di gruppi di pellet entro la distanza massima di 1m su ogni lato del transetto. Oltre all'alce sono presenti anche altri pascolatori in densità minore, come il capriolo e il cervo rosso.

# Analisi statistiche

- **Conteggio gruppi di pellet:** per testare se il n° di gruppi di pellet differiva fra zone ad alto e basso utilizzo del lupo. Dei 47 gruppi di pellet che sono stati selezionati, 36 appartenevano alle alci, e non c'erano differenze tra zone ad alto e basso utilizzo del lupo per le giovani piantagioni e le foreste mature
- **Variabili del pascolo:** gli effetti del rischio predatorio possono dipendere dalla qualità del cibo, per questo motivo sono stati testati i differenti tipi di pascolo (apicale e laterale) sulle 5 specie di albero dominanti delle piantagioni in 2 modi differenti: utilizzo indice di selezione di Jacobs e effetti della presenza del lupo sul pascolo di ciascuna delle specie di albero sulla scala di piantagione e sulla scala interna alla piantagione.



- **Scala di piantagione:** si voleva determinare se la proporzione media di alberi mangiati era minore nelle zone ad alto utilizzo del lupo rispetto a quelle a basso utilizzo. Per farlo sono state utilizzate 3 variabili come effetti fissi: utilizzo del lupo, densità media degli alberi e altezza media degli alberi per piantagione (grafico).



- **Scala interna alla piantagione:** si voleva verificare se l'intensità del pascolo delle alci diminuiva con l'aumentare della distanza dal margine forestale più vicino nelle zone ad alto utilizzo del lupo. Densità e altezza degli alberi, livello di utilizzo del lupo e distanza dal margine forestale più vicino sono stati selezionati come effetti fissi. Modelli diversi sono stati confrontati e quelli con l'AIC (Criterio di informazione di Akaike) più basso sono stati selezionati.

Browsing	Fized factor	AIC	ΔAIC
Apical shoot	<b>Tree height</b>	<b>2164.3</b>	
	Wolf utilization	2193.3	29
	Distance	2193.7	29.4
	Wolf utilization + distance	2194.1	29.8
	Tree density	2194.9	30.6
Lateral shoot	<b>Tree height</b>	<b>107.8</b>	
	Wolf utilization	135.2	27.4
	Tree density	137.1	29.3
	Distance	144.3	36.5
	Wolf utilization + distance	150.9	43.1
	Wolf utilization x distance	166.6	58.8

# Fattori che influenzano l'intensità del pascolo delle alci: densità e altezza degli alberi

## Pascolo delle alci su scala di piantagione

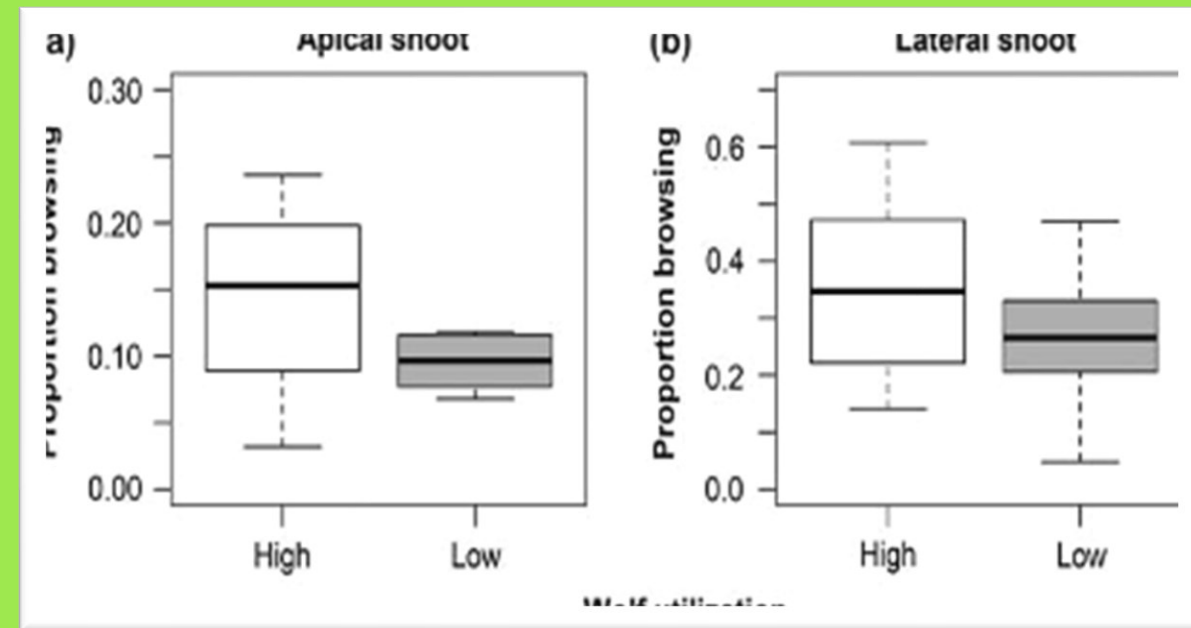
- La variazione dell'intensità del pascolo è stata meglio spiegata dalla densità degli alberi.
- Nelle zone ad alto utilizzo del lupo si osservava un aumento del pascolo laterale e apicale.
- Quindi l'intensità del pascolo diminuiva all'aumentare della densità degli alberi.
- Non sono stati trovati effetti della presenza del lupo sul pascolo delle alci.

## Pascolo delle alci su scala interna alla piantagione

- All'interno delle piantagioni, l'intensità del pascolo è meglio spiegata da variazioni nell'altezza degli alberi.
- Pascolo laterale e apicale diminuivano con l'altezza degli alberi.
- Quindi l'intensità del pascolo diminuiva all'aumentare dell'altezza degli alberi.
- L'intensità del pascolo delle alci non differiva con la distanza dal margine forestale più vicino nelle zone ad alto e basso utilizzo del lupo. Questo potrebbe essere collegato al comportamento anti-predatorio: in aree ad alto utilizzo del lupo più le alci erano distanti dal margine più incrementavano il loro livello di allerta.



- Densità e altezza degli alberi erano generalmente più basse nelle zone ad alto utilizzo del lupo e questo ha creato un effetto di confusione, che faceva pensare che il pascolo delle alci fosse maggiore nelle zone ad elevato utilizzo del lupo, mentre invece i due fattori non erano correlati (Grafico). E' stato ipotizzato che questo effetto di confusione potesse essere causato da differenze di produttività in relazione alla distanza dagli insediamenti umani.



## Perché c'erano densità arboree mediamente più basse nelle zone ad alto utilizzo del lupo?

- È stato ipotizzato che la relazione fra densità arboree e presenza del lupo fosse il risultato di interazioni fra l'attività umana, il comportamento del lupo e la produttività del sito.
- Per testare se i lupi evitavano zone con un'elevata attività umana è stato utilizzato "l'indice di influenza umana" tra aree a basso e alto utilizzo del lupo. L'indice di influenza umana era inferiore nelle zone ad alto utilizzo del lupo. Quindi i lupi evitavano le zone con una elevata attività umana, spostandosi nelle parti meno produttive del paesaggio.

# Effetti dei lupi sugli ungulati nei paesaggi antropogenici

- La silvicoltura è la principale attività economica della Svezia e la crescita delle popolazioni delle alci è un danno serio per questa attività.
- Il ritorno dei grandi carnivori potrebbe influenzare il conflitto ungulato-forestale orientando la distribuzione delle alci nel paesaggio, ma trovandoci in un paesaggio antropogenico, si deve tener conto anche dei possibili effetti indiretti dell'attività umana sul comportamento di carnivori e prede.
- L'attività umana infatti può influenzare il ruolo ecologico dei grandi carnivori e l'influenza sulle prede attraverso: la caccia o il bracconaggio di predatore e preda, o cambiando le risorse del paesaggio.
- Per compensare alla predazione da parte del lupo la caccia all'interno dei suoi territori era ridotta. Ma la caccia dell'uomo sembrava sovracompensare la mortalità delle alci rispetto alla predazione da parte del lupo e, come risultato, la densità delle alci è maggiore nelle aree con lupi. Di conseguenza si ha una maggiore intensità di pascolo nelle zone ad alto utilizzo del lupo.

# CONCLUSIONI

- La variazione dell'intensità del pascolo delle alci non è influenzata dalla presenza del lupo, ma è meglio spiegata da altezza e densità degli alberi su scala di piantagione e su scala interna alla piantagione.
- Si può affermare che le interazioni predatore-preda-ecosistema sono molto più complesse e per meglio comprenderle bisogna tener conto anche dell'attività umana che influenza la distribuzione del territorio del lupo, spostandolo verso le zone meno produttive del paesaggio, che coincidono con le aree di pascolo delle alci.



# Riassunto

- Per testare se gli effetti indiretti di una ricolonizzazione del grande predatore, il lupo *Canis lupus*, sull'intensità del pascolo delle alci, *Alces Alces*, nelle giovani piantagioni forestali, sono state selezionate 24 piantagioni diverse tra aree a basso e alto utilizzo del lupo, e sono state misurate l'intensità del pascolo, l'altezza degli alberi, la densità degli alberi, la distanza dal margine forestale più vicino ed è stato effettuato il conteggio del numero dei gruppi di pellet.
- Per la quantificazione dei modelli del pascolo, è stato registrato il pascolo lungo 2 transetti perpendicolari al margine della foresta e poi ogni albero all'interno del range del pascolo delle alci è stato misurato. Per ogni albero sono state registrate la specie e due tipi di pascolo: il pascolo dei germogli apicali (pascolo apicale), e il pascolo dei primi 10 germogli laterali (pascolo laterale). Poi è stata misurata l'altezza di ogni singolo albero e la densità complessiva degli alberi della giovane piantagione. Per confermare che l'alce era il principale pascolatore è stato effettuato il conteggio dei gruppi di pellet alla distanza massima di 1m su ogni lato del transetto.
- Per lo studio sono state prese in considerazione 5 specie predominanti di albero dell'area di studio di interesse e, su ogni specie, sono stati testati gli effetti della presenza del lupo sul pascolo di questi alberi, sia sulla scala di piantagione sia sulla scala interna alla piantagione.
- Sulla scala di piantagione si è osservato che l'intensità del pascolo delle alci dipendeva dalla densità degli alberi, mentre nella scala interna alla piantagione dipendeva dall'altezza degli alberi. Su entrambe le scale non c'erano differenze fra zone ad alto e basso utilizzo del lupo. Questo vuol dire che la presenza del lupo non influenza direttamente l'intensità del pascolo delle alci. Si è così creata una relazione di confusione fra l'utilizzo del lupo e la densità e l'altezza degli alberi.
- Per determinare se l'attività umana influenzava le aree di utilizzo del lupo è stato utilizzato "l'indice di influenza umana" ed è risultato che il lupo si allontanava dalle aree con elevata attività umana, spostandosi verso le zone meno produttive del paesaggio, che corrispondono alle aree con una densità e un'altezza di alberi minore.
- In seguito ai risultati ottenuti è risultato chiaro che, per comprendere gli effetti ecologici dei lupi nei paesaggi antropogenici, era necessario comprendere meglio la complessità e la dipendenza dal contesto delle interazioni umani-carnivoro-preda-ecosistema.

# Grazie per l'attenzione!

- Tutti i dati e i grafici contenuti in questa presentazione sono stati ottenuti esclusivamente dall'articolo originario, pubblicato sulla rivista *Ecography* da: Suzanne T. S. van Beeck Calkoen, Drie P. J. Kuijper, Håkan Sand, Navinder J. Singh, Sip E. van Wieren and Joris P. G. M. Cromsigt.