

Il clima in Trentino:

Dalle temperature ai ghiacciai: la ricerca racconta la storia di un clima che cambia

La piattaforma ClimaAtlas: WebGIS Atlante del Clima Trentino

Cesare Furlanello, FBK-MPBA
Trento, 5 ottobre 2017



The screenshot displays the ClimaAtlas website interface. At the top, there is a navigation bar with the logo 'climatrentino' and the text 'Provincia Autonoma di Trento'. The main content area is titled 'Il clima in Trentino: dati e analisi' and features a grid of nine interactive panels:

- Indici Climatici:** A table listing various climate indicators for different localities.
- Diagrammi Climatici:** A bar and line chart showing the average climate of principal localities.
- Mappe Climatiche:** A topographic map of Trentino with a color-coded climate overlay.
- Valori Estremi:** A photograph of a lake and a bench, with text indicating temperature and precipitation records.
- Trend Climatici:** A bar chart showing the trend of climate compared to the past.
- Anagrafica Stazioni:** A photograph of a forest landscape, with text describing measurement networks and methods.
- Atlante Solare:** A topographic map of Trentino with a color-coded solar radiation overlay.
- Atlante Eolico:** A topographic map of Trentino with a color-coded wind speed overlay.
- Analisi Sinottica:** A series of small charts showing synoptic analysis data.

WebGIS Atlante del clima Trentino (1)

- Strumento WebGIS basato su **tecnologie software open source** dedicato alla visualizzazione del dato in formato di indici climatici, trend, valori estremi e mappe climatiche in grado di descrivere l'**andamento di variabili climatiche** a supporto dello studio dei fenomeni climatici, sia per attività tecniche che di divulgazione pubblica.

FBK per l'Osservatorio del Clima, in collaborazione con:

- *Ufficio Previsioni e Pianificazione – Meteotrentino*
- *Fondazione Edmund Mach*
- *Università degli Studi di Trento (DICAM-UNITN)*
- *Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente*

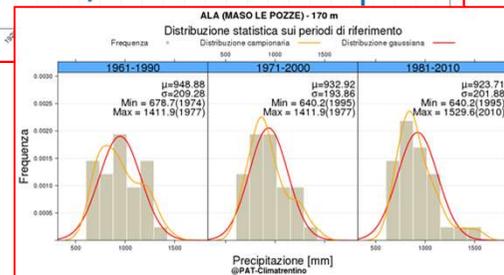
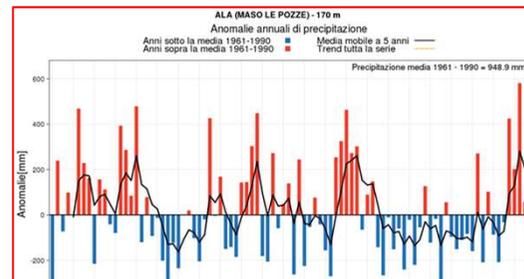
Obiettivi

- Dal dato alla capacità di decidere
- Ridurre la “constituency”: verso una nuova organizzazione capace di mettere assieme risorse per affrontare un problema complesso (e controverso)

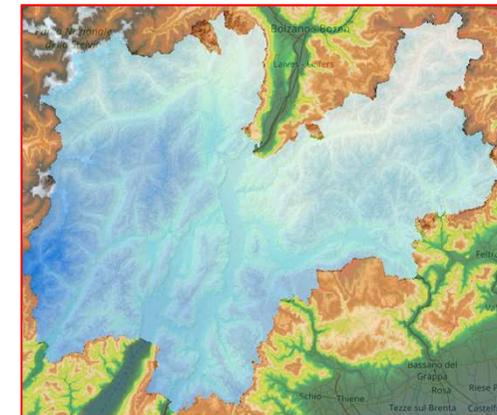
Dati originali

T0014		CUM	CUM81-10	CUM71-00	CUM61-90
T0014	1	1.35	2.24	2.45	1.55
T0014	2	3.33	2.80	3.61	3.77
T0014	3	5.67	4.39	4.91	4.64
T0014	4	7.89	5.46	7.60	8.08
T0014	5	9.47	6.06	9.50	10.26
T0014	6	10.07	6.92	10.05	10.63
T0014	7	11.12	9.66	11.20	11.34
T0014	8	12.82	13.20	12.94	11.36
T0014	9	13.39	13.35	13.04	11.62
T0014	10	14.40	13.80	13.82	12.46
T0014	11	15.50	15.48	15.86	14.19
T0014	12	17.91	16.95	19.91	18.23
T0014	13	19.86	17.39	23.15	21.56
T0014	14	21.09	18.49	24.46	23.06
T0014	15	23.89	21.29	27.62	27.17
T0014	16	26.15	22.61	30.01	30.10
T0014	17	29.10	24.66	32.42	32.38
T0014	18	30.62	26.03	33.93	33.93

Nuove elaborazioni



Mappe (Geodati)



ClimaAtlas: dai dati ai nuovi strumenti

Hydstra

Serie
climatiche
CLITRE.100

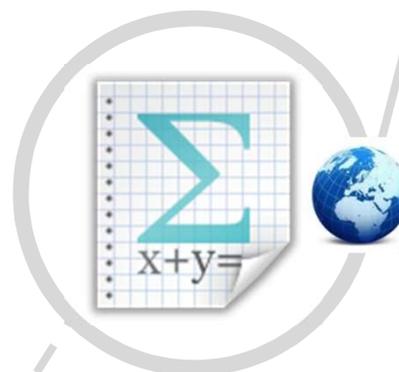


Procedure di
accesso al dato

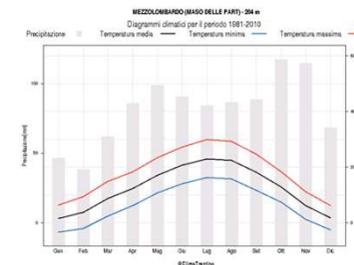
ClimaDB
GeoDB centralizzato



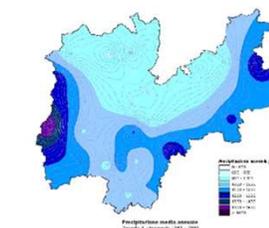
ClimaAtlas



Visualizzazione di
indici climatici e
grafici



Visualizzazione
del dato climatico su
mappa (spazializzazione)



Clima e Data Report



WebGIS Atlante del clima Trentino (2)

- **Geodatabase centralizzato** → mappe calcolate tramite algoritmi di spazializzazione e modelli ad alta risoluzione dalle serie climatiche giornaliere validate ed omogenizzate (CLI.TRE100).
- **A disposizione:** un archivio da cui scaricare tabelle, grafici e mappe relative. I dati sono consultabili in modo interattivo e scaricabili in formato Excel e PDF.

I Dati

- 3.5 milioni di misure
- totale stazioni 60 (38 Meteotrentino, 22 FEM)
- serie dei dati giornalieri a partire dal 1921



**Verso i 100 anni
di dati!**

Sotto il cofano

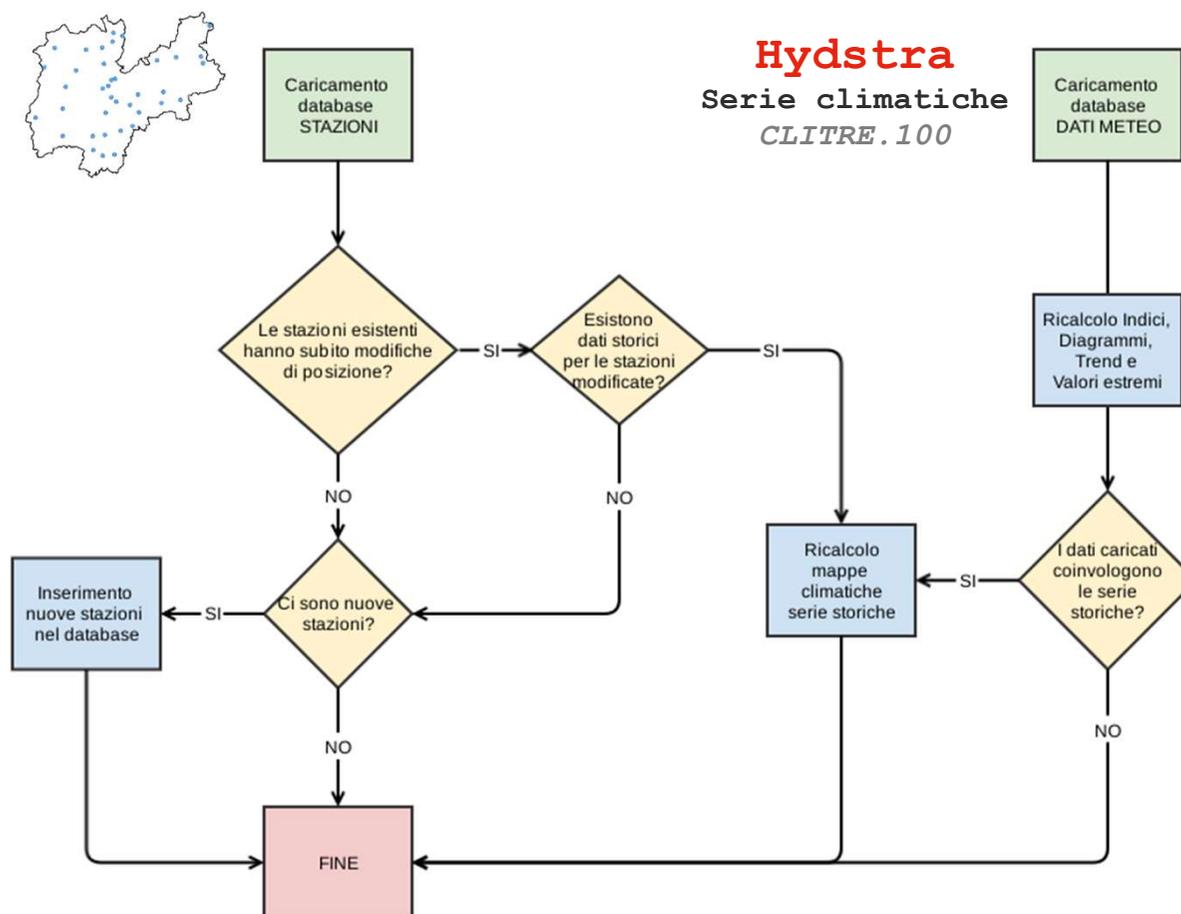


- Infrastruttura FBK distribuita su due server dedicati
- Migrazione su macchine virtuali presso Datacenter InfoTN
- **Stack software 100% open source**



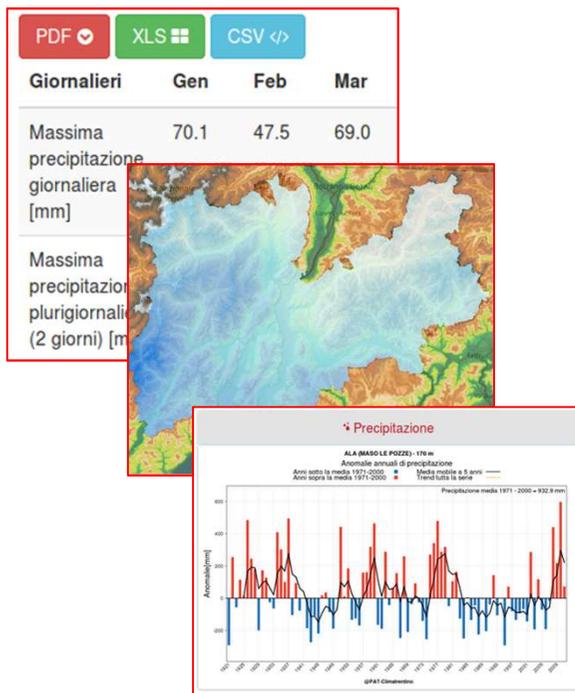
Un processo automatico di «assimilazione dati»

1. Script di importazione
2. Procedure di back-up e *versioning*
3. Scripts di ricalcolo degli indici, trend e mappe dipendenti dal caricamento di nuovi dati e/o modifica di dati già a sistema



Funzionalità Dashboard

Visualizzazione Interattiva



Dato Annotato

Precipitazione	Gen	Feb
Precipitazione cumulata [mm] *	61.5	48.8
Giorni di pioggia $P \geq 1$ mm [giorni] *	5.6	5.4
Media della massima precipitazione giornaliera [mm] *	21.6	17.9
Media della massima precipitazione in 5 giorni consecutivi [mm] *	44.7	35.8

* Serie ottenuta dall'unione di due serie.

Dato Grezzo

	gen	feb	mar
	2.3	4.8	8.8
	5.8	8.8	13.5
	-1.3	0.8	4.1
	11.0	14.0	19.6
	-7.0	-3.9	-0.9
	18.5	11.6	2.8
	1.5	0.1	0.0
	0.0	0.0	0.0
	7.0	8.0	9.3
	61.5	48.8	66.5
	5.6	5.4	6.5
	21.6	17.9	24.6
	44.7	35.8	42.1

Anagrafica stazioni climatiche

Per ogni stazione:

- data di attivazione,
 - lo stato
 - tipo di dato rilevato
- qualità del dato:
- valido
 - ricostruito
 - omogeneizzato
 - assente

Home / Stazioni Climatiche

Anagrafica Stazioni Climatiche

Lista Mappa

10 records per page Search:

Codice	Nome	Dataset	Data Attivazione	Coordinate	Stato
F0008	Paneveggio		01/01/2004	46.3100, 11.7480	
F0012	Passo Vezzena		01/01/2004	45.9610, 11.3140	
F0013	Polsa		01/01/2004	45.7820, 10.9470	
F0014	Rabbi		01/01/2004	46.4120, 10.8090	
F0015	Riva del Garda		01/01/2004	45.8780, 10.8560	
F0019	Lavazè		01/01/2004	46.3580, 11.4940	
F0022	Faedo (Maso Togn)		01/01/2004	46.1950, 11.1700	
F0023	Lomaso		01/01/2004	46.0140, 10.8670	
F0024	Baselga di Pinè		01/01/2004	46.1260, 11.2510	
F0028	Borgo Valsugana		01/01/2004	46.0550, 11.4750	

Showing 1 to 10 of 60 entries

← Previous 1 2 3 4 5 Next →

Provincia Autonoma di Trento - Copyright © 2014 i Credits

Indici Climatici sui periodi di riferimento {modalità di accesso alle tabelle}

1961-1990
1971-2000
1981-2010

Vento
Temperatura
Precipitazione
Radiazione

Prevedere
ESPORTAZIONE
Formato XLS, CSV o PDF

Home / Tabelle degli indici climatici

Tabelle degli indici climatici

Diagrammi Climatici

Mappe Climatiche

I valori estremi

Trend climatici >

Anagrafiche Stazioni Climatiche

Visualizza tabella

Scarica PDF

Scarica XLS

Scarica CSV

Tabelle degli indici climatici

Il clima delle località trentine viene descritto tramite i principali *indici climatici* associati ai parametri di temperatura, precipitazione, radiazione solare e vento misurati presso le stazioni meteorologiche. I valori di temperatura e precipitazione sono mediati sui *trentenni di riferimento*: 1961-1990, 1971-2000 e 1981-2010. I valori di radiazione solare sono relativi al periodo 2004-2012, mentre quelli di intensità del vento e dei parametri delle distribuzioni di Weibull sono relativi al decennio 2004-2013.

Vento	1961-1990	1971-2000	1981-2010	2004-2012	2004-2013
Intensità media a 10 m [m s ⁻¹]					Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV
Parametro di scala c [m s ⁻¹]					Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV
Parametro di forma k [adim.]					Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV

Temperatura	1961-1990	1971-2000	1981-2010	2004-2012	2004-2013
Temperatura media giornaliera [°C]	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV
Media della temperatura massima giornaliera [°C]	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV
Media della temperatura minima giornaliera [°C]	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV
Massima delle temperature massime giornaliere [°C]	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV
Minima delle temperature minime giornaliere [°C]	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV
Giorni di gelo T _{min} < 0 °C [giorni]	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV
Giorni senza disgelo T _{max} < 0 °C [giorni]	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV
Giorni estivi T _{max} > 25 °C [giorni]	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV	Visualizza tabella Scarica PDF Scarica XLS Scarica CSV

Indici Climatici sui periodi di riferimento {diagrammi}

Home / Diagrammi Climatici / Monte Bondone (Viote) 1961-1990

Tabelle degli indici climatici

Diagrammi Climatici

Mappe Climatiche

I valori estremi

Trend climatici >

Anagrafiche Stazioni Climatiche

Cambia stazione meteo

Monte Bondone (Viote)

Cambia periodo climatico

1961-1990

Diagrammi climatici Monte Bondone (Viote) 1961-1990

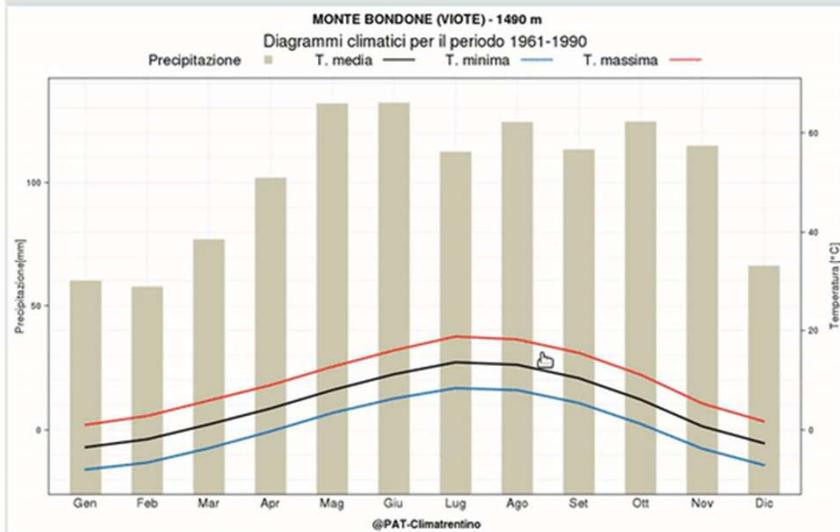
Diagramma climatico

Tabelle indici climatici

Tabelle estremi climatici

Informazioni stazione

Distribuzione

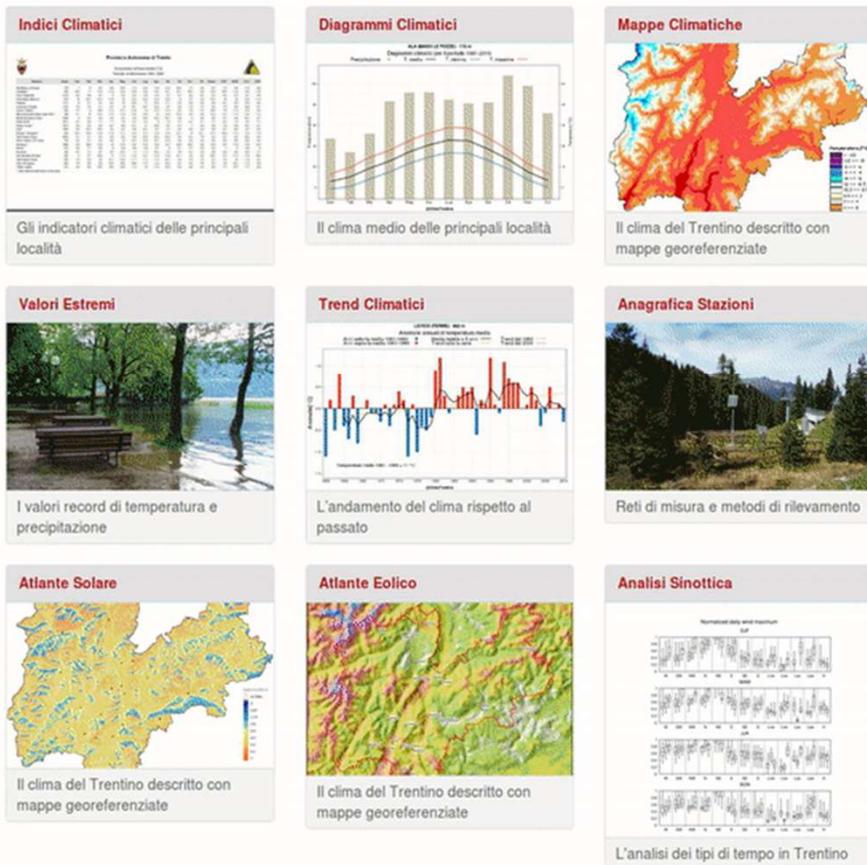


In funzione della disponibilità dei dati, i valori sono espressi rispetto alle medie dei trentenni di riferimento 1961-1990, 1971-2000 e 1981-2010.

I diagrammi climatici descrivono le caratteristiche climatiche di una determinata località, attraverso opportuni indici associati all'andamento termico (medie mensili delle temperature massime, medie e minime) e al regime pluviometrico (precipitazioni medie mensili).

Mappe climatiche (TEMPERATURA)

Il clima in Trentino: dati e analisi



Le mappe climatiche riportano la distribuzione **mensile, annuale e stagionale** della **TEMPERATURA** per i tre periodi climatici di riferimento 1961-1990, 1971-2000 e 1981-2010

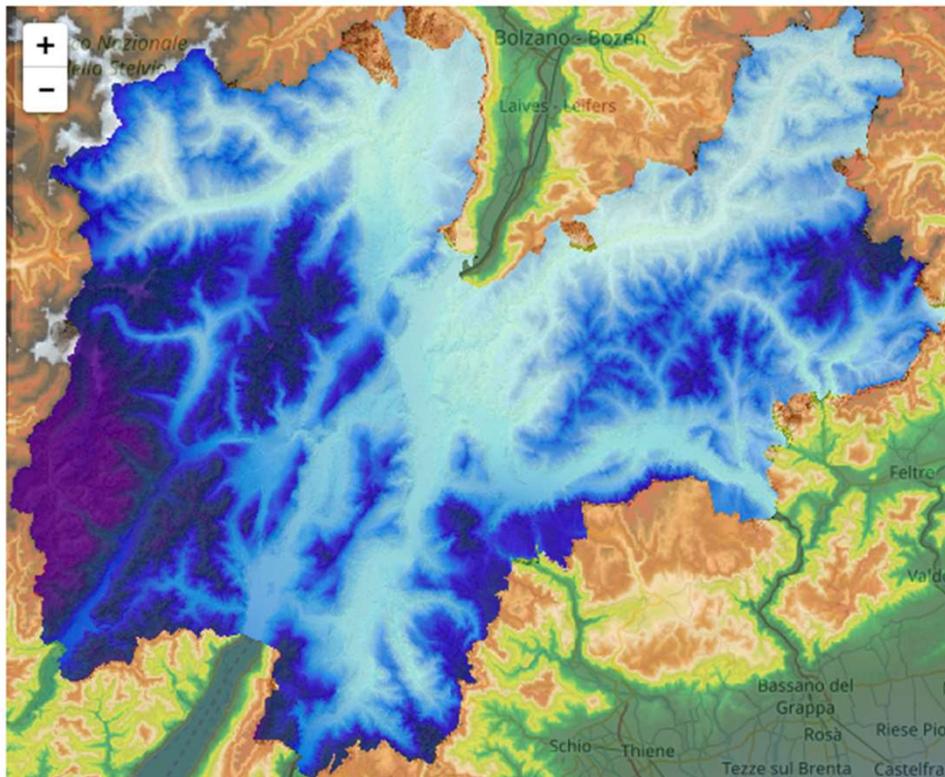
Algoritmo di spazializzazione:

Optimal Interpolation

Risoluzione: 200 x 200 m

Mappe climatiche (PRECIPITAZIONE)

Precipitazione ▼ 1961-1990 ▼ Annuale ▼ Scarica immagine



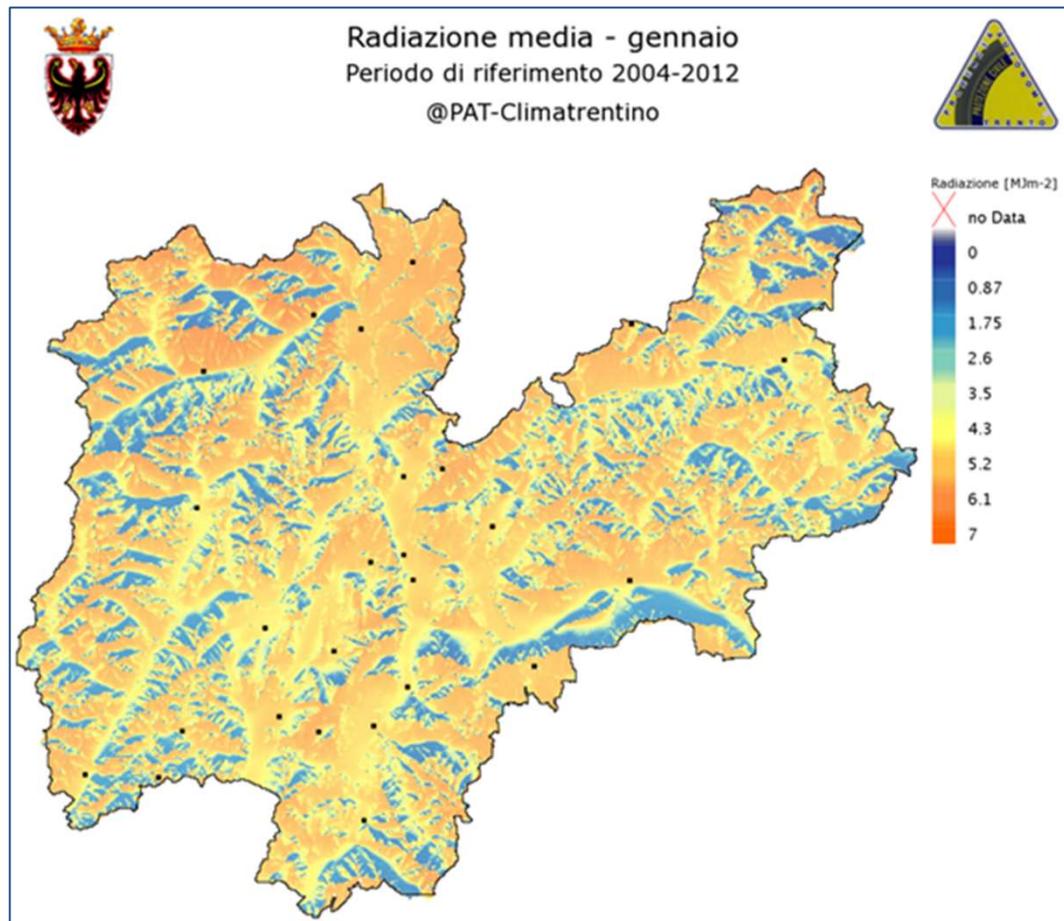
Le mappe climatiche riportano la distribuzione **mensile, annuale e stagionale** delle **PRECIPITAZIONI** per i tre periodi climatici di riferimento 1961-1990, 1971-2000 e 1981-2010

Algoritmo di spazializzazione: Optimal Interpolation: Kriging KED*

Risoluzione: 200 x 200 m

*DICAM-UNITN, gruppo di Fisica dell'Atmosfera del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università degli Studi di Trento

Mappe climatiche (Atlante Solare)

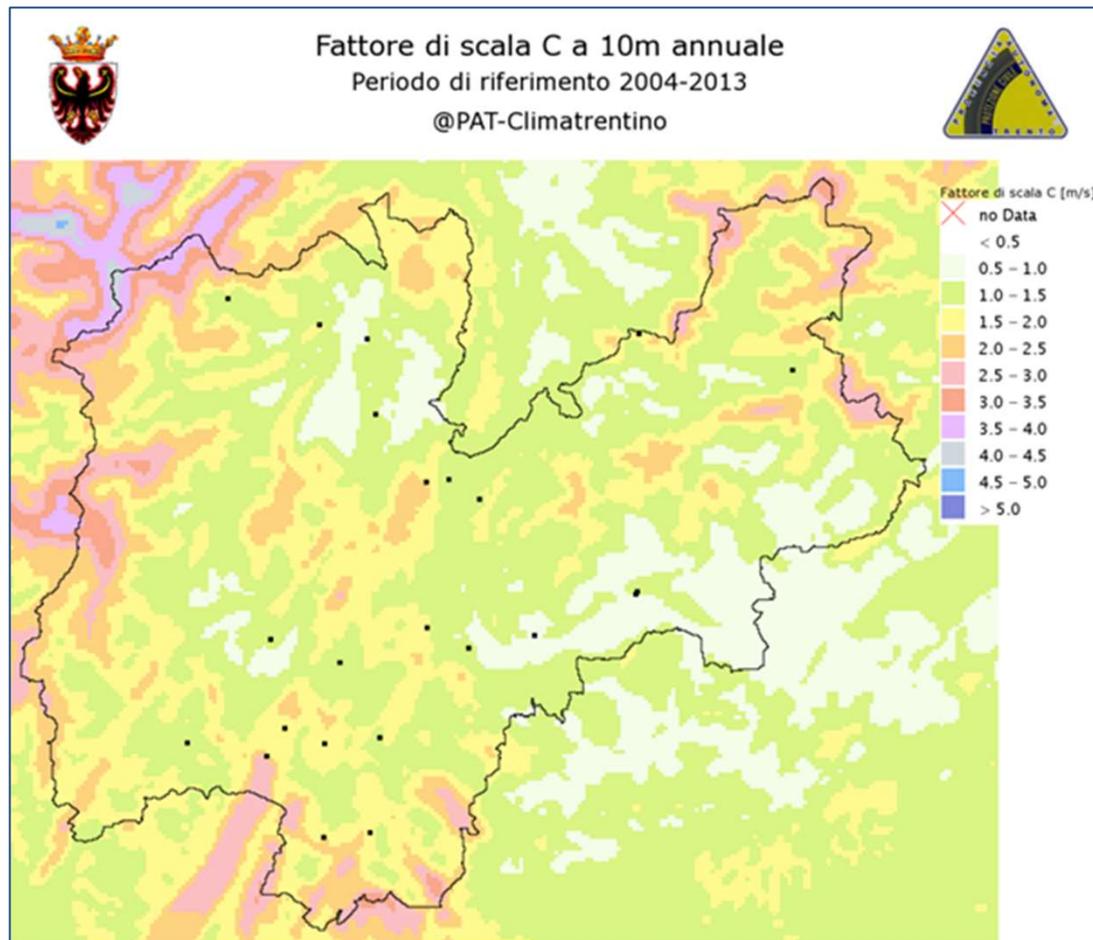


Per le mappe di radiazione solare globale per il periodo di riferimento **2004-2012**.

Algoritmo di spazializzazione: Il modello di radiazione **r.sun** di GRASS (DICAM-UNITN)

Risoluzione: 200 x 200 m

Mappe climatiche (Atlante Eolico)



Per l'atlante eolico il periodo di riferimento è il decennio **2004-2013**

DICAM-UNITN

La sezione dedicata alle **analisi sinottiche** è totalmente descrittiva e non presenta mappe online.

Trend climatici

Andamento climatico annuale

Per località e indici medi

Per serie secolari

Per distribuzioni statistiche

Mappe di trend

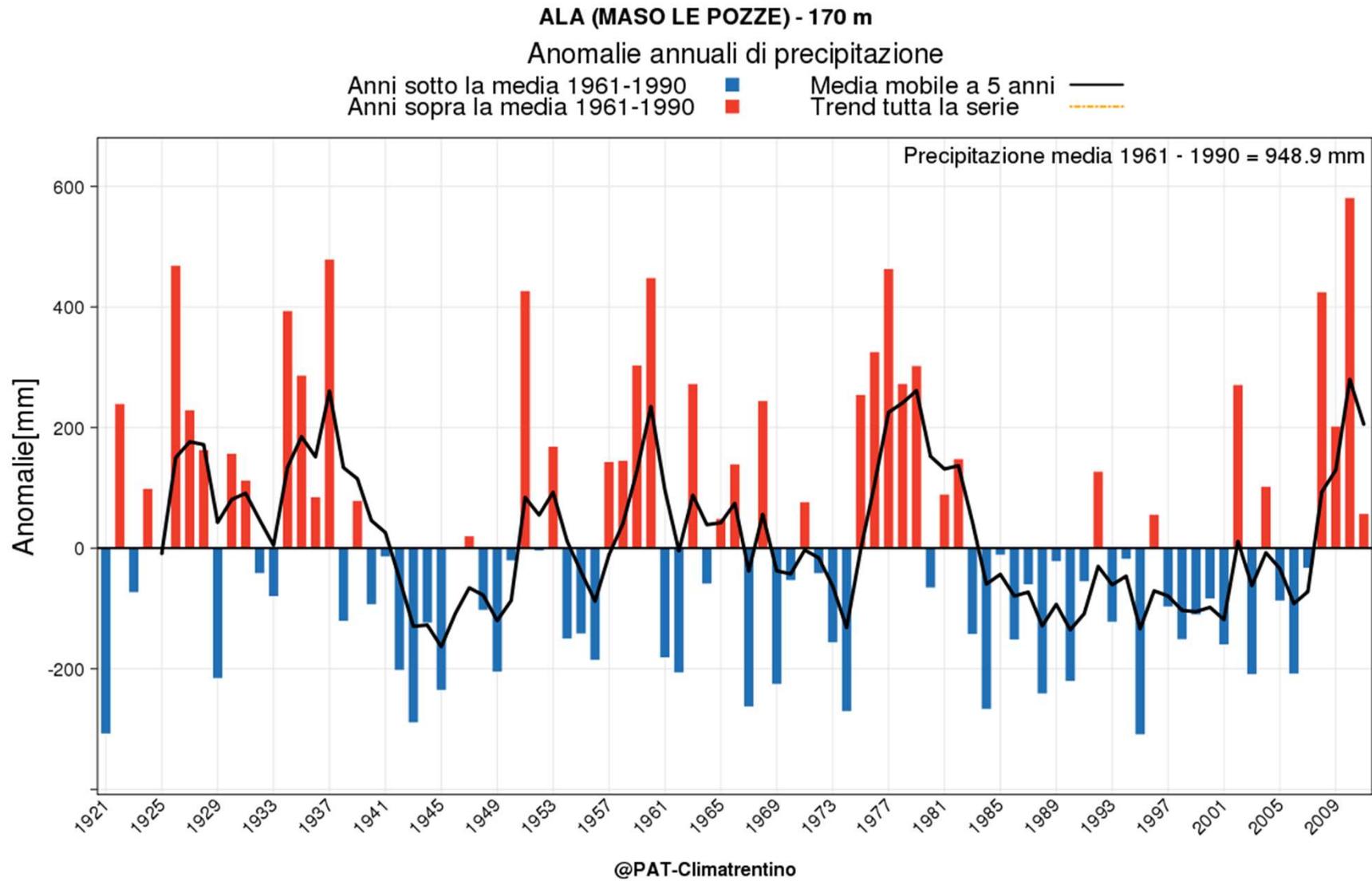
Il dato annuale viene messo a confronto con quello medio del periodo climatico di riferimento per evidenziare eventuali segnali di trend positivo o negativo significativi dal punto di vista statistico e quindi indicativi o meno di cambiamenti in atto.

The screenshot shows the website 'climatrentino' with a navigation menu and a main content area. The main content area is titled 'Trend per località e indici medi' and contains a table of localities. The table has three columns: 'Nome', 'Dati disponibili', and 'Periodo'. The localities listed are: Ala (Maso Le Pozze), Bezzecca (Spessa), Brentonico, Cavalese, Clima Paganella, Cles (Maso Malano), Daone (Diga Di Maigo Boazzo), Denno, Folgaria, Fondo, Lavarone (Chiesa), Levico (Terme), Malo, Mezzolombardo (Maso delle Part), Monte Bondone (Viote), and Passo Campo Carlo Magno. Each locality has a small icon indicating data availability and a list of years (1961-1990, 1971-2000, 1981-2010).

Nome	Dati disponibili	Periodo
Ala (Maso Le Pozze)	↓↑	1961-1990 1971-2000 1981-2010
Bezzecca (Spessa)	↓	1961-1990 1971-2000 1981-2010
Brentonico	↓	1961-1990 1971-2000 1981-2010
Cavalese	↓↑	1961-1990 1971-2000 1981-2010
Clima Paganella	↓	1961-1990 1971-2000 1981-2010
Cles (Maso Malano)	↓↑	1961-1990 1971-2000 1981-2010
Daone (Diga Di Maigo Boazzo)	↓	1961-1990 1971-2000 1981-2010
Denno	↓	1961-1990 1971-2000 1981-2010
Folgaria	↓↑	1961-1990 1971-2000 1981-2010
Fondo	↓	1961-1990 1971-2000 1981-2010
Lavarone (Chiesa)	↓↑	1961-1990 1971-2000 1981-2010
Levico (Terme)	↓	1961-1990 1971-2000 1981-2010
Malo	↓	1961-1990 1971-2000 1981-2010
Mezzolombardo (Maso delle Part)	↓↑	1961-1990 1971-2000 1981-2010
Monte Bondone (Viote)	↓↑	1961-1990 1971-2000 1981-2010
Passo Campo Carlo Magno	↓	1961-1990 1971-2000 1981-2010

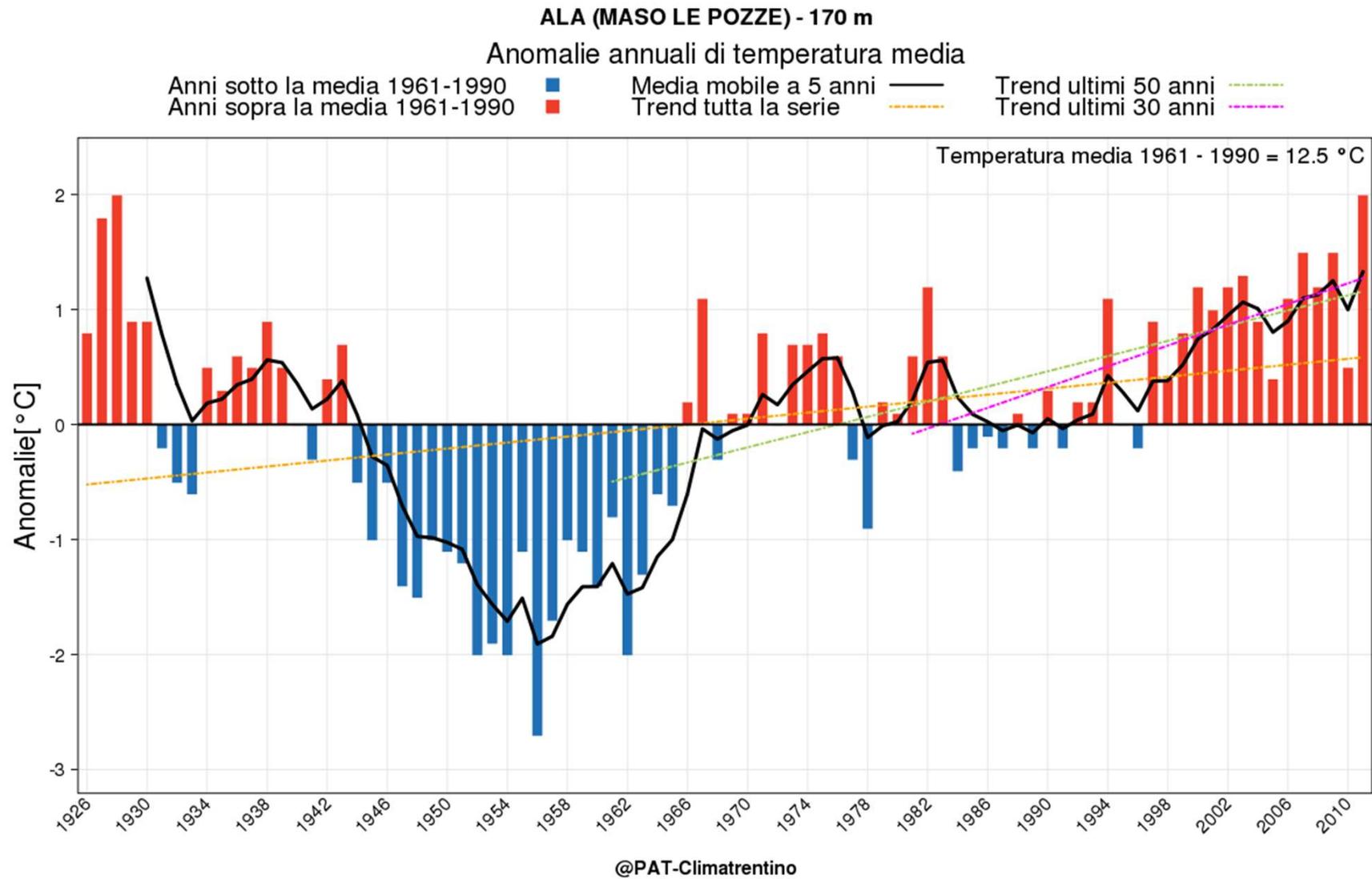
Trend climatici

Per località e indici medi



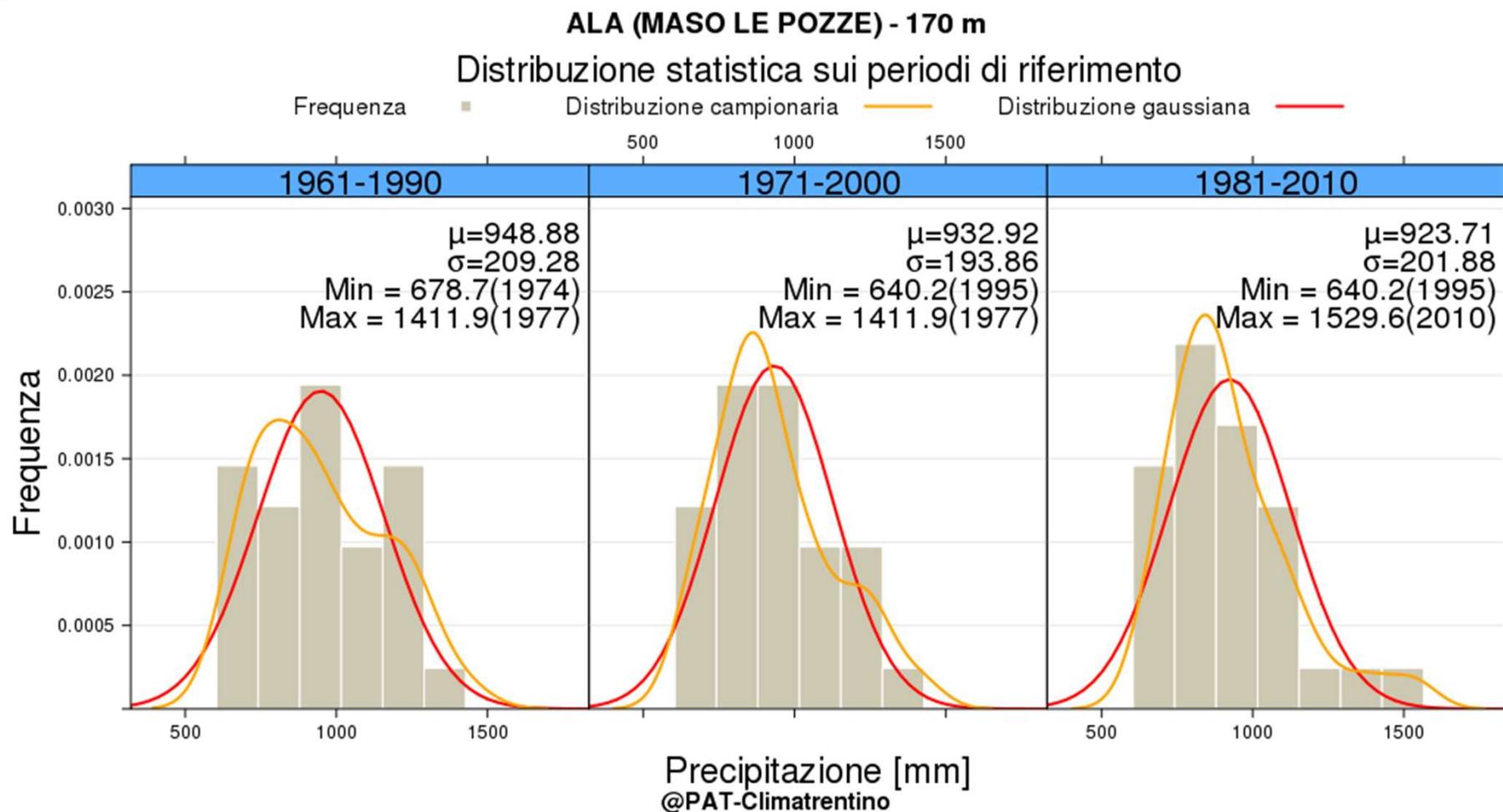
Trend climatici

Per località e indici medi



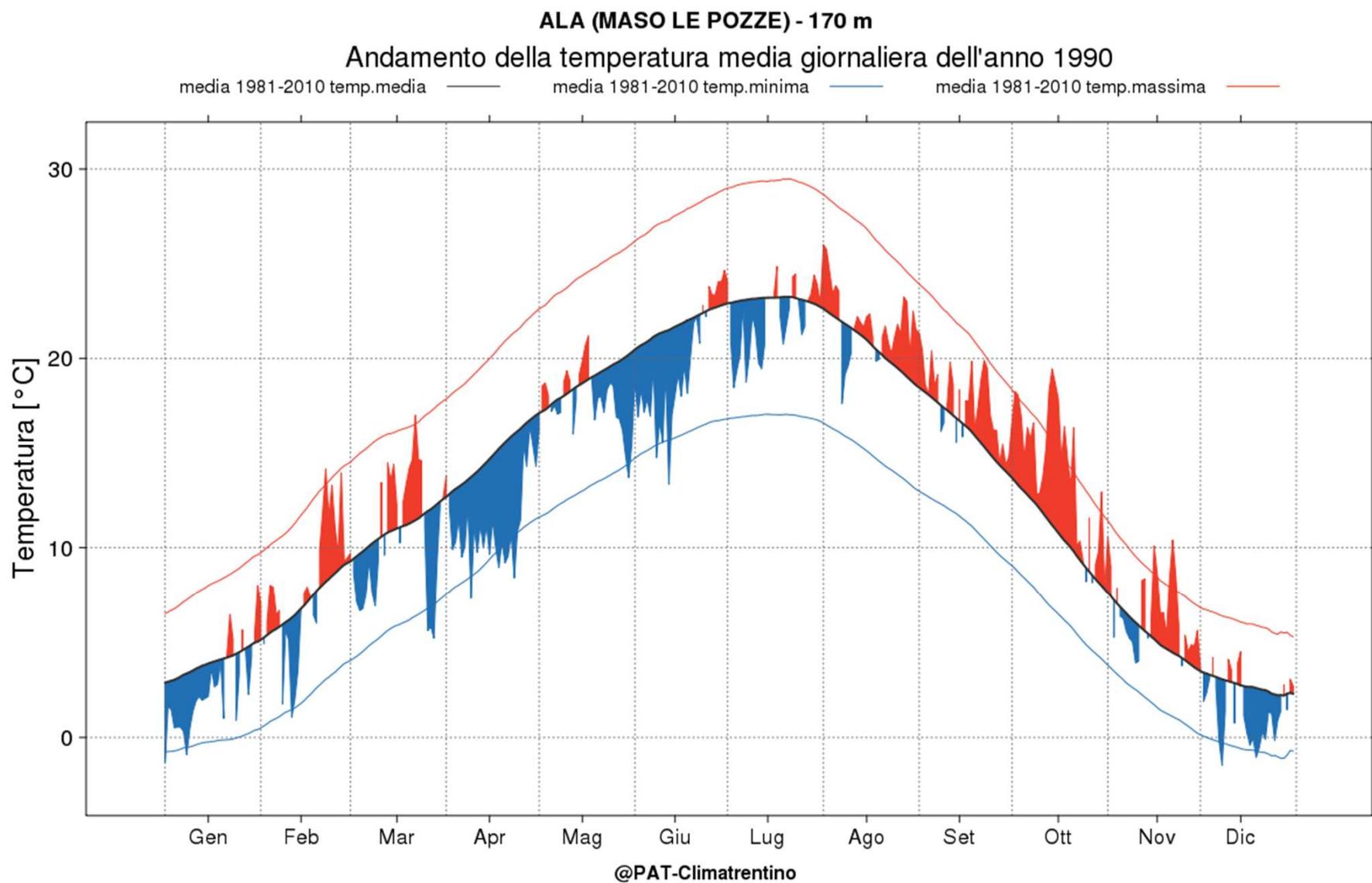
Trend climatici

Per distribuzioni statistiche



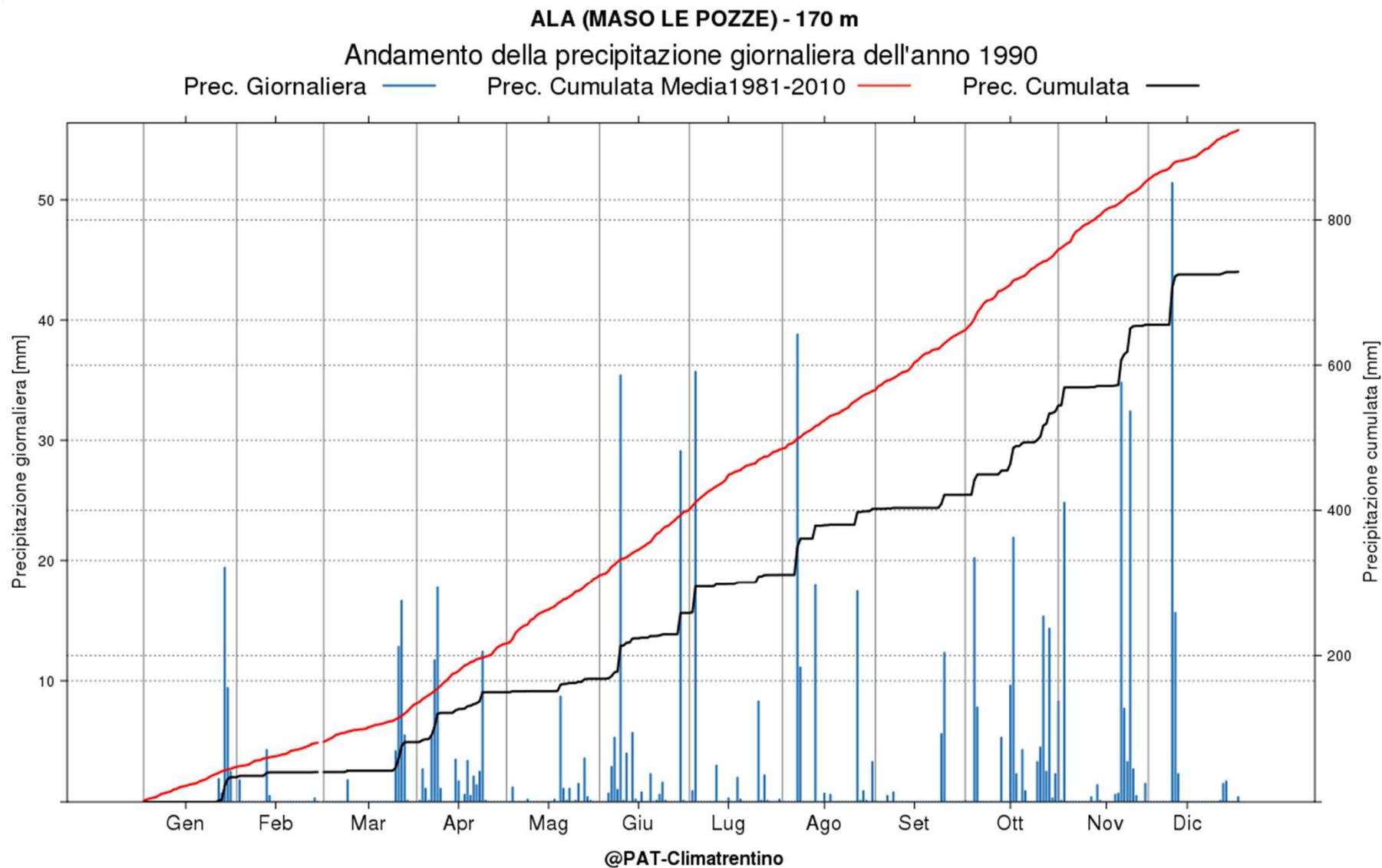
Trend climatici

Andamento climatico annuale



Trend climatici

Andamento climatico annuale

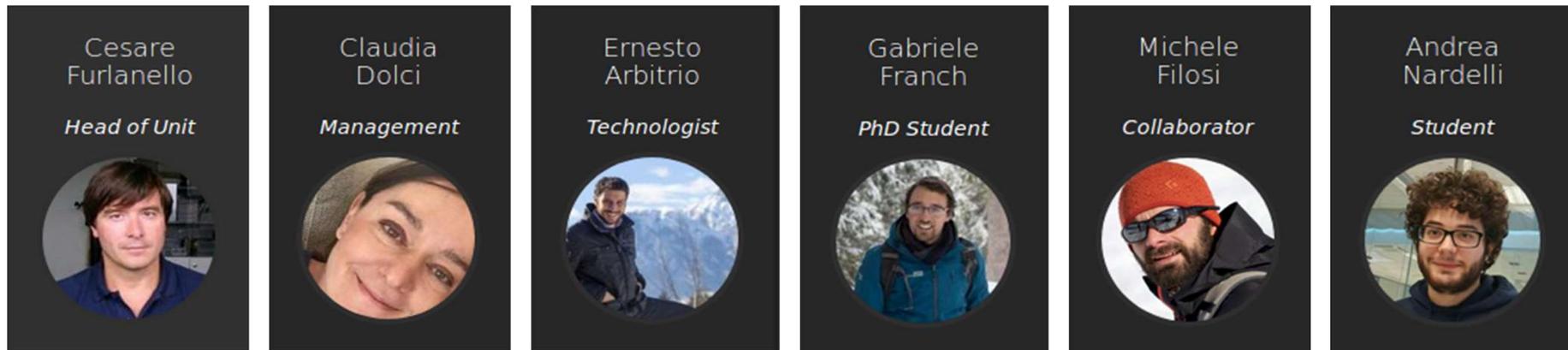


Conclusioni

- 2017 - Migrazione del sistema in Informatica Trentina
- Azioni di divulgazione/presentazione del sistema e dei dati coinvolgendo gruppi di testing
- **exhibit @MUSE – supporto didattico nei programmi educativi (scuole e @enti partner,)**
- Es: i contenuti (poster) della conferenza di oggi e display interattivo **pagina interattiva**
- **Carburante per progetti scolastici**

Il Team di ClimaAtlas

MPBA



UNIVERSITY OF TRENTO - Italy

Department of Civil, Environmental
and Mechanical Engineering