

CLIMBING FOR CLIMATE 4



**POLITECNICO
MILANO 1863**



Idrologia alpina e futura disponibilità idrica nell'ambito del Global Warming

Flavia Fuso

PhD presso Politecnico di Milano Dip. Ingegneria Civile e Ambientale, Milano



L'evidenza del
Global Warming
sui ghiacciai....

Pizzo Roseg, Pizzo Bernina, Cresta Guzza, Rifugio Marinelli in vista dal monte delle Forbici.



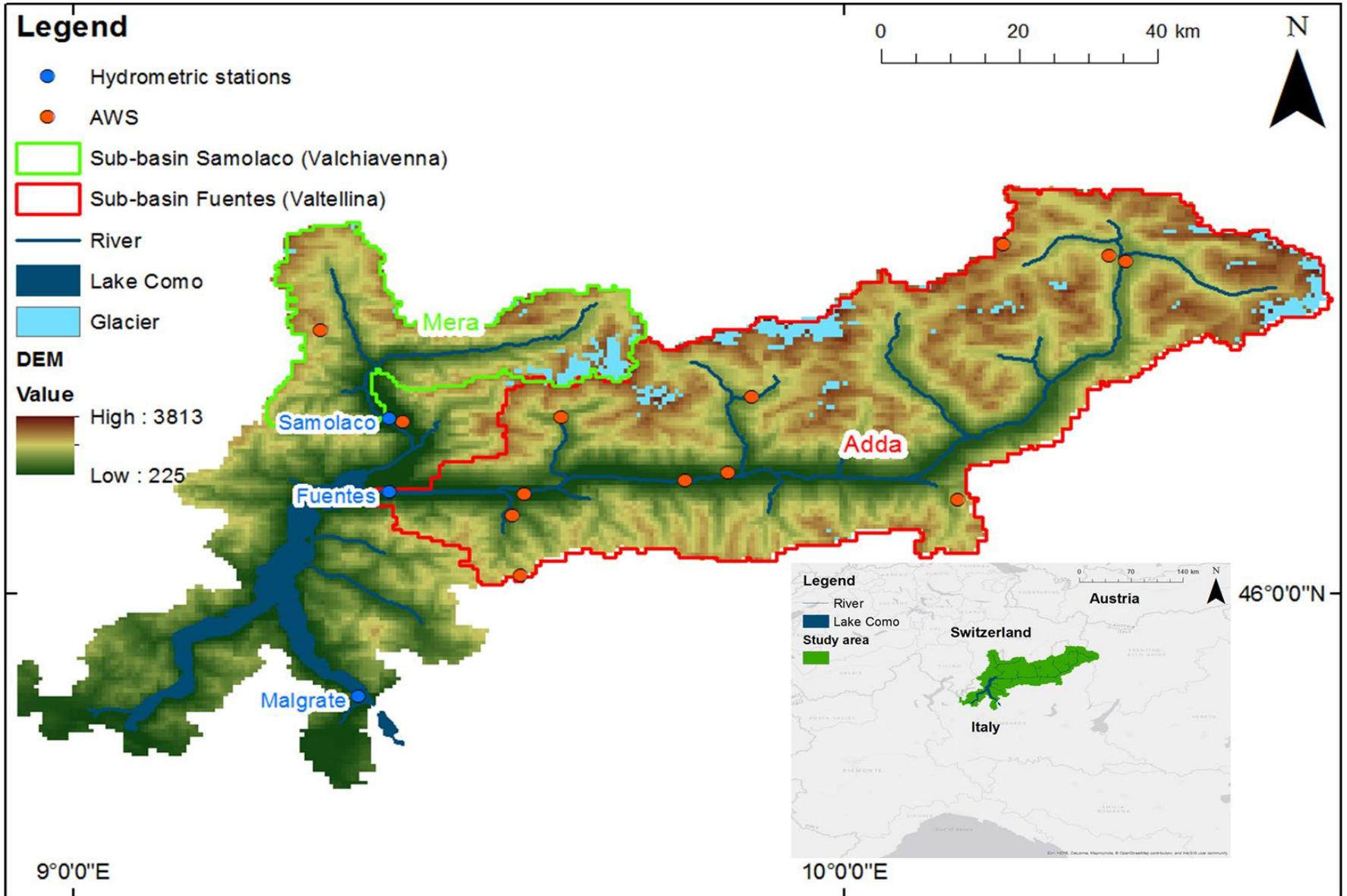
Monte Cevedale, Monte Vioz, ghiacciaio del Forno, etc. dalla vetta di una delle cime del Forno

Panoramica del ghiacciaio dei Forni

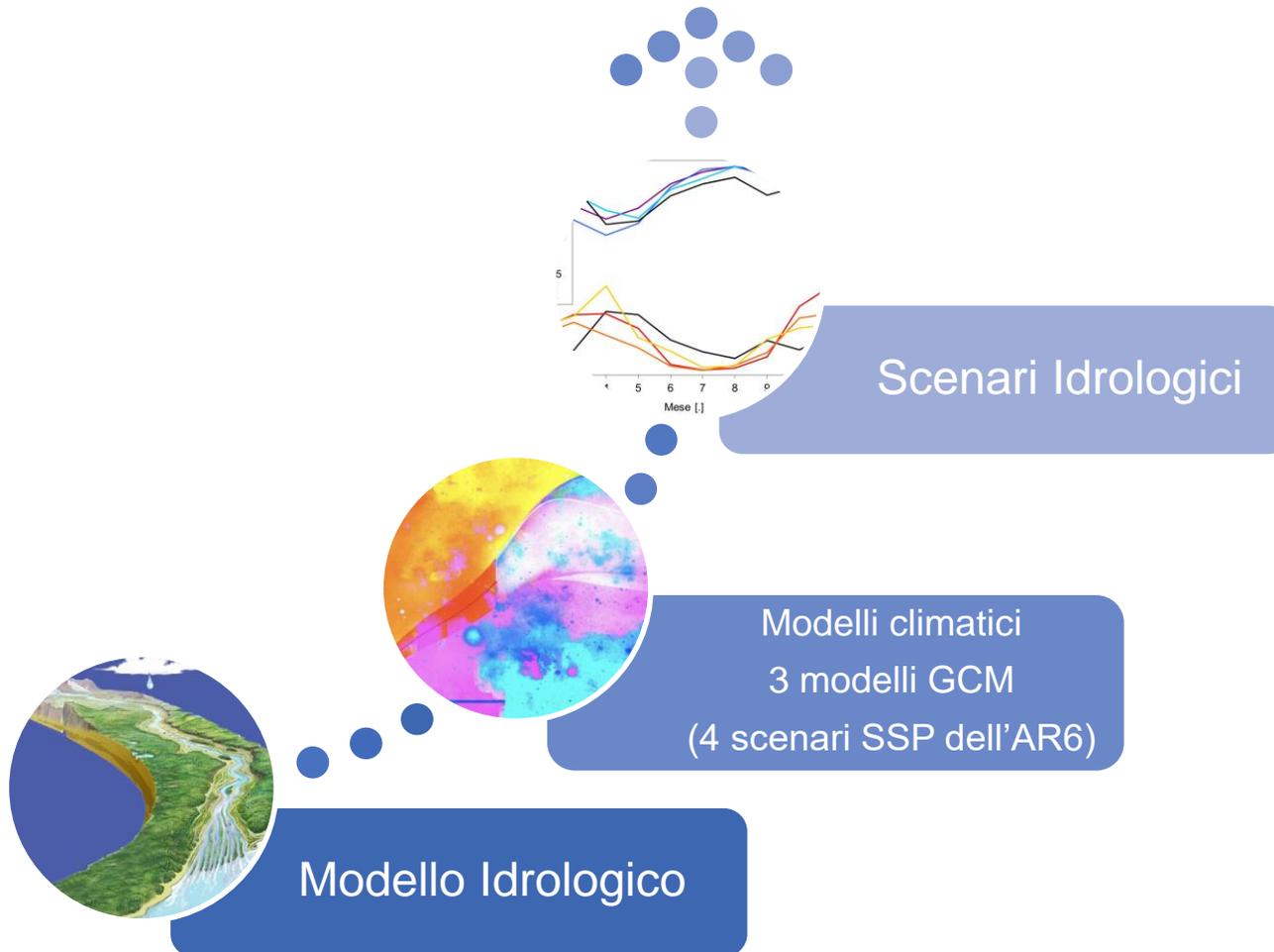


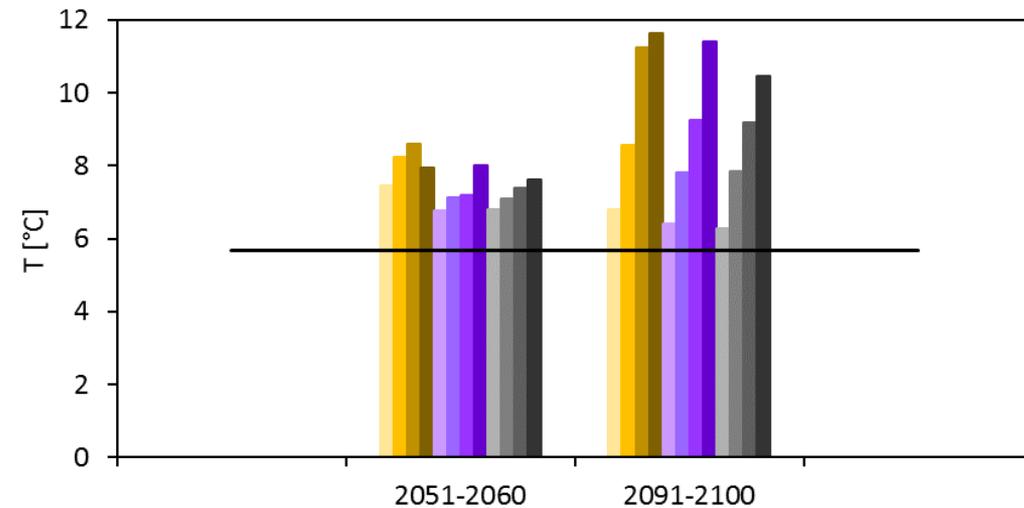
... e su quello
che c'è a
valle!





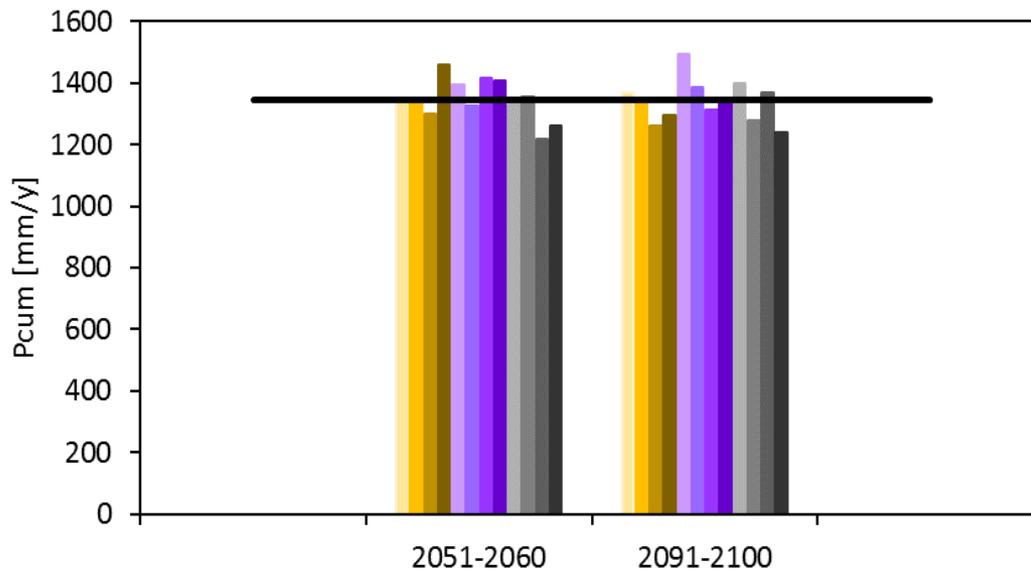
Produzione di **scenari idrologici** derivanti dal **cambiamento climatico** nel bacino del Lago di Como per valutare la futura disponibilità d'acqua.





+0.6 °C ÷ +5.9 °C

Incremento omogeneo
su tutto il bacino



-9.5 % ÷ +11.1 %

Distribuzione variabile
e disomogena sul
bacino

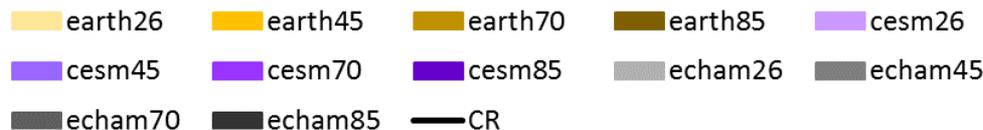


Figura 1. Proiezioni di temperatura e precipitazione cumulata media sul bacino, per ogni SSP e ogni GCM, rispetto al CR (2002-2018)



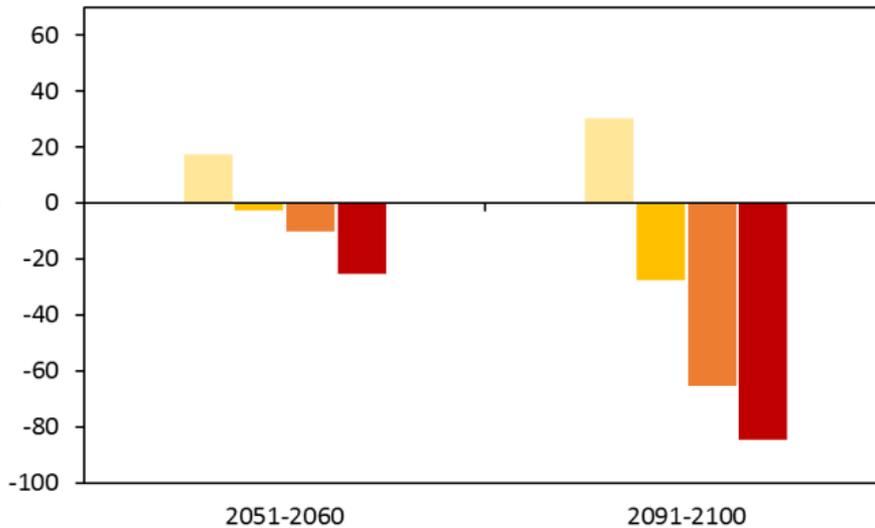
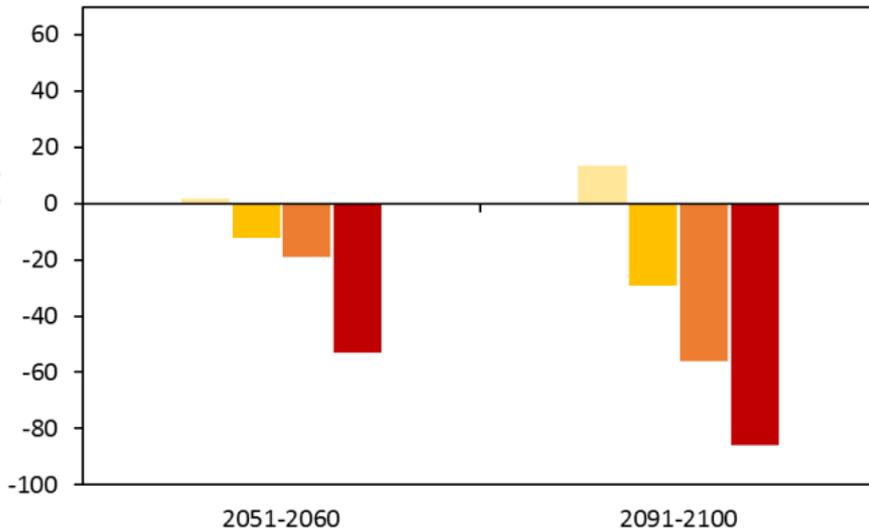
Aprile

Diminuzione della copertura nevosa (SWE) a causa di un minor accumulo di neve e una maggiore fusione ad inizio primavera.



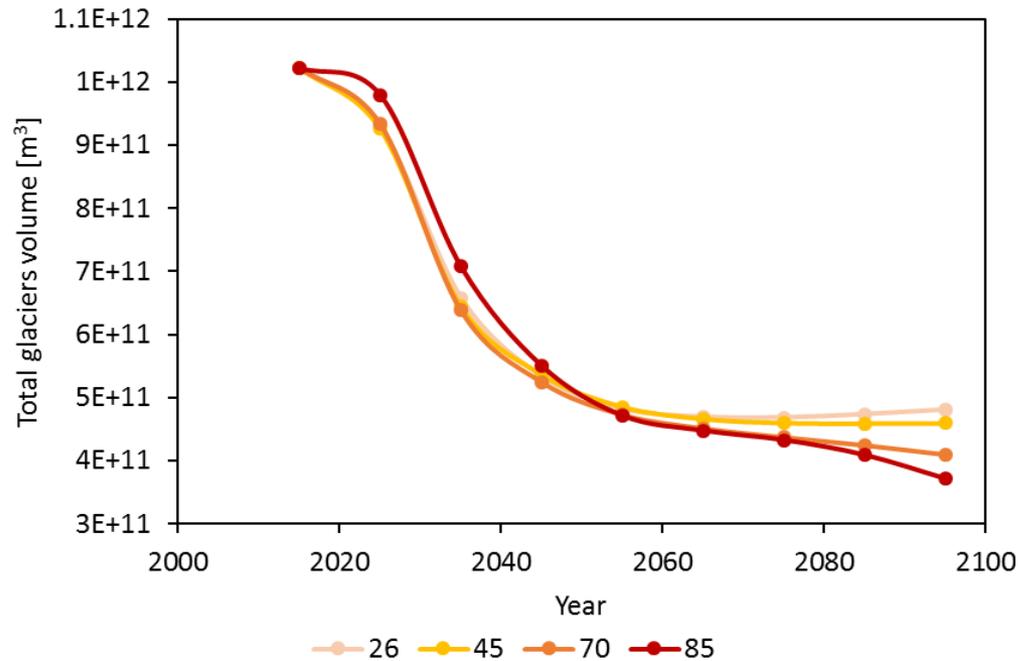
Dicembre

Diminuzione della copertura nevosa (SWE) a causa di un aumento di precipitazione liquida a spese di quella solida.



■ 26 ■ 45 ■ 70 ■ 85

Figura 2. Variazione del volume di snow-water equivalent proiettato per ogni SSP rispetto al CR (2002- 2018). Per i mesi di Aprile e Dicembre.



	Variazione del volume glaciale [$\Delta\%$]	
	2051-2060	2091-2100
earth26	-56.79	-57.27
earth45	-55.43	-60.64
earth70	-57.92	-72.45
earth85	-58.04	-77.62
cesm26	-49.28	-50.35
cesm45	-49.19	-51.68
cesm70	-49.76	-52.93
cesm85	-51.67	-57.12
echam26	-52.43	-51.31
echam45	-53.08	-52.94
echam70	-53.49	-54.35
echam85	-52.04	-56.34

Figura 3. Volume di ghiaccio fino al 2100 per ogni SSP, mediato sui 6 GCM.

Tabella 1. Variazione percentuale del volume di ghiaccio rispetto al periodo di controllo (2002-2018)

Forte riduzione del volume di ghiaccio fino al 2050, seguita da un plateau fino a fine secolo.



Forte riduzione del volume glaciale per tutti i GCM, fino a un decremento del -77.6% rispetto al periodo di controllo.

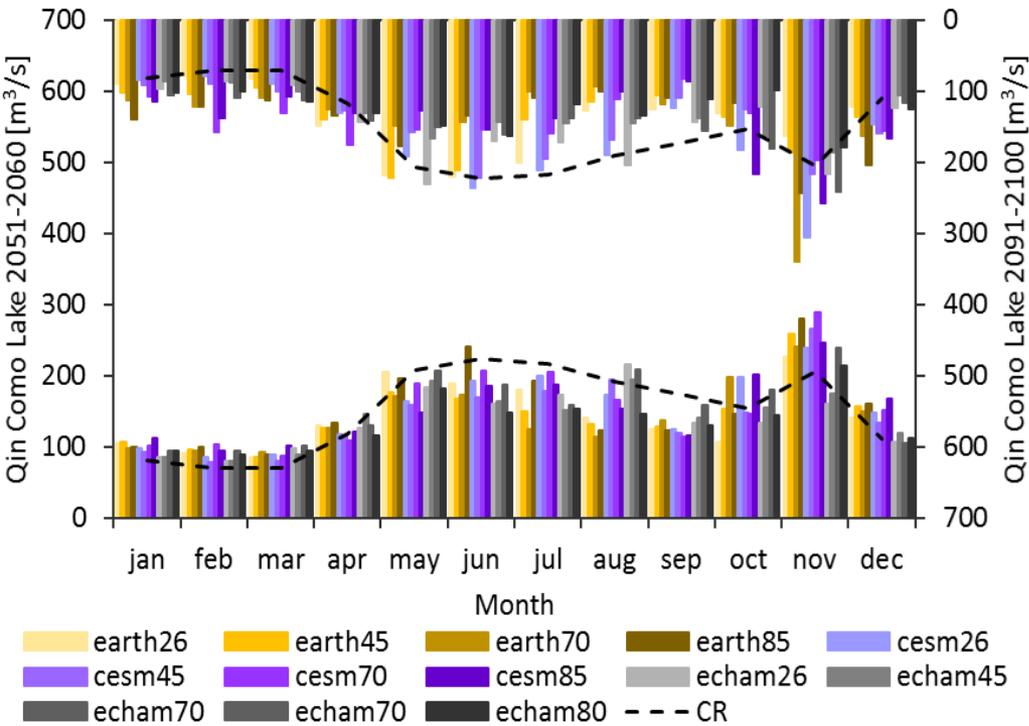


Figure 4. Proiezione della portata media mensile in ingresso al Lago, per ogni SSP e GCM. Asse y sinistro metà secolo, asse y destro capovolto fine secolo. La linea nera tratteggiata rappresenta la portata media mensile nel CR (2002-2018)

Percentuali dei componenti del flusso medio annuo in ingresso al Lago di Como durante il CR (2002-2018)

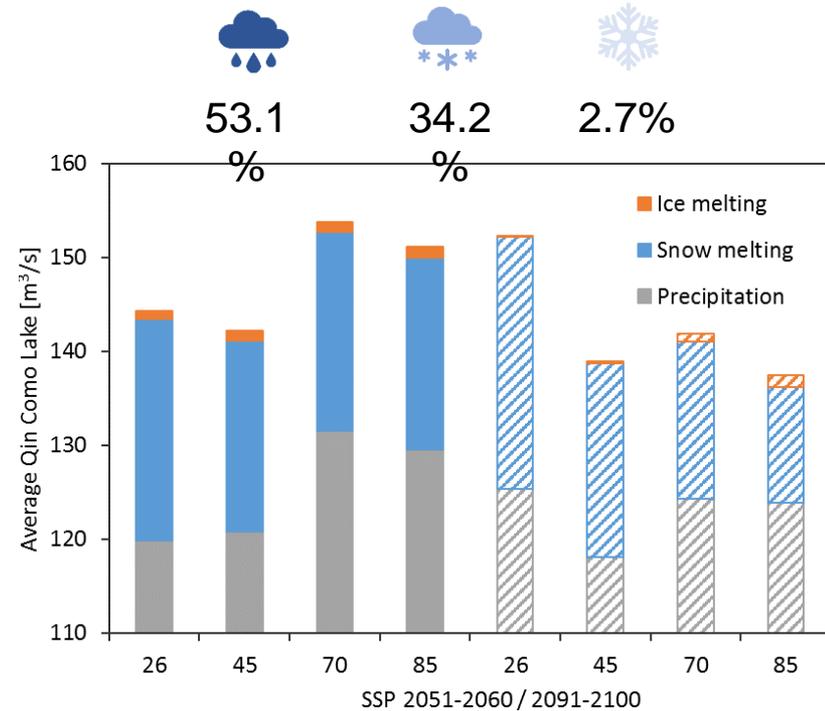


Figure 5. Proiezione delle componenti del flusso in ingresso al Lago e portata media in ingresso, per ogni SSP, mediata sui GCM, a metà secolo (colore solido) e a fine secolo (colore tratteggiato).

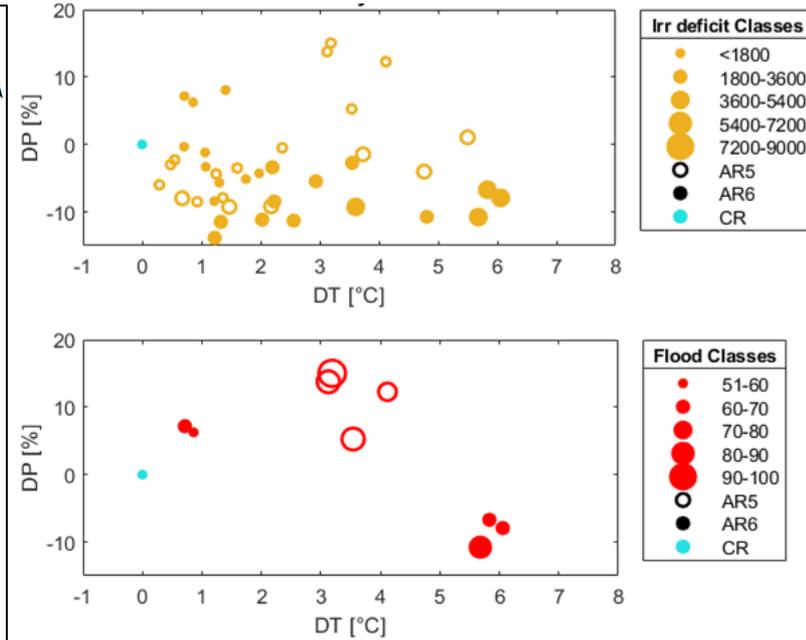
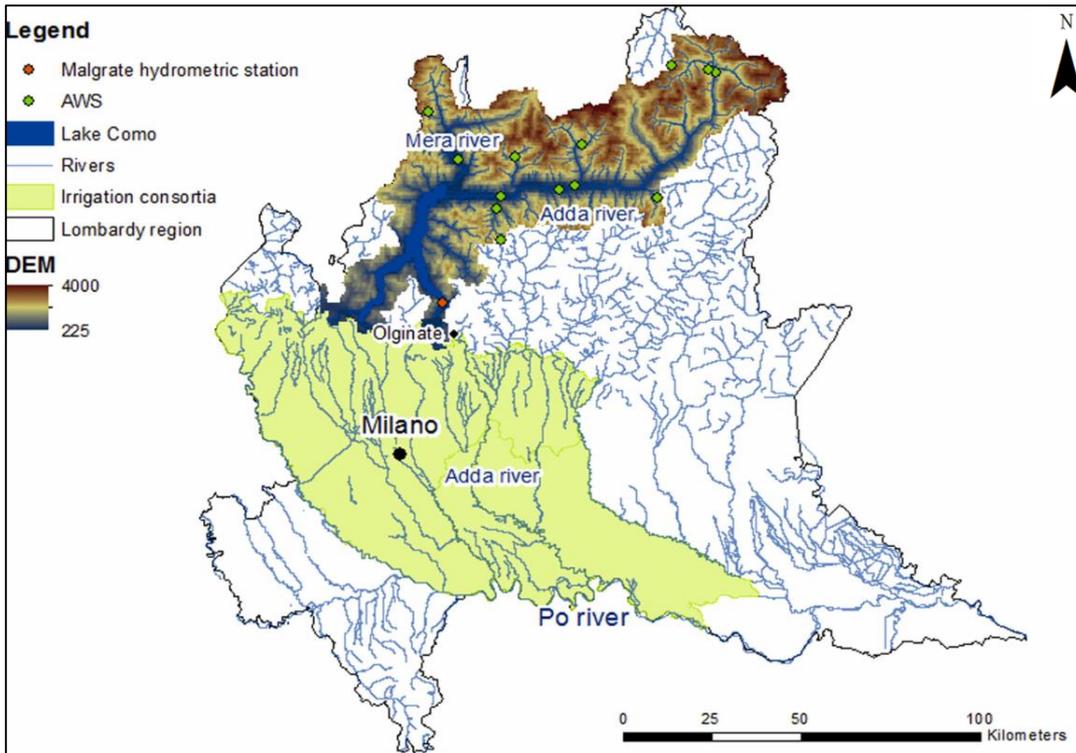


Figura 6. Entità del fallimento in termini di deficit irriguo e numero di eventi di piena, per tutti gli SSP, GCM a metà e fine secolo. I pallini vuoti sono per l'AR5, quelli pieni per l'AR6. In celeste la soglia di fallimento per il CR

Indici target



Media dei giorni l'anno con eventi di piena



Media dei giorni con deficit irriguo



Il contributo di fusione nivale e glaciale si ridurrà drasticamente



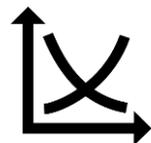
La portata in ingresso al lago aumenterà in autunno e inverno e diminuirà in estate



Aumento dei fenomeni di piena durante i mesi invernali



Meno acqua in estate per soddisfare la richiesta irrigua delle coltivazioni di valle



Fornire ai policy-makers gli strumenti per valutare delle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici





Grazie per l'attenzione