

Tendenze della temperatura

L'andamento nel tempo delle anomalie standardizzate di temperatura minima e massima annuali, mediate su tutti i punti griglia, è rappresentato in figura 1. Tracciando un fit lineare (retta di colore rosso) si conferma **una tendenza all'aumento nel periodo in esame**, statisticamente significativa e quantificabile in **0.030°C/anno** per le temperature massime e di **0.028°C/anno** per le minime.

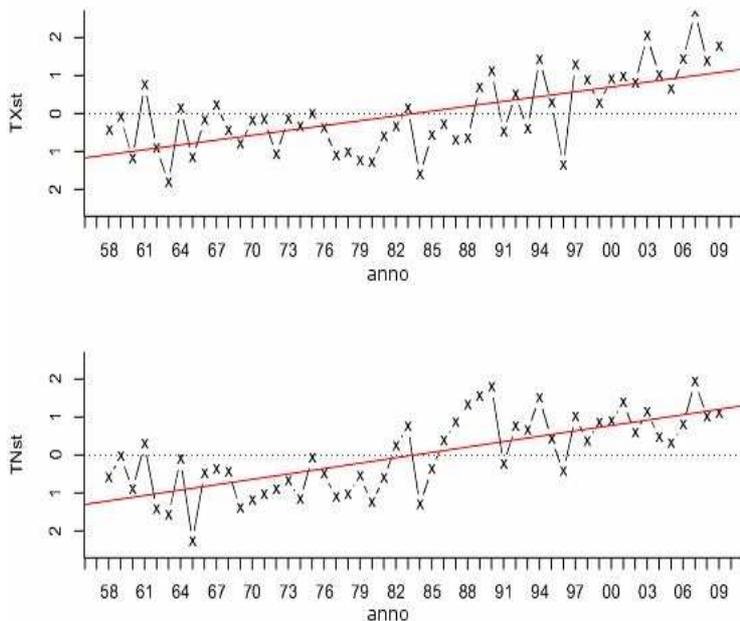


Figura 1: anomalia standardizzata di temperature massime annuali (in alto) e minime annuali (in basso) su tutti i punti griglia. La retta di colore rosso indica il fit lineare.

Nonostante la figura 2, nella quale sono rappresentate le tendenze associate a ciascun punto griglia del dominio di analisi, suggerisca il contrario, un'analisi approfondita rivela che non vi è una tendenza lineare, statisticamente significativa, che leghi la variazione delle temperature osservata con la quota dei punti studiati. Tuttavia gli **aumenti maggiori** si sono evidenziati sulle zone montane e pedemontane, più consistenti per le temperature minime ed in particolare localizzati nelle province di Torino, Cuneo e Verbania. Viceversa, **le pianure non mostrano un comportamento sincrono generalizzato** ed in queste zone, inoltre, si concentrano maggiormente quei punti in cui il test di significatività di Mann-Kendall dà responso negativo. Occorre sottolineare che la marcata diminuzione delle temperature minime osservata sul Monferrato va anche interpretata alla luce di una più alta variabilità di stazioni meteorologiche presenti nella zona nell'arco temporale ricoperto dal dataset di analisi.

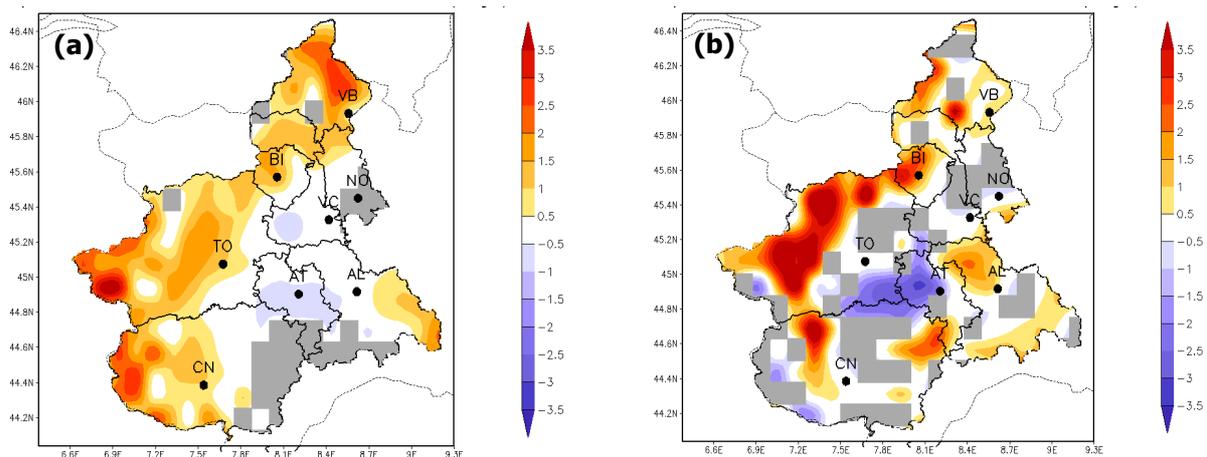


Figura 2: variazione su 50 anni (1958-2009) delle medie annuali di a) temperatura massima e b) temperatura minima. Le aree grigie rappresentano tendenze non significative con confidenza del 5% utilizzando il test classico di Mann-Kendall.

Investigando l'andamento tendenziale all'interno dell'anno tramite un'analisi su base stagionale, si scopre che **tendenze positive significative sono presenti in tutte le stagioni tranne in autunno** e che i valori maggiori si registrano in inverno (**+0.036°C/anno**). In generale quindi,

l'aumento nelle temperature riscontrato nell'Italia nord-occidentale risulta essere in buon accordo con l'incremento significativo di temperature massime e minime calcolato per l'area alpina e riportato in studi analoghi (Beniston¹ 2005, Bohm et al.² 2001).

	ANNO	INVERNO	PRIMAVERA	ESTATE	AUTUNNO
Tmax [°C/anno]	0.031 +/- 0.005	0.036 +/- 0.01	0.028 +/- 0.01	0.026 +/- 0.009	0.018 +/- 0.01
Tmin [°C/anno]	0.028 +/- 0.004	0.038 +/- 0.01	0.030 +/- 0.01	0.028 +/- 0.006	0.016 +/- 0.01

Tabella 1: tendenze di temperatura media annua e stagionale rilevate sull'area che comprende il Piemonte e la Val d'Aosta dal 1958 al 2009. Evidenziati in grigio i trend significativi con confidenza del 5%, in giallo quelli con confidenza dell'1%.

L'anomalia standardizzata di temperature medie stagionali è mostrata in figura 3, utilizzando una rappresentazione a diagramma di Hovmöller, con i punti griglia disposti a latitudine decrescente da sinistra a destra sull'asse delle ascisse, e l'anno su quello delle ordinate. Si nota immediatamente come fino all'inizio degli anni '90 le anomalie negative siano predominanti in tutte le stagioni, anche se con qualche eccezione. In particolare è ben rappresentato il periodo "freddo" che ha caratterizzato gran parte dell'Europa e del Piemonte negli anni '70 fino all'inizio degli anni '80.

Spiccano anche le "stagioni da record", quali gli inverni caldi '88-'89-'90 e, soprattutto, il 2007, la primavera 2007, l'estate 2003 e l'autunno 1986, 1987 e 2007. Ben evidenziato anche l'inverno di gran lunga più freddo del periodo di copertura dei dati, ossia quello dell'anno 1963.

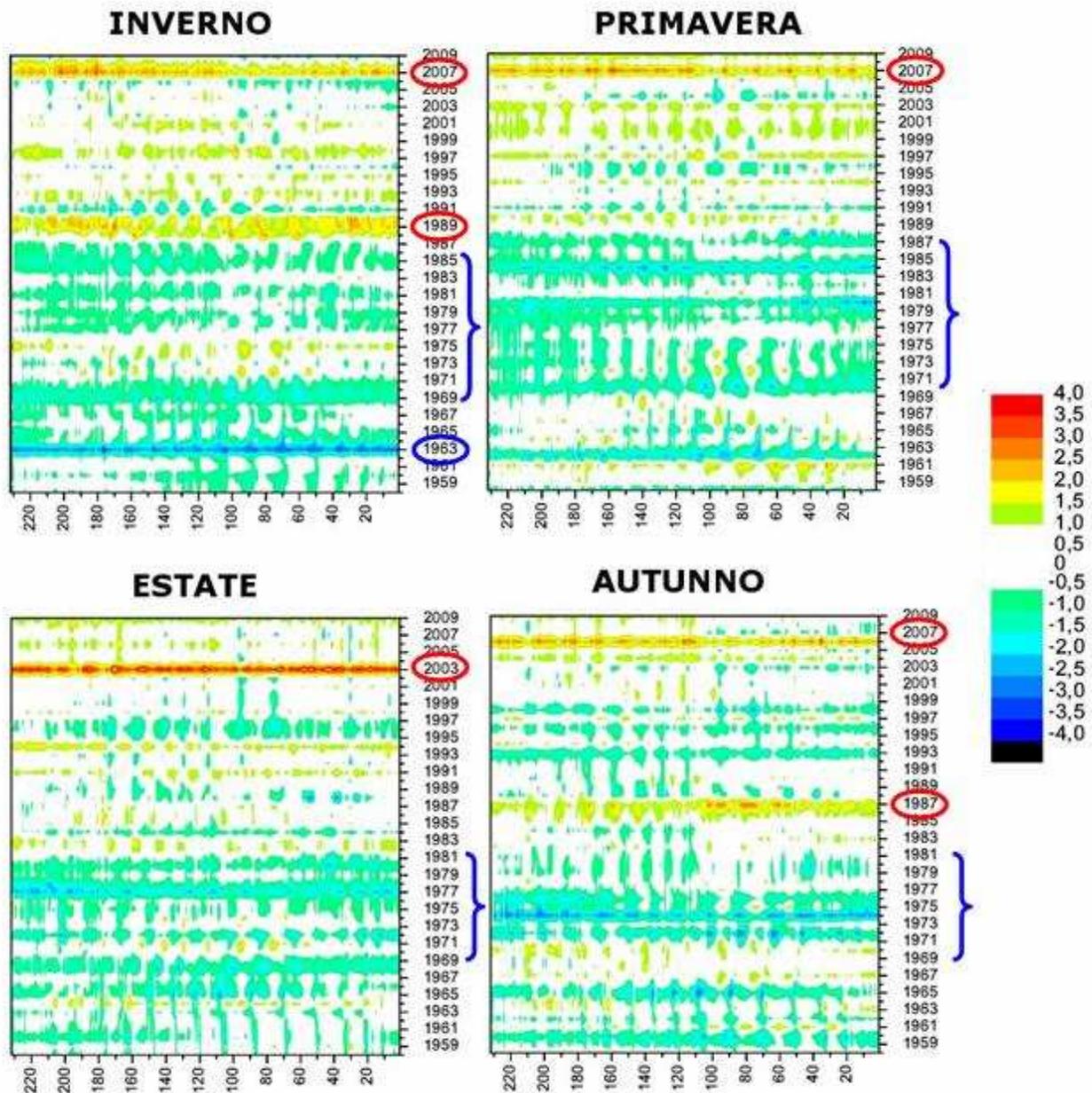


Figura 3: diagrammi di Hovmöller dell'anomalia standardizzata (rispetto all'intero periodo) di temperatura media stagionale sul Piemonte. Le parentesi graffe segnalano il periodo freddo degli anni '70 inizio anni '80, mentre con i cerchi rossi e blu sono evidenziate quelle stagioni rispettivamente molto sopra o sotto le norme climatiche.

References

- (1) Beniston, M., (2005) – *Mountain climates and climatic change: An overview of processes focusing on the European Alps*. «Pure and Applied Geophysics», 162, 1587–1606.
- (2) Böhm, R., Auer, I., Brunetti, M., Maugeri, M., Nanni, T., Schöner, W., 2001) – *Regional temperature variability in the European Alps: 1760-1998 from homogenized instrumental time series*. «International Journal of Climatology», 21, 1779–1801.