



AIDIC

Le variazioni del regime delle precipitazioni in Italia

Sala del Chiostro

*facoltà di Ingegneria di
S. Pietro in Vincoli*

2 dicembre 2015

Franca Mangianti De Angelis

Climatologa

Clima

La parola clima trae la sua etimologia dal greco “κλίμα” (inclinazione della superficie terrestre e del cielo dall’equatore al polo) e indica il complesso dei fenomeni meteorologici che caratterizzano lo stato medio dell’atmosfera in una determinata zona della superficie del Globo.

Oltre ai parametri meteorologici misurabili, quali la temperatura dell’aria, la radiazione solare, l’eliofania, l’umidità relativa la nuvolosità, la precipitazione, la pressione atmosferica, il vento altre grandezze influenzano il clima quali la latitudine, la vicinanza di grandi masse d’acqua, le correnti marine, la morfologia e la vegetazione.

Cambiamenti climatici

Per cambiamento climatico si intende una variazione del clima indotta da azioni e comportamenti umani che si sommano alla variabilità climatica naturale.

Le oscillazioni climatiche sono sempre state una norma nel passato e non riguardano mai contemporaneamente ed in modo uniforme tutta la superficie terrestre.

I cambiamenti climatici recenti, tali da determinare un aumento di $0.6 - 0.8$ °C della temperatura media superficiale terrestre rispetto all'inizio delle rilevazioni strumentali intorno al 1860, sono attribuibili in gran parte alle attività umane.

“Il cambiamento climatico antropico persisterà per molti secoli, anche se oggi si arrivasse a sopprimere subito tutte le emissioni di gas serra nell'atmosfera” (Obasi, 2003)

Situazione climatica a livello globale

- aumento della temperatura media della Terra di 0.6 /0.8 °C, a livello globale, rispetto al passato.
- aumento delle piogge nell'emisfero Nord e diminuzione nelle regioni tropicali e subtropicali.
- aumento dei fenomeni meteorologici estremi alluvioni, temporali violenti, ondate di caldo e di freddo.
- riduzione dei ghiacciai.
- innalzamento di 10-25 cm del livello del mare negli ultimi 100 anni.

In altre parti del mondo, quali USA, Giappone, Est e Nord-Est dell'Australia, nonché nel Nord Europa, si è riscontrata la diminuzione delle precipitazioni totali annue, e l'aumento dell'intensità giornaliera di precipitazione.

Probabilmente questo fenomeno può essere conseguenza del riscaldamento globale del pianeta.

Situazione climatica dell'Italia

I cambiamenti climatici dell'Italia sono dovuti principalmente alla morfologia della nostra penisola che si estende allungandosi nel Mediterraneo, definito dai climatologi punto caldo del “*global warming*”.

E' doveroso ricordare che in Italia lo sviluppo delle scienze meteo-climatiche ebbe inizio nel XVII secolo. Infatti nel 1643 Evangelista Torricelli ideò il barometro a mercurio e negli stessi anni videro la luce i primi termometri a liquido dei discepoli di Galileo (1691).

Nel 1654 Ferdinando II de' Medici istituì a Firenze la prima rete mondiale di stazioni meteorologiche, rete che si estinse entro pochi decenni.

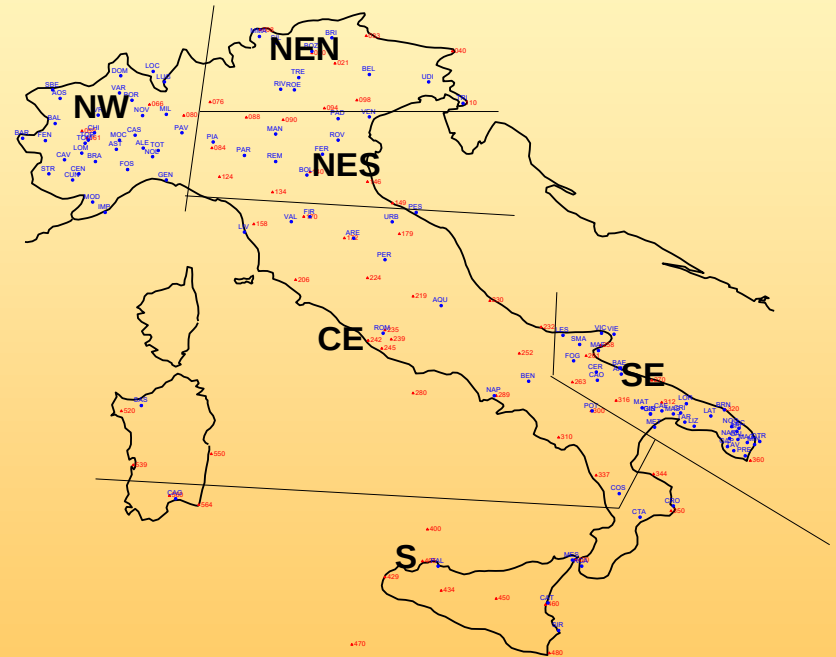
Soltanto nel Settecento iniziarono a funzionare con continuità gli Osservatori di Padova (1725), Torino (1753), Roma (1782), Palermo (1791). L'Ottocento vide nascere nuovi Osservatori tra i quali Firenze(1813), Genova (1822), Modena (1830), Moncalieri (1865) e molti altri.

Purtroppo lo studio del clima venne trascurato nei decenni centrali del Novecento per poi ravvivarsi a fine anni Ottanta con l'emergere delle preoccupazioni per i cambiamenti climatici.

Suddivisione del territorio italiano in 6 regioni

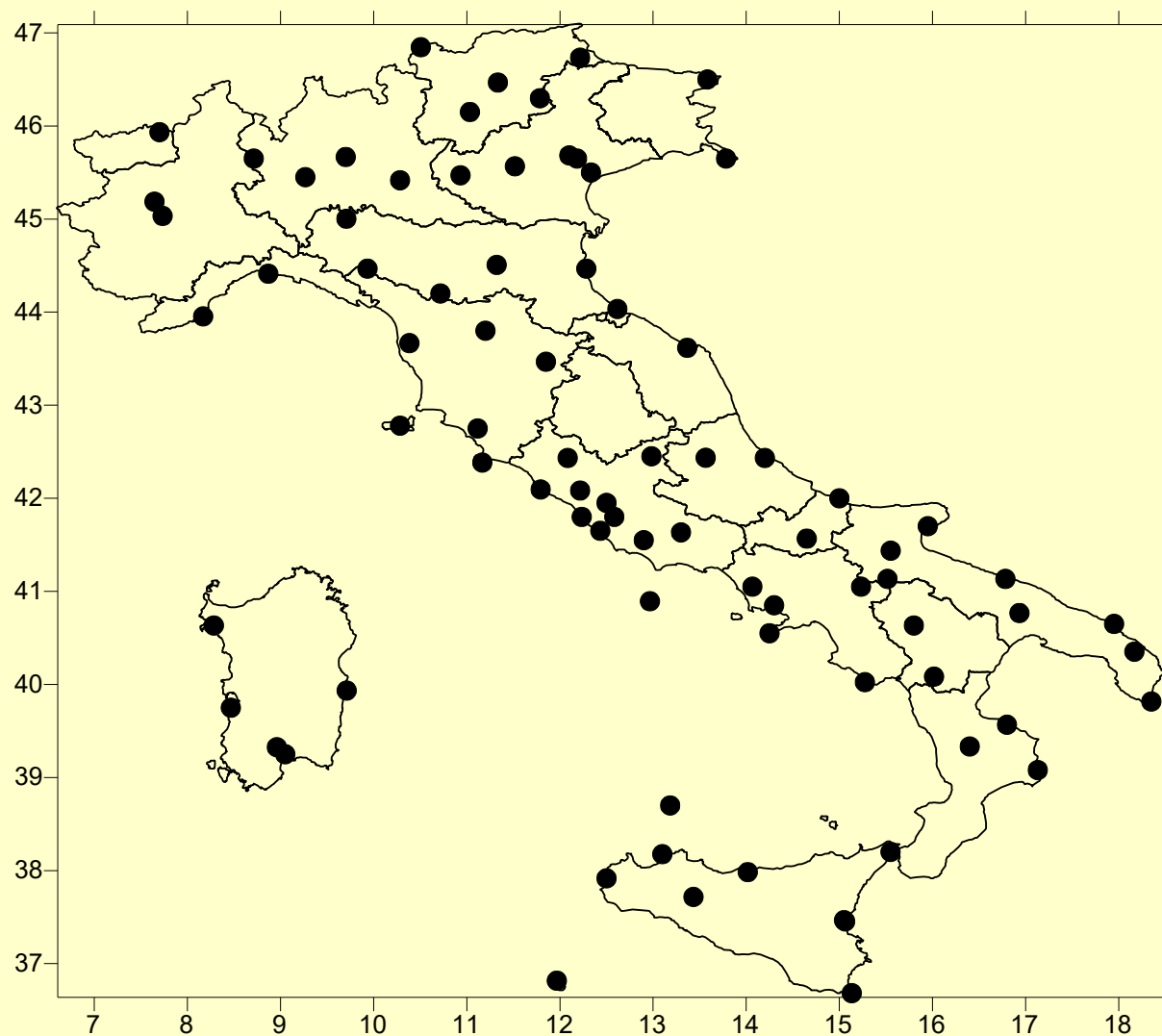
La complessa orografia italiana influisce strettamente sul clima, che risulta disomogeneo spostandosi dal Nord al Sud. All'uopo l'Italia è stata suddivisa in sei regioni climatiche:

NW, NE (a sua volta divisa in NEN e NES), Centro, SE e S.



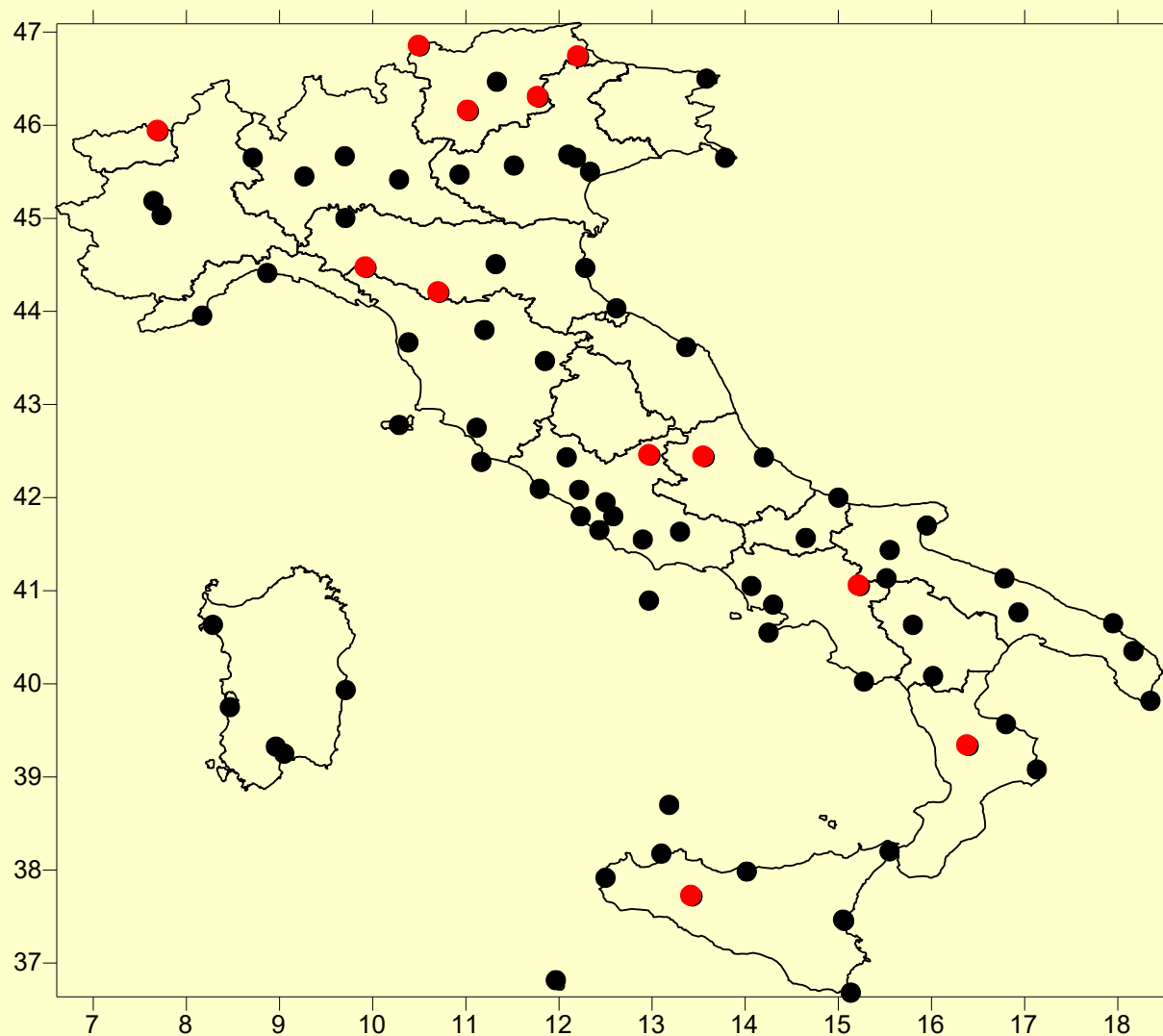
In accordo con questa suddivisione è stato effettuato lo studio delle precipitazioni, prendendo in esame 82 stazioni meteorologiche, appartenenti alle reti meteo dell'A.M. (Aeronautica Militare) e dell'UCEA (Ufficio Centrale di Ecologia Agraria) oggi CRA-CMA (Unità di ricerca per la climatologia e la meteorologia applicate all'agricoltura), così distribuite:

Rete di monitoraggio meteorologico



**82 stazioni
meteorologiche**

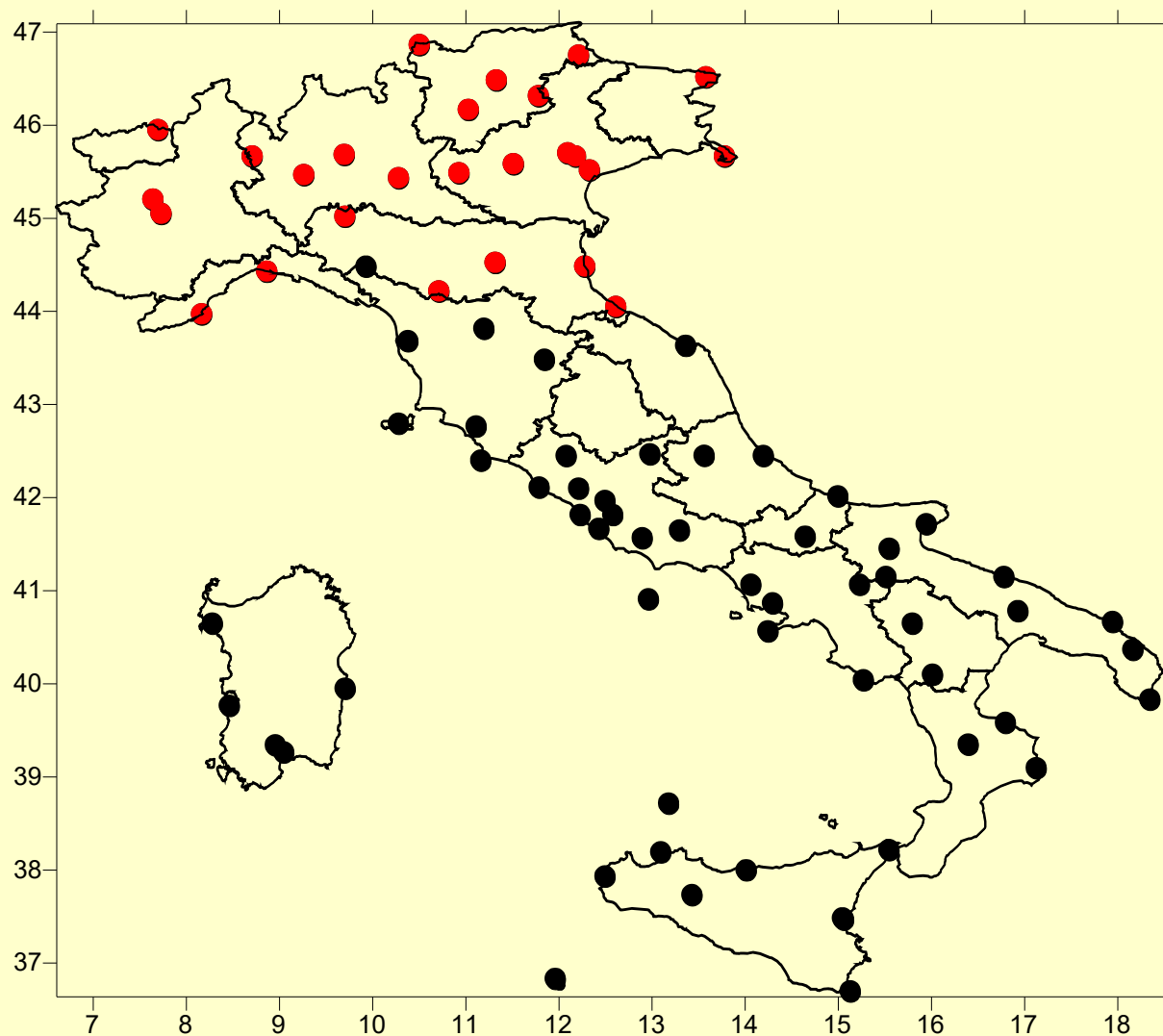
Rete di monitoraggio meteorologico



**82 stazioni
meteorologiche**

**12 in montagna
(>1000 m)**

Rete di monitoraggio meteorologico

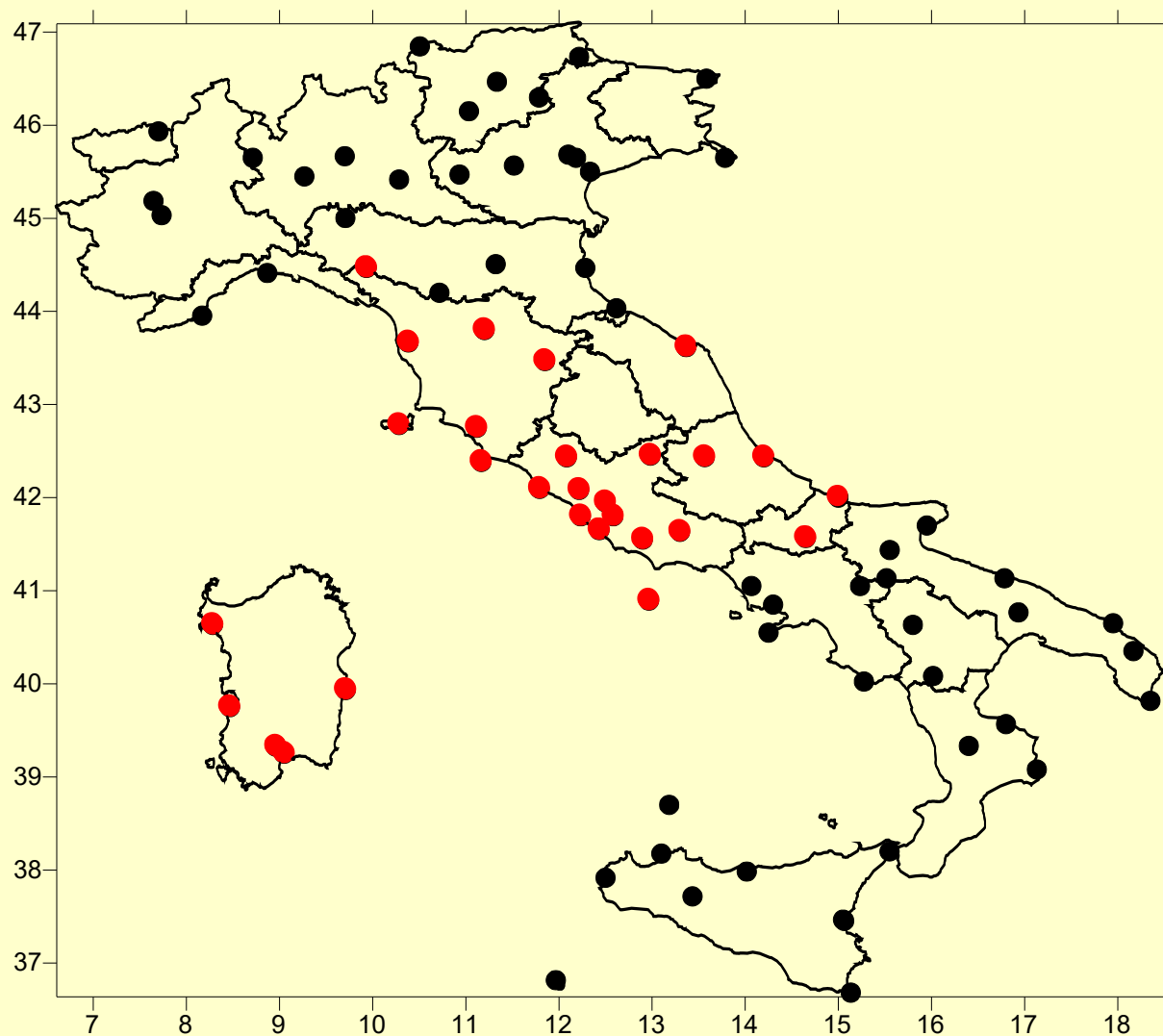


**82 stazioni
meteorologiche**

**12 in montagna
(>1000 m)**

**26 in Italia
Settentrionale**

Rete di monitoraggio meteorologico



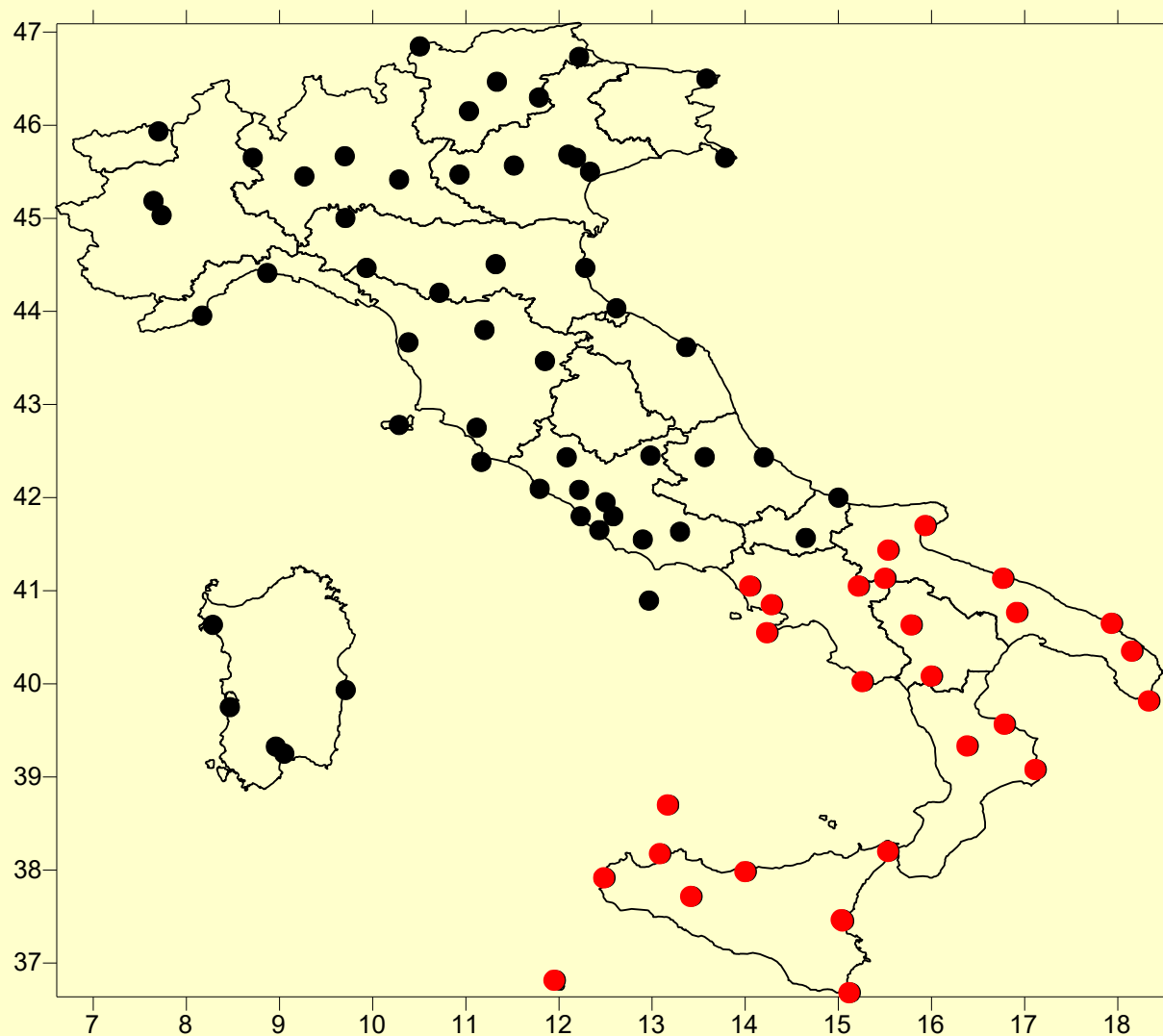
**82 stazioni
meteorologiche**

**12 in montagna
(>1000 m)**

**26 in Italia
Settentrionale**

28 in Italia Centrale

Rete di monitoraggio meteorologico



**82 stazioni
meteorologiche**

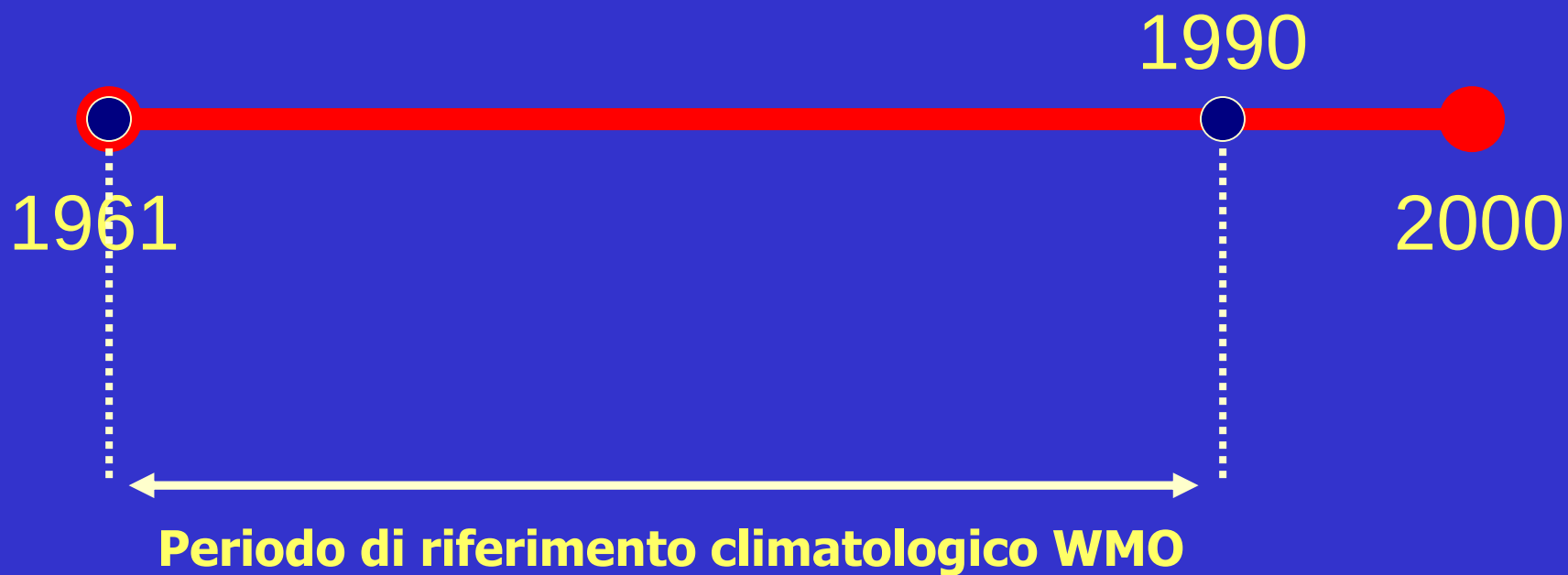
**12 in montagna
(>1000 m)**

**26 in Italia
Settentrionale**

28 in Italia Centrale

**28 in Italia
Meridionale**

Periodo esaminato



Siccità

Per siccità si intende una condizione di carenza idrica, più o meno temporanea, con effetto negativo sulle piante e sugli esseri viventi in una zona limitata di territorio.



Possiamo distinguere la siccità in:

- **meteorologica**

manca di precipitazioni in genere

- **idrologica**

significativa diminuzione delle riserve di acqua, di vario tipo, sul territorio

- **agronomica**

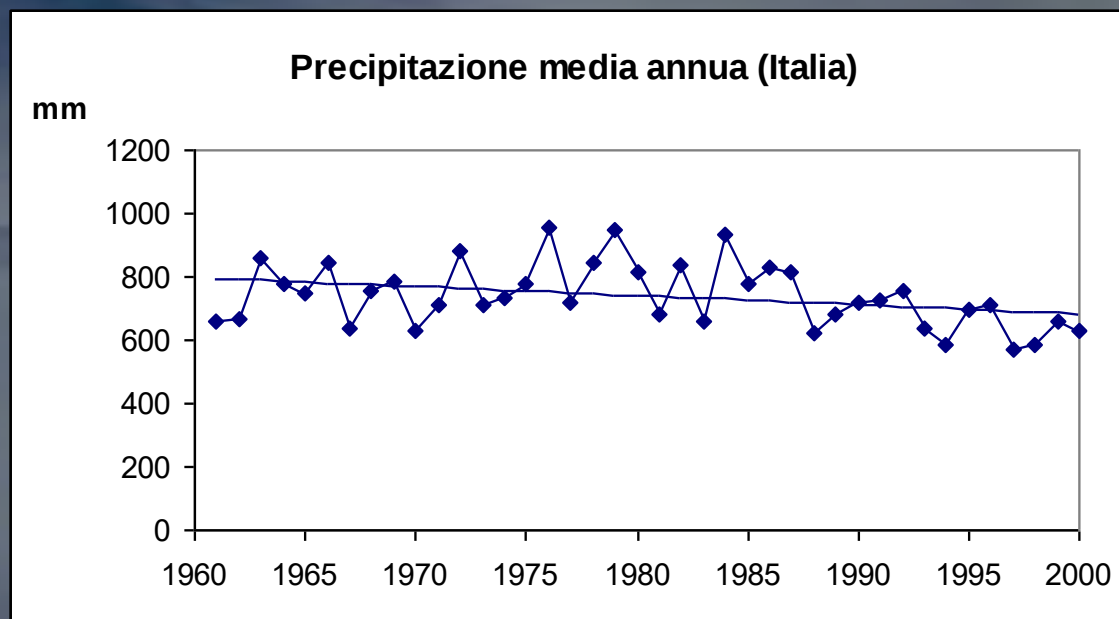
manca di pioggia che colpisce in vario modo una produzione agricola

Aridità

L'aridità è una condizione climatica particolare e permanente del suolo in cui non c'è un regolare flusso idrico, dove cioè le precipitazioni sono insufficienti all'esercizio dell'agricoltura senza il sussidio di particolari tecniche irrigue.

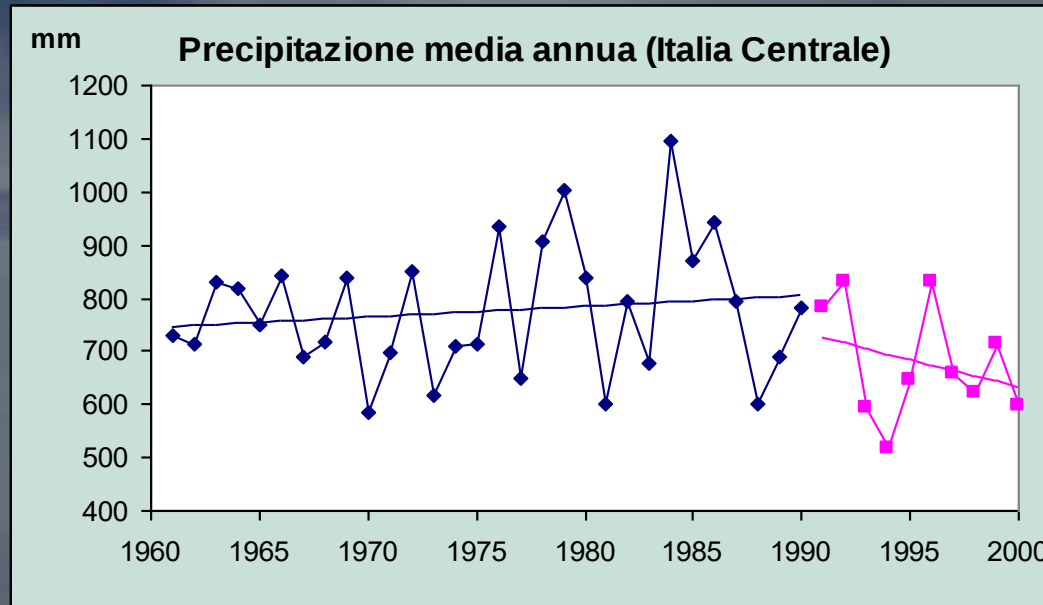
L'aridità è una siccità permanente.

Andamento delle precipitazioni medie annue



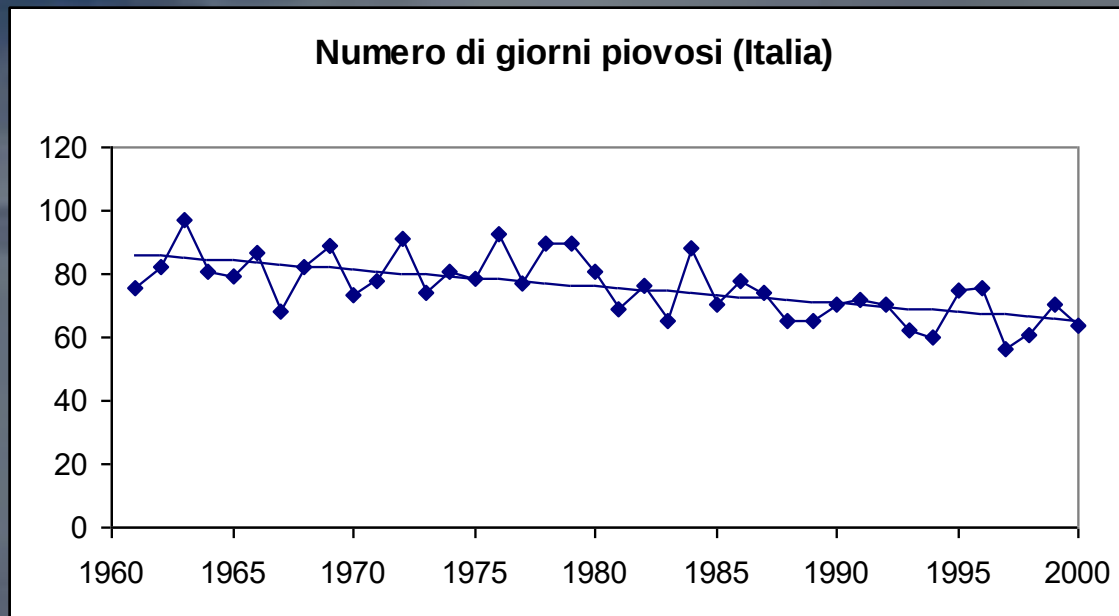
	Nord	Centro	Sud
media 1961-90	884	784	649
media 1991-00	757	685	540
variazione %	-14	-13	-17

Andamento delle precipitazioni medie annue e stagionali



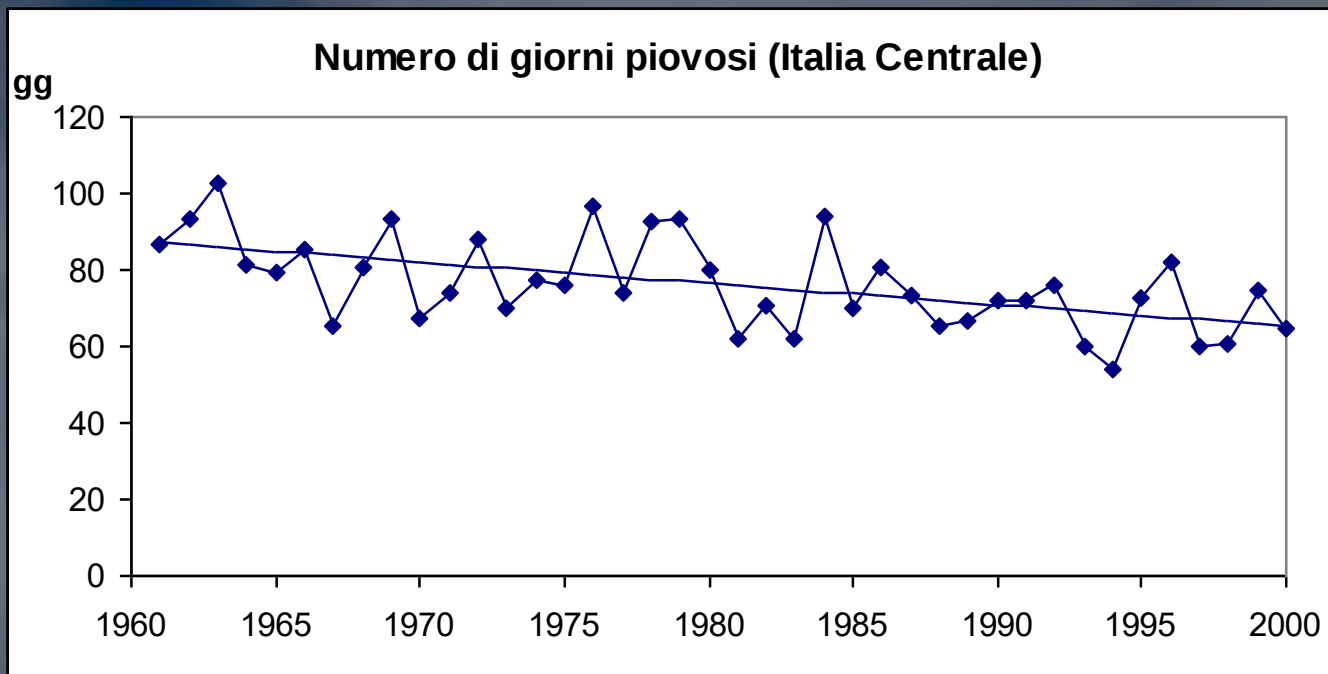
	Primavera	Estate	Autunno	Inverno
media 1961-90	177	106	267	235
media 1991-00	154	85	292	154
variazione %	-13	-20	10	-35

Numero medio annuo di giorni piovosi



	Nord	Centro	Sud
media 1961-1990	87	80	72
media 1991-2000	72	68	61
variazione %	-17	-15	-16

Numero medio di giorni piovosi annuo e stagionale



	Primavera	Estate	Autunno	Inverno
media 1961-1990	22	11	22	25
media 1991-2000	18	9	23	17
variazione %	-16	-18	7	-31

Studio di variazioni dei regimi pluviometrici a Roma

1. Da uno studio effettuato su Roma C.R. confrontando i trentenni 1941-1970 e 1971-2000 risulta che, mentre il valore totale annuo non ha subito alcuna variazione, notevoli differenze si sono avute nella distribuzione stagionale delle piogge nei due trentenni. Ad una drastica riduzione osservata nel trimestre invernale fa riscontro un importante aumento che si registra nel periodo estivo provocato da una maggiore frequenza di eventi notevoli.
2. La frequenza, per gli eventi di massima intensità, è aumentata nel secondo trentennio principalmente negli ultimi quindici anni.
3. Le sequenze di giorni piovosi consecutivi, tipiche della stagione invernale, pur apportando precipitazioni generalmente persistenti, risultano di moderata intensità. La loro frequenza e durata risulta nettamente diminuita nel corso dell'ultimo trentennio.
4. Le serie più lunghe di giorni con assenza di precipitazione appartengono al trentennio 1971-2000, mentre la loro frequenza risulta più alta nel periodo 1941-1970.

Oltre alle precipitazioni, altri parametri meteorologici sono strettamente legati alla siccità:

- **umidità dell'aria**
- **evapotraspirazione**
- **vento**
- **temperatura.**

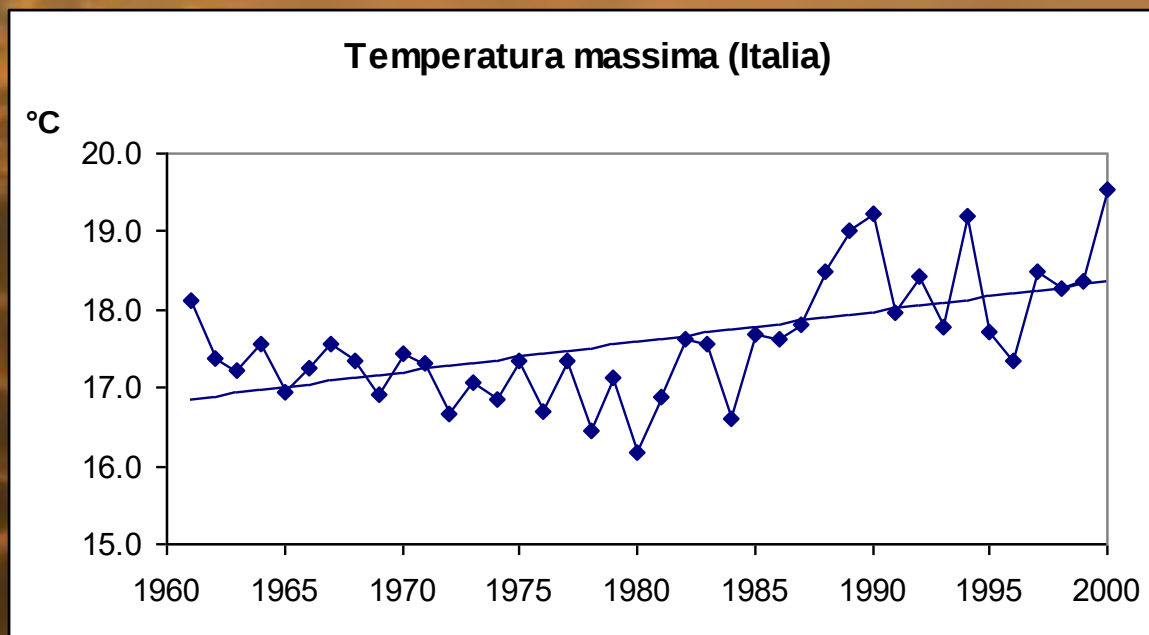
La temperatura, in tutta Italia, in questi ultimi anni ha registrato aumenti notevoli soprattutto in estate.

I valori medi annui registrati dal 2000 ad oggi sono stati i più elevati di tutta la serie storica.

Ogni anno ha segnato un nuovo record, subito battuto nell'anno successivo.

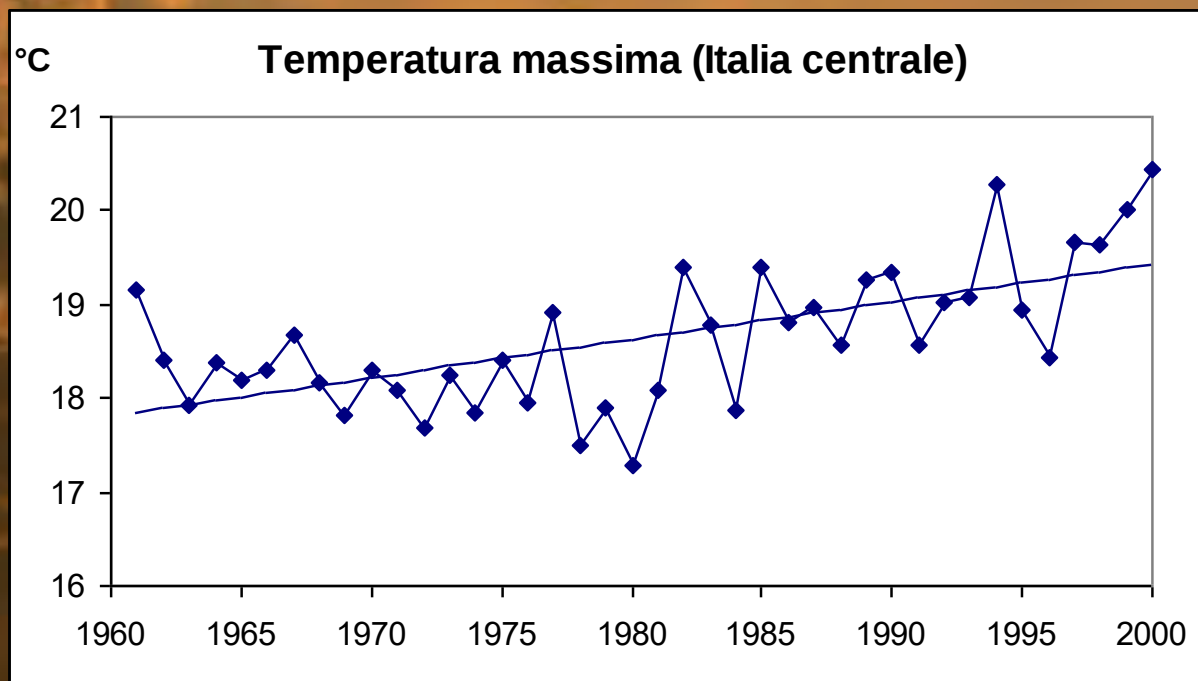
Significativi sono pertanto i grafici relativi all'andamento di questo parametro.

Temperatura massima



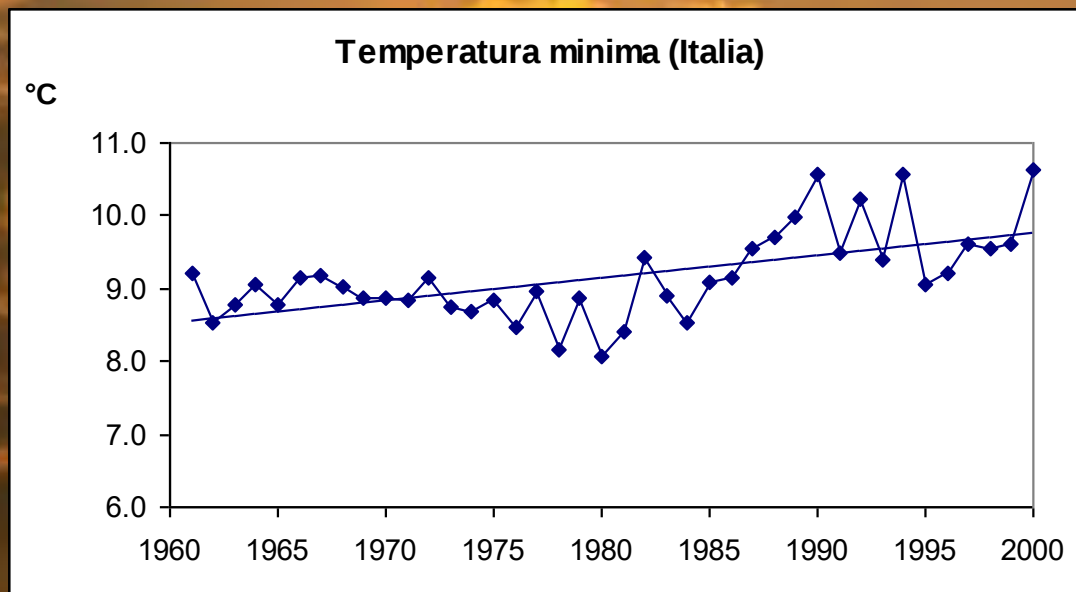
	Nord	Centro	Sud
media 1961-1990	14.5	18.4	19.0
media 1991-2000	15.5	19.3	19.9
variazione %	6.8	5.2	4.3

Temperatura massima



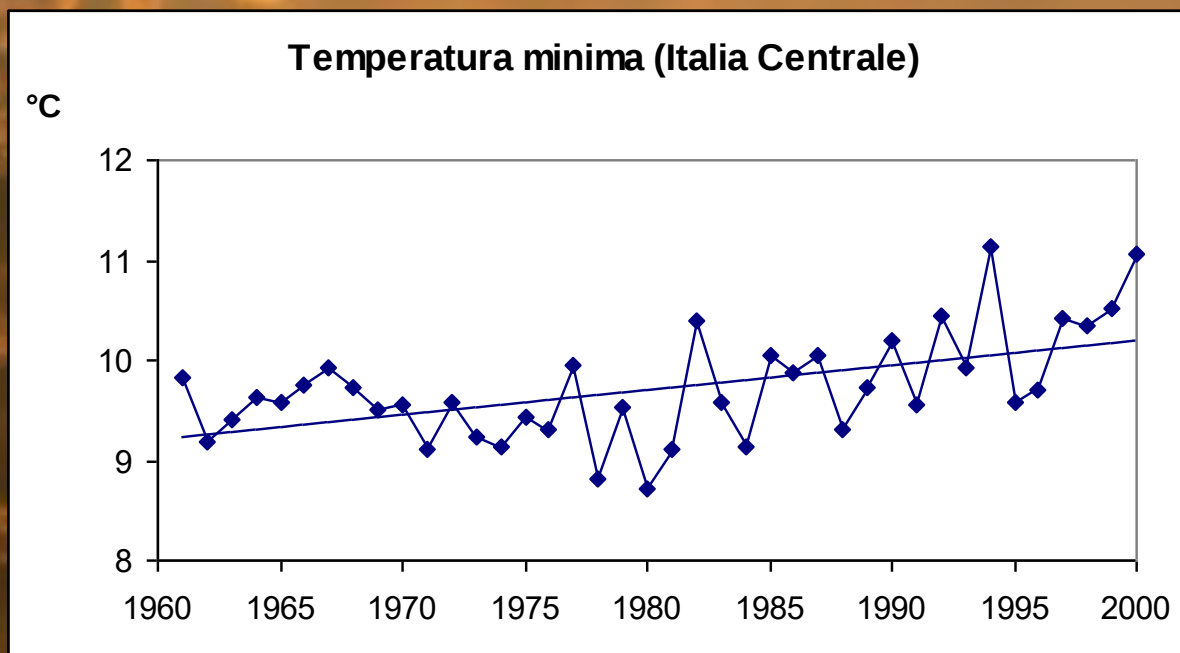
	Primavera	Estate	Autunno	Inverno
media 1961-1990	16.4	26.7	19.6	10.8
media 1991-2000	17.5	28.1	20.1	11.7
variazione %	6.4	5.3	2.5	8.3

Temperatura minima



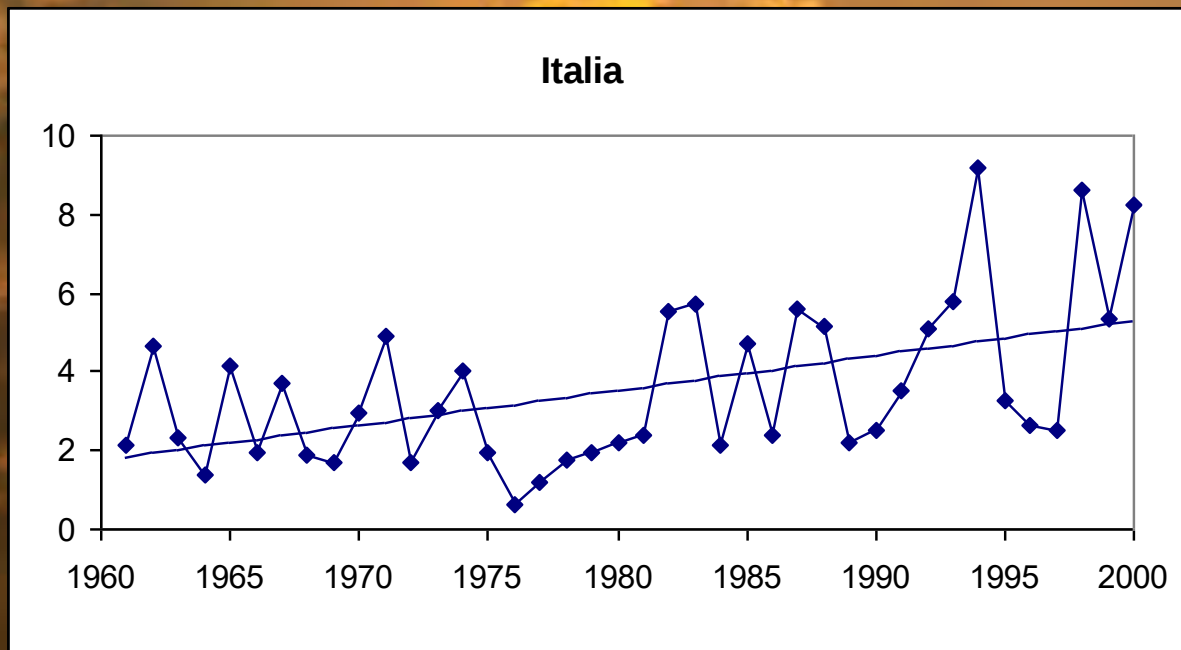
	NORD	CENTRO	SUD
media 1961-1990	6.1	9.5	11.3
media 1991-2000	7.1	10.3	11.8
variazione %	15.2	7.6	4.5

Temperatura minima



	Primavera	Estate	Autunno	Inverno
media 1961-1990	7.4	16.1	10.8	3.4
media 1991-2000	7.9	17.2	11.6	3.5
variazione %	7.5	7.1	7.4	5.6

Numero di giorni con $T_{\max} > 34^{\circ}\text{C}$



	NORD	CENTRO	SUD
media 1961-1990	0.8	3.6	4.4
media 1991-2000	2.3	6.3	7.6
variazione %	195.8	73.3	71.7

Numero di giorni con $T_{min} < 0^{\circ}C$



	NORD	CENTRO	SUD
media 1961-1990	86	30	14
media 1991-2000	68	24	12
variazione %	-20.9	-19.5	-14.0

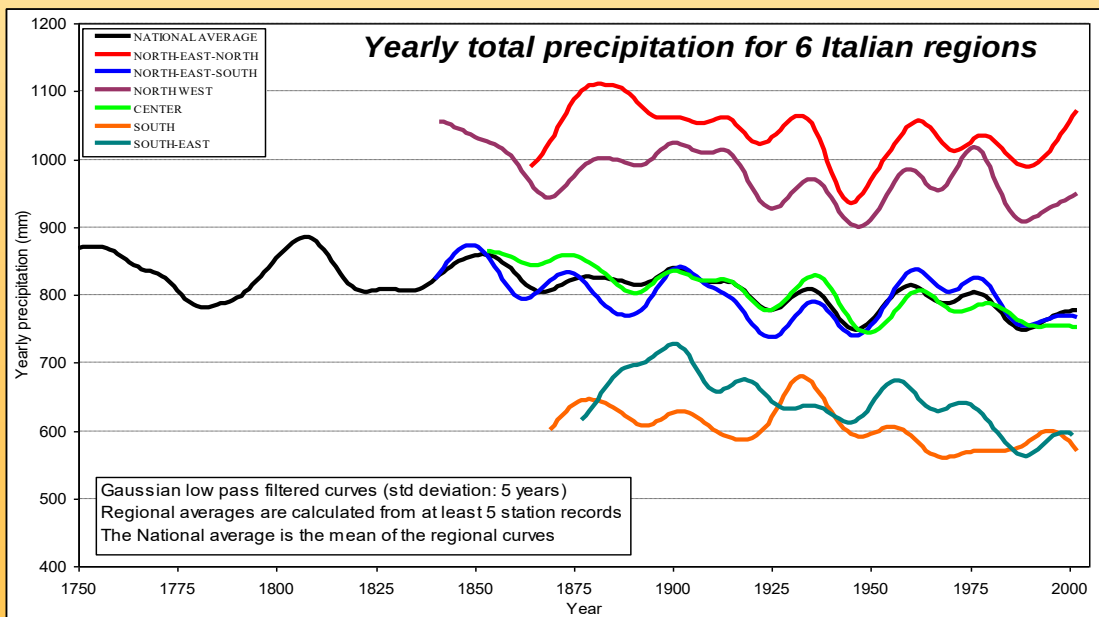
Elaborando i dati pluviometrici di una trentina di stazioni storiche dell'UCEA è stato possibile analizzare l'evoluzione del clima negli ultimi 150 anni.

Il grafico ottenuto, relativo alle 6 regioni climatiche precedentemente definite, mette in evidenza il decremento delle precipitazioni anche sul lungo periodo, analogamente a quanto avvenuto in questi ultimi anni.

Acquisizione, esame critico ed analisi di serie storiche italiane

- recupero di più di 30 serie secolari di dati meteorologici
- omogeneizzazione e analisi dei dati

Analisi dell'evoluzione del clima italiano negli ultimi 100/150 anni.



Il grafico mostra un decremento, statisticamente significativo, delle precipitazioni nel lungo periodo.

Aggiornamento delle temperature

La domanda che a questo punto ci poniamo è la seguente:

Dove sta andando il clima italiano?

Secondo le ultime analisi, nel XX secolo, le temperature medie annue sono aumentate di 1.4°C , cioè quasi il doppio della media globale che abbiamo visto essere di 0.8°C . Ciò ha influenzato anche la diminuzione della superficie coperta dei ghiacciai sulle Alpi, che confermano il riscaldamento in corso. C'è stata una riduzione del 50% rispetto al culmine della “Piccola età glaciale” intorno al 1850.

Quasi tutte le estati più calde in due secoli si sono verificate proprio dopo il **2000** con in testa le tre stagioni del 2003, 2012 e 2015 di calura eccezionale, sconosciuta in precedenza.

Aggiornamento delle precipitazioni

Più irregolare invece è l'evoluzione delle precipitazioni. Le quantità annue, a scala secolare, non sono cambiate molto, mentre si registra un aumento della frequenza di precipitazioni violente e localizzate.

E' aumentata anche l'intensità delle precipitazioni e quindi piovendo una stessa quantità in minor tempo le conseguenze possono essere catastrofiche.

Sempre più frequenti sono gli eventi alluvionali, che soprattutto dal 2009 hanno martoriato l'Italia.

Ricordiamo alcuni dei più importanti: Genova e Levante ligure, Veneto, Sardegna, Campania e i recentissimi che hanno colpito Sicilia e Calabria con precipitazioni che in 36 ore hanno registrato millimetri di pioggia pari a quelli che mediamente cadono in un anno.

Previsioni

Indubbiamente è cresciuta la vulnerabilità del territorio, sempre più occupato da edilizia e infrastrutture esposte ai danni durante eventi atmosferici estremi. Non bisogna sottovalutare che le comunicazioni in tempo reale favoriscono la conoscenza di fenomeni locali che fino ad alcuni anni fa potevano sfuggire all'informazione.

Cosa aspettarsi in futuro?

Gli scenari climatici globali indicano probabili aumenti di temperatura di 2-4°C entro il 2100 in Europa meridionale con estati mediterranee più calde di 4-7°C, scomparsa dei ghiacciai alpini sotto i 3500 metri e forte aumento di siccità al Sud che potrebbe compromettere la produttività agricola e degradare gli ambienti forestali con più frequenti incendi.

Conclusioni

Le precipitazioni totali annue sono diminuite, ma presentano un aumento di intensità giornaliera.

Per colmare tale deficit idrico è necessario razionalizzare l'uso dell'acqua in agricoltura, con una somministrazione che avvenga nei tempi, nei modi e con quantità ottimali.

Lo studio del clima locale, le previsioni meteorologiche accurate e puntuali, la raccolta dell'acqua in opportuni bacini e metodi di irrigazione specializzati sono i cardini per il migliore utilizzo e l'ottimizzazione delle risorse idriche in agricoltura.



Grazie per
l'attenzione