



Università degli Studi di Firenze

Dip. di Scienze Agronomiche e
Gestione del Territorio Agro-forestale



Fondazione per il Clima
e la Sostenibilità



AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO SULLA PERICOLOSITA' METEOROLOGICA A SCALA NAZIONALE

Grandine, Vento e Precipitazioni

M. Baldi, V. Ciardini, J.D. Dalu, G. Maracchi



AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO SULLA PERICOLOSITA' METEOROLOGICA A SCALA NAZIONALE
Milano - 1 Giugno 2011





Università degli Studi di Firenze

Dip. di Scienze Agronomiche e
Gestione del Territorio Agro-forestale



Fondazione per il Clima
e la Sostenibilità



I parametri grandine e vento



AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO SULLA PERICOLOSITA' METEOROLOGICA A SCALA NAZIONALE
Milano - 1 Giugno 2011



Banche Dati utilizzate

- Banca Dati del Centro Dati Climatici Nazionale USA (NCDC, www.ncdc.noaa.gov)
- Dati puntuali di eventi grandinigeni rilevati da reti gremetriche per Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia
- Database di eventi catastrofici dell'European Severe Storms Laboratory (www.esrl.org)
- Dati puntuali di eventi grandinigeni raccolti in un archivio di proprietà dell'azienda Meteograndine
- Rianalisi atmosferiche NCEP/NCAR (www.esrl.noaa.gov)

LA GRANDINE

CLASSIFICAZIONE TORRO DEI DANNI IN FUNZIONE DELLA DIMENSIONE

CODICE	DIAMETRO	DANNI
1	5 – 10 mm	FOGLIE, FRUTTA E VERDURA
2	11-15 mm	ORTAGGI E COLTURE ANNUALI; CARROZZERIA DELLE AUTO
3	16-20 mm	VETRI; TETTI DELLE ABITAZIONI
4	> 20 mm	ABITAZIONI CIVILI; EDIFICI INDUSTRIALI; AEREI COMMERCIALI; ALBERI; PERSONE

➤ I danni aumentano logaritmicamente con l'energia cinetica dei chicchi di grandine

➤ L'energia cinetica è proporzionale alla quarta potenza del diametro dei chicchi

$$KE = C * d^4$$

LA GRANDINE

IL METODO 1 – Frequenza distribuita della grandine

Database delle frequenze puntuali della grandine



Algoritmo Geo-Statistico applicato ad un Modello digitale del terreno Nazionale

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n$$



Distribuzione frequenza assoluta della grandine per ciascun comune



LA GRANDINE

IL METODO 2 – Frequenza di accadimento per classe dimensionale

Rianalisi Atmosferiche
valori esarari dei campi dinamici e
termodinamici dell'atmosfera su un
grigliato 2,5° x2,5°

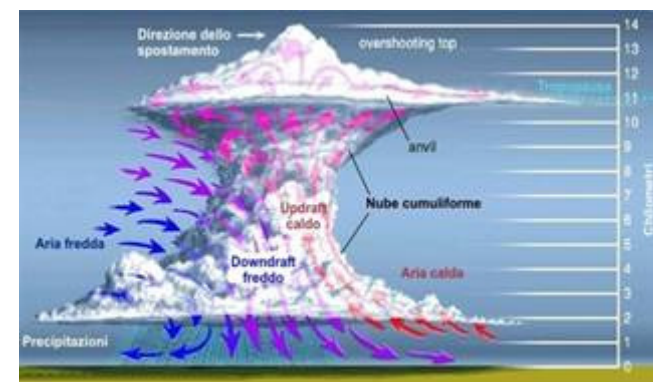


Parametri Convettivi atmosferici
forniscono informazioni sulla formazione celle
temporalesche accompagnate da grandine

Convective available potential energy

$$CAPE = \int_{z_f}^{z_n} g \left(\frac{T_{v_{parcel}} - T_{v_{env}}}{T_{v_{env}}} \right) dz$$

Deve essere disponibile energia sufficiente
(CAPE >0) per scatenare fenomeni di tipo
convettivo



LA GRANDINE

IL METODO 2 – Frequenza di accadimento per classe dimensionale

**Notizie specifiche
di grandine
(dimensionali)**

**Parametri convettivi
Rianalisi Atmosferiche**

Analisi delle componenti principali dei Parametri Convettivi

- Permette di determinare quali parametri influiscono maggiormente sul valore assunto dalla dimensione del chicco

Analisi discriminante applicata alle serie Parametri Convettivi-dimensione grandine

- Permette di assegnare un valore ad una grandezza incognita (dimensione del chicco) sulla base di quelli assunti da altre variabili (parametri convettivi), valutati su un set di dati per cui si conosca anche il valore dell'incognita

LA GRANDINE

IL METODO 3 - Frequenza distribuita per classe dimensionale

Distribuzione della
frequenza assoluta
di evento
grandinigeno per
comune

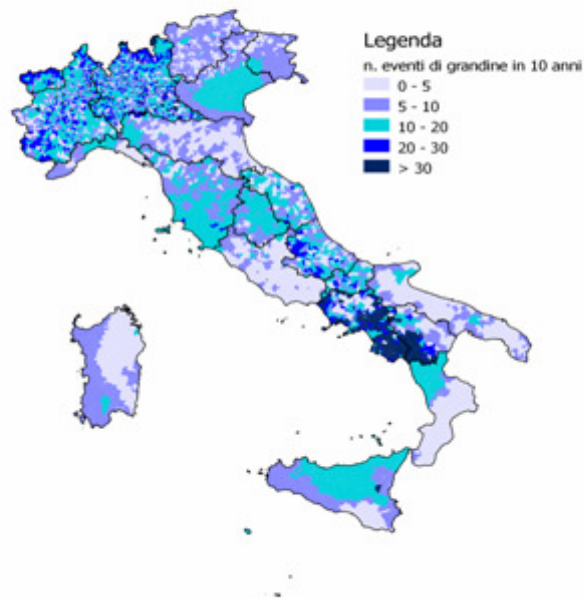
Classificazione dei
parametri convettivi
in termini di
dimensione dei
chicchi, per ciascuna
maglia del grigliato

Distribuzione del numero di
eventi annui per classe
dimensionale della grandine
per ciascun comune

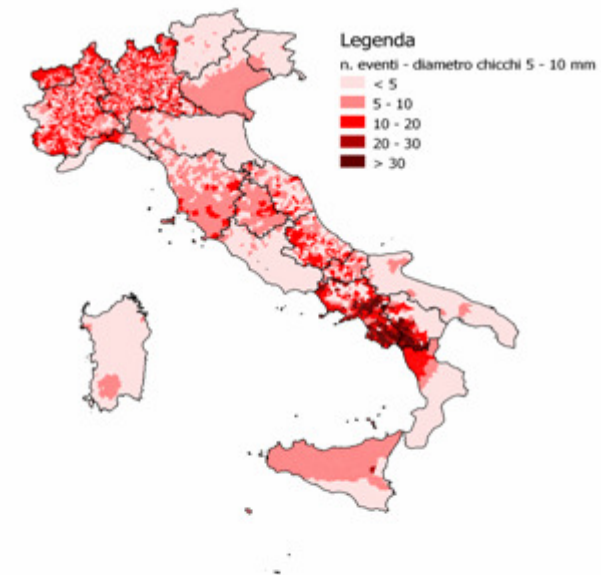
LA GRANDINE

Aggiornamento delle mappe di frequenza delle grandinate assolute e per classi dimensionali a scala di comune

FREQUENZA DI EVENTI
DI GRANDINE IN 10 ANNI



FREQUENZA DI EVENTI DI GRANDINE
IN 10 ANNI PER CLASSE DI DIAMETRO
DEI CHICCHI TRA 5-10 MM



Banche Dati utilizzate

- Banca Dati del Centro Dati Climatici Nazionale USA (NCDC, www.ncdc.noaa.gov)
- Database di eventi catastrofici dell'European Severe Storms Laboratory (www.essl.org)
- LaMMA (Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica ambientale <http://www.lamma.rete.toscana.it/>)

IL VENTO

CLASSIFICAZIONE BEAUFORT DEI DANNI IN FUNZIONE DELLA INTENSITA' DEL VENTO

INTENSITA' DEL VENTO

DANNI

75-90 km/h

**LIEVI DANNI AI FABBRICATI, CADONO
TEGOLE E COMIGNOLI**

91-100 km/h

**SRADICAMENTO DI ALBERI, DANNI AI
FABBRICATI**

101-120 km/h

DANNI GRAVI AI FABBRICATI

> 120 km/h

**DANNI INGENTISSIMI, VASTE
DISTRUZIONI**

IL VENTO

IL METODO - Frequenza distribuita dei venti intensi

Database frequenze puntuali del vento
oltre soglie prefissate



Algoritmo Geo-Statistico applicato ad
un Modello digitale del terreno
Nazionale

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n$$



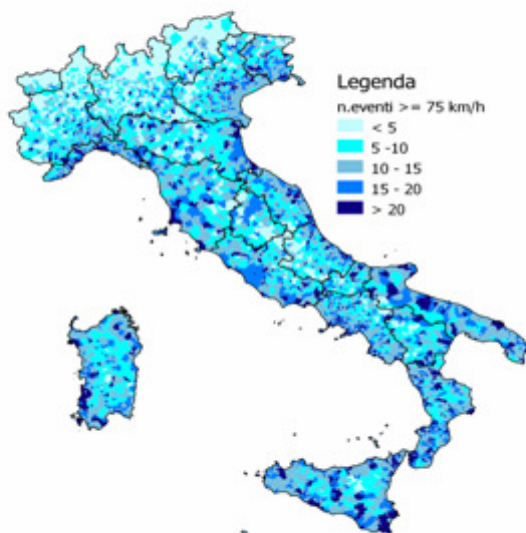
Determinazione, per ciascun comune,
della frequenza del vento oltre
determinate soglie (75, 90, 100, 120
km/h)



IL VENTO

Aggiornamento delle mappe di frequenza del vento per classi di intensità a scala comunale

EPISODI DI VENTO IN 10 ANNI
OLTRE LA SOGLIA
DI INTENSITA' DI 75 Km/h



EPISODI DI VENTO IN 10 ANNI
OLTRE LA SOGLIA
DI INTENSITA' DI 90 Km/h





Fondazione per il Clima
e la Sostenibilità

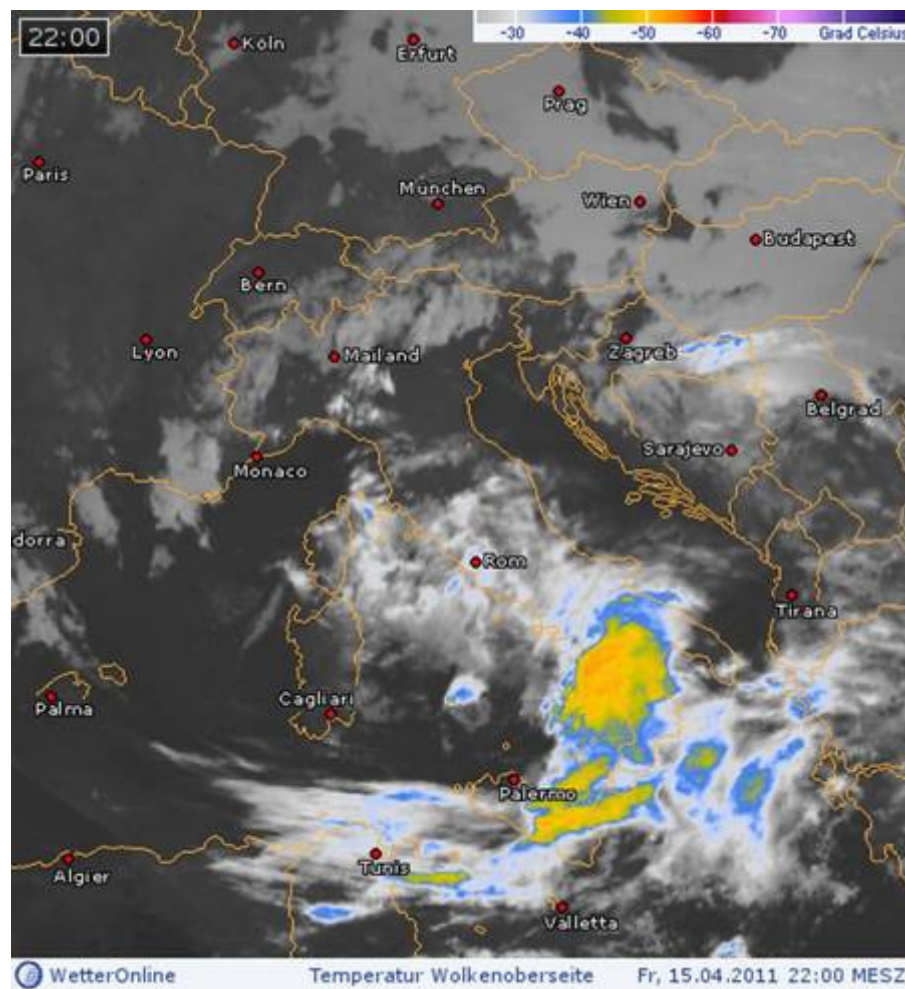


Consiglio Nazionale delle Ricerche



Dip. di Scienze Agronomiche e
Gestione del Territorio Agro-forestale

Precipitazioni intense



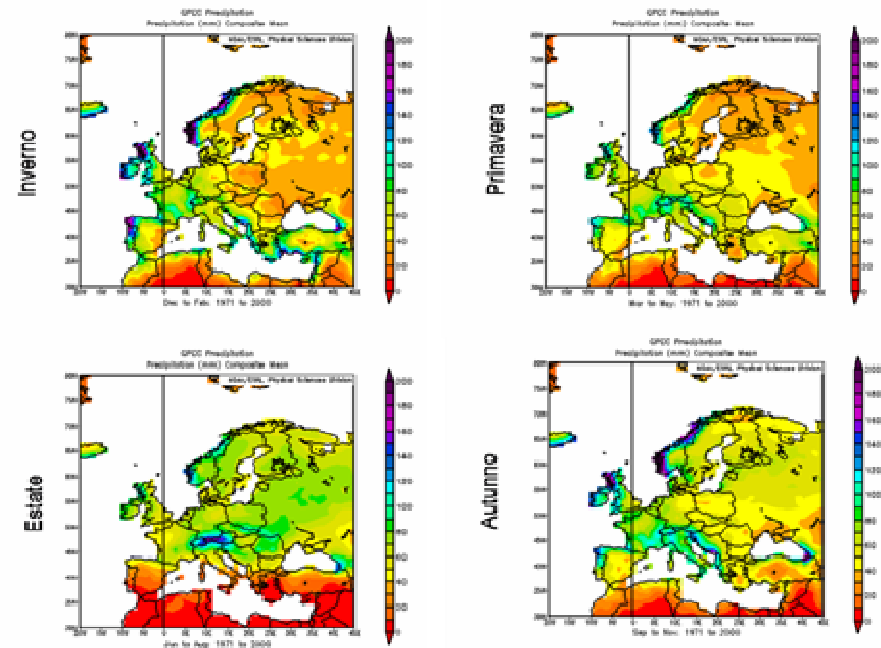
AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO SULLA PERICOLOSITA' METEOROLOGICA A SCALA NAZIONALE
Milano - 1 Giugno 2011



PRECIPITAZIONI INTENSE

Obiettivi dello studio:

- classificazione delle aree a clima omogeneo su scala nazionale
- mappatura delle aree a rischio precipitazione intensa su scala nazionale



Banche dati interrogate:

- Banca dati del Centro Dati Climatici Nazionale (NCDC) in USA che contiene i seguenti dati:

Dati da stazioni meteorologiche dell' Aeronautica Militare Italiana

Dati da stazioni aeroportuali civili

Dati dall'Ufficio Meteorologico della Marina ed Aeronautica USA

- Alcune banche dati di reti idrografiche e/o meteorologiche regionali
- Dati di precipitazione raccolti dall' European Climate Assessment & Dataset (ECA&D) project
- Dati mensili di precipitazione su grigliato ad 1° di risoluzione del Global Precipitation Climatology Centre (GPCC).

PRECIPITAZIONI INTENSE

Aspetti analizzati:

Precipitazioni medie sul bacino del Mediterraneo e tendenze (shift)

nel clima che hanno prodotto:

trend decennali nell'andamento dei valori medi

e/o shift della variabilità sul breve periodo

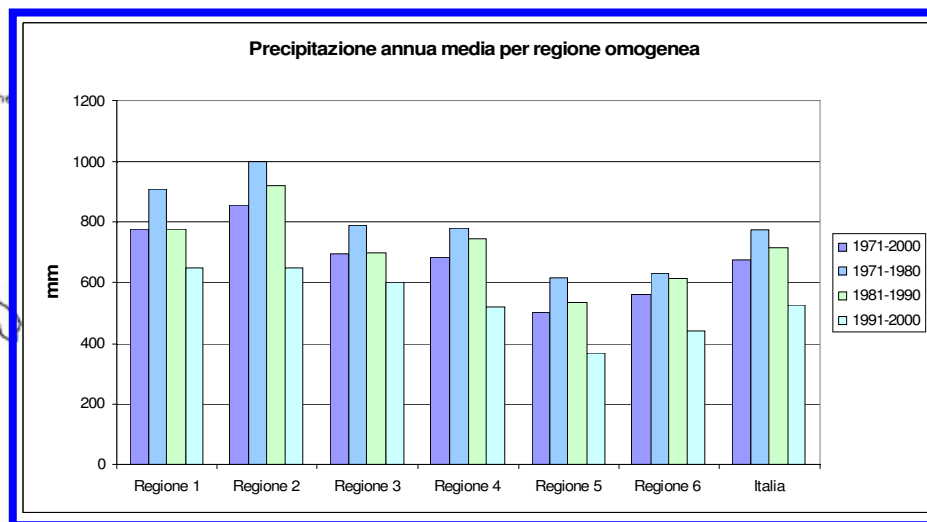
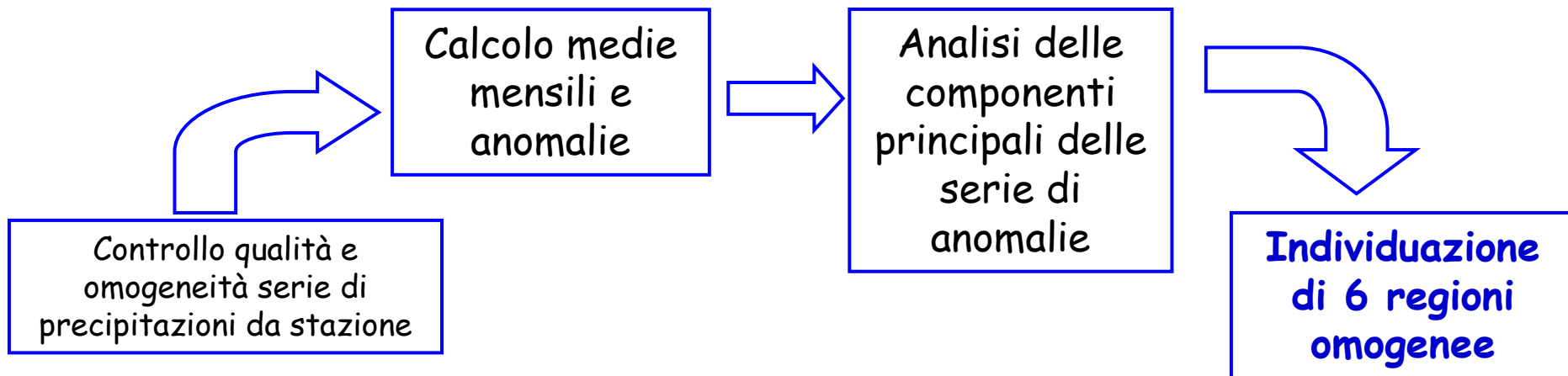
e/o cambiamenti nella frequenza e intensità degli eventi estremi

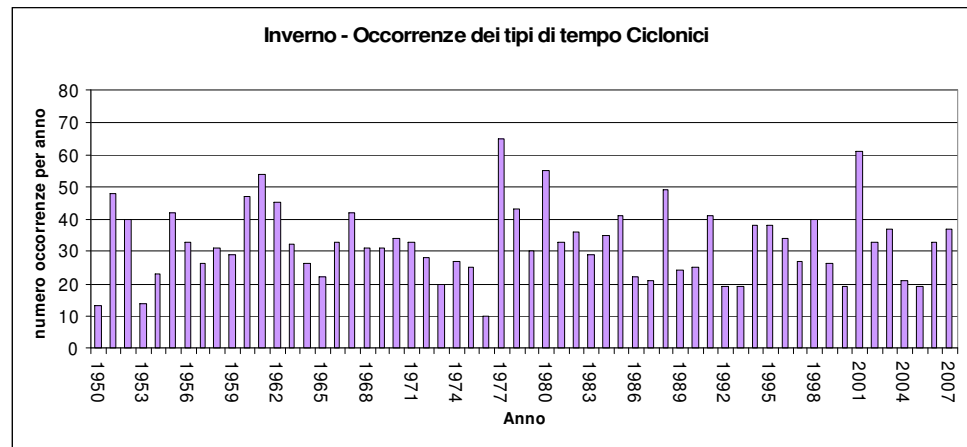
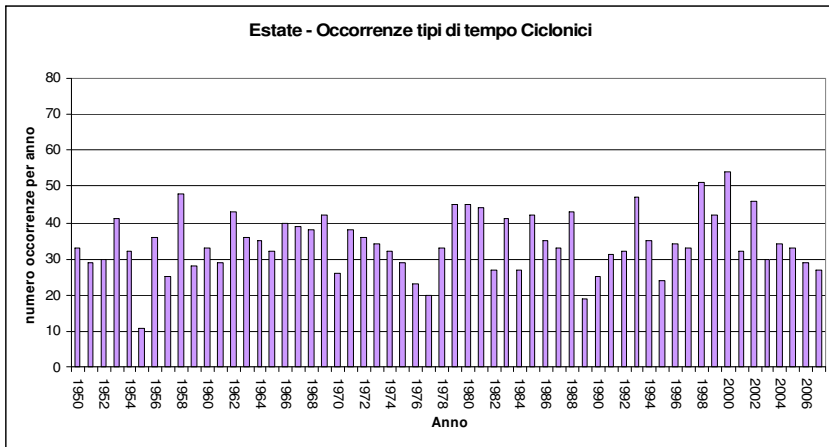
precipitazioni medie annuali per il periodo di riferimento (1971-2000);

variabilità dei tipi di circolazione a scala sinottica sull'Italia;

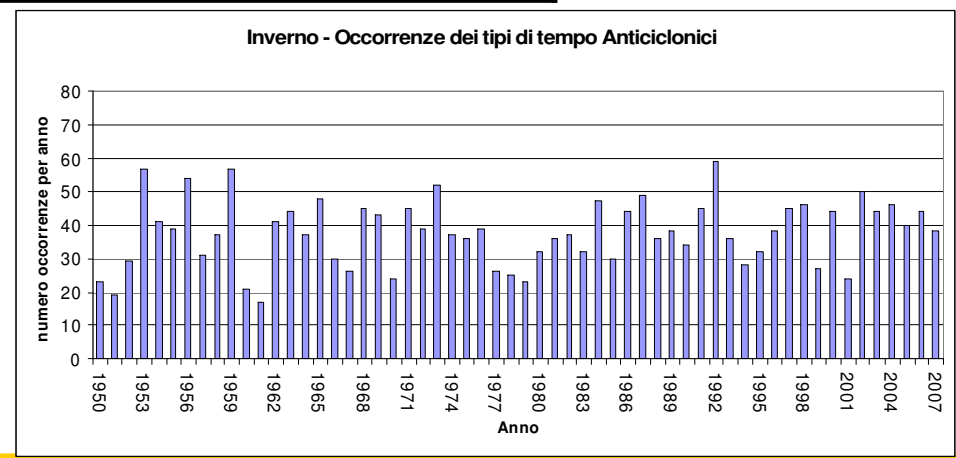
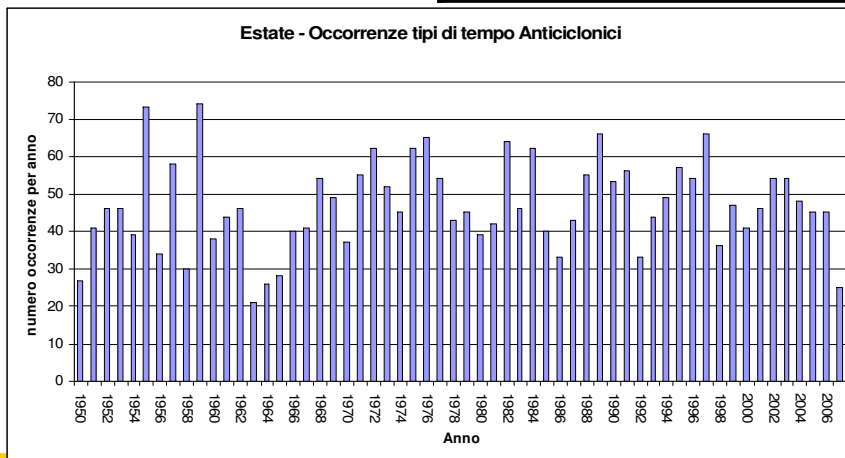
variabilità delle precipitazioni nei decenni 1981-1990, 1991-2000, 2001-2009 rispetto al periodo di riferimento;

variazione degli indici di precipitazione di massima intensità

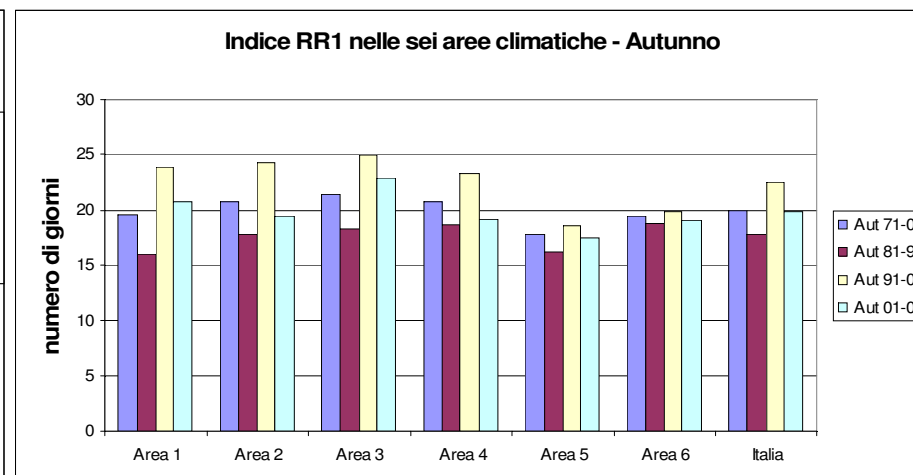
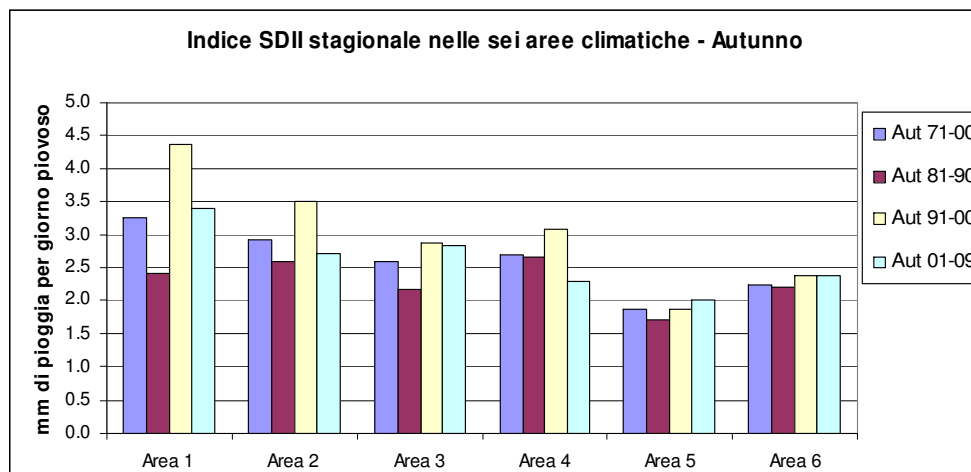




Tendenza dei tipi di tempo		
	Ciclonici	Anticiclonici
Inverno	-	+
Estate	+	-



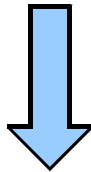
Indici di precipitazione		
Acronimo	Definizione	Unità di misura
SDII	Intensità media di pioggia	mm/giorno
RR1	Numero totale di giorni piovosi	Giorni
CWD	Lunghezza massima di un periodo piovoso	Giorni
RX1day	Precipitazione giornaliera massima mensile	mm
RX5day	Precipitazione massima mensile su 5 giorni consecutivi	mm
RR_nnmm	Numero totale di giorni con pioggia maggiore di nn millimetri	mm



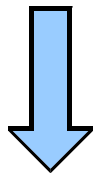
RX1day (mm) – Autunno

	1971-2000	1981-1990	1991-2000	2001-2009
NE	271	200	271	297
NW	202	200	202	207
P.Pad	197	197	103	233
Centro	258	258	224	126
SW	128	128	101	260
SE	192	119	192	225
Italia	271	258	271	297

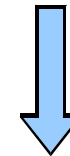
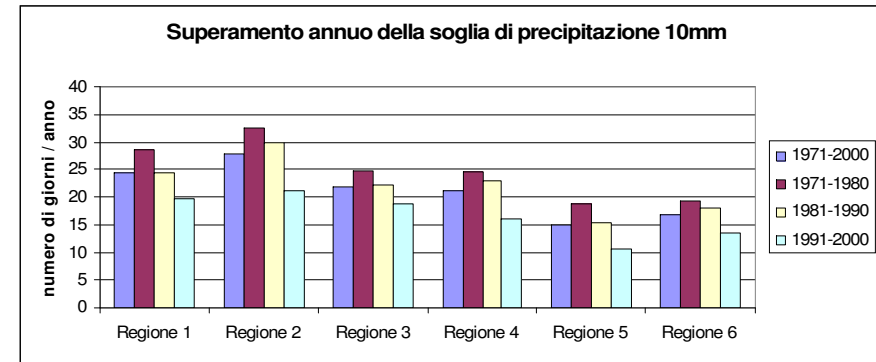
Frequenza di superamento delle soglie di precipitazione prefissate per ciascuna stazione



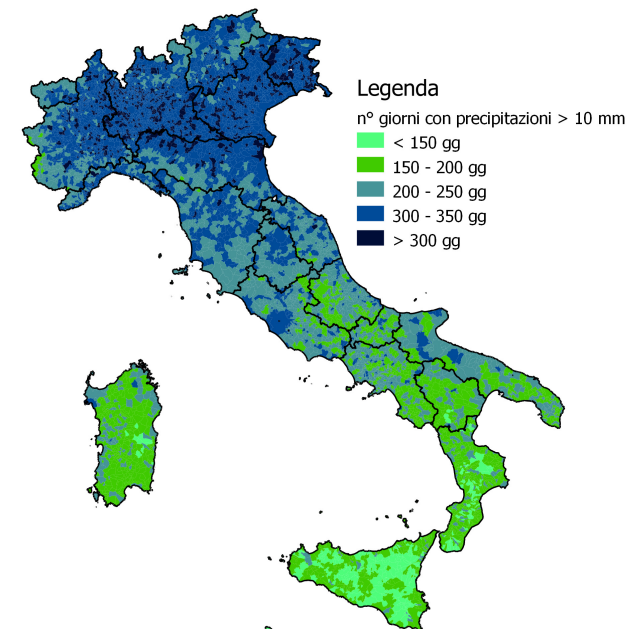
Algoritmo geostatistico applicato ad un Modello Digitale del terreno



Determinazione, per ciascun comune, della frequenza di superamento delle soglie di precipitazione prefissate



NUMERO DI GIORNI IN 10 ANNI CON PRECIPITAZIONI MAGGIORI DI 10 MM



Grazie della attenzione!