

# Sistemi di monitoraggio climatico e dendroclimatico e vantaggi della pianificazione forestale adattativa

Manuela Plutino, Gianluigi Mazza



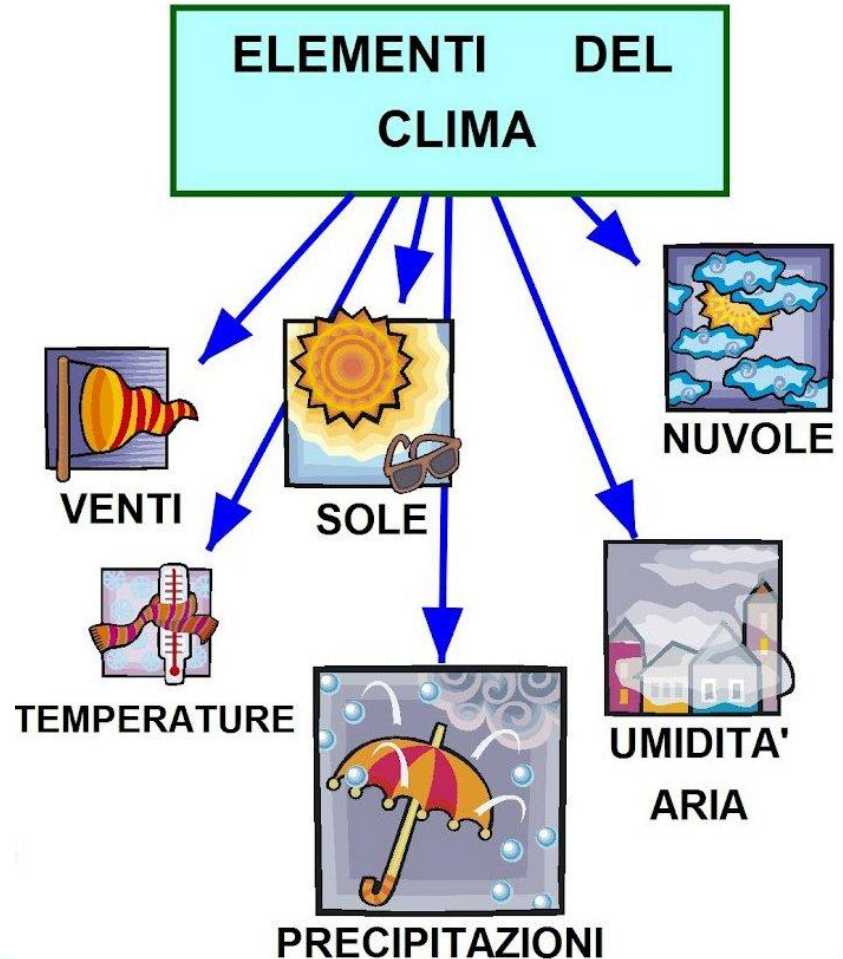
LIFE15 CCA/IT/000089



FIRENZE | Palazzo dei Congressi  
19 MAGGIO 2017

# IL CLIMA

Il clima è l'insieme delle condizioni atmosferiche che si manifestano in un determinato luogo nel corso di un lungo periodo di tempo.



# EFFETTI DEL CLIMA



LIFE15 CCA/IT/000089

- ✓ **Latitudine:** la distanza di un luogo dall'Equatore.
- ✓ **Distanza dal mare:** nelle località che sono vicino al mare o ai laghi o all'oceano ci sono temperature miti, cioè né troppo calde, né troppo basse. “Clima mediterraneo” - clima delle zone bagnate dal mare; “clima atlantico” - clima delle terre bagnate dalle acque dell'oceano; “clima continentale” - zone lontane dal mare, dove non arriva l'effetto del mare o dell'oceano.
- ✓ **Altitudine:** altezza dei rilievi rispetto al livello del mare.
- ✓ **Caratteristiche del territorio:** il clima di una zona è determinato, cioè influenzato, anche dalle caratteristiche del territorio. La vegetazione di una zona dipende dal clima, ma anche il clima è condizionato dalla vegetazione.

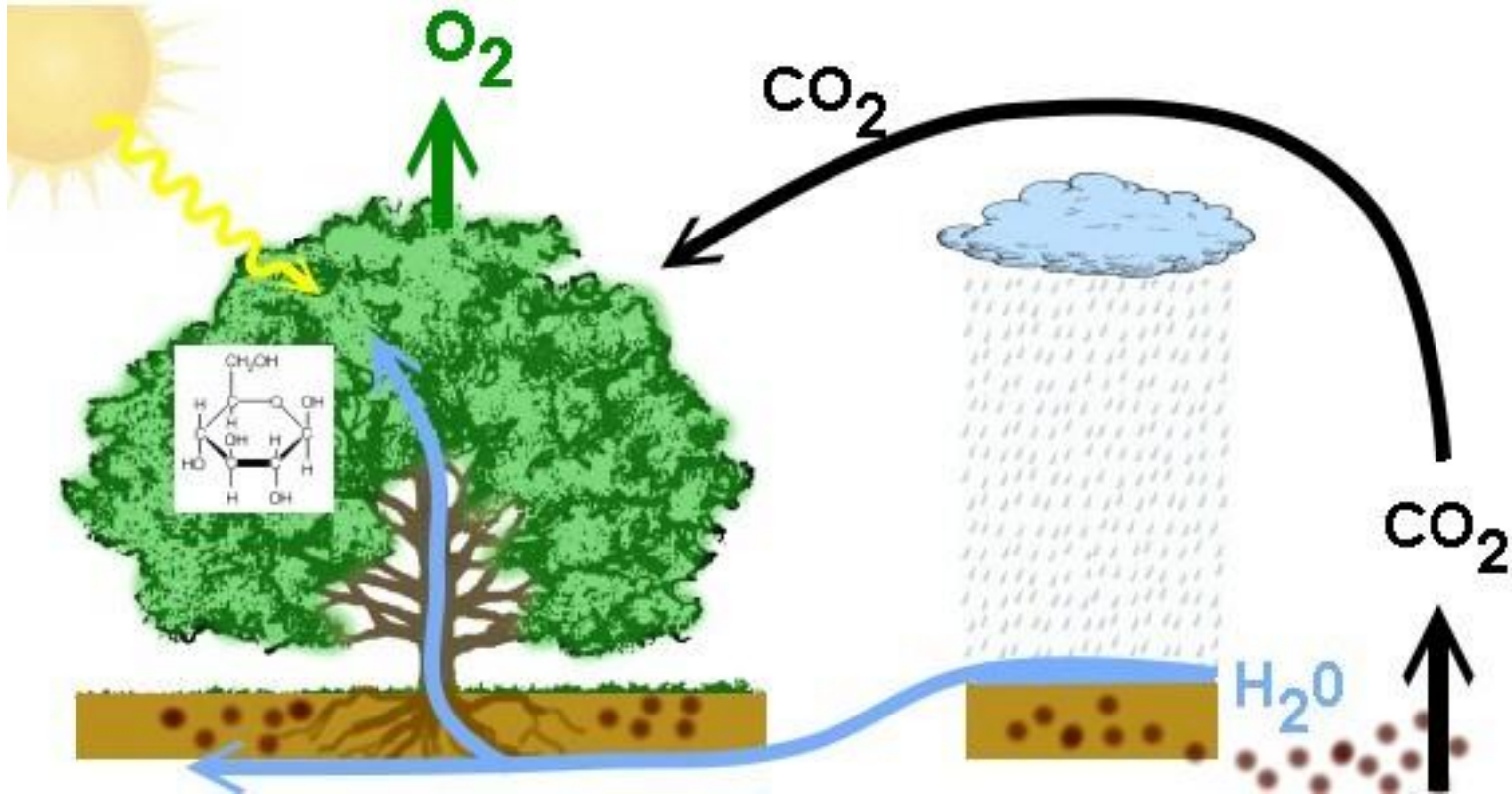


## IL CICLO DELL'ACQUA



ate 3.0 Unported License.

# GLI ALBERI NON SOLO TRASPIRANO: SERBATOI DI CO<sub>2</sub>



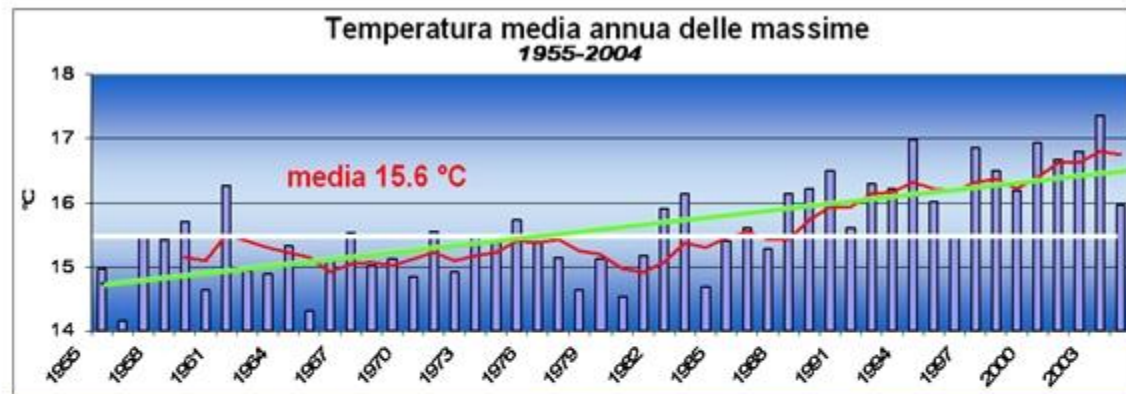
# PERCHE' PARLIAMO DI VARIABILITA' CLIMATICA?

Variabilità climatica: alternarsi di situazioni climatiche differenti e contrastanti tra loro

Il clima varia in periodi "relativamente brevi".

In soli 50 anni la temperatura è aumentata di 1.8 °C

Il clima nel lungo periodo è diventato imprevedibile.



**TREND - media su 48 stazioni**

Tmax anno:	+1.8 °C/50 anni
Tmax primavera:	+1.9 °C/50 anni
Tmax estate:	+2.3 °C/50 anni
Tmax autunno:	+0.7 °C/50 anni
Tmax inverno:	+2.3 °C/50 anni

# LIFE AForClimate (Adaption of FORest management to CLIMATE variability: an ecological approach - LIFE15 CCA/IT/000089)

L'imprevedibilità del clima è uno dei presupposti del progetto!

La pianificazione forestale ordinaria non prende in considerazione questi aspetti e definisce le pratiche selvicolturali assumendo un modello di crescita costante del bosco, indipendentemente dalla variabilità climatica.



LIFE15 CCA/IT/000089

# Monitoraggio climatico

Definizione dello stato del clima e delle sue variazioni in un determinato periodo di tempo.

Consente di fare delle previsioni delle fluttuazioni climatiche.

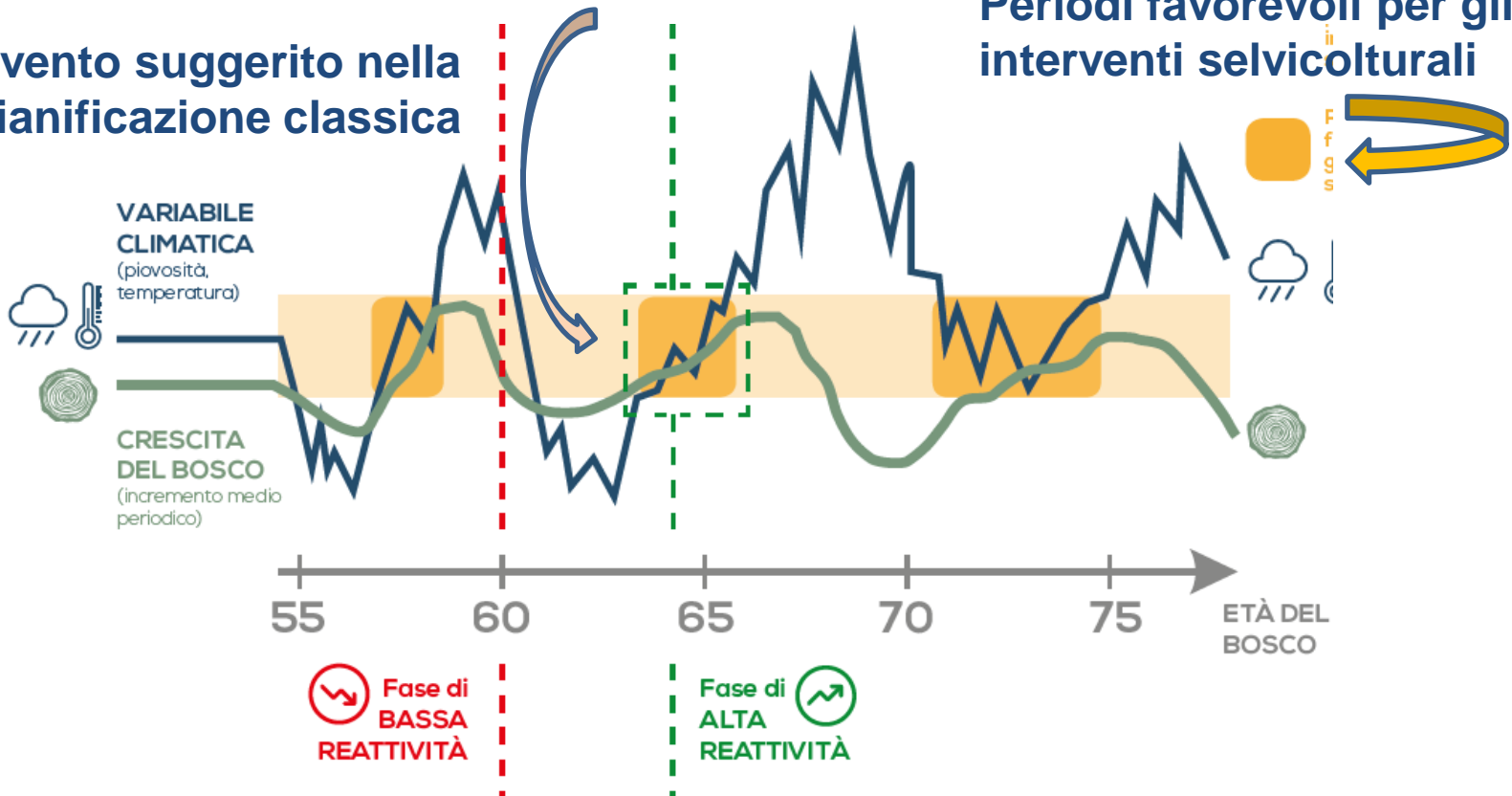
Nell'ambito di previsione, il monitoraggio risulta fondamentale per riconoscere fasi critiche di determinati fenomeni o situazioni. Nel nostro caso, esso risulta fondamentale per riconoscere i momenti sfavorevoli e, di conseguenza e per esclusione, quelli più adatti all'intervento selvicolturale (prelievo della massa legnosa dal 5% al 15% con conseguente incremento di CO<sub>2</sub> sequestrata)



# Range della variabile climatica favorevole per gli interventi selvicolturali

## Periodi favorevoli per gli interventi selvicolturali

### Intervento suggerito nella pianificazione classica





## Stazione meteo contenuta in una capannina meteorologica

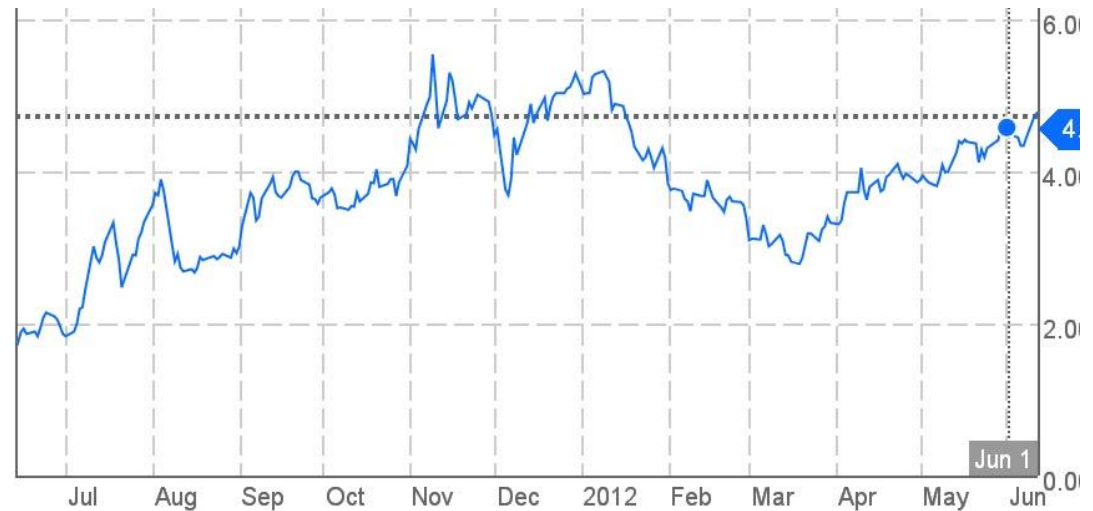
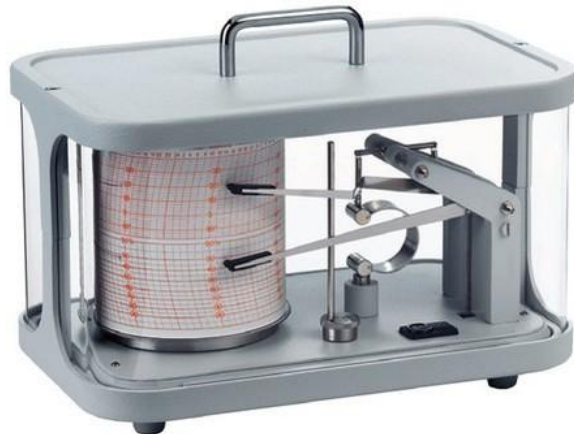
# Componenti di una stazione meteo standard

**Stazione base con display touch screen,**  
**Sensore per temperatura con supporto,**  
**Sensore per umidità con supporto,**  
**Pannello solare e batterie,**  
**Sensore per pluviometria con supporto,**  
**Sensore per velocità dell'aria con supporto,**  
**Sensore per direzione del vento con supporto,**  
**Asta, cavo di connessione USB,**  
**software di analisi.**



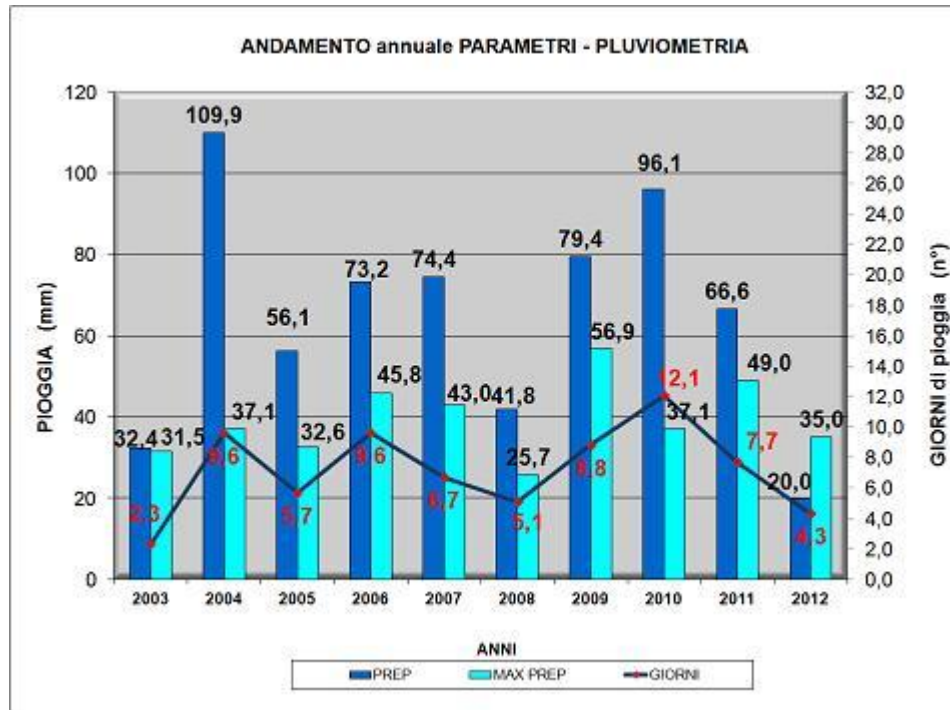
# Barometro

Barometro: misura la pressione atmosferica. Il valore di riferimento è detto Pressione atmosferica normale e valori superiori definiscono le alte precipitazioni (cielo tendenzialmente sereno); valori inferiori al valore soglia definiscono le basse pressioni (generalmente si verificano le precipitazioni). L'unità di misura è l'ettopascal (hPa)



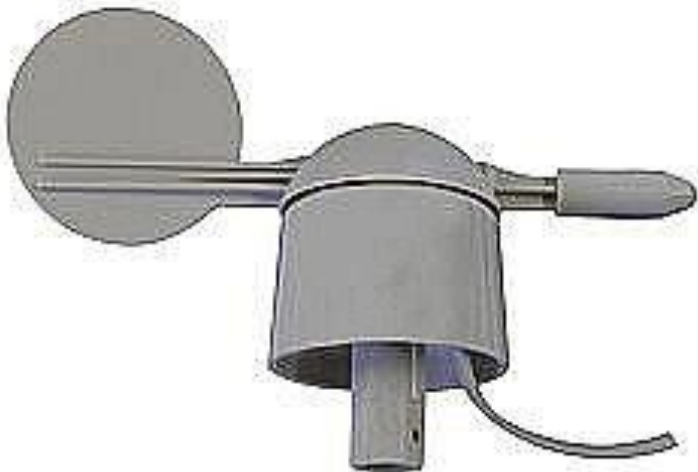
# Pluviometro

Misura i mm di pioggia precipitati

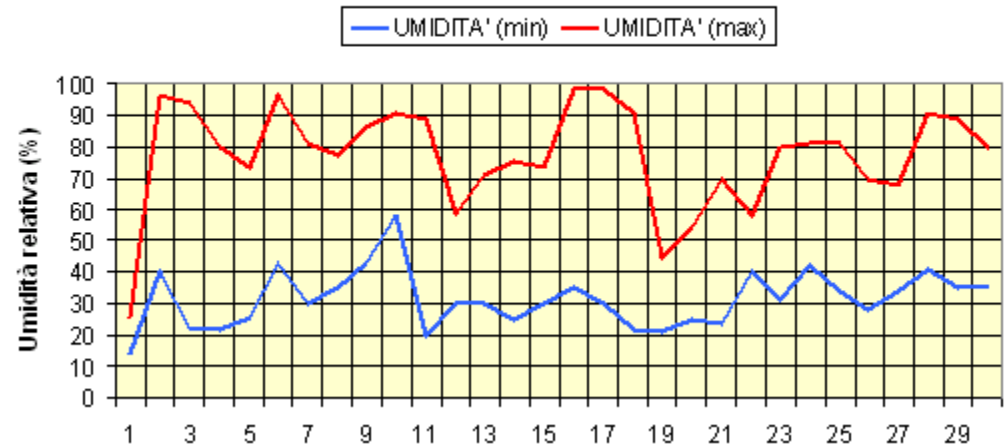


# Igrometro

Igrometro: misura la quantità di vapore acqueo presente nell'aria.

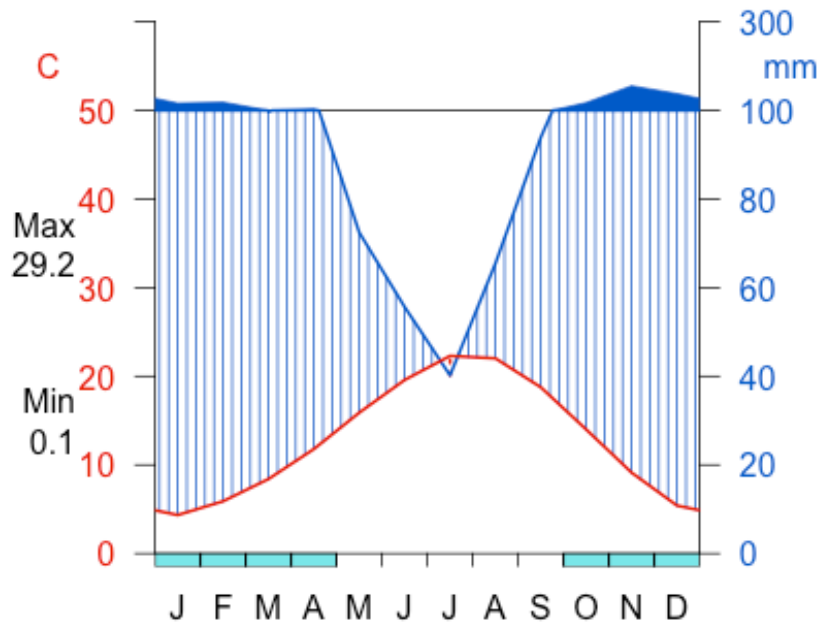


Monza (MI) ANDAMENTO IGROMETRICO Giugno 2001

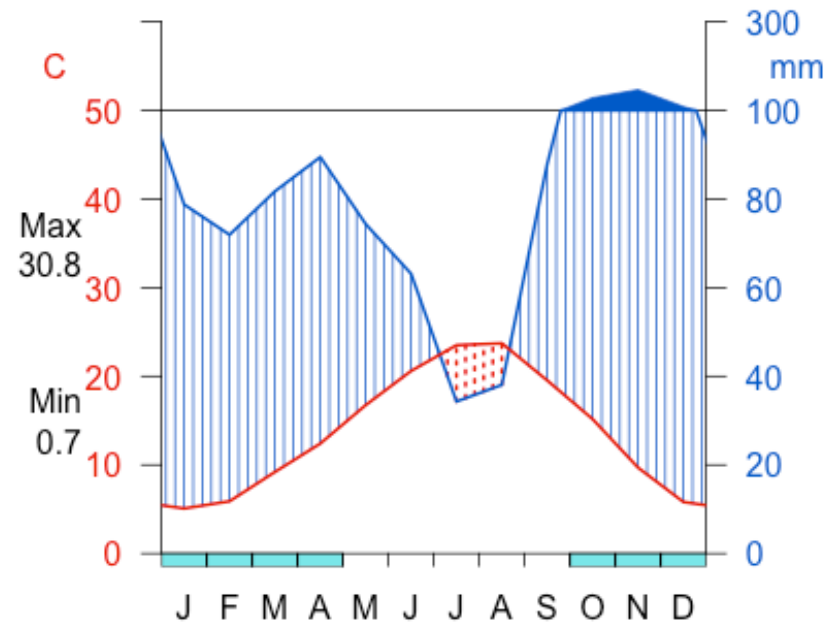


# Diagramma termo - pluviometrico

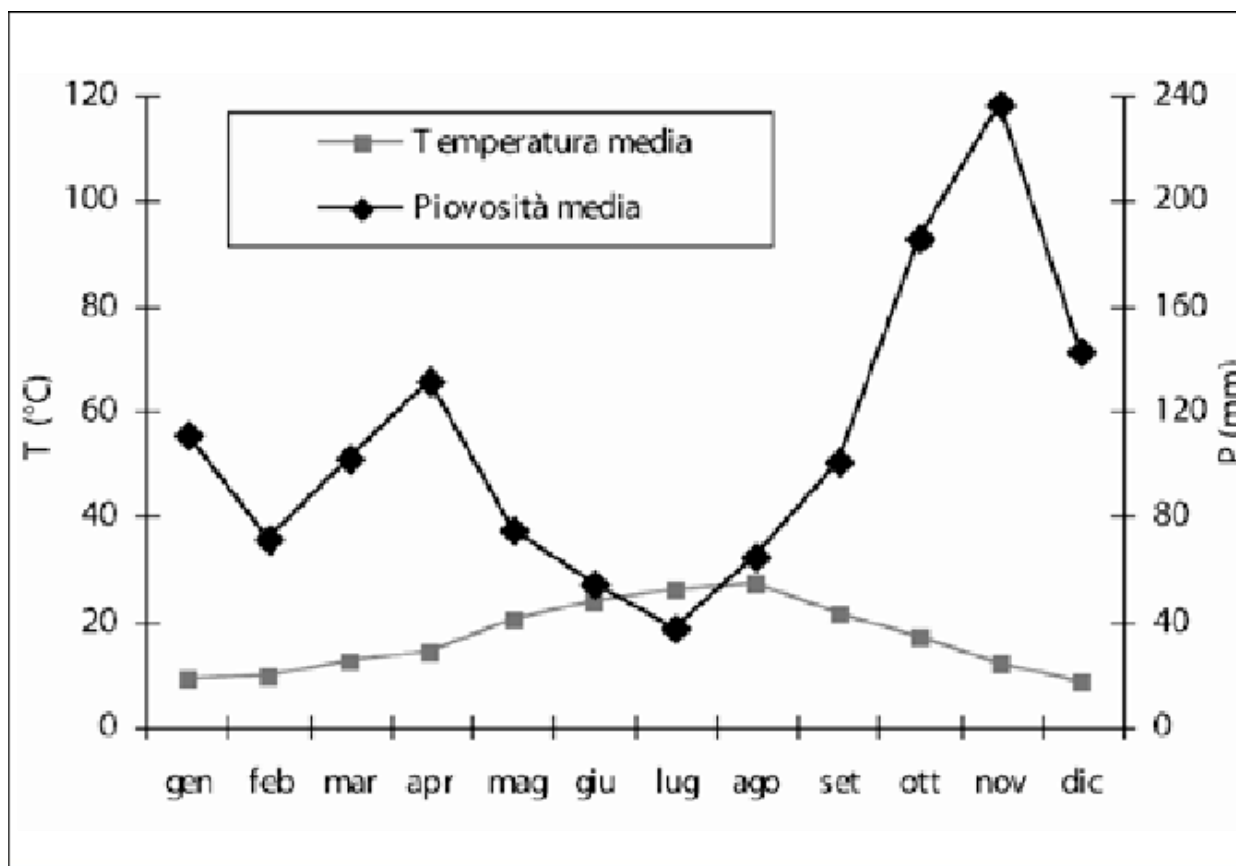
Monte Morello 1950-1979 Average Temp. 13.1 °C  
Annual Precip. 1175 mm



Monte Morello 1980-2014 Average Temp. 13.9 °C  
Annual Precip. 1003 mm

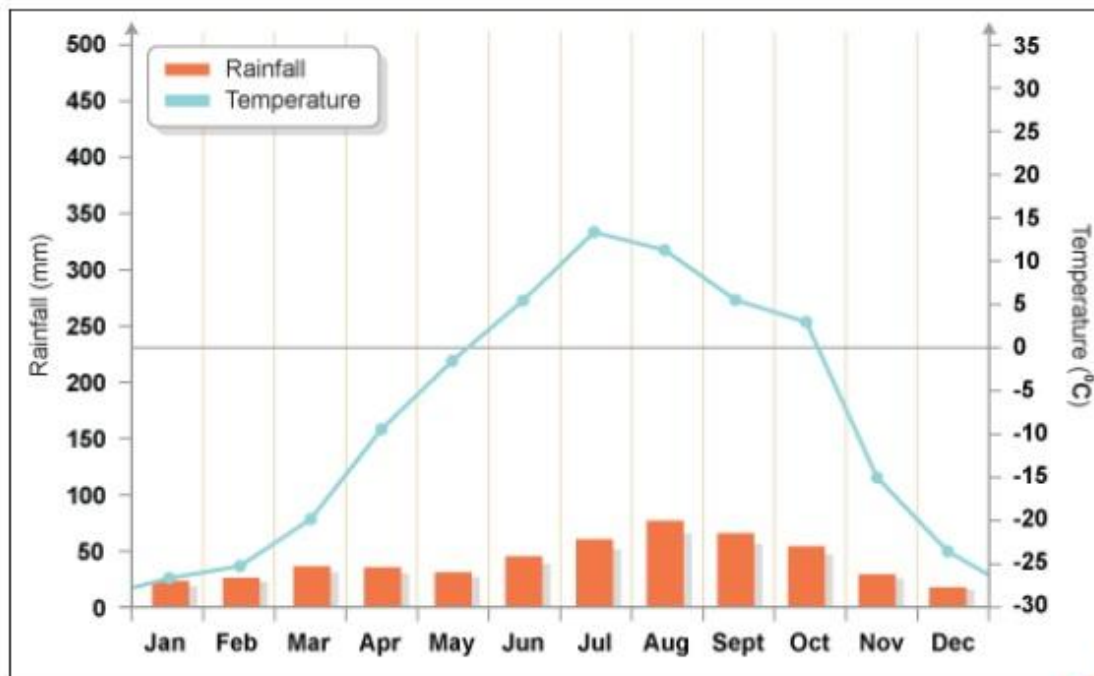


# Diagramma termo - pluviometrico





## Grafico termo-pluviometrico

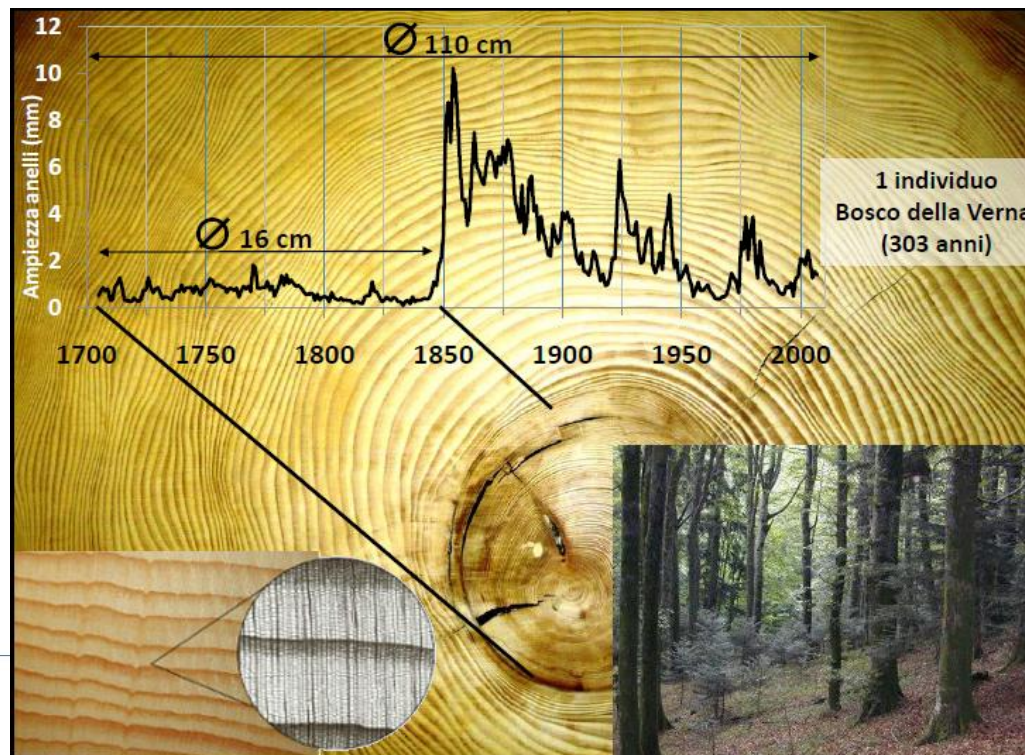


# DENDROCRONOLOGIA

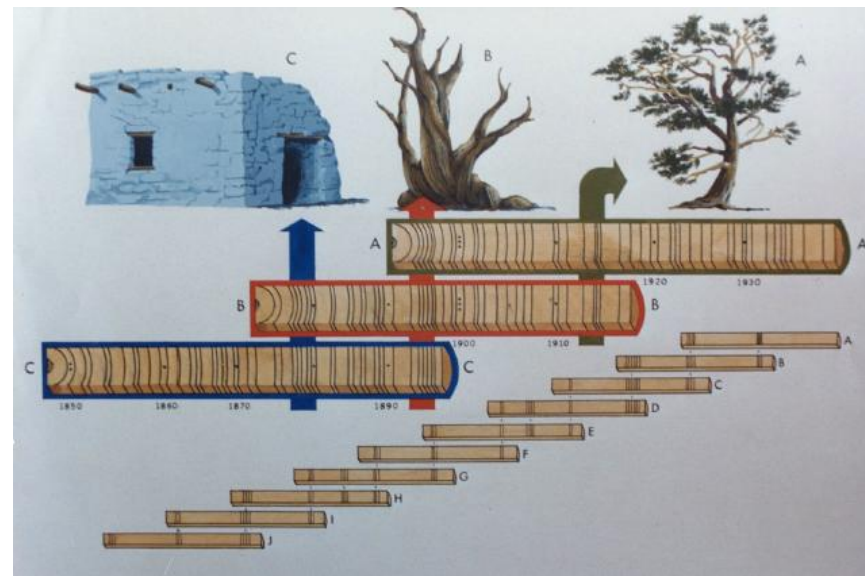
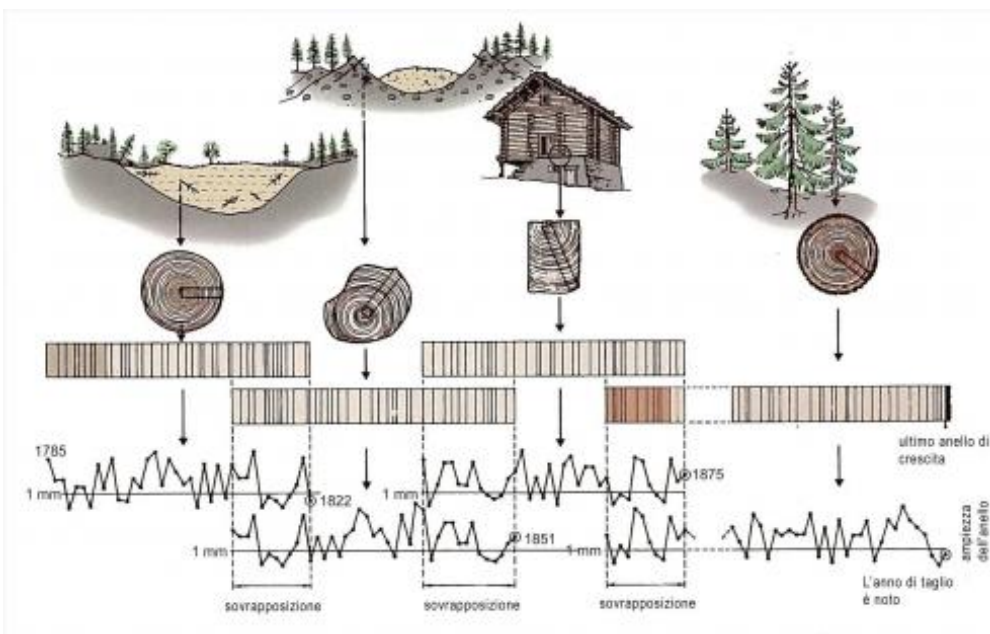
dendron: **albero**; chronos: **tempo**; logia: **studio**

*“..quando la storia di un albero ci aiuta a capire la storia di una foresta”*

*..gli anelli di crescita degli alberi sono un archivio di informazioni che ci raccontano la storia degli eventi, lo scorrere del tempo..*



# DENDROCRONOLOGIA



Ricostruire e datare eventi nel passato...

# MONITORAGGIO DENDROECOLOGICO

....in campo



- Scelta degli alberi o altro materiale legnoso in base agli obiettivi
- Prelievo del campione legnoso

# MONITORAGGIO DENDROECOLOGICO



Trivella di  
Pressler



# MONITORAGGIO DENDROECOLOGICO

## ....in laboratorio



Lettura dei campioni legnosi con dendrocronografo

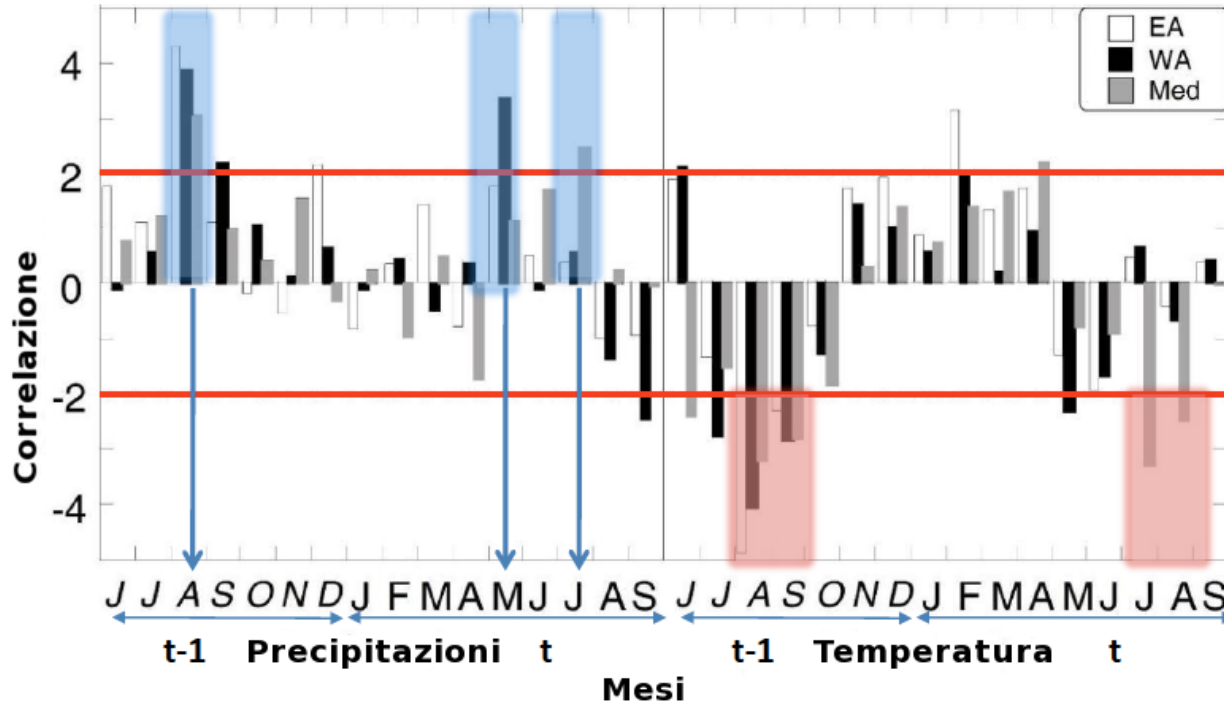
# DENDROCLIMATOLOGIA

..influenza del clima sull'accrescimento degli alberi



# DENDROCLIMATOLOGIA

## correlazioni clima-ampiezza anelli



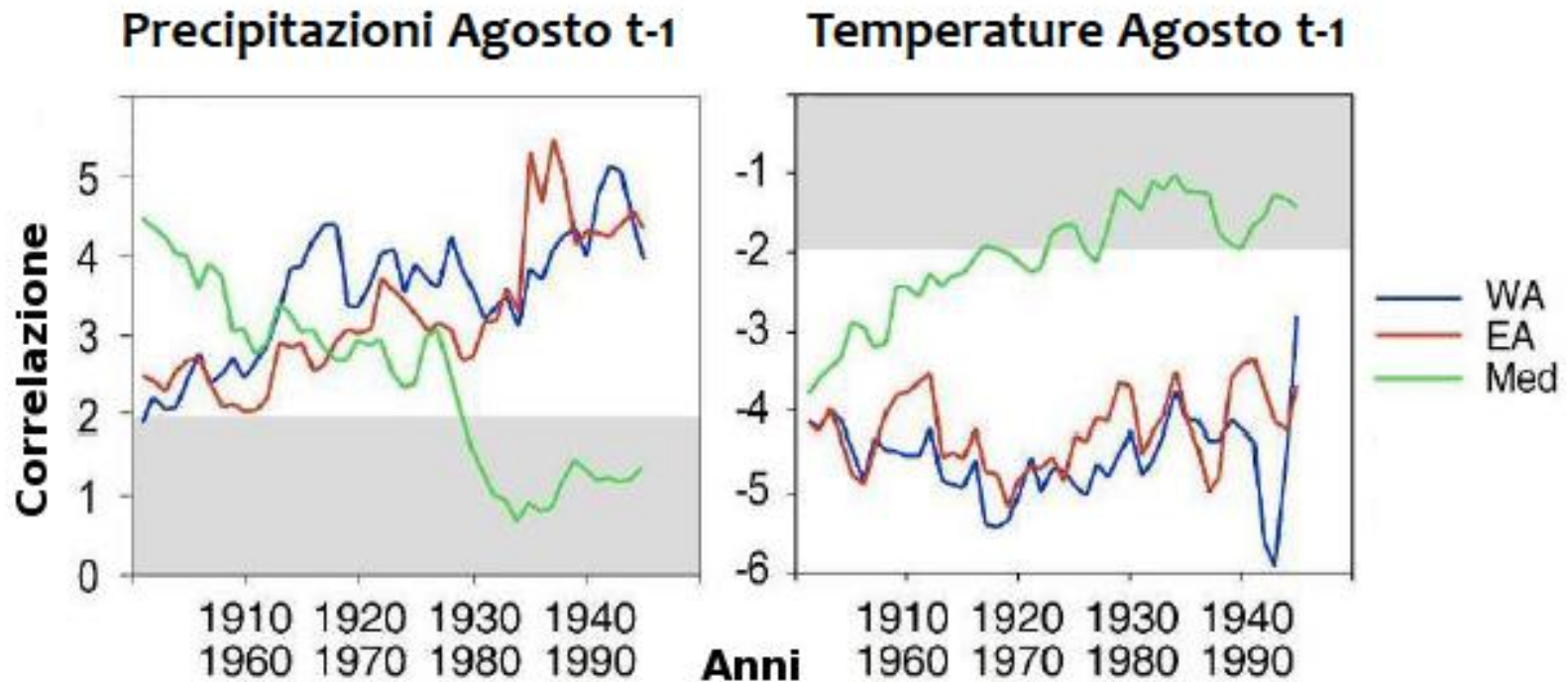
Abete bianco  
(*Abies alba* Mill.)

Effetto positivo delle precipitazioni estive (soprattutto WA e MED)  
Effetto negativo delle temperature estive (soprattutto MED)



# DENDROCLIMATOLOGIA

..andamento delle correlazioni nel tempo



# Conclusioni

**Il monitoraggio climatico e dendroclimatico è fondamentale per:**

- Conoscere come, quando e quanto il clima influenza la crescita del bosco**
- Definire come la pianificazione forestale può “adattarsi” alla variabilità climatica**
- Creare un modello previsionale che includa i cambiamenti climatici e la loro variabilità ad elevato dettaglio geografico, necessaria ormai per la realizzazione di calendari di interventi e pratiche selvicolturali sostenibili.**