

# La conservazione dell'avifauna alpina in un clima che cambia



Mattia Brambilla



# TALK OUTLINE

- cambiamenti climatici e avifauna montana
  - tipologie di impatti
  - conoscenze (e lacune) per le Alpi

intro

- quali implicazioni per la conservazione?
- definire le priorità
  - indirizzare gli sforzi
  - orientare la gestione

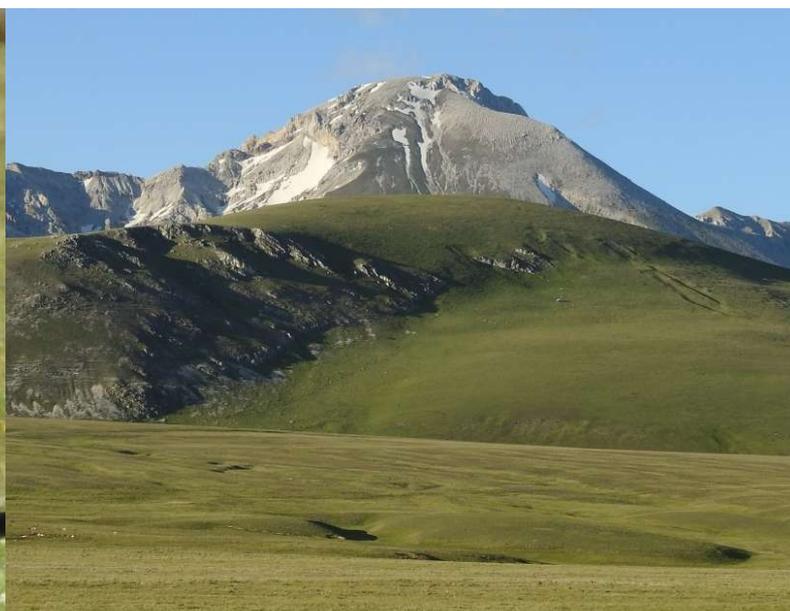
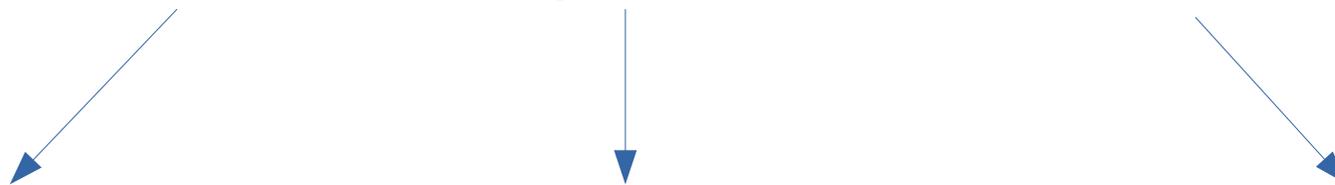
implicazioni

- conclusioni

end!



# avifauna, montagna e cambiamenti climatici



# avifauna, montagna e cambiamenti climatici



??

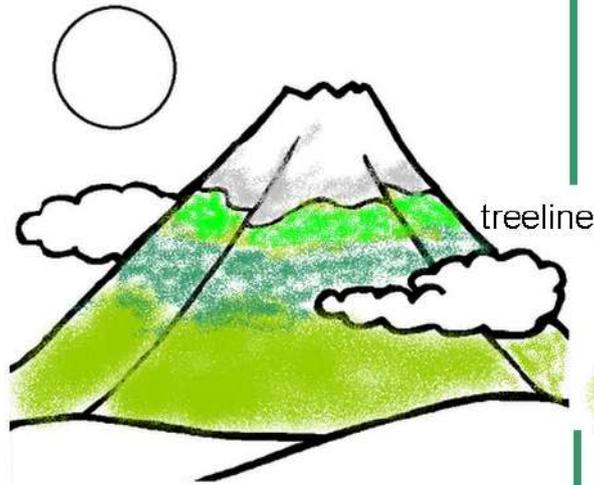


# le montagne...

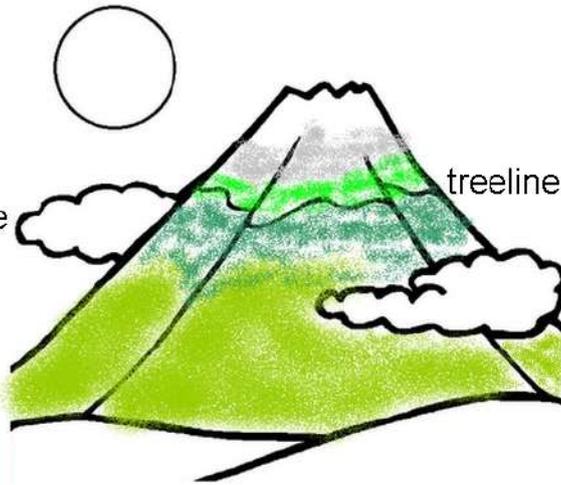
- 25% della terra, >50% dei *biodiversity hotspots*
- a maggior rischio: il tasso di riscaldamento aumenta con latitudine e altitudine
- uniche: alta diversità creata da gradienti abiotici (esposizione, pendenza, irraggiamento, vento, substrato)
- sistemi complessi: altri fattori interagiscono con clima



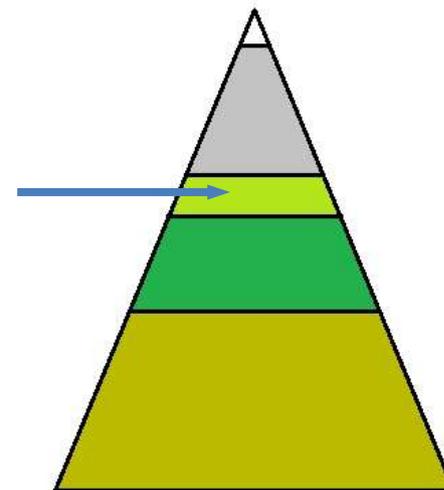
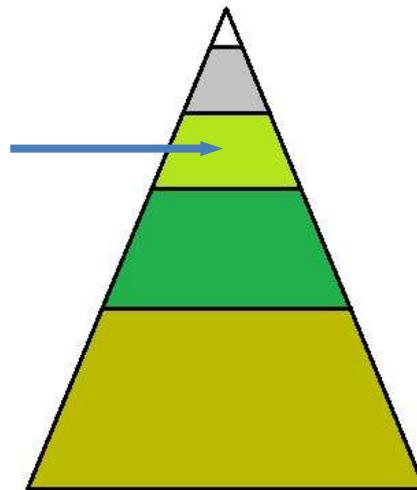
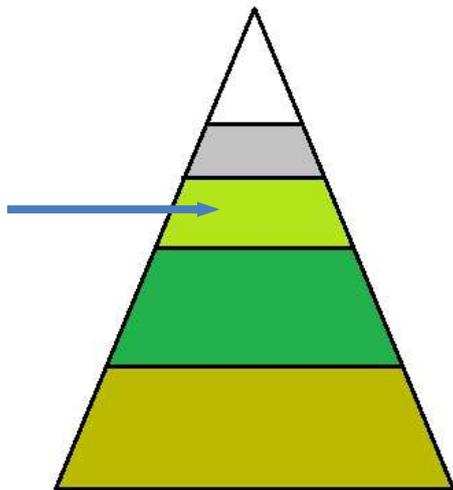
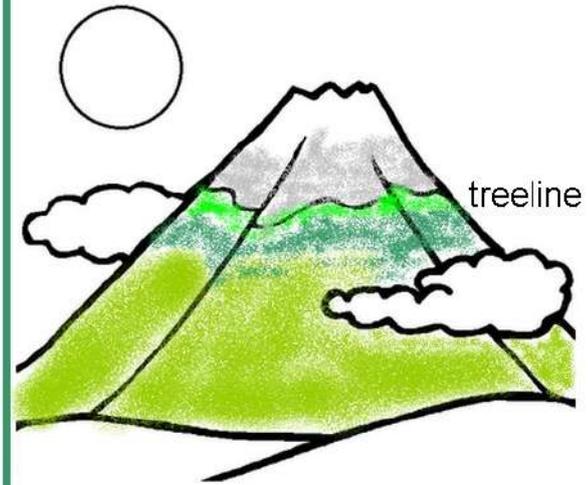
CONDIZIONI ATTUALI



FUTURO: SENZA LIMITI IMPOSTI DAL SUOLO



FUTURO: CON LIMITI IMPOSTI DAL SUOLO



situazione più verosimile...  
la peggiore per gli habitat alpini!



## ...e i loro abitanti alati

- 35% delle specie nella regione oloartica vivono in montagna – il 40% specialiste delle alte quote



# IMPATTI SULL'AVIFAUNA MONTANA

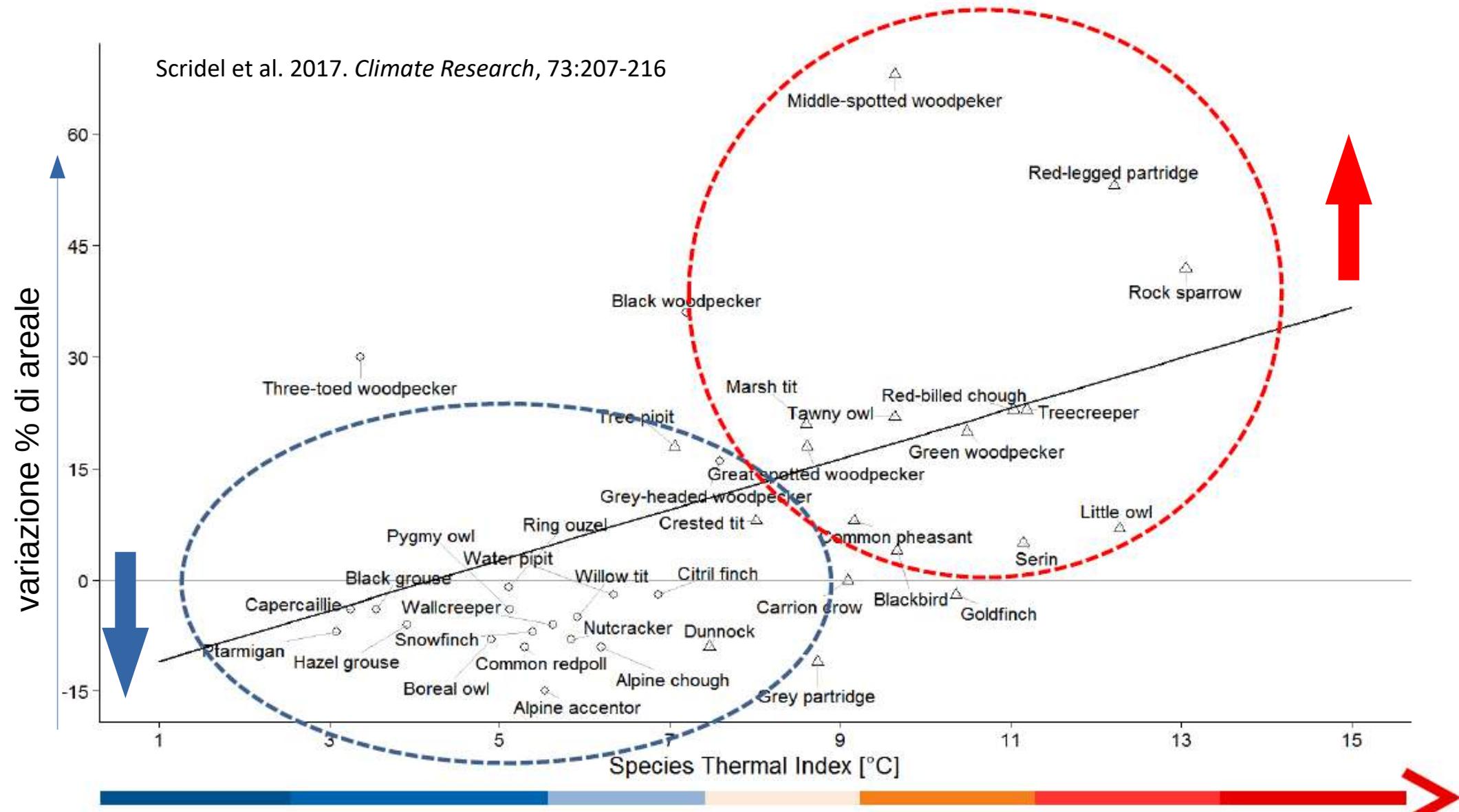


# DISTRIBUZIONE

- si sposta la nicchia climatica >>> si sposta la distribuzione
- evidenze forti
- debole risalita altitudinale in decenni recenti, con spostamenti più marcati quando il riscaldamento è maggiore
- specie adattate al freddo in Italia mostrano variazioni di areale più negative delle specie imparentate ma adattate ad ambienti più caldi



- specie adattate al freddo in Italia mostrano variazioni di areale più negative delle specie imparentate ma adattate ad ambienti più caldi

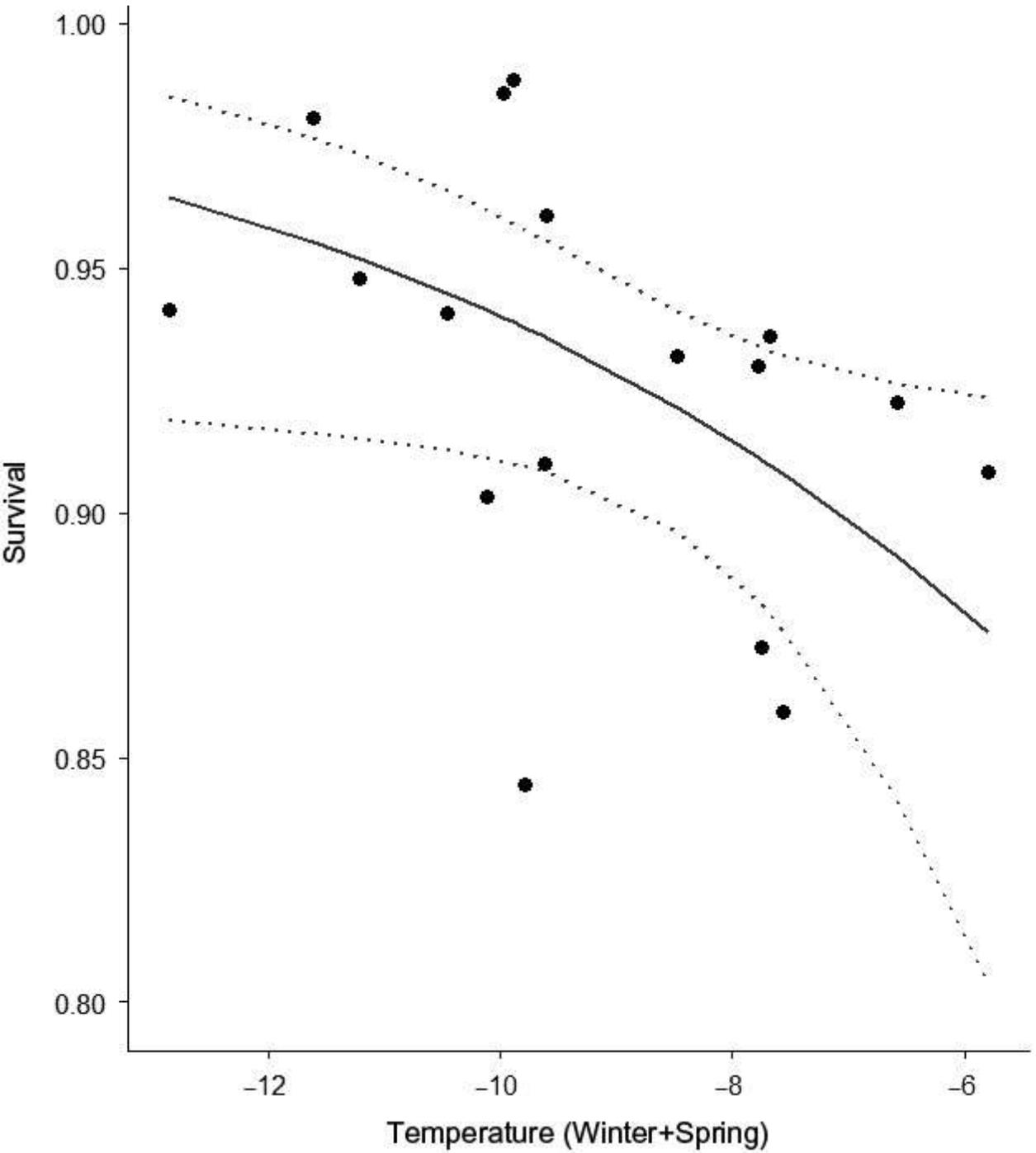


# IMPATTI SU DEMOGRAFIA E FITNESS

- 
- A large flock of birds, likely chukar geese, is seen flying in a clear blue sky over a mountainous landscape. The birds are scattered across the sky, with some appearing as small dark silhouettes and others as larger, more detailed shapes. The mountains in the foreground are covered in green grass and rocky outcrops, with a clear horizon line separating the land from the sky.
- effetti fisiologici diretti
  - cambiamenti nella fenologia
  - effetti indiretti:
    - diminuzione risorse trofiche
    - alterazione uso dell'habitat con conseguente diminuzione fitness
    - aumento competizione / predazione

# aumento mortalità per le specie "specialiste": gracchio alpino sulle Alpi francesi (fringuello alpino in Appennino) Impatti

Chiffard et al. 2019. Ecology & Evolution. doi.org/10.1002/ece3.5715



# pernice bianca e “mimetismo”



[www.audubon.org](http://www.audubon.org)



<http://motibahat.tumblr.com/>



# pernice bianca e "mimetismo"



inverno 2015-2016



[www.auerhuhn-windenergie.de/en/grouse/rock-ptarmigan](http://www.auerhuhn-windenergie.de/en/grouse/rock-ptarmigan)



inverno 2014-2015



<http://motibahat.tumblr.com/>



[www.audubon.org](http://www.audubon.org)



- Cape rockjumper *Chaetops frenatus*

temperatura più calda



più tempo all'ombra



meno tempo per catturare insetti



<https://hermanusbirdclub.wordpress.com/images-of-birds-of-the-overberg/cape-rock-jumper/>

Oswald et al. 2019. *Animal Behaviour* 157: 177-187



**quindi:**

- avifauna montana sta già subendo gli impatti dei cambiamenti climatici
- i cambiamenti ambientali futuri non agevoleranno di certo
- si deve capire sotto quali aspetti agiranno gli impatti e se/come si può contrastarli



# IMPATTI SULL'AVIFAUNA DELLE ALPI (E DEGLI APPENNINI)



## IMPATTI SULLA DISTRIBUZIONE

- migliaia di articoli e altri lavori su migliaia di specie
- metodo più adottato: quantificare su base correlativa la nicchia di una specie e ricercare le stesse condizioni nel futuro

### COSÌ SEMPLICE?

- problemi legati a scala spaziale
- correlazioni non causali



# UCCELLI DELLE PRATERIE APPENNINICHE

- relazione chiara e incontrovertibile tra clima e distribuzione rilevata solo per spioncello e temperatura
- per le altre specie, pattern variano a seconda della scala spaziale e degli altri fattori che si considerano



*Anthus spinoletta*

spioncello



*Anthus campestris*

calandro



*Oenanthe oenanthe*

culbianco



*Linaria cannabina*

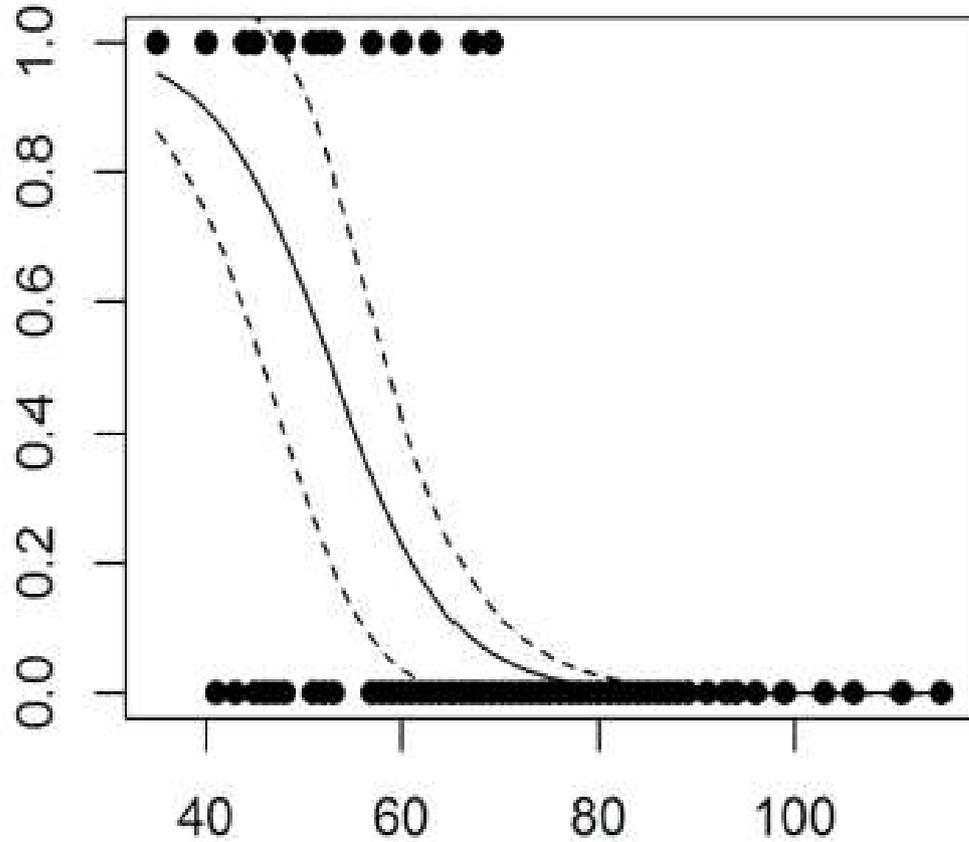
fanello

Brambilla et al. 2019. Predicted effects of climate factors on mountain species are not uniform over different spatial scales. *Journal of Avian Biology* 50.



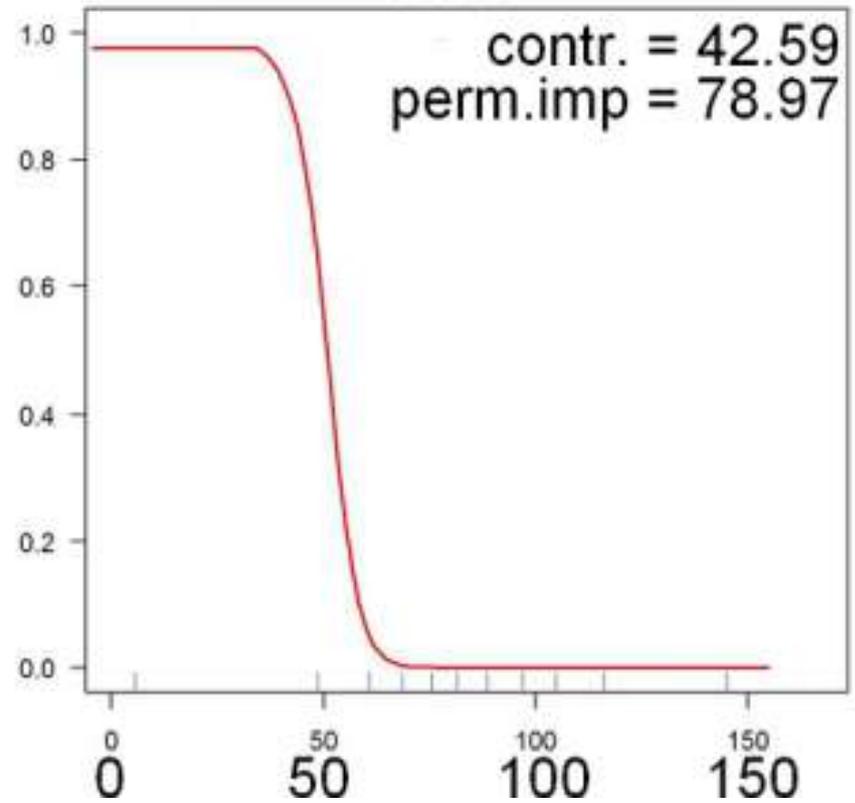
### TERRITORIO

EFFETTO ATTESO: *negativo*



### PAESAGGIO

*negativo*



spioncello e temperatura



TERRITORIO

EFFETTO ATTESO: *positivo*

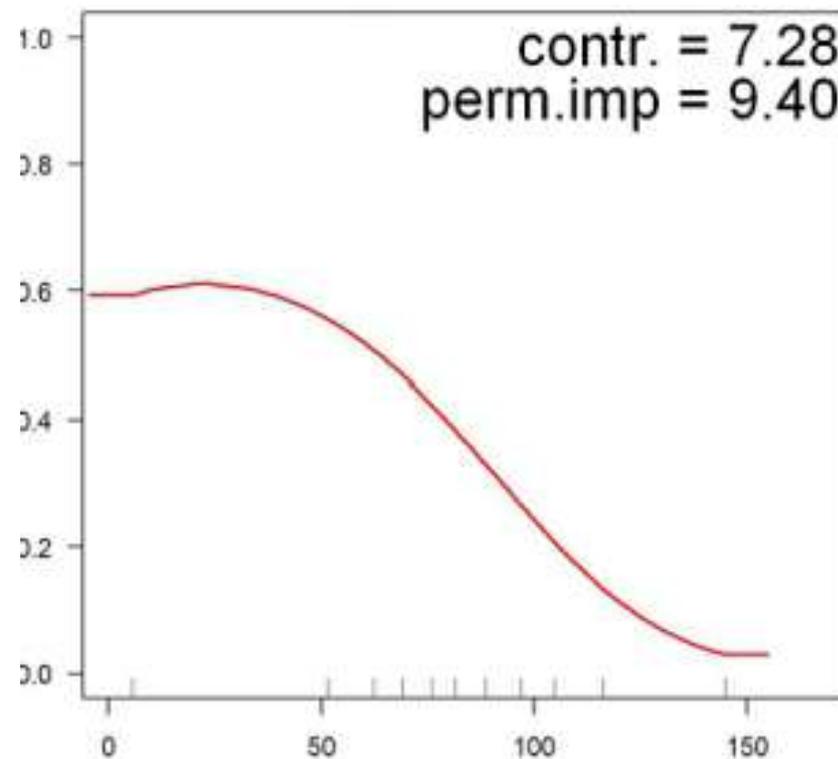
nessun effetto

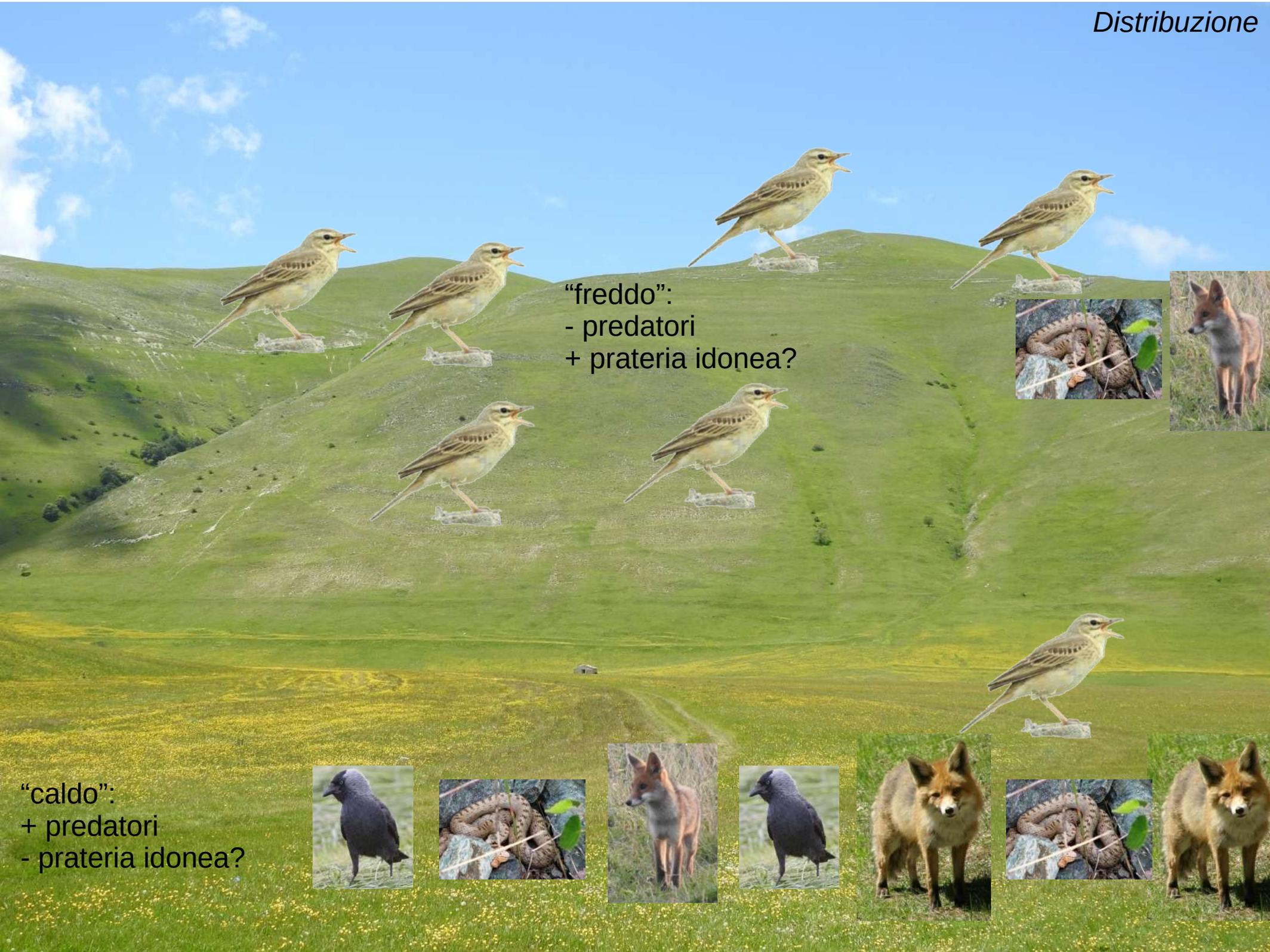


calandro e temperatura

PAESAGGIO

*positivo*





“freddo”:  
- predatori  
+ prateria idonea?



“caldo”:  
+ predatori  
- prateria idonea?

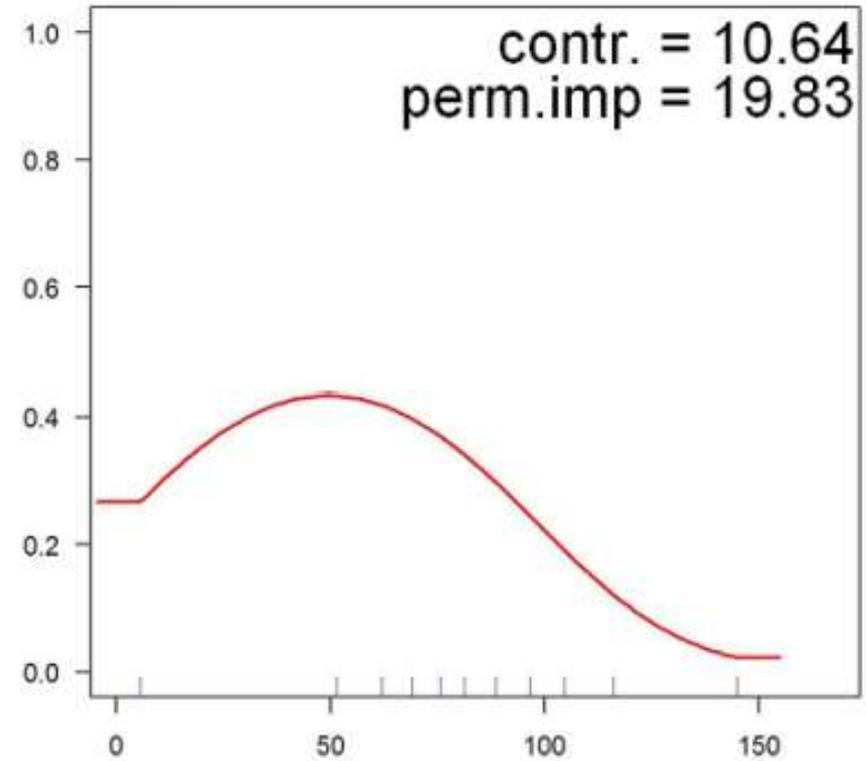
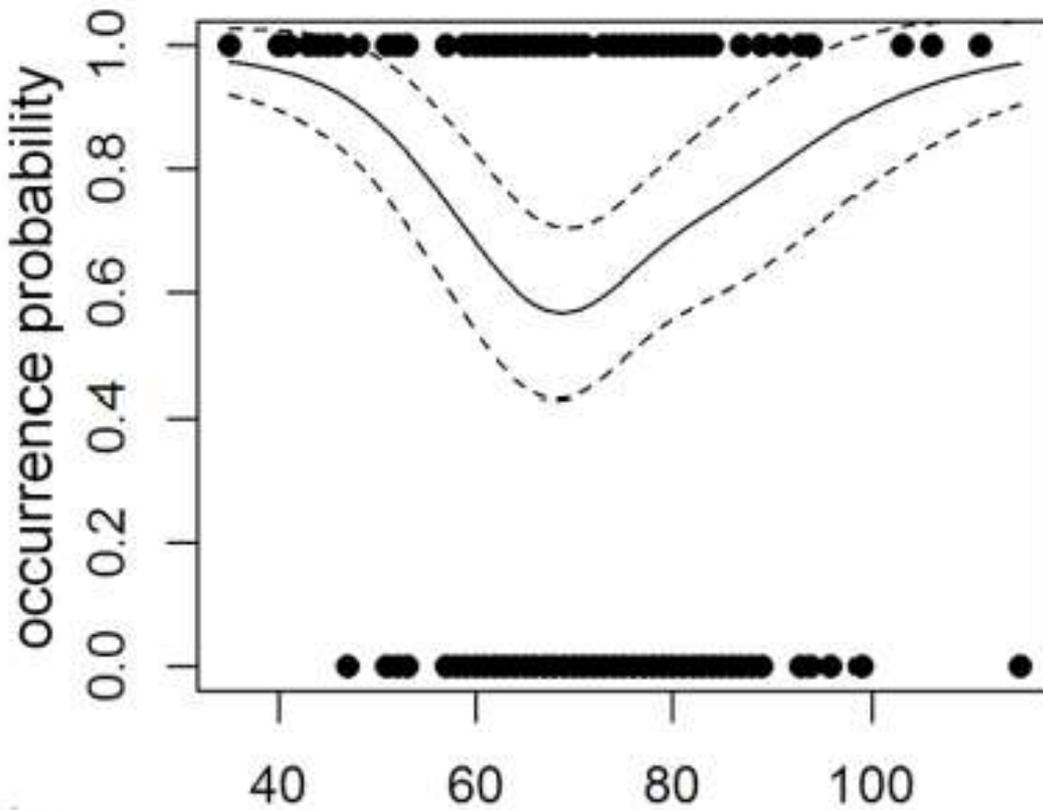


TERRITORIO

EFFETTO ATTESO: *positivo*

PAESAGGIO

*quadratico*

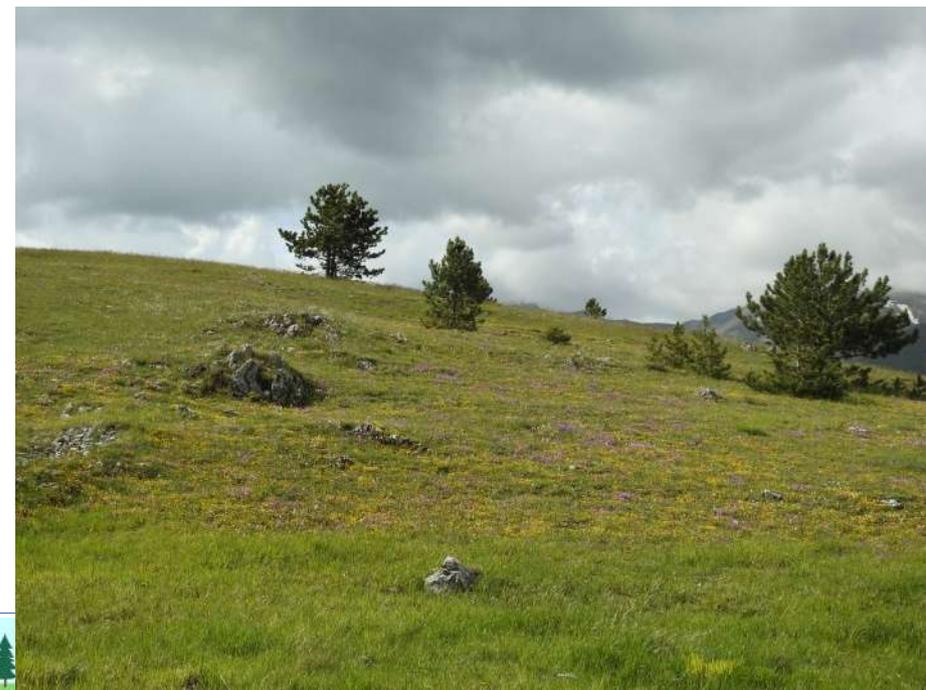


fanello e precipitazioni invernali



## Come evitare abbagli nel valutare variazioni di distribuzione?

- 1.integrare approcci meccanicistici - non (sempre) fattibile (sopr. per la distribuzione)
  - 2.lavorare a più scale spaziali
  - 3.riproiettare la nicchia climatica al di fuori dell'area di studio e vedere se predice la distribuzione
- >>>> specie modello scelte tra quelle che rispondono bene ai punti 2 e 3

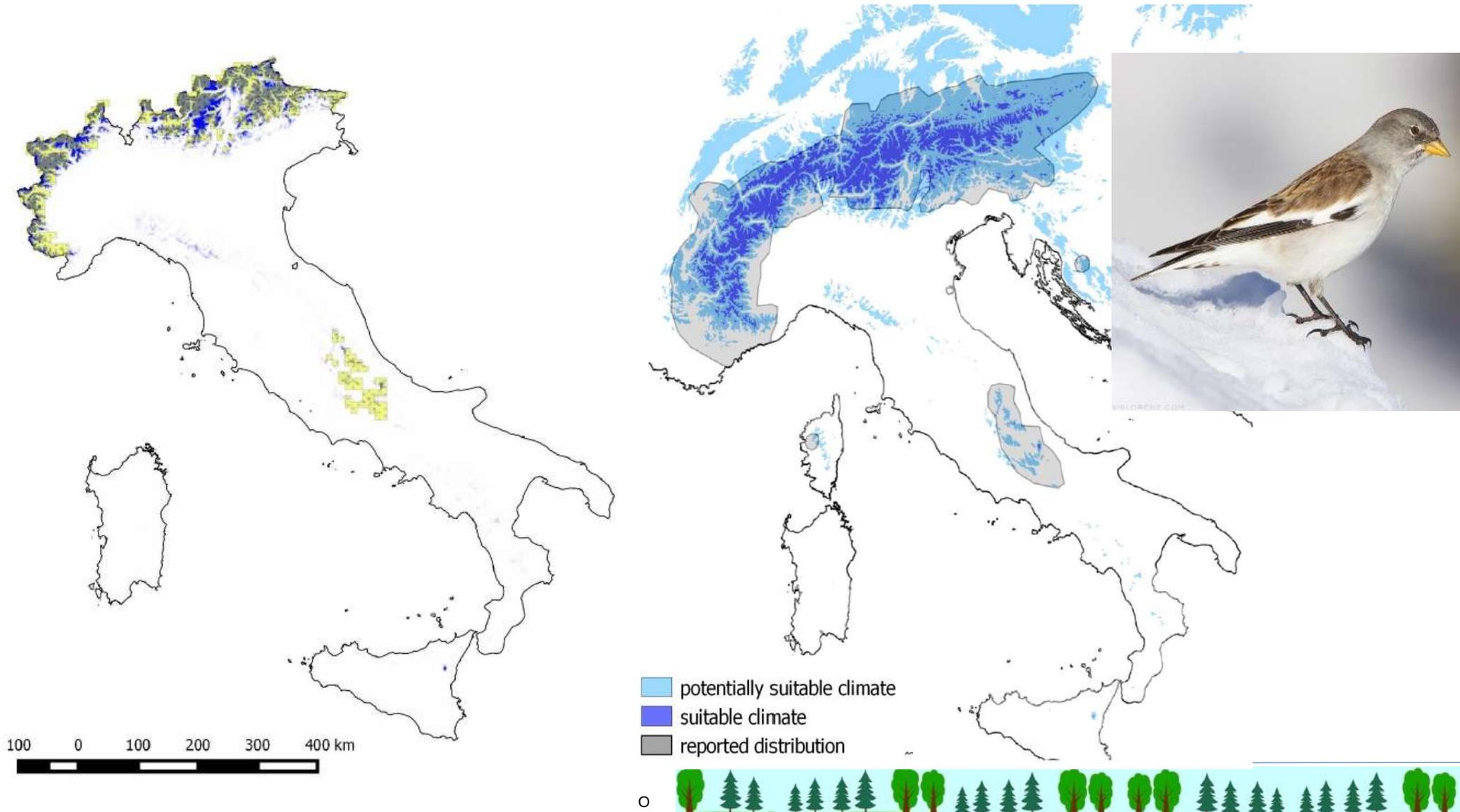


## tutto questo, perché è fondamentale capire come cambieranno la distribuzione e la connettività

- modelli sulla base di uso del suolo, pendenza, esposizione al sole, temperatura media
- per specie per cui “ci si può fidare”



il legame con la temperatura “regge” bene anche al di fuori delle Alpi



# SULLE ALPI: AMBIENTI APERTI D'ALTA QUOTA



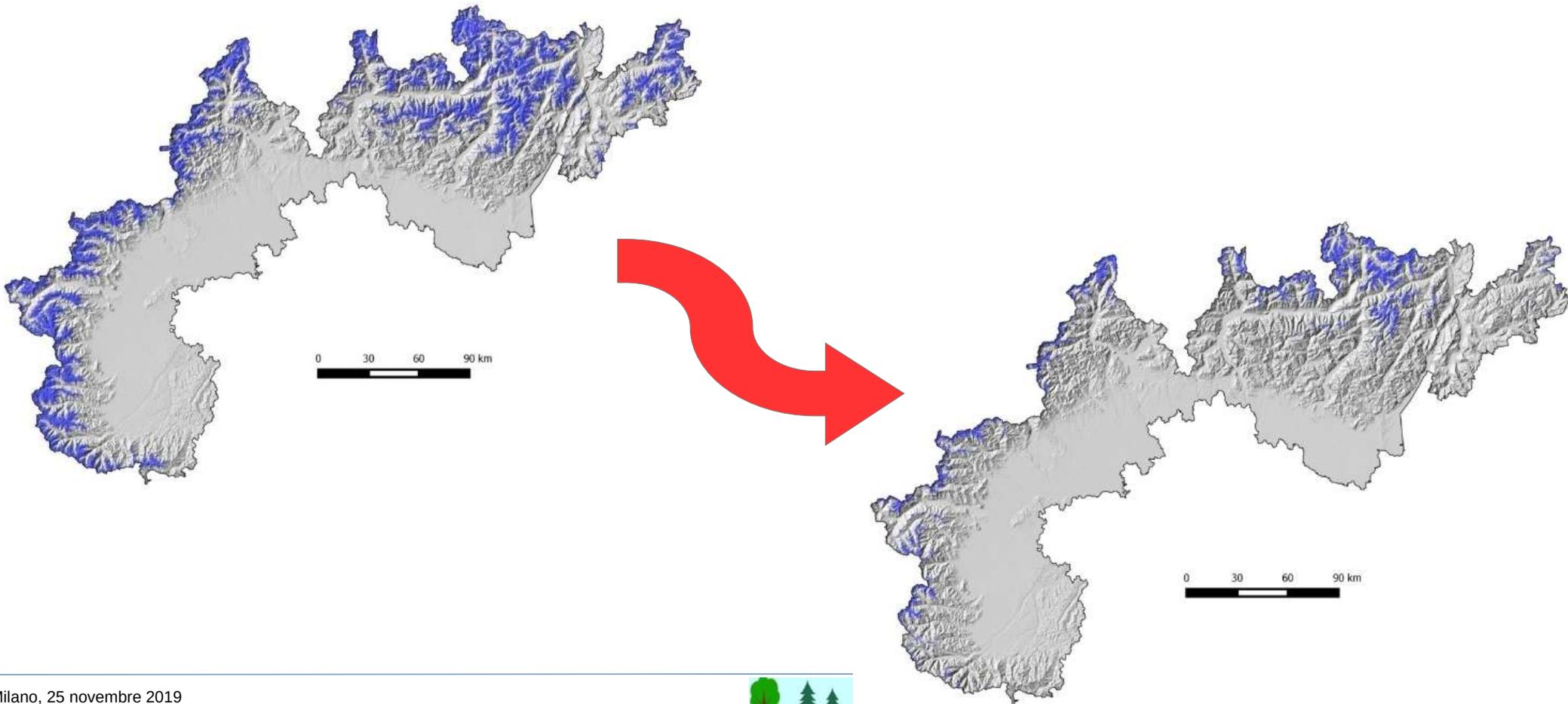
# SULLE ALPI: AMBIENTI FORESTALI E DI TRANSIZIONE

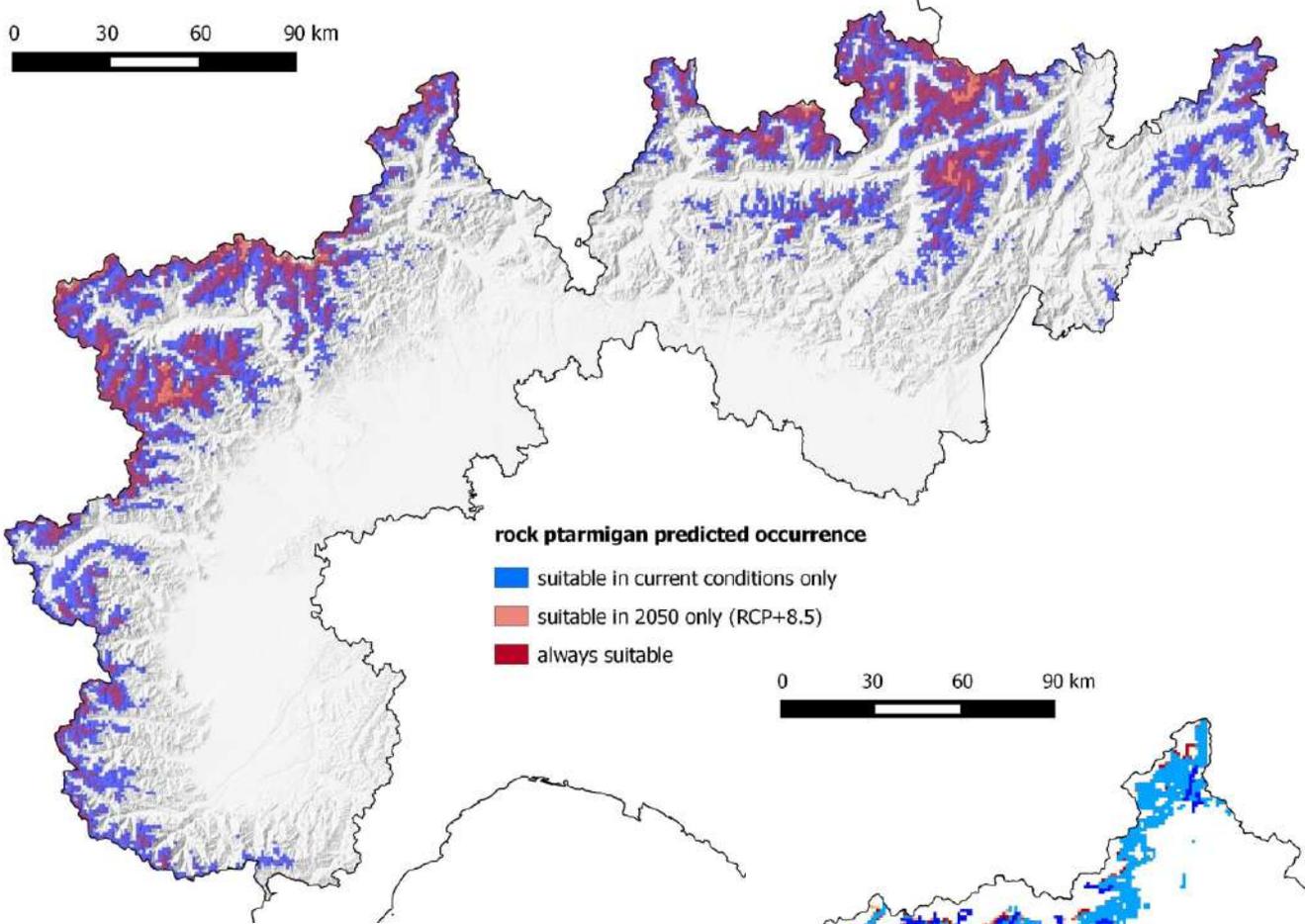
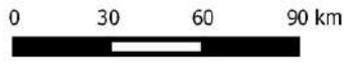


## proiezioni per il 2040-2060 in vari scenari

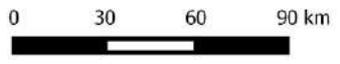
basate su due scenari (cambiamento climatico medio-basso e massimo): RCP +4.5 and RCP +8.5

- modelli di distribuzione
- modelli di connettività

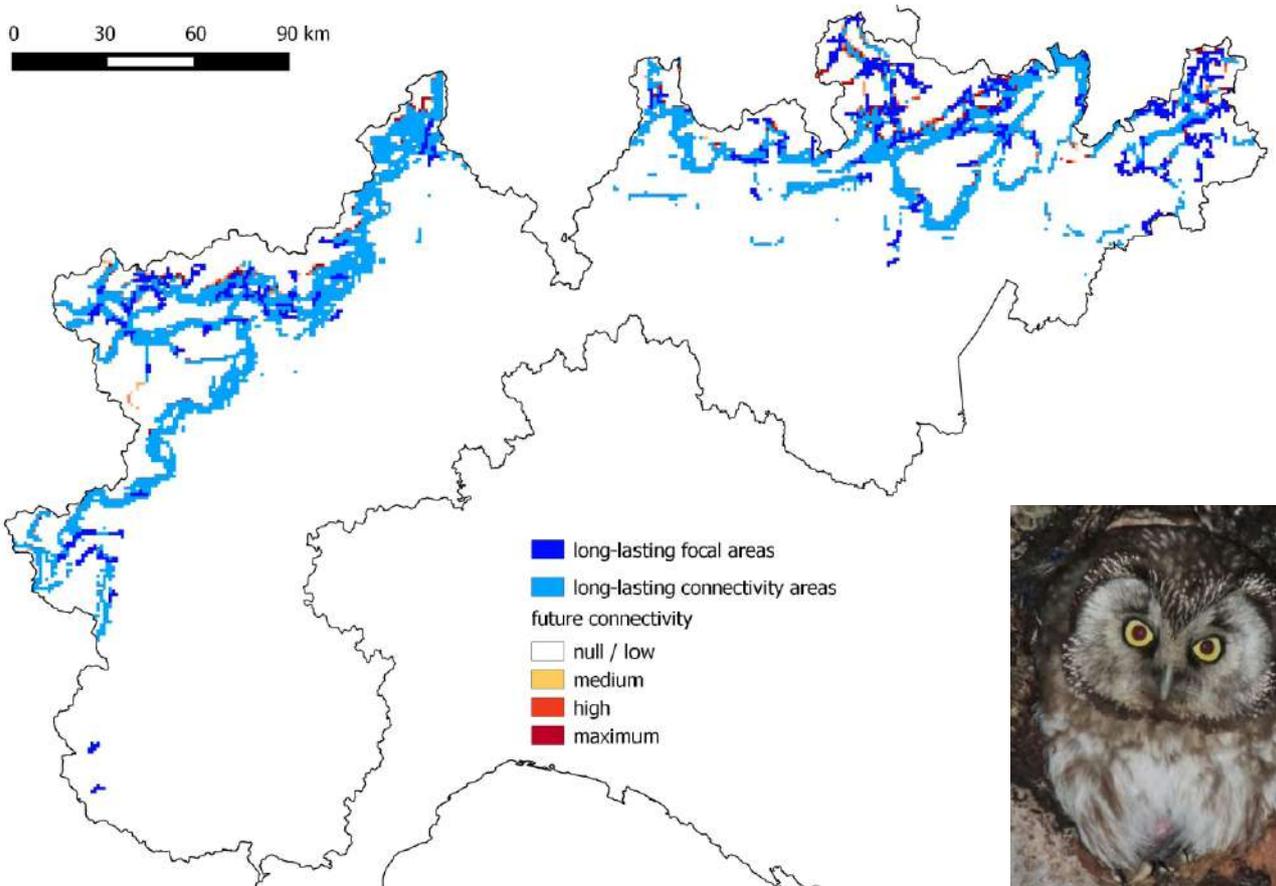




**rock ptarmigan predicted occurrence**  
■ suitable in current conditions only  
■ suitable in 2050 only (RCP+8.5)  
■ always suitable



per tutte le specie:  
- perdita di areale (30-85%)  
- diminuzione connettività



■ long-lasting focal areas  
■ long-lasting connectivity areas  
future connectivity  
□ null / low  
■ medium  
■ high  
■ maximum



# CAMBIAMENTI NELLE RELAZIONI INTER-SPECIFICHE



civetta capogrosso



picchio nero



allocco degli Urali



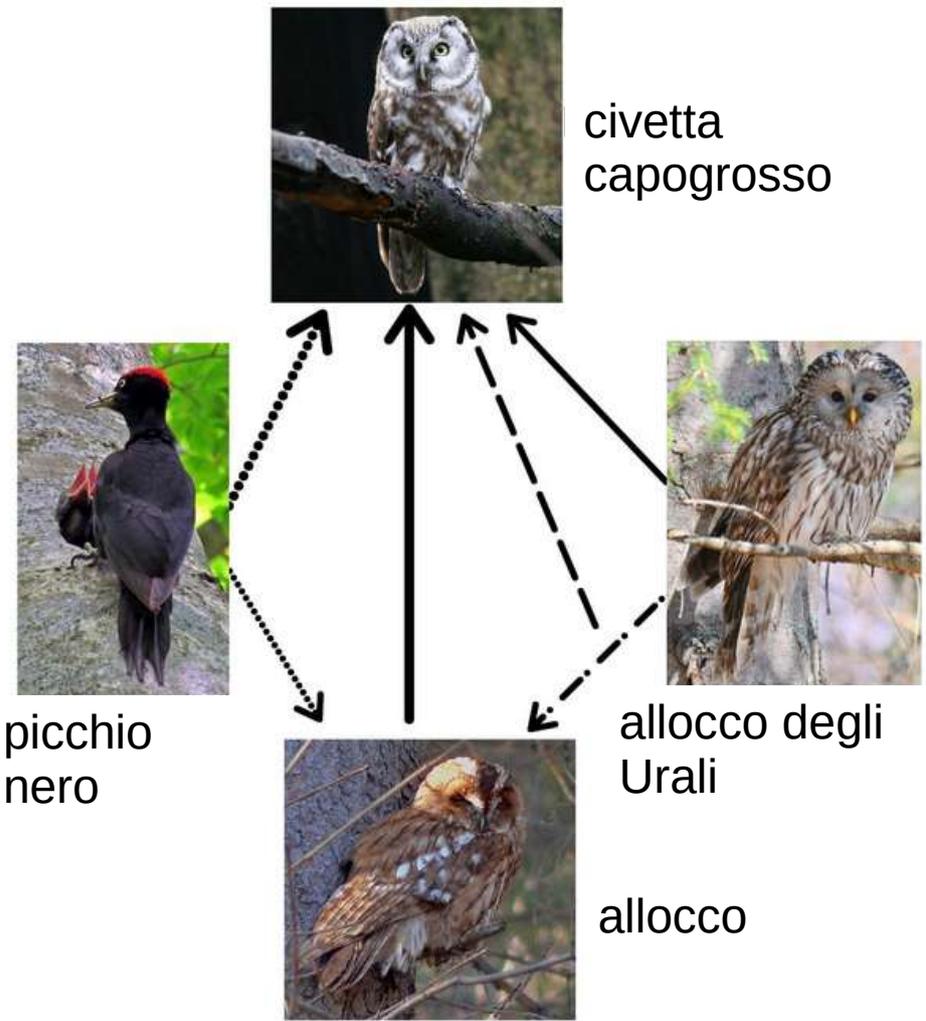
allocco



Foto: David Andresson, Sweden

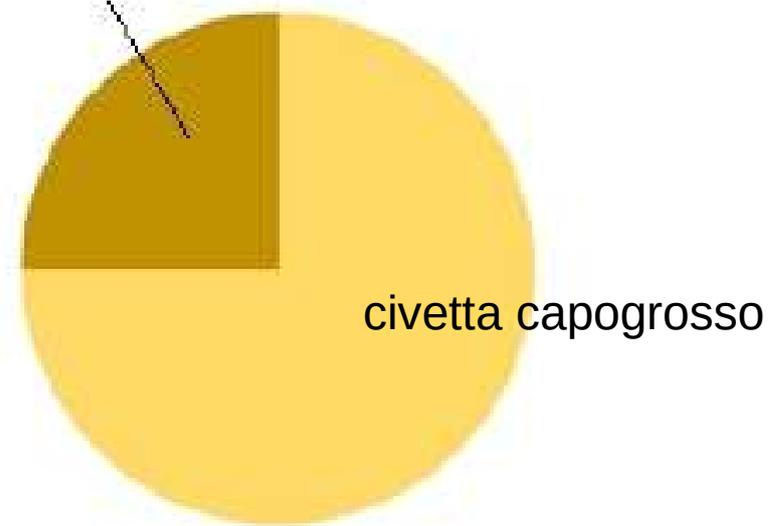


# CAMBIAMENTI NELLE RELAZIONI INTER-SPECIFICHE



- .....> facilitation
- > predation
- - -> facilitation (indirect effect of competition)
- · - ·> competition/predation

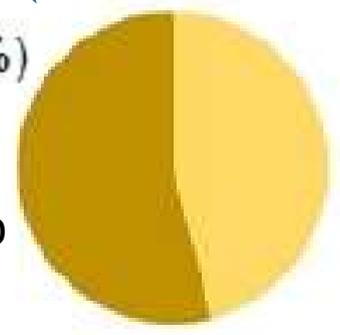
allocco (25%)



climate change

(54%)

areale civetta capogrosso si riduce, ma incidenza allocco aumenta dal 25% al 54%



## IMPATTI SUL MICROHABITAT

- cambia composizione e struttura del microhabitat
- si modificano disponibilità e reperibilità del cibo

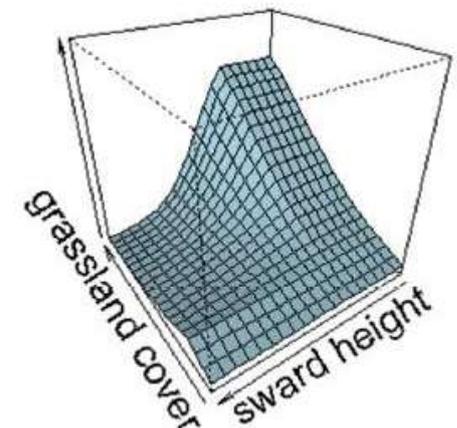
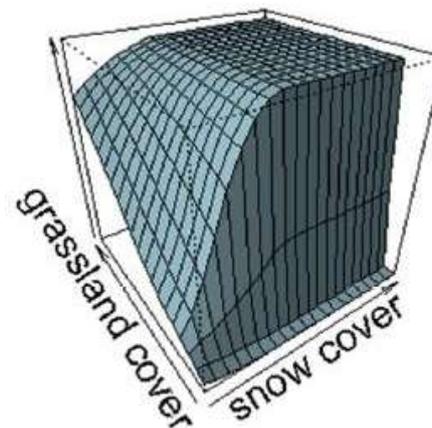
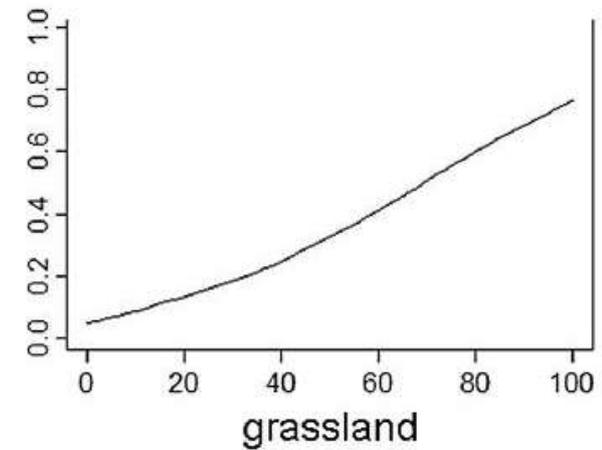
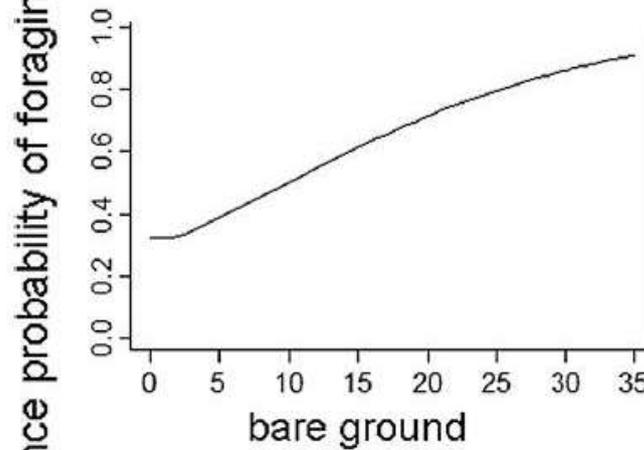
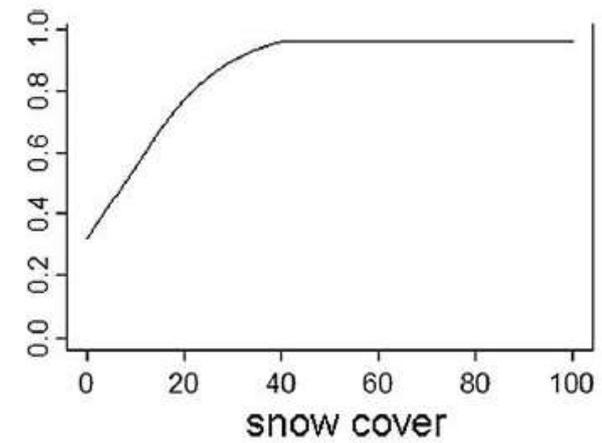
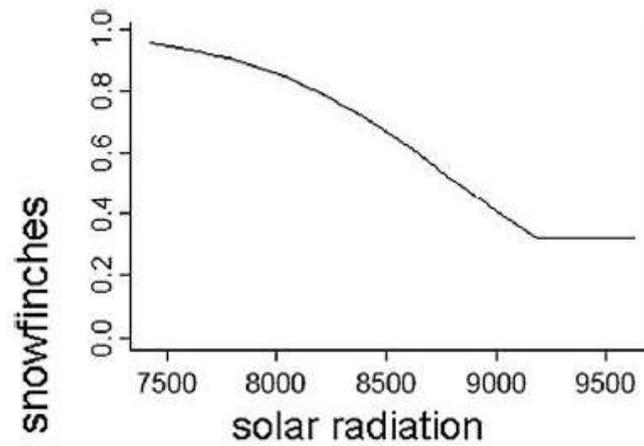
l'esempio del fringuello alpino



## Mesohabitat (10 m)

- preferisce siti “freddi”
- associato a
  - erba bassa
  - chiazze di neve

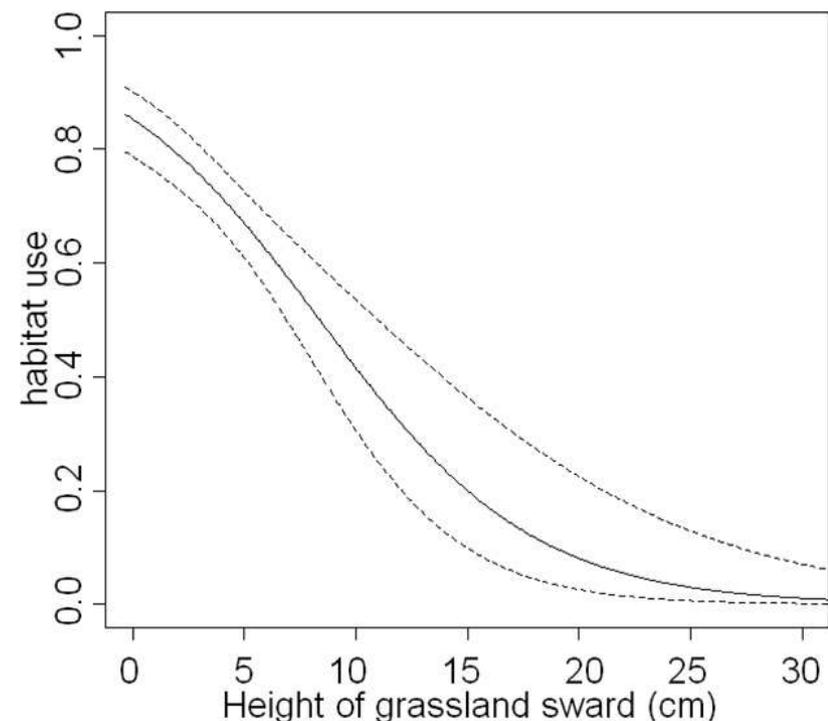
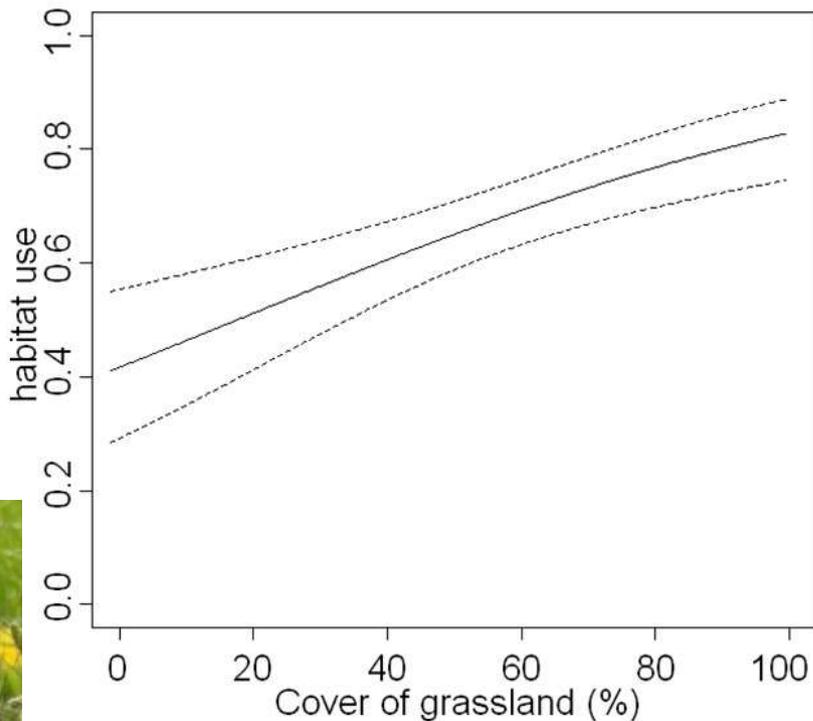
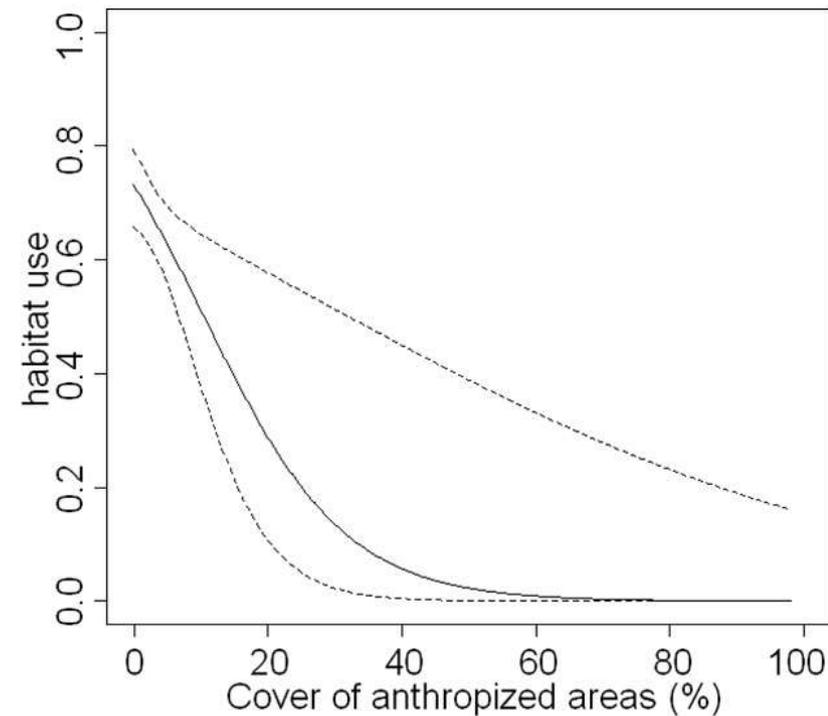
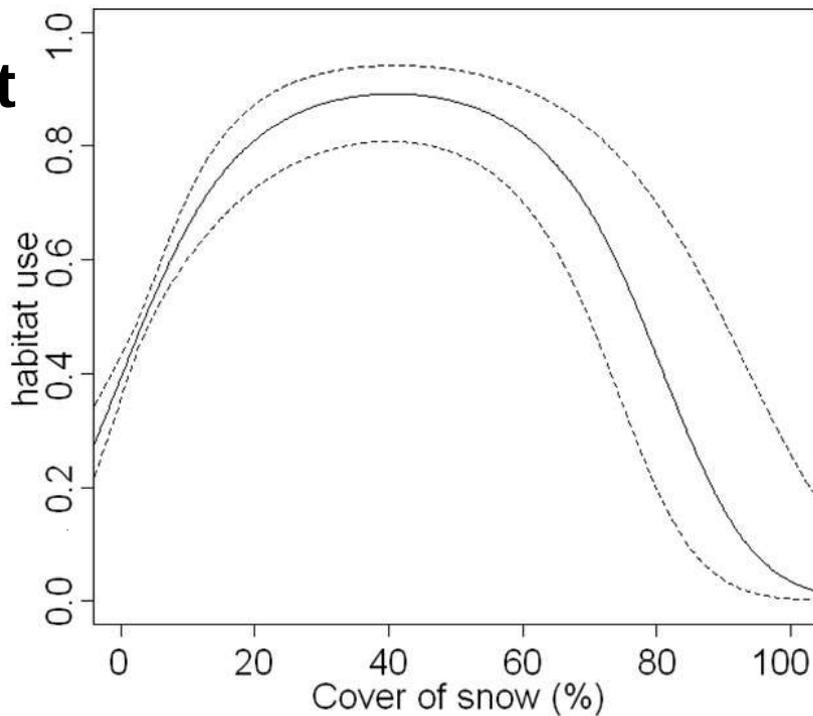
impattate da *climate change*



## microhabitat (5 m)

- prateria con erba bassa
- chiazze di neve

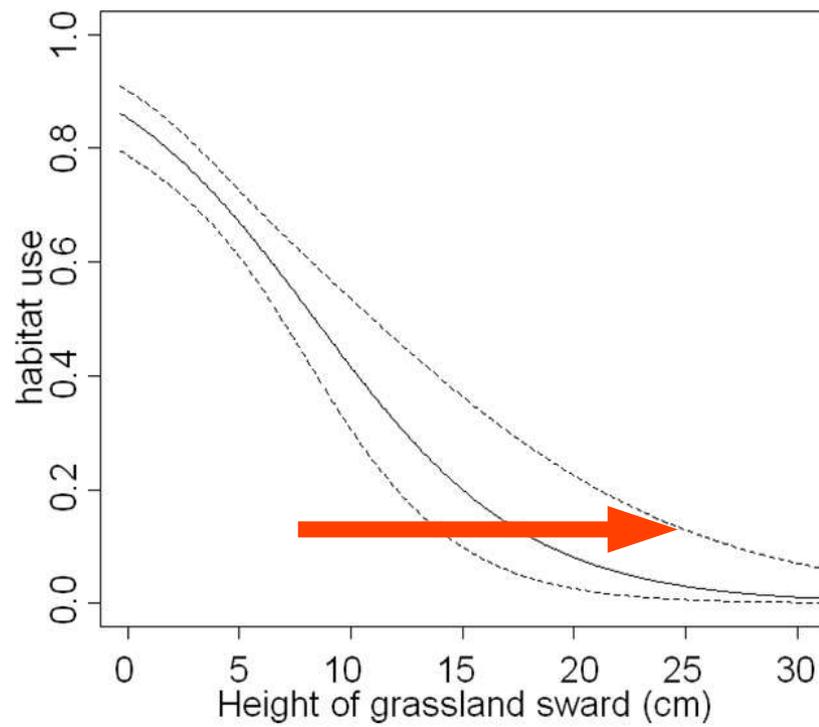
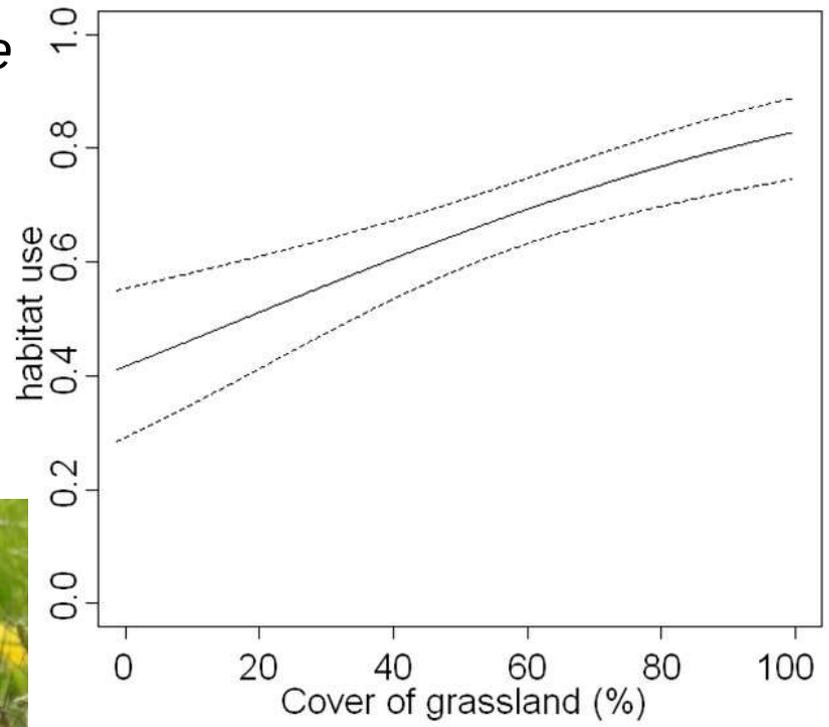
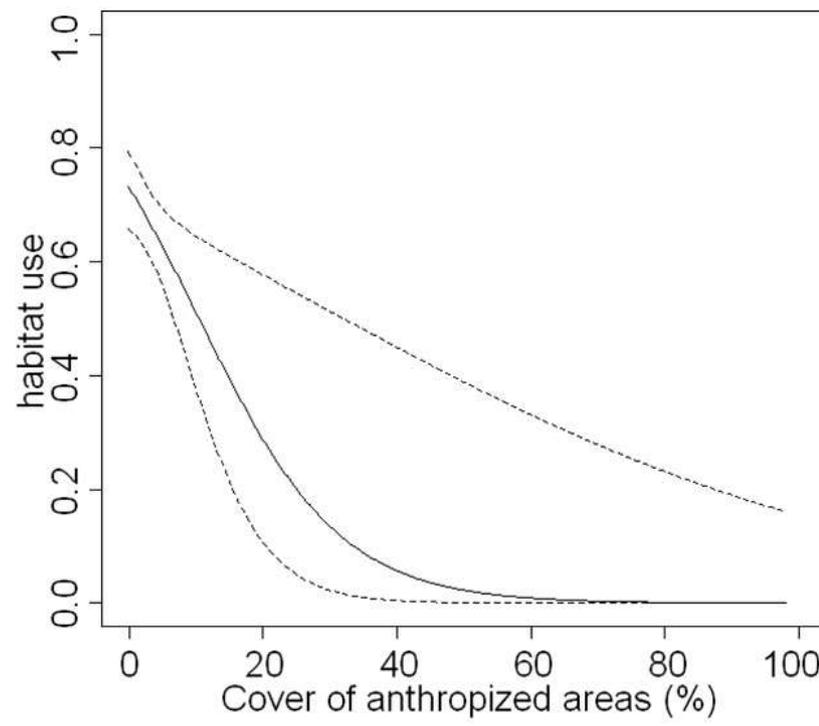
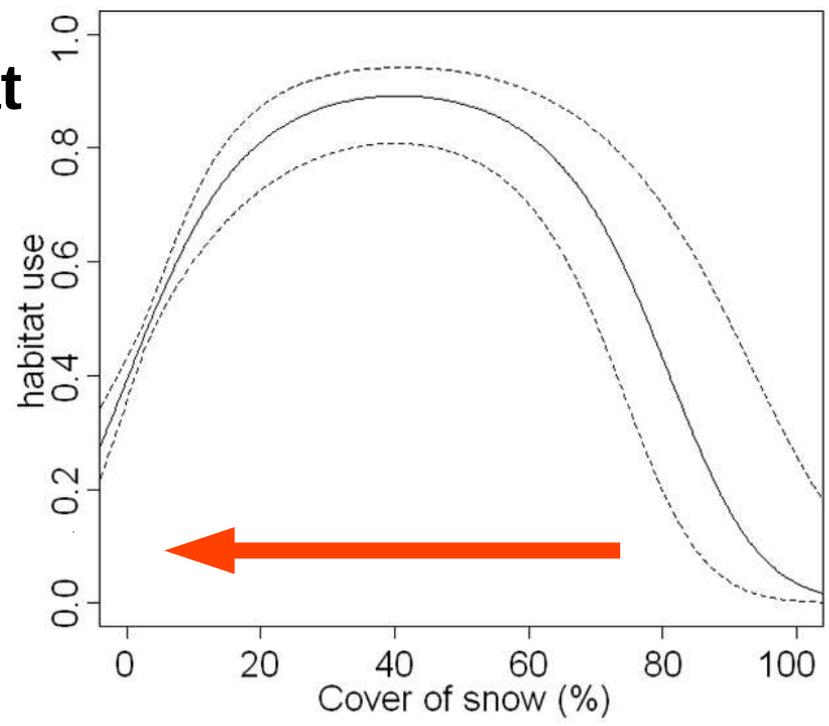
da Brambilla et al. 2018. Biol. Conserv.



# microhabitat

- praterie con erba bassa
- neve

↓ ↓  
impatto del  
*climate change*



# fringuelli alpini sulle Alpi

- habitat di foraggiamento
  - forte legame con microhabitat sensibili al cambiamento climatico
  - meccanismo di impatto non fisiologico
  - maggior sensibilità delle popolazioni che foraggiano più su neve che su praterie (la dipendenza dalle chiazze di neve è inversamente proporzionale alla disponibilità di prateria alpina;  
Brambilla et al. 2018 Bird Study)



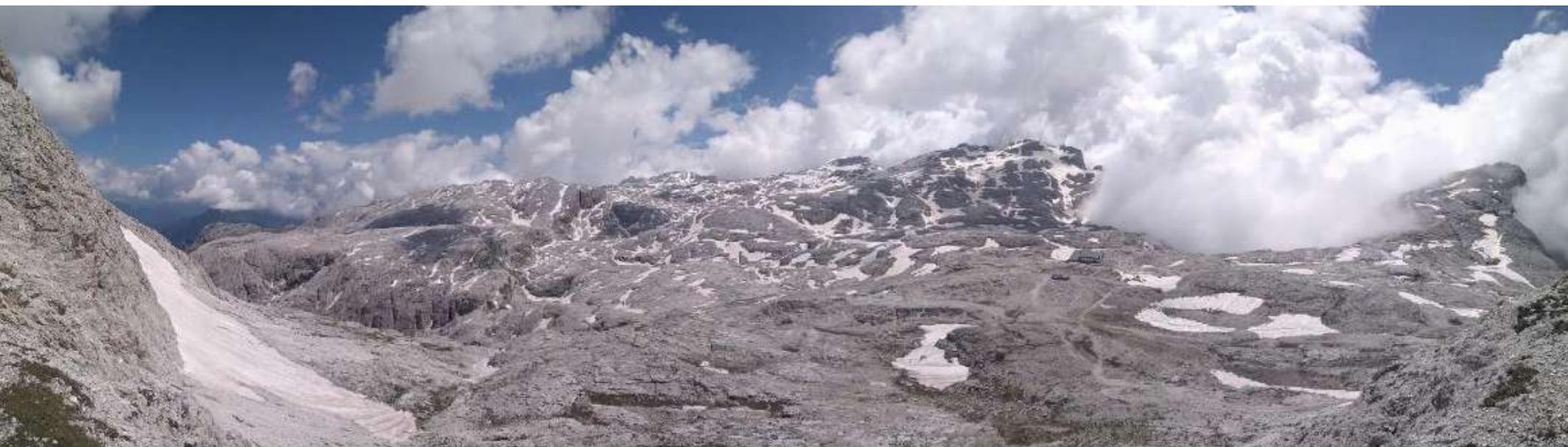


Foto (e passeggiata) D. Scridel



# IMPLICAZIONI PER LA CONSERVAZIONE

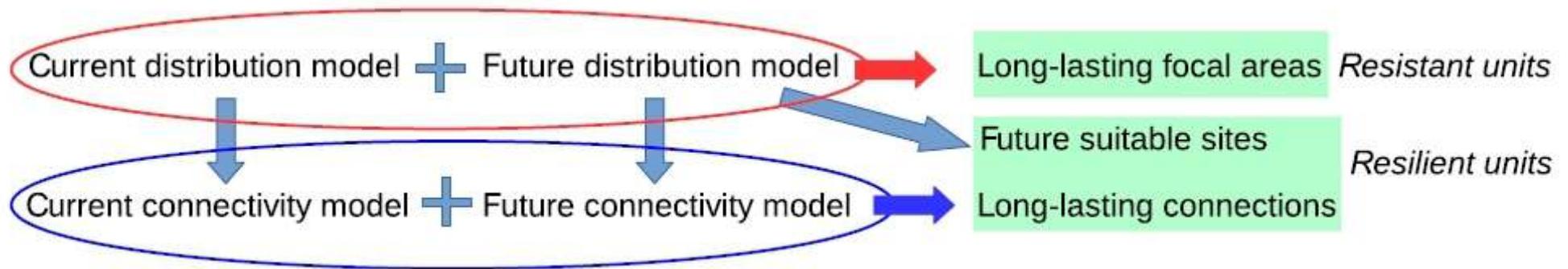


## implicazioni per la conservazione: cosa possiamo fare?

- alcuni impatti non sono contrastabili / compensabili / mitigabili
- altri sì, a volte con ampi margini di intervento:
  - tutelare aree prioritarie (cosa fare?)
  - gestione ambientale a diverse scale
  - riduzione mortalità dovuta ad altri fattori



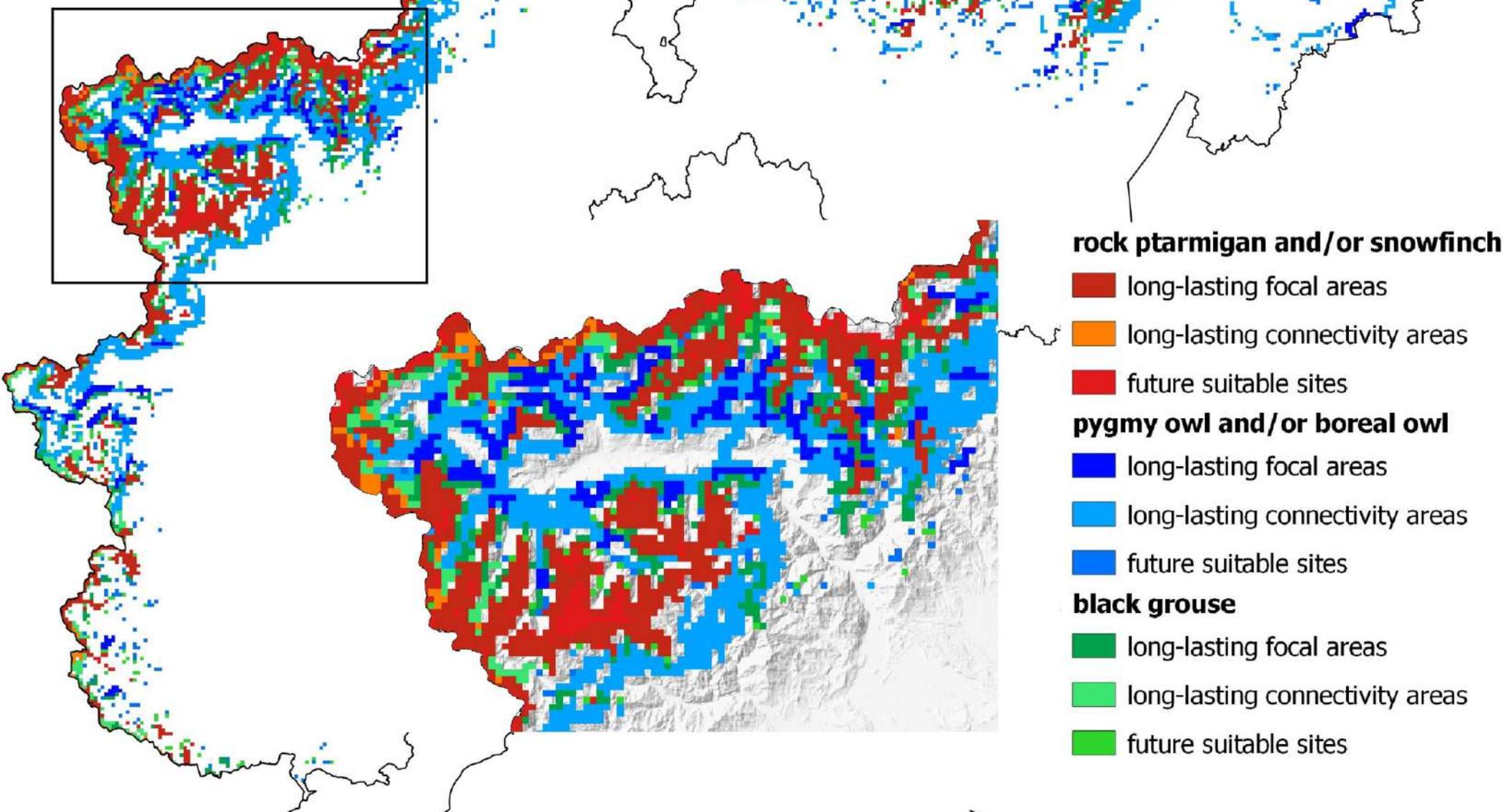
# Identificare le priorità



Taxon	Approximate % of European population in the Alps	Predicted % decline (2050, RCP +8.5 W/m <sup>2</sup> )	Priority index	Priority rank
<i>Species</i>				
Rock ptarmigan <i>Lagopus muta</i>	13.02	58.56	7.63	3
Black grouse <i>Tetrao tetrix</i>	4.77	55.78	2.66	6
Pygmy owl <i>Glaucidium passerinum</i>	7.57	49.98	3.78	5
Boreal owl <i>Aegolius funereus</i>	8.06	66.74	5.38	4
Water pipit <i>Anthus spinoletta</i>	19.02	51.95	9.88	2
Snowfinch <i>Montifringilla nivalis</i>	12.28	84.09	10.33	1



0 30 60 90 km



selvicoltura molto  
comune sulle Alpi  
italiane

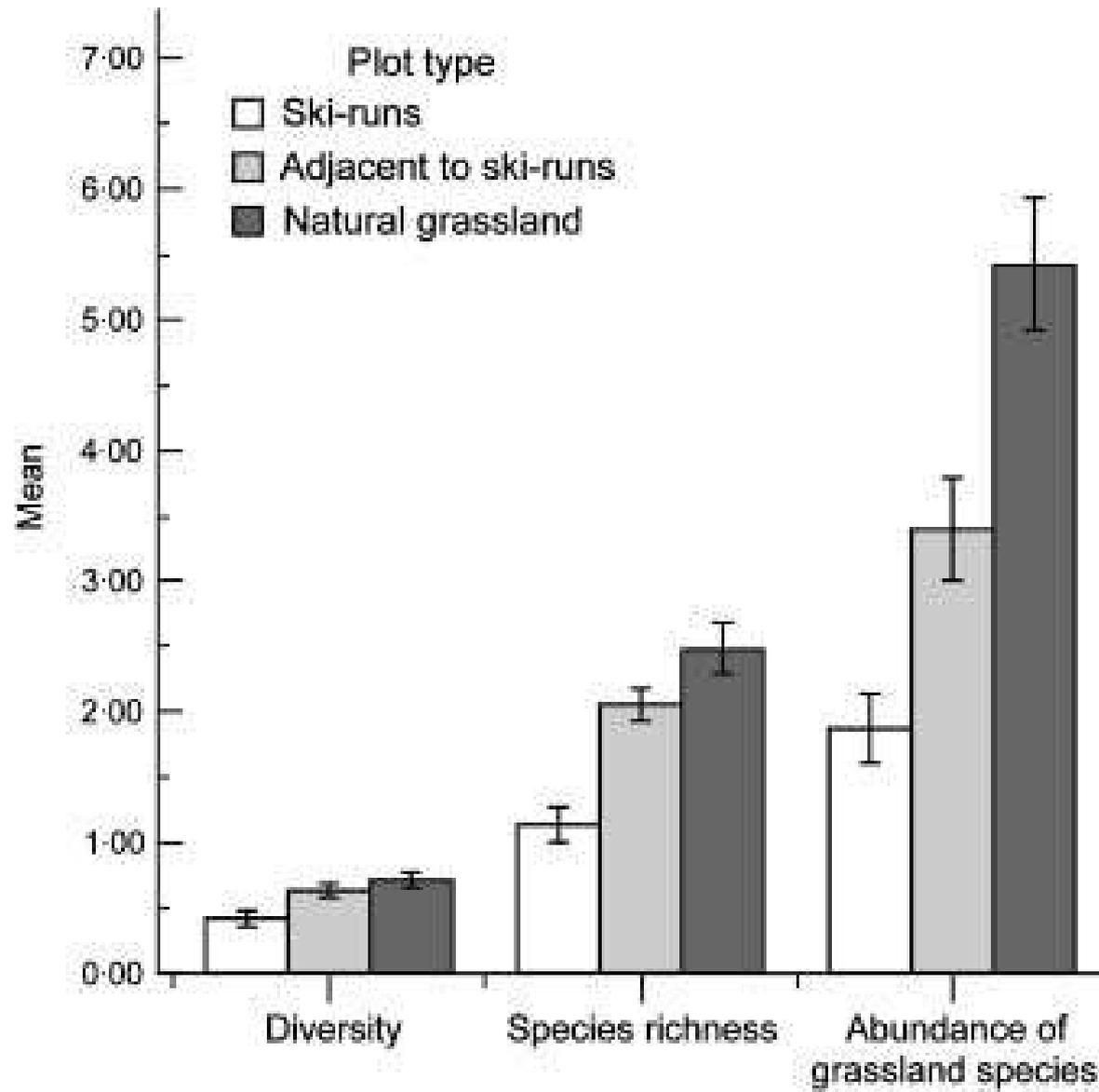
- può degradare la  
foresta, rimuovere siti  
di nidificazione, etc.

+ può mantenere o  
creare radure e aree  
a bassa densità di  
alberi, contrastare  
specie invasive

(es. limitare latifoglie  
per contenere  
espansione  
altitudinale allocco)

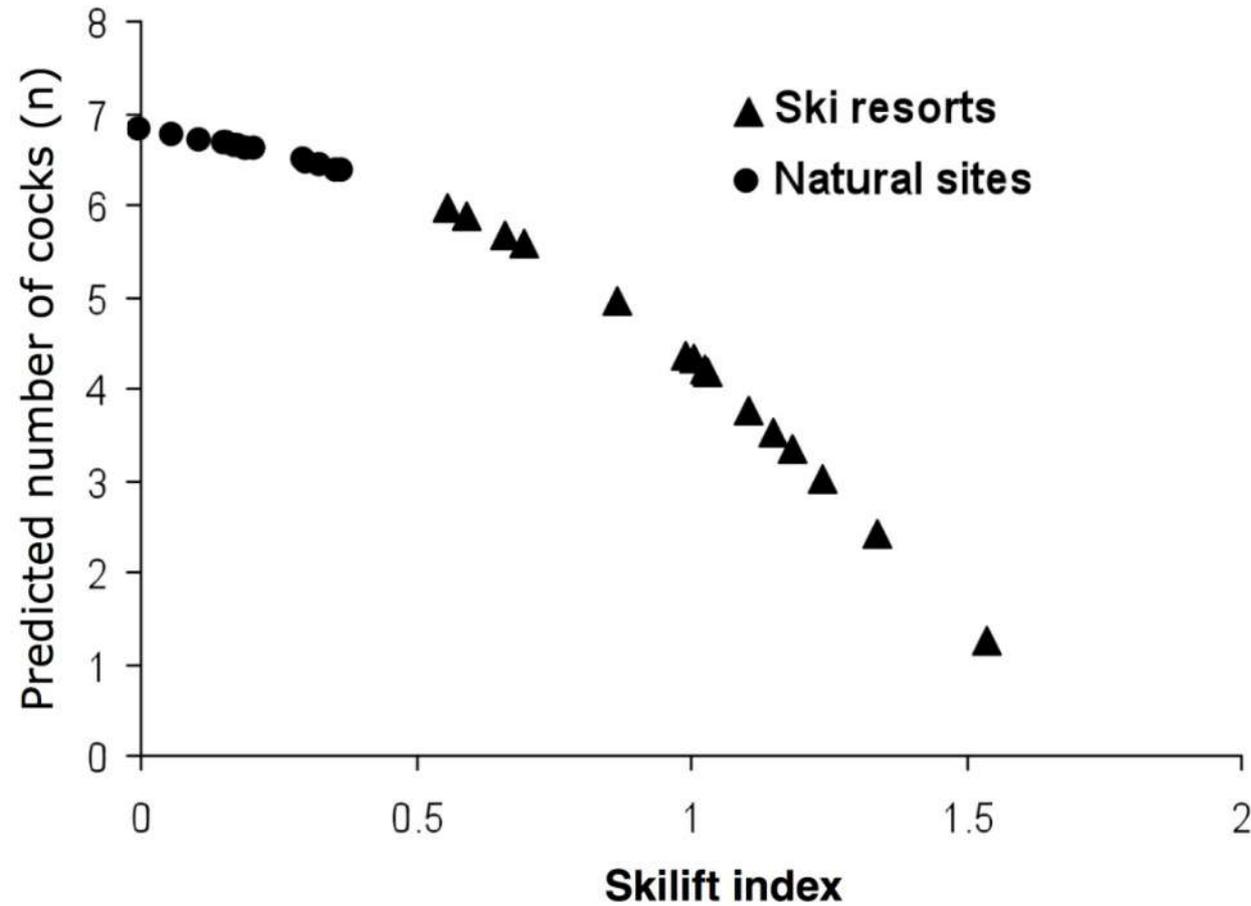




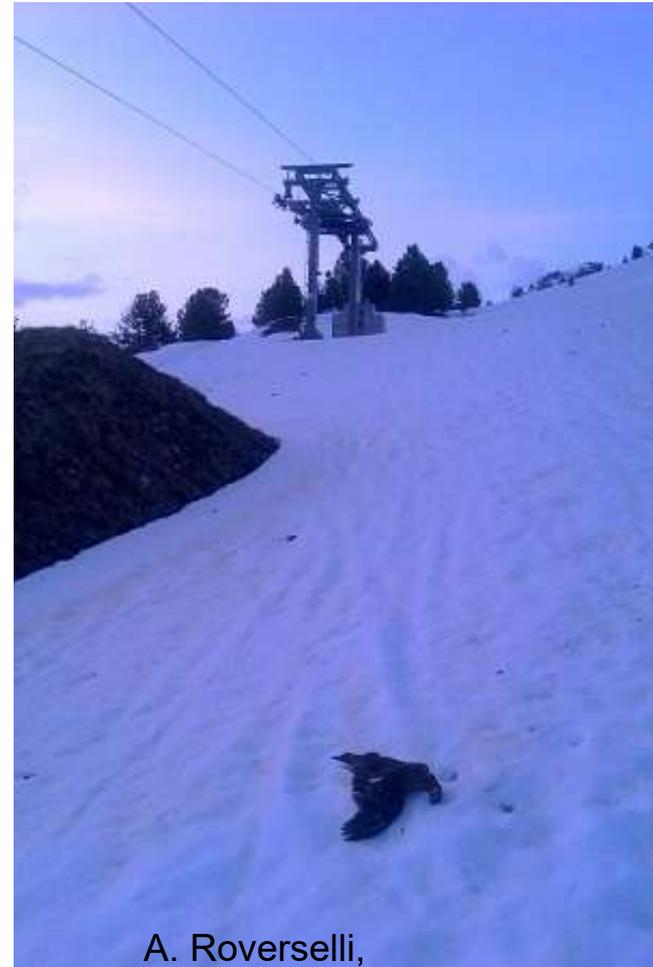


Rolando et al. 2007. J. Appl. Ecol.





Arlettaz et al. 2013. In Rixen & Rolando, Bentham.



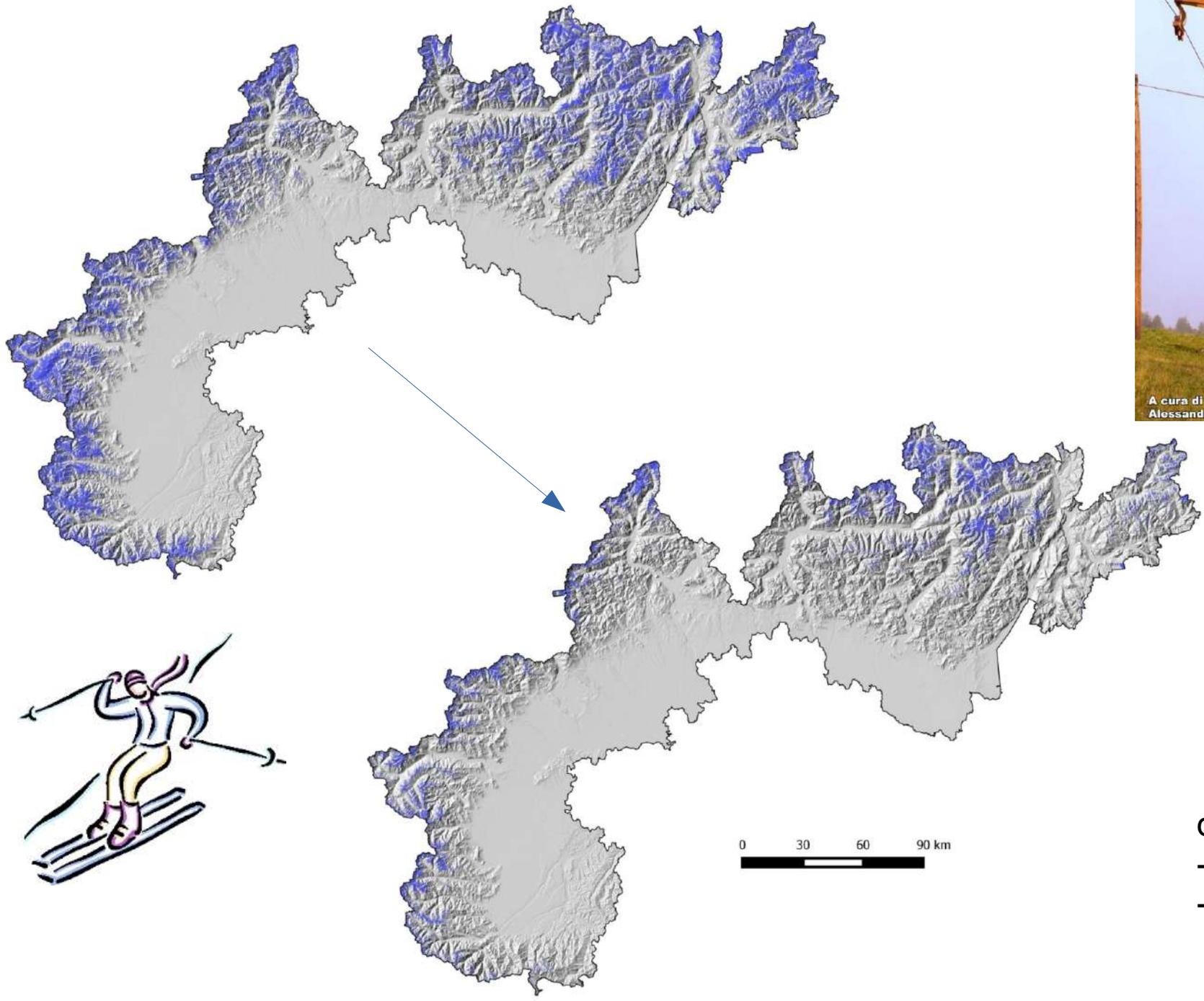
A. Roverselli,  
[www.ornitho.it](http://www.ornitho.it)





**Censimento  
Impianti  
abbandonati  
LOMBARDIA**

A cura di Mirko Sotgiu - Alpinfoto.it  
Alessandro Dutto - Mountain Wilderness



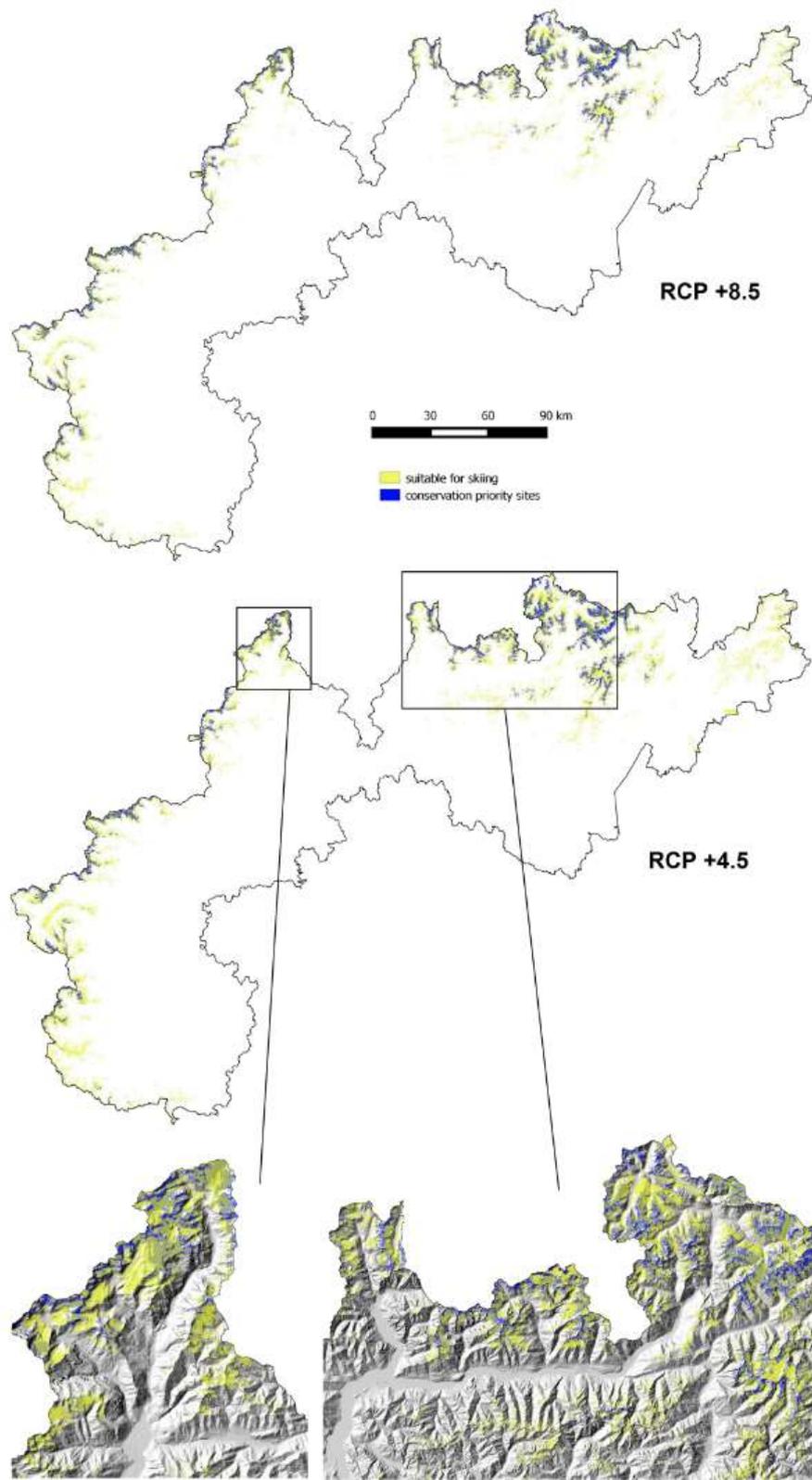
diminuzione:  
-52% (RCP +4.5)  
-63% (RCP +8.5)



L'incidenza delle aree idonee allo sci sulle aree prioritarie per l'avifauna alpina aumenterà!

Aree prioritarie: cosa fare:

- prevenire nuove alterazioni ambientali (piste da sci, urbanizzazione, bacini...)
- ridurre mortalità specie minacciate
- contenere disturbo antropico (es. ricreativo)
- gestione forestale *ad hoc*
- gestione agro-pastorale compatibile (utile per mantenere ambienti aperti)

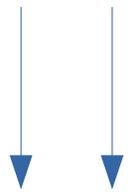


Brambilla et al. 2016. Journal of Biogeography 43

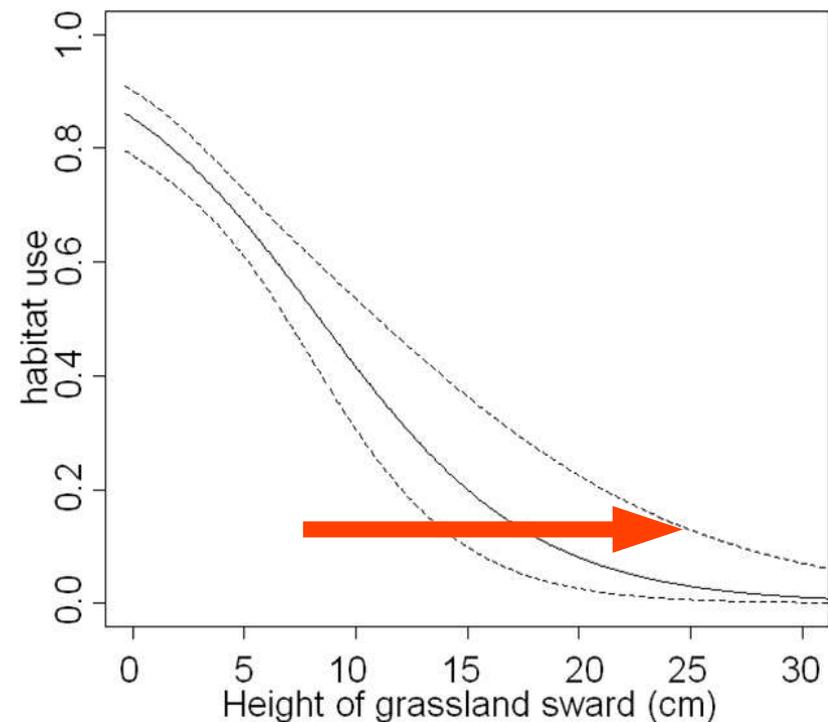
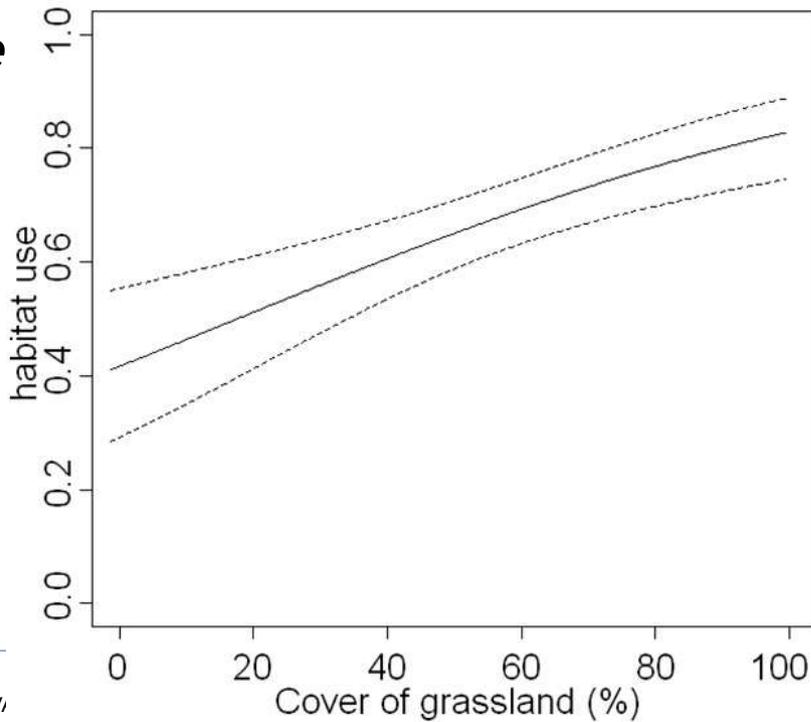
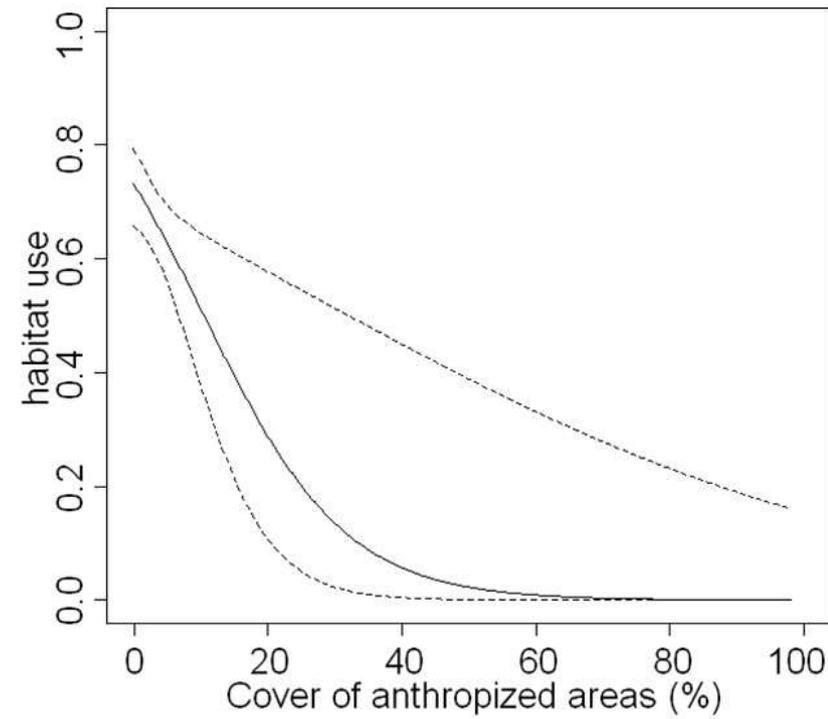
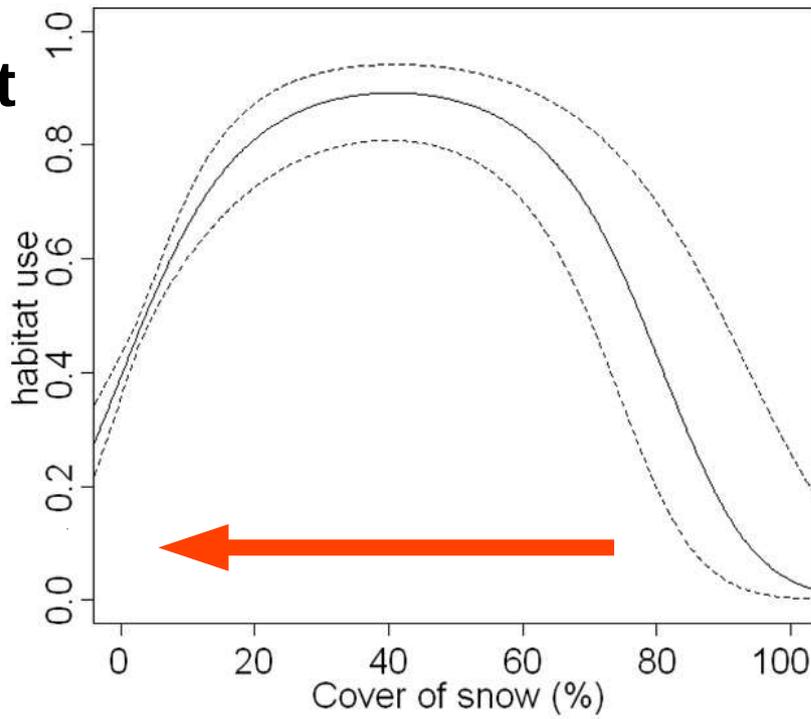


**microhabitat**

- praterie con erba bassa
- neve

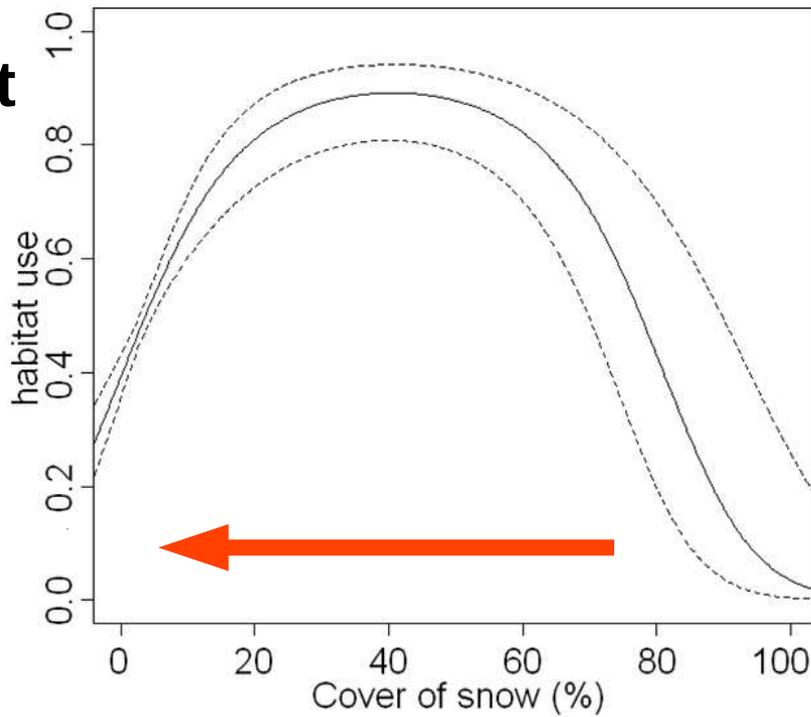


impatto del  
*climate change*

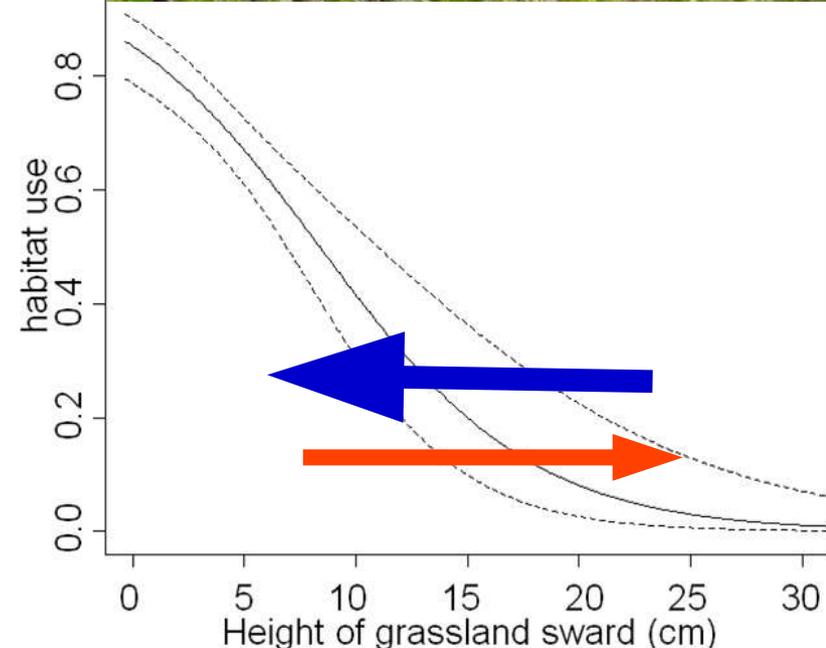
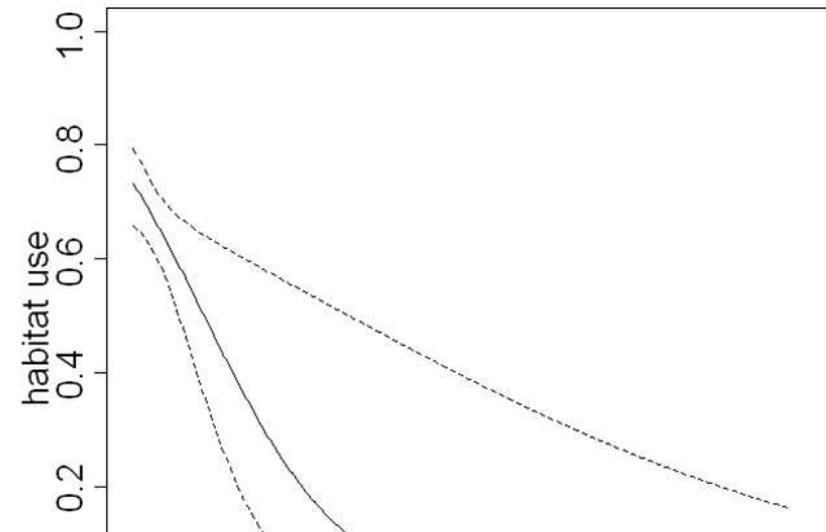
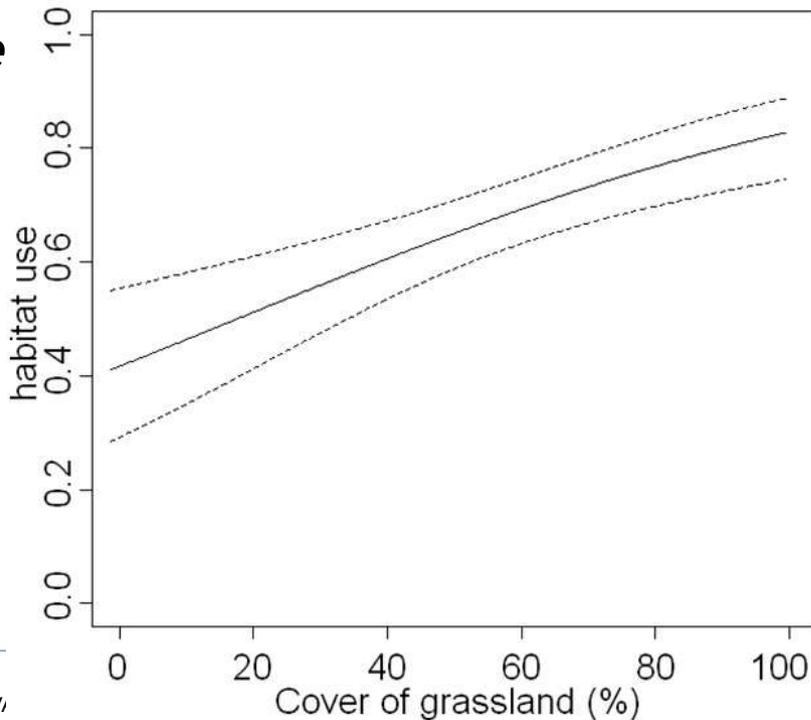
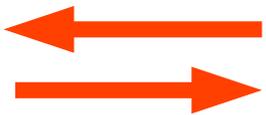


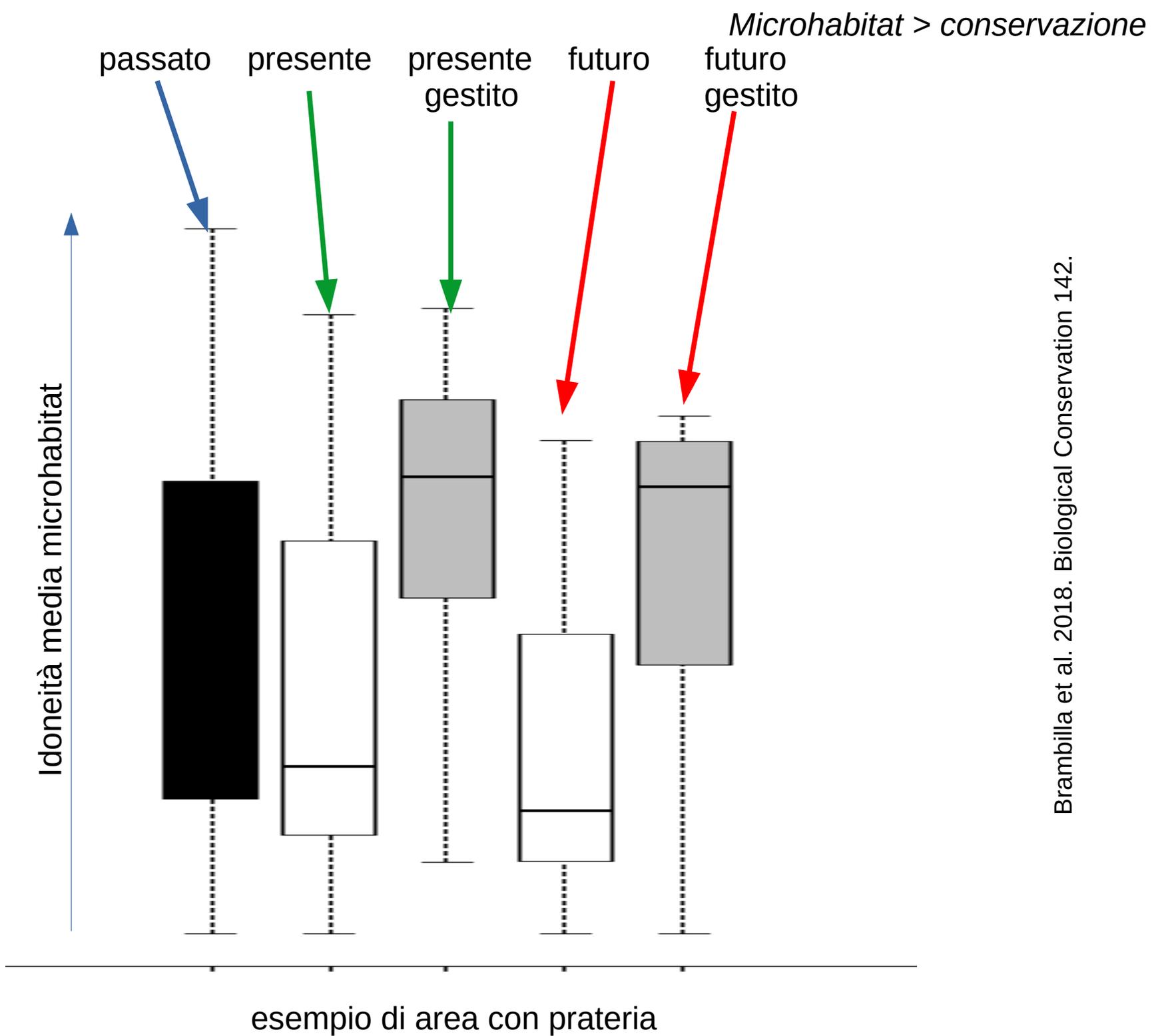
# microhabitat

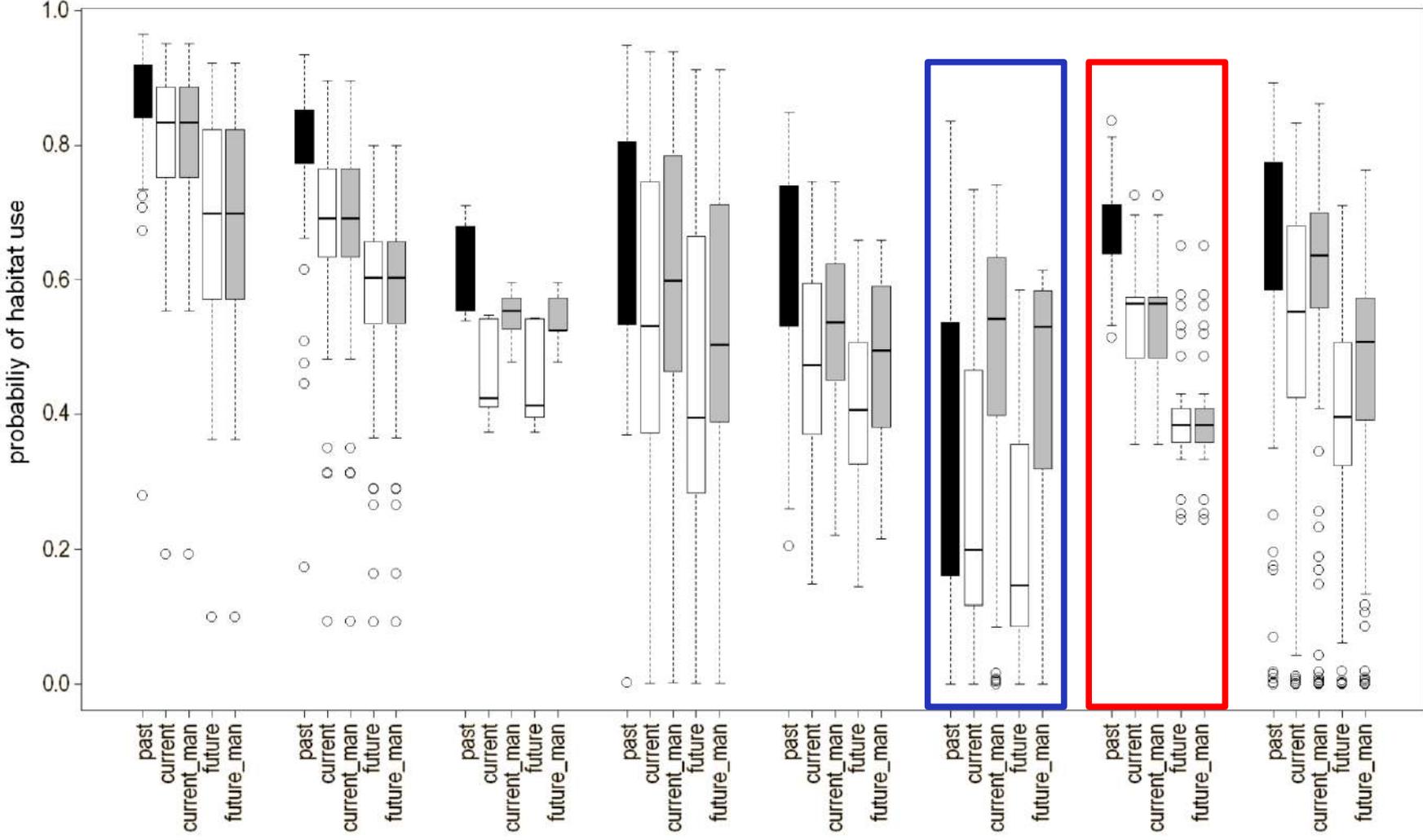
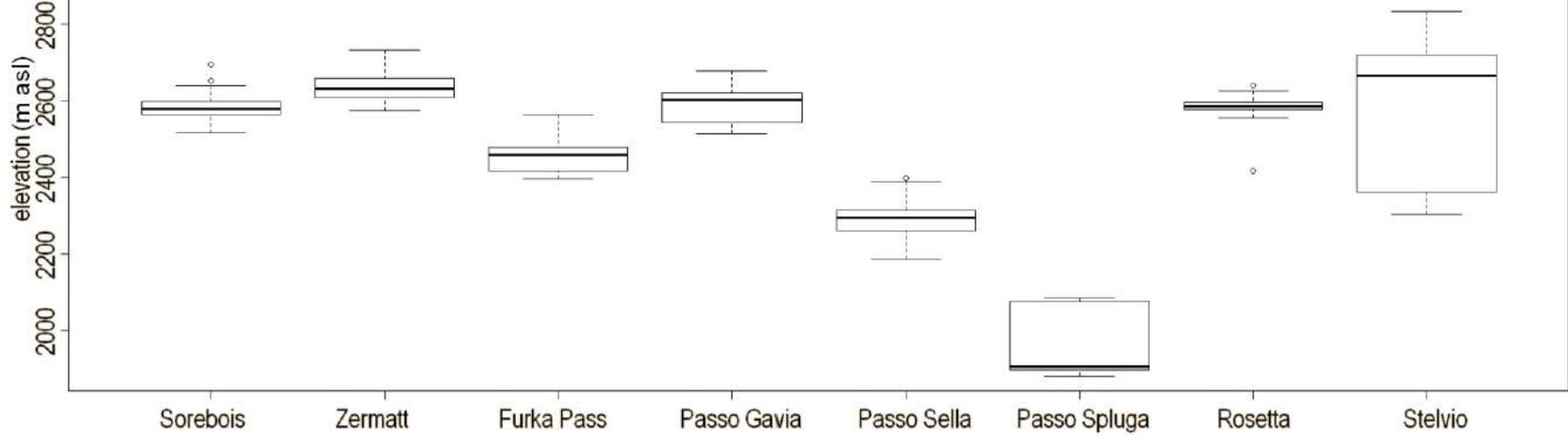
- praterie con erba bassa
- neve



impatto del  
*climate change*









## Concludendo:

- 1) fondamentale proseguire la ricerca
- 2) conservare le aree più importanti e le connessioni tra esse
- 3) integrare nella gestione (piani di gestione, PSR, ...) le conoscenze già acquisite



## Letteratura citata:

- Brambilla et al. 2016. Climate change will increase the potential conflict between skiing and high-elevation bird species in the Alps. *Journal of Biogeography*, 43: 2299–2309.
- Brambilla et al. 2017. Foraging habitat selection by Alpine White-winged Snowfinches *Montifringilla nivalis* during the nestling rearing period. *Journal of Ornithology*, 158: 277-286.
- Brambilla et al. 2017. A spatially explicit definition of conservation priorities according to population resistance and resilience, species importance and level of threat in a changing climate. *Diversity and Distributions*, 23:727-738.
- Brambilla et al. 2018. Past and future impact of climate change on foraging habitat suitability in a high-alpine bird species: management options to buffer against global warming effects. *Biological Conservation*, 221: 209-218.
- Brambilla et al. 2018. Landscape-associated differences in fine-scale habitat selection modulate the potential impact of climate change on White-winged Snowfinch *Montifringilla nivalis*. *Bird Study*, 65: 525-532.
- Brambilla et al. 2019. Ecological factors affecting foraging behaviour during nestling rearing in a high-elevation species, the white-winged snowfinch (*Montifringilla nivalis*). *Ornis Fennica* 96: 142-151.
- Brambilla et al. 2019. Predicted effects of climate factors on mountain species are not uniform over different spatial scales. *Journal of Avian Biology*, 50: e02162.
- Chiffard et al. 2019. Warm temperatures during cold season can negatively affect adult survival in an alpine bird. *Ecology & Evolution*. <https://doi.org/10.1002/ece3.5715>
- Oswald et al. 2019. Behaviour of an alpine range-restricted species is described by interactions between microsite use and temperature. *Animal Behaviour*, 157: 177-187.
- Scridel et al. 2017. A review and meta-analysis of the effects of climate change on Holarctic mountain and upland bird populations. *Ibis*, 160: 489-515.



Questo lavoro è stato possibile grazie al contributo di molti co-autori, amici e colleghi e di alcune istituzioni e in particolare:



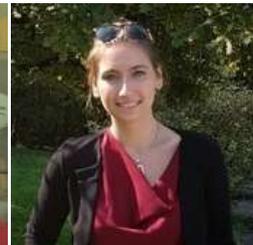
R. Falco, D. Chamberlain, A. Iemma, M. Anderle, E. Caprio, G. Bogliani, A. Rolando, R. Arlettaz, V. Braunisch, V. Bergero, M. Cortesi, F. Capelli, B. Sangalli, M. Bazzanella, G. Masiero, J. Resano-Mayor, G. Assandri, D. Rubolini, S. Vitulano, N. Horrenberger, P. Partel, G. Volcan, L. Pedrotti, E. Bassi, M. Belardi, F. Korner, A. Galimberti, E. Strinella, P. Trotti, G. Calvi, G. Bazzi, L. Ilahiane, L. Marchesi, P. Kmecl, A. Vrezec, R. Probst, N. Teufelbauer, T. Mihelic



GRAZIE!

PN Stelvio  
PN Pale di Paneveggio–San Martino

foto: A. Galimberti, D. Scridel, C. Crespi, L. Sebastiani, M. Brambilla, M. Nosedà, A. Vrezec, P. Kmecl, G. Assandri



[www.snowfinch.eu](http://www.snowfinch.eu)

[www.mediterraneanmosaics.org](http://www.mediterraneanmosaics.org)

[webgis.muse.it:8080/wordpress/](http://webgis.muse.it:8080/wordpress/) (verteblog)

[brambilla.mattia@gmail.com](mailto:brambilla.mattia@gmail.com)