



- M Ministero
- I Istruzione
- U Università
- R Ricerca

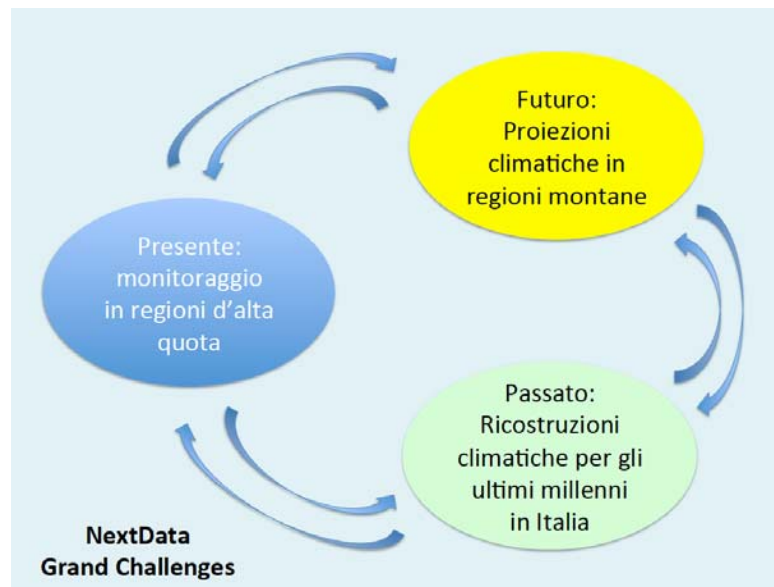
WP 2.6

PROIEZIONI FUTURE SU RISORSE IDRICHE ED ECOSISTEMI MONTANI



SOTTOPROGETTO 2

Analisi e interpretazione dei dati, costruzioni di archivi e database e loro armonizzazione, simulazioni numeriche, sviluppo di modelli di impatto su risorse idriche ed ecosistemi, realizzazione di proiezioni future



GRAND CHALLENGE 3

Realizzazione di scenari futuri ad alta risoluzione per le condizioni climatiche e ambientali nelle aree montane italiane

WP 2.6

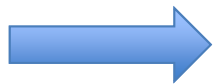
- Il WP è trasversale e include l'analisi e l'utilizzo delle varie tipologie di dati che riguardano (i) condizioni meteo-climatiche e composizione atmosfera, (ii) risorse idriche superficiali e sotterranee e criosferiche, (iii) ecosistemi e biodiversità montana
- Integrazione fra aspetti di osservazione e di modellistica

WP 2.6

Uso delle simulazioni numeriche inclusi i risultati delle procedure di downscaling (compresa loro validazione su dati *in-situ* e osservazioni satellitari)

WP 2.6

Sviluppo ed implementazione di modelli deterministici o empirici della risposta di una determinata risorsa (idrica superficiale o sotterranea, criosferica, ecosistemi naturali) forzata dagli scenari climatici attesi (output WP 2.5)



Stima nei possibili cambiamenti dei servizi ecosistemici forniti dalle montagne

WP 2.6 Modelli di risposta/impatto

Risorse idriche

- Modelli di risposta ghiacciai alpini (fluttuazioni fronti glaciali e bilanci di massa, WP1.1; WP1.6)
- Modelli deterministici di manto nevoso in siti campione, WP1.1; WP1.6
- Modelli di risposta idrologica in siti campione (WP1.1, WP1.2)
- Modelli di risposta acquiferi sotterranei (WP 1.1, WP 1.2)

WP 2.6 Modelli di risposta/impatto

Ecosistemi e biodiversità

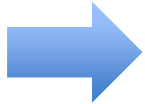
- Modelli di risposta della biodiversità animale montana (WP 1.1, WP 1.7)
 - Modelli di dinamica della popolazione per specie animali caratteristiche (WP 1.1, WP 1.6, WP 1.7)
- Modelli di flusso di acqua e carbonio tra suolo, vegetazione e atmosfera in siti montani (WP 1.1, WP 1.2, WP 1.7)
- Modelli di processo della dinamica degli ecosistemi dei laghi di alta quota (WP 1.1, WP 1.6, WP 1.7)
- Modelli di distribuzione di specie campione in aree montane italiane (WP 1.1, WP 1.6, WP 1.7)

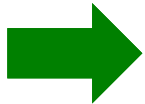
WP 2.6 Risultati attesi (inclusi nella GC 3)

Stima quantitativa degli impatti dei cambiamenti globali sulle risorse idriche (glacializzate, superficiali e sotterranee) fornite dalle zone montane e pedemontane italiane in diversi scenari di cambiamento climatico e ambientale.

Stima dei cambiamenti attesi degli ecosistemi e della biodiversità montana in Italia in seguito ai cambiamenti climatici e ambientali.

WP 2.6 Risultati attesi (inclusi nella GC3)

 Messa a disposizione di scenari di disponibilità di risorse idriche superficiali (copertura nevosa, ghiacciai, portate fluviali) e sotterranee (acquiferi) in specifiche regioni italiane, e sviluppo di metodologie applicabili ad altri contesti geografici (giu 2018) (*+ messa a disposizione software*)

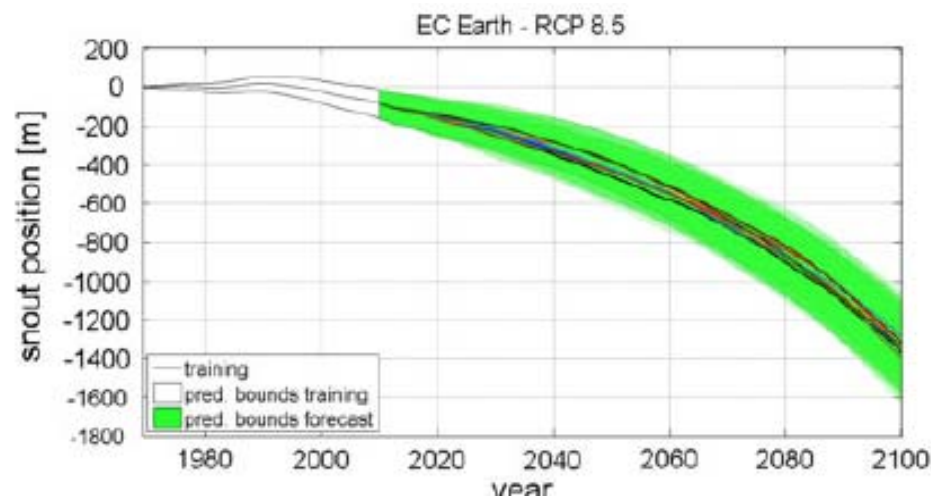
 Messa disposizione di software e dei risultati di modelli deterministici ed empirici sulla risposta degli ecosistemi, dinamica di popolazione di specie significative, biodiversità montana e flussi di acqua e carbonio fra suolo, vegetazione e atmosfera ai cambiamenti climatici e ambientali. (giu 2018 o dic 2018)

Modellistica della risposta dei ghiacciai alpini

Esempio di risultati sulle risorse idriche

Modello minimali che lega la variabilità delle condizioni meteoclimatiche (temperatura estiva, precipitazione invernale) alla variazione della lunghezza del ghiacciaio (spostamenti dei fronti glaciali).

- Modelli possono essere empirici (correlativi)
- Modelli deterministici, basati sulla stima del bilancio di massa.



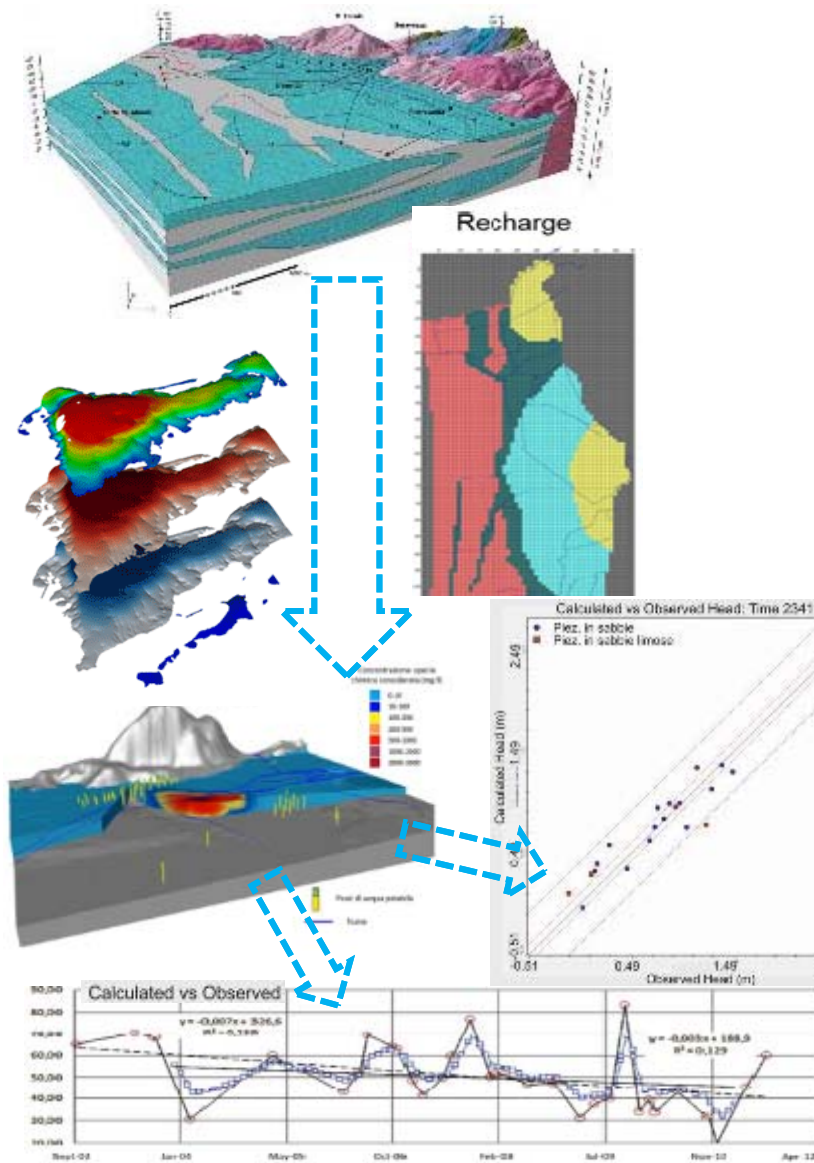
NextData: uso dei dati di ghiacciaio misurati dal Comitato Glaciologico Italiano e dei dati meteoclimatici di un insieme di stazioni regionali per costruire un modello empirico utile a valutare lo stato futuro di un insieme di ghiacciai delle Alpi occidentali in risposta a diversi scenari climatici.

+ Miglioramento modello con inserimento dati GIS

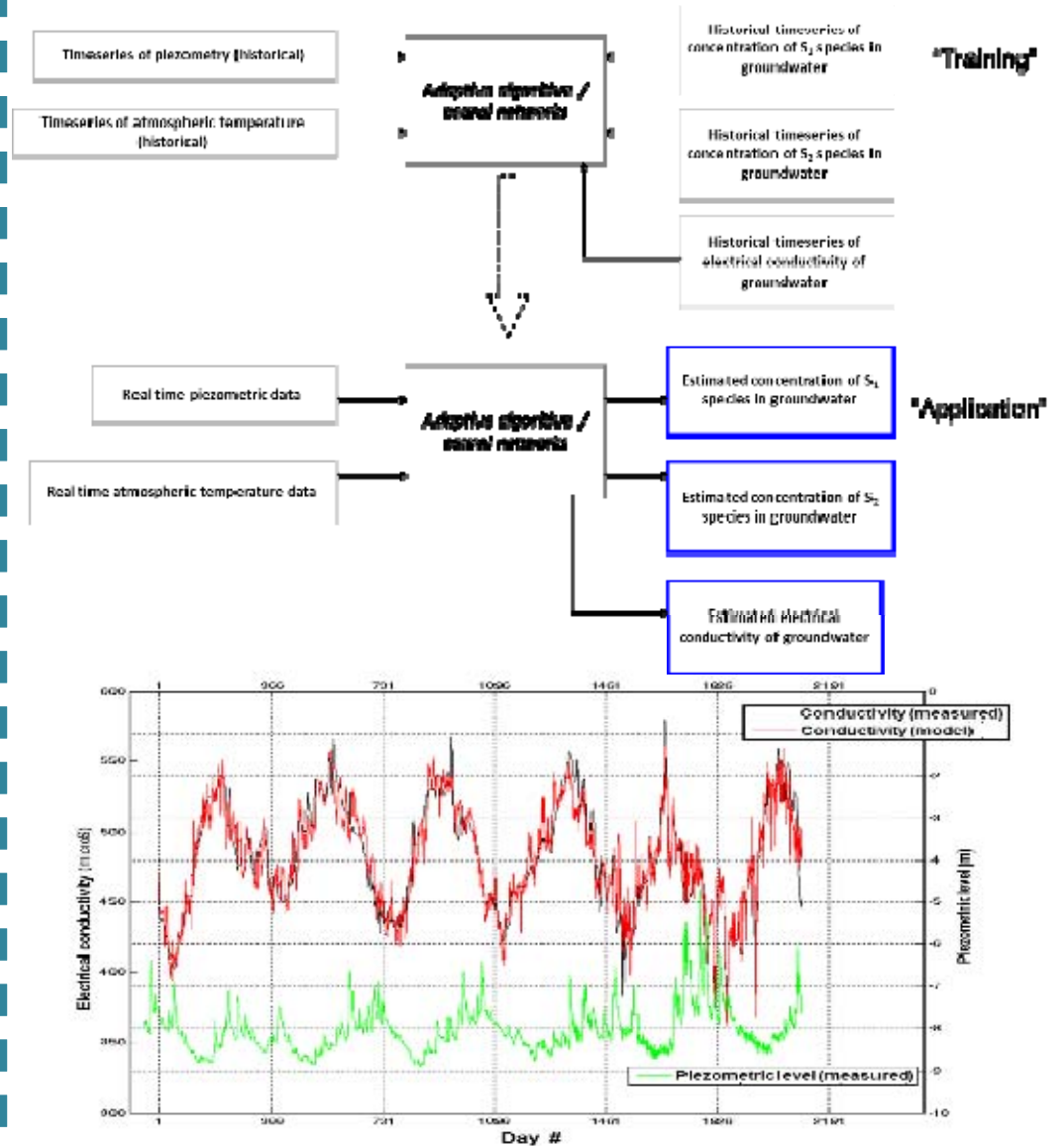
Risposta della lunghezza media dei ghiacciai ai cambiamenti climatici attesi.

Modellistica-risposta acquiferi

Es. FISICAMENTE BASATA



Es. EMPIRICA



Cambiamenti nella biodiversità animale

Esempio risultati su ecosistemi e biodiversità

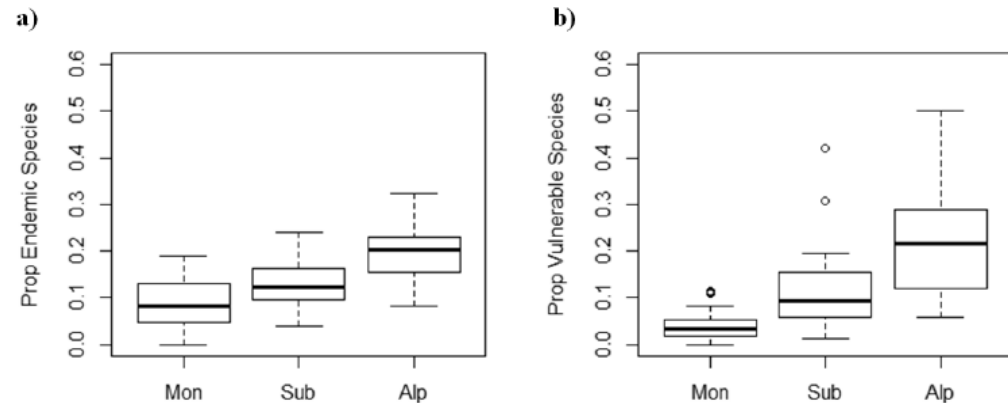
- Monitoraggio della biodiversità (2006-2007-2008, 2012-2013-2014) di sette taxa
- Informazioni su vegetazione e alla copertura del suolo
- Dati micro-climatici (datalogger iButton DS1922).

→ stima della biodiversità animale nelle Alpi italiane

→ Identificazione delle principali variabili climatiche/fisiche che parametrizzano la biodiversità

→ Costruzione di modelli empirici del livello di biodiversità in funzione dei parametri climatici e geografici

→ Analisi in componenti principali: ha mostrato come le farfalle siano indicatori ottimali della biodiversità degli invertebrati montani.



Dati 2006-2008: la proporzione di specie endemiche e/o vulnerabili aumenta significativamente con la quota.

Cambiamenti nella biodiversità animale

Esempio risultati su ecosistemi e biodiversità



Un approccio multi-tassonomico per analizzare i pattern di distribuzione della biodiversità

Monitoraggio a lungo termine per

1. Analizzare la biodiversità animale lungo il gradiente altitudinale, per identificare le variabili climatiche/ambientali che determinano la distribuzione dei taxa
2. Stimare il rischio di perdita di biodiversità, mediante l'applicazione di scenari di cambiamento climatico/ambientale
3. Individuare i (gruppi di) specie più sensibili ai cambiamenti, che possono essere usati come indicatori di biodiversità e identificare le aree le più vulnerabili

2007-2008

4 anni stop

2012-2013

4 anni stop

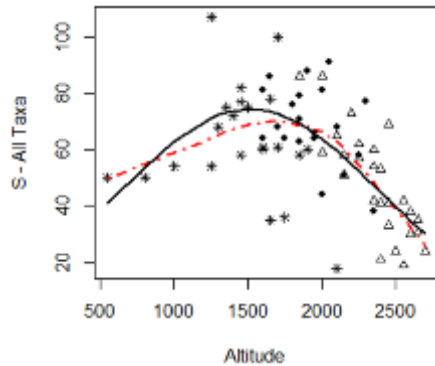
2018-2019



Cambiamenti nella biodiversità animale



Esempio risultati su ecosistemi e biodiversità

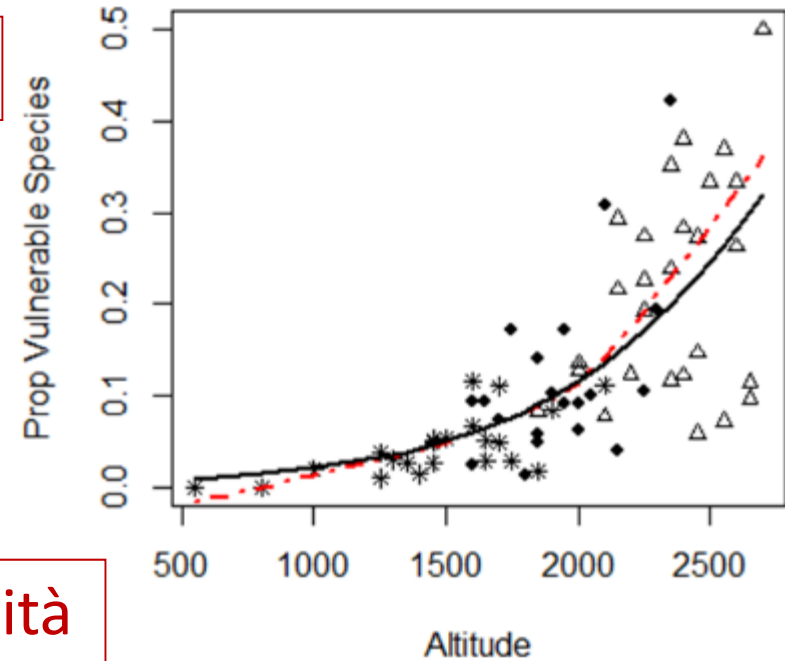


Stima biodiversità

- Monitoraggio di 7 taxa
- Copertura del suolo
- Dati micro-climatici (iButton DS1922)

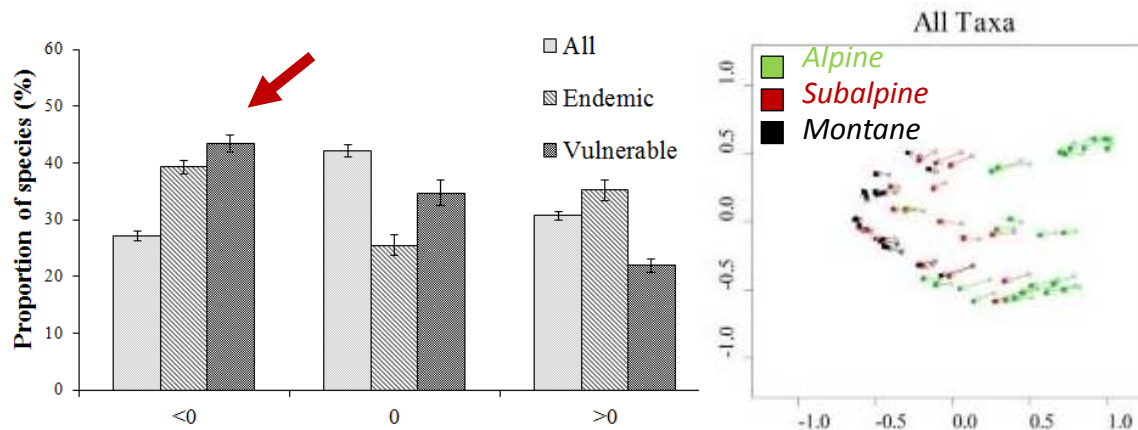
- Ricchezza specifica: curva a campana

- Specie endemiche/vulnerabili: aumento con la quota



Previsione biodiversità

Scenari di cambiamento climatico applicati alla distribuzione della biodiversità

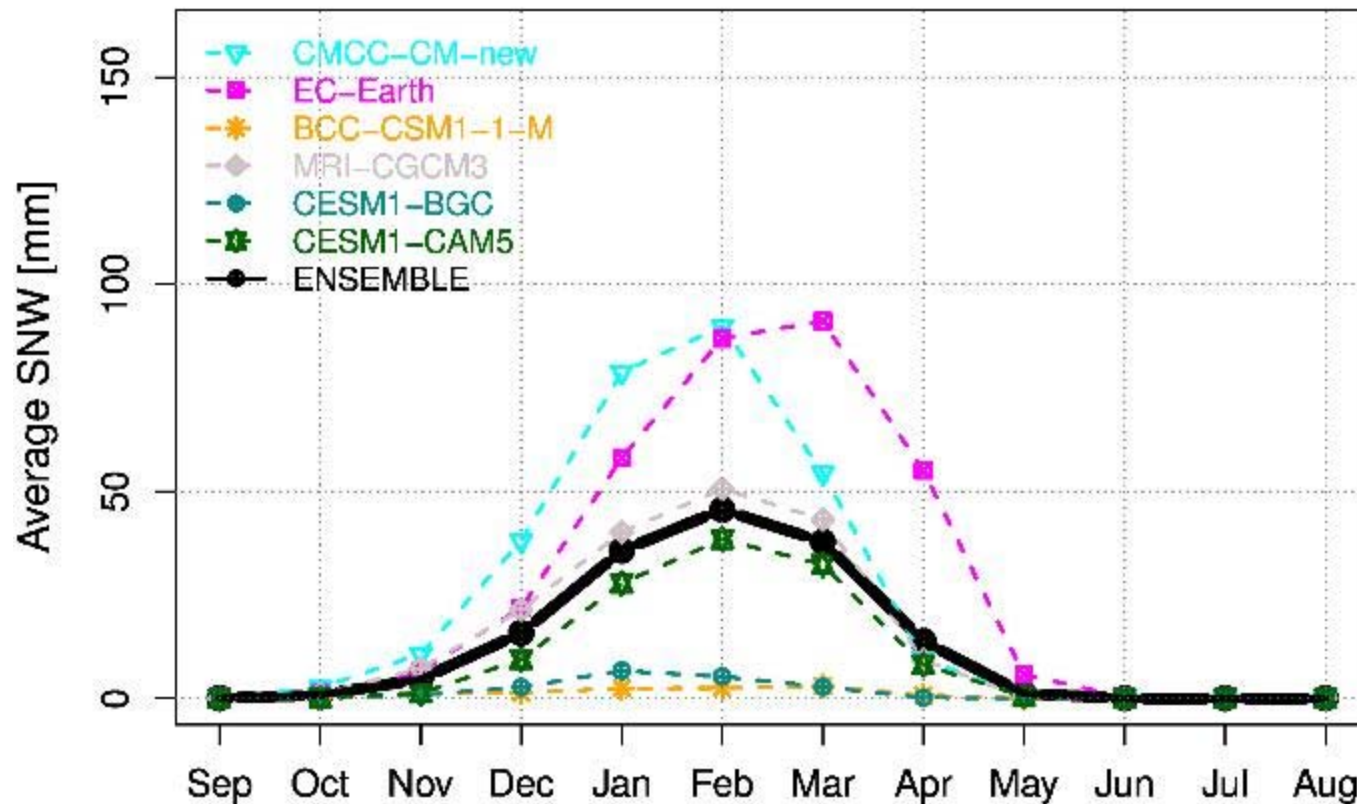


- Identificare la soglia oltre la quale il rischio di perdita di biodiversità diventa elevata
- Identificare potenziali “vulnerabilità” e punti “sicuri”

Cambiamenti risorse idriche nella Regione Alpina

Esempio uso output modellistici – CMIP5

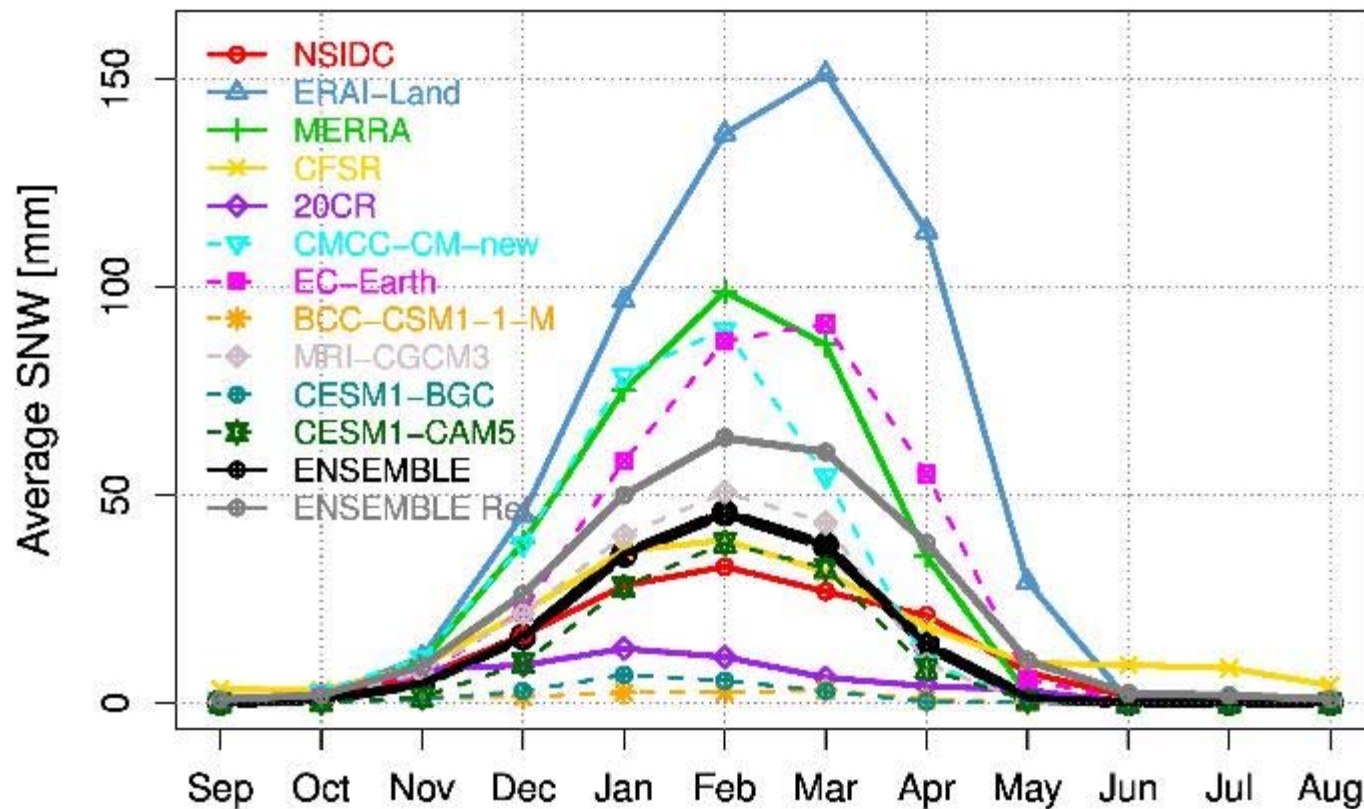
SNW Annual cycle – Alps above 1000 m a.s.l.



Cambiamenti risorse idriche nella Regione Alpina

Esempio uso output modellistici – CMIP5

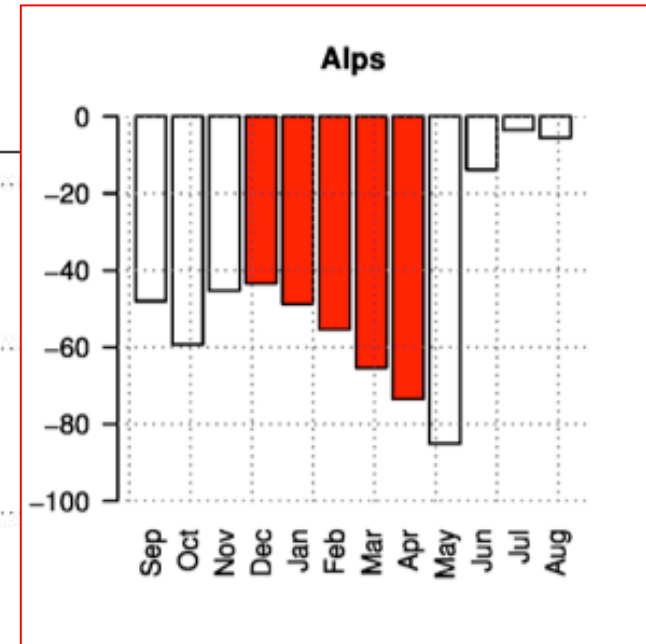
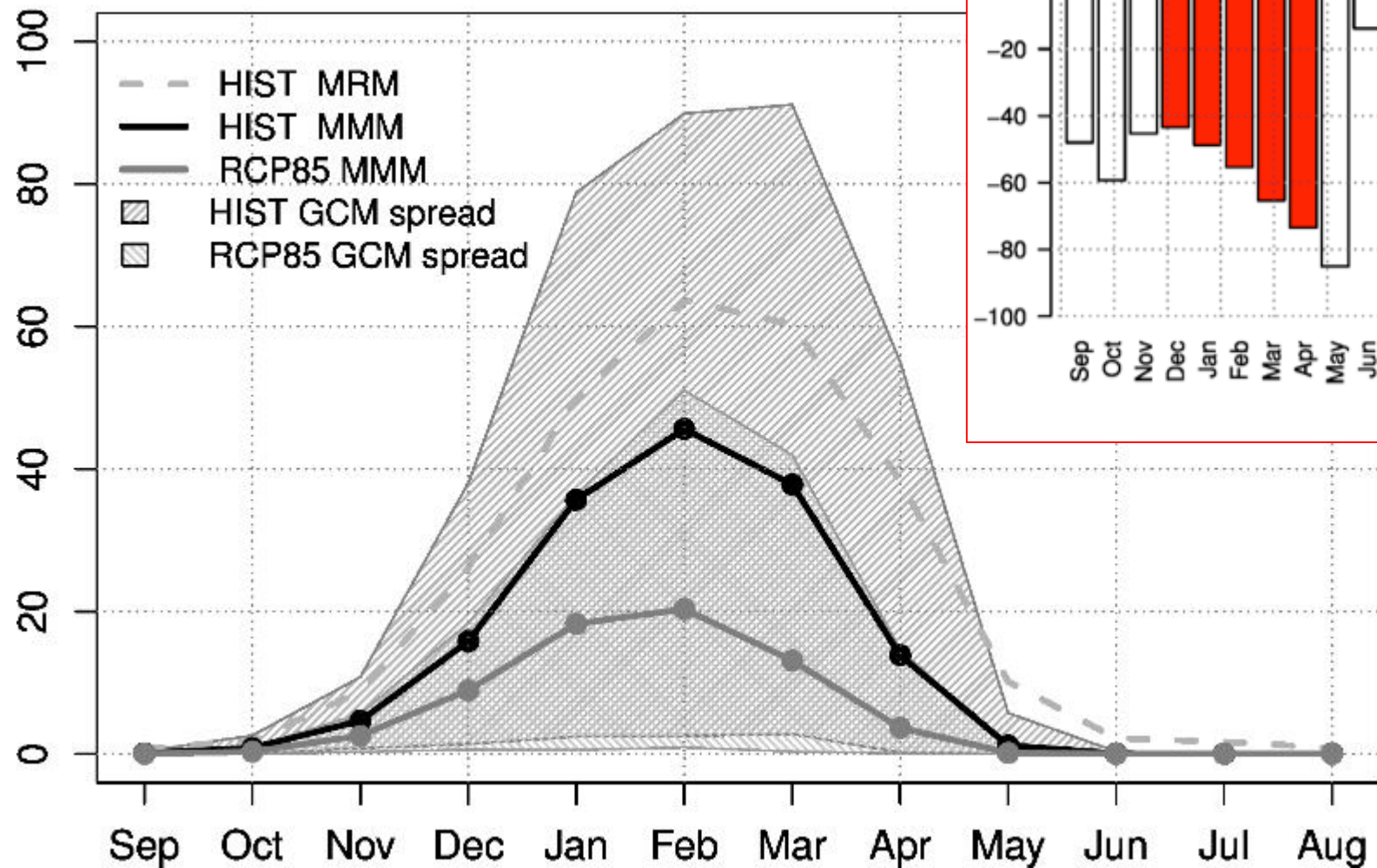
SNW Annual cycle – Alps above 1000 m a.s.l.



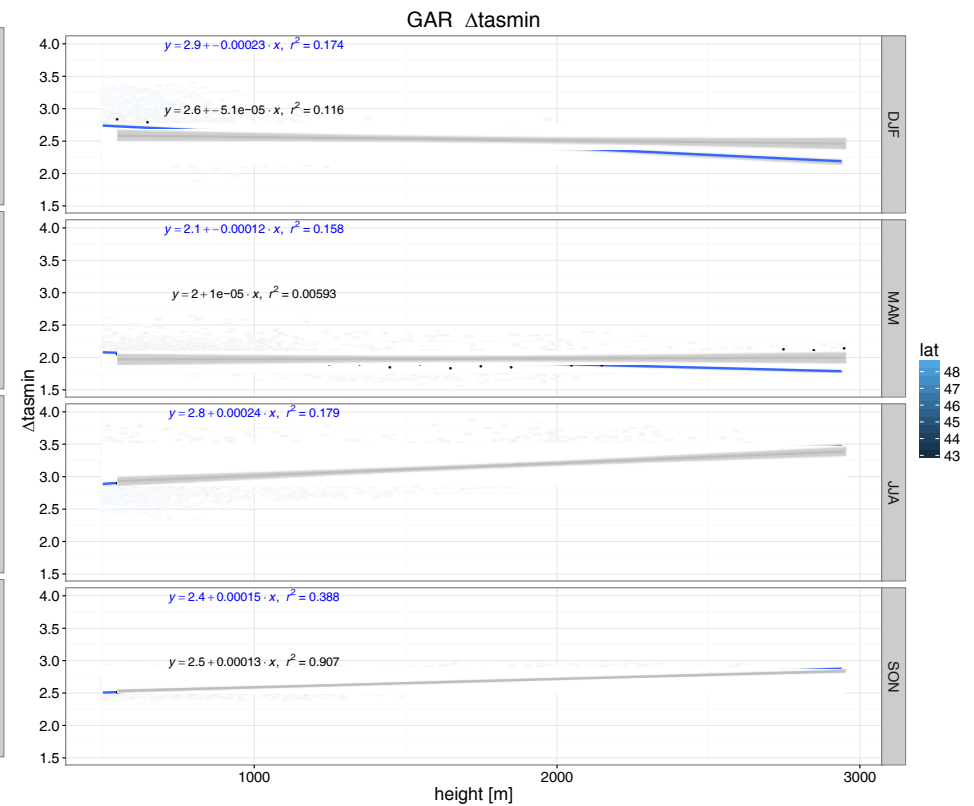
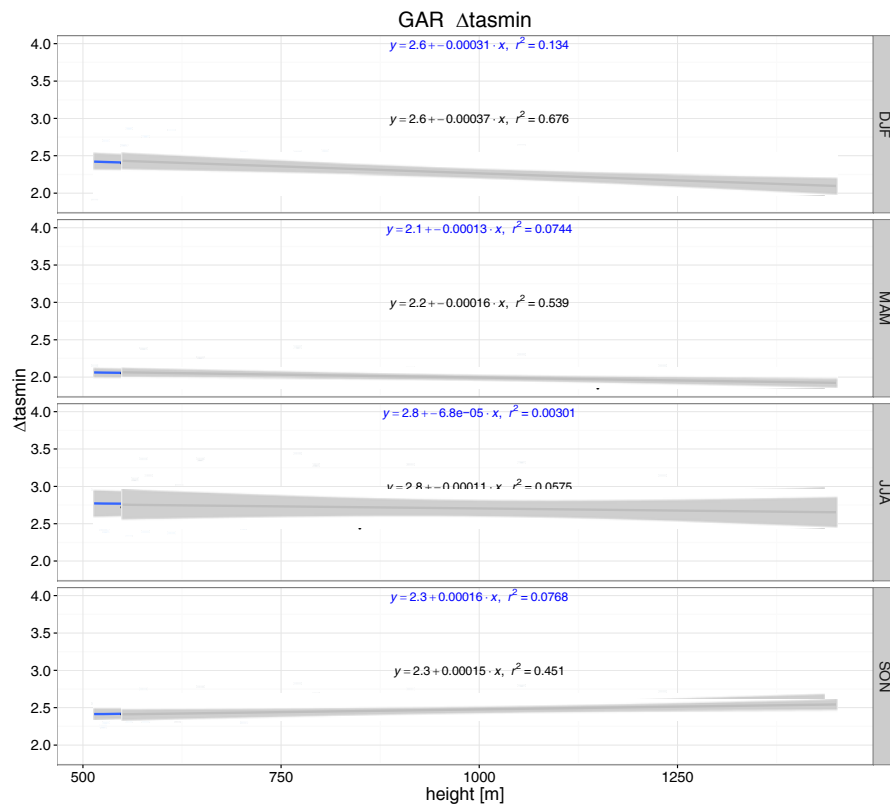
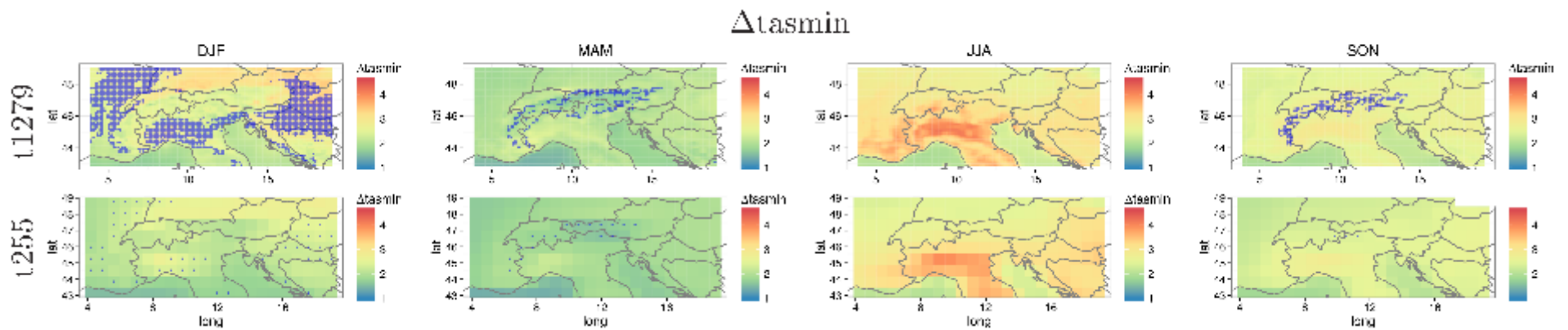
Cambiamenti risorse idriche nella Regione Alpina

Esempio uso output modellistici CMIP5

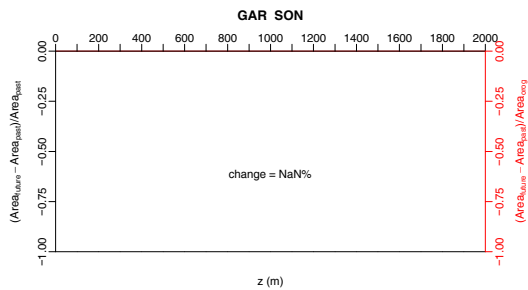
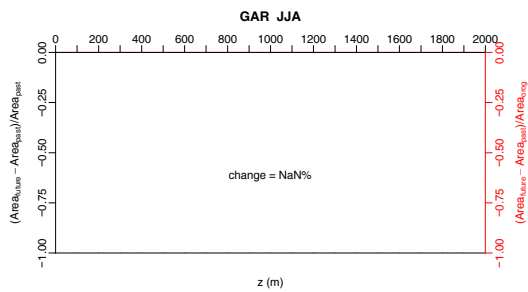
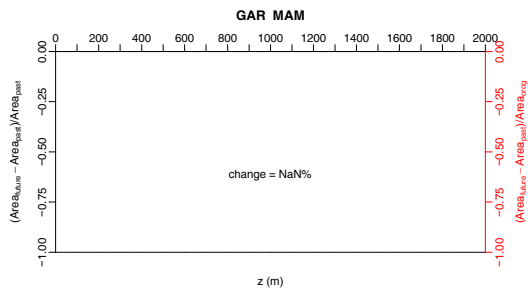
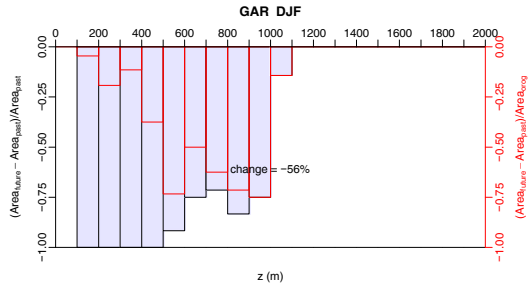
(1980-2005) vs (2040-2065)



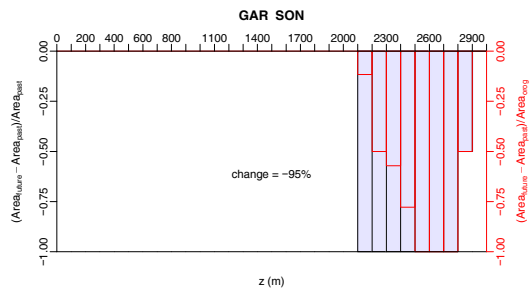
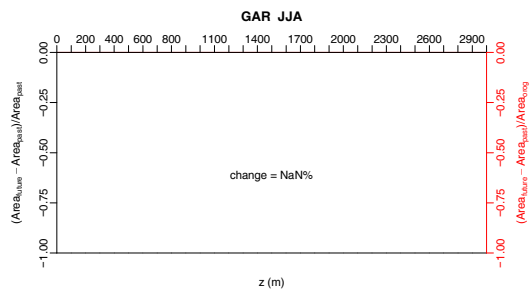
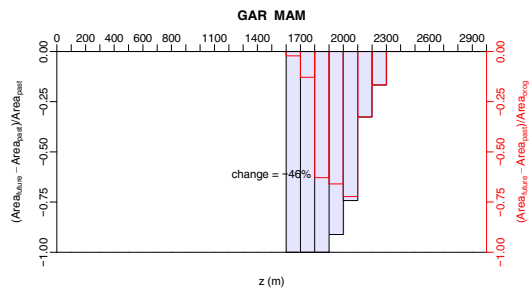
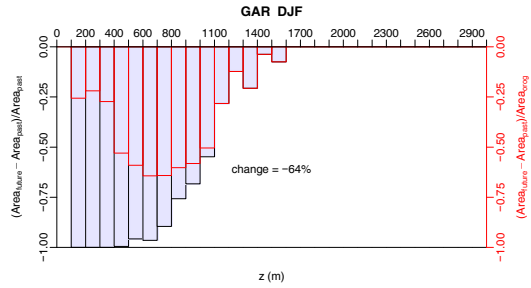
Elevation- dependent warming nella Regione Alpina



Risoluzione 80 km



Risoluzione 16 km



Assessment
delle aree più
vulnerabili
(legato ad
EDW)

Esempio uso
output
modellistici