

Progetto Riclic

Precipitazioni

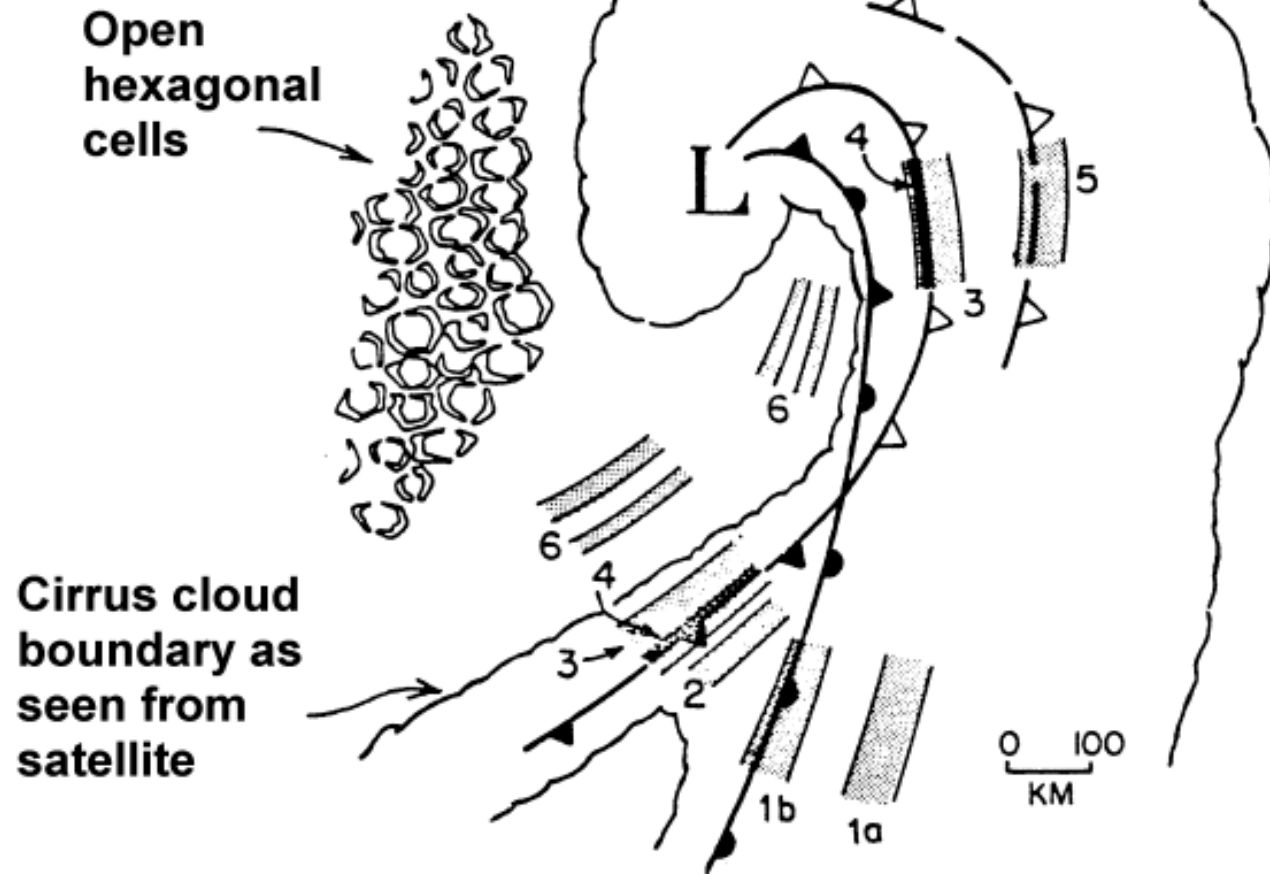
L.Mariani, giugno 2007

Precipitazioni

I tipi: pioviggine, pioggia, neve, ecc.

La genesi: si tratta di un fenomeno complesso al quale cooperano processi attivi a scale assai diverse (dalla microfisica delle nubi alle strutture a macroscale). Il tutto si traduce in strutture precipitative complesse a meso e microscala.

Precipitazioni - variabilità spaziale a mesoscala

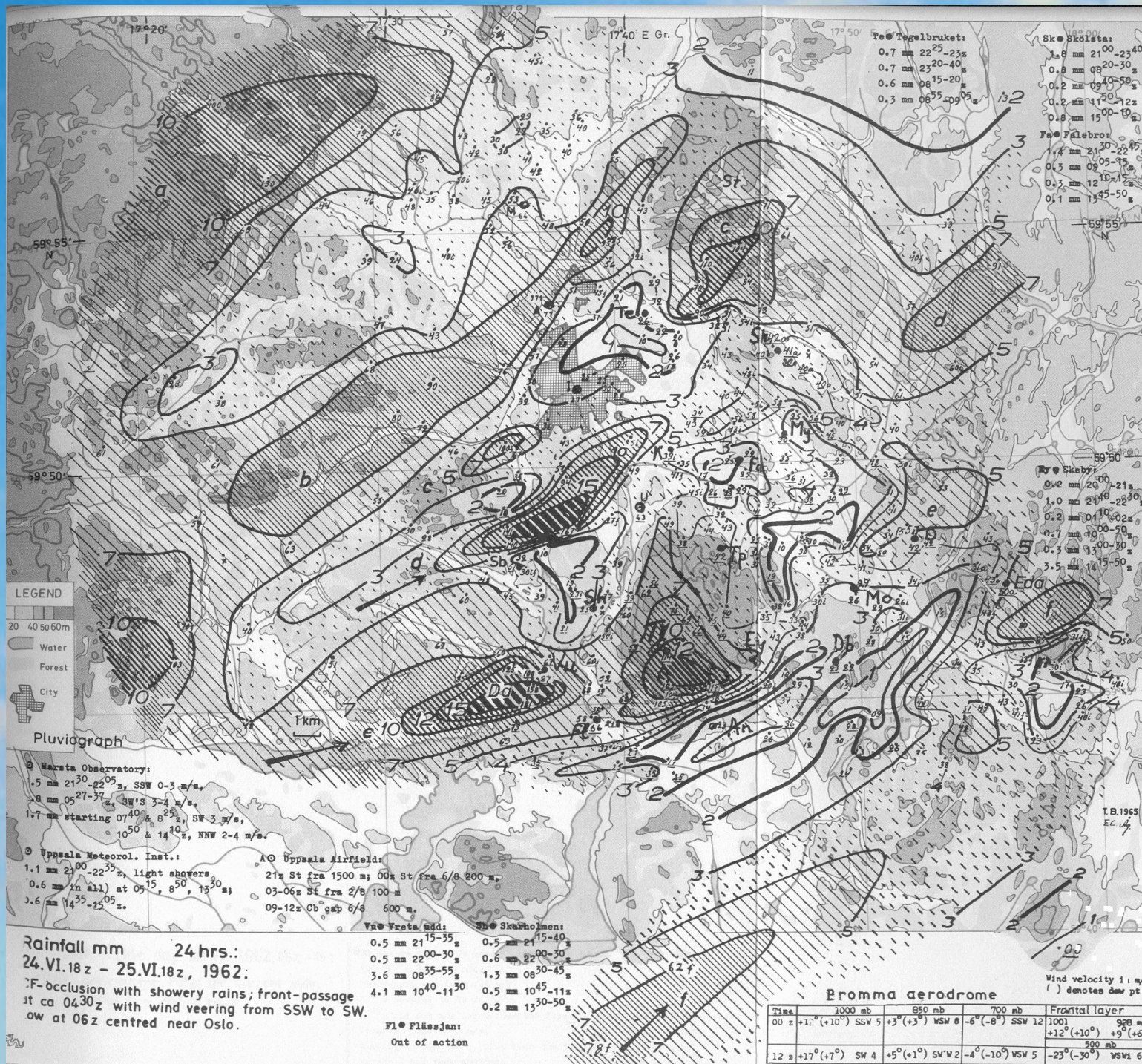


SYNOPTIC FEATURES	
L	SURFACE LOW - PRESSURE CENTER
▲	SURFACE COLD FRONT
◐	SURFACE WARM FRONT
▲◐	SURFACE WARM OCCLUDED FRONT
▲▲	COLD FRONT ALOFT
▲▲	PREFRONTAL COLD SURGE ALOFT

MESOSCALE RAINBANDS	
1.	WARM-FRONTAL
2.	WARM-SECTOR
3.	WIDE COLD-FRONTAL
4.	NARROW COLD-FRONTAL
5.	PREFRONTAL COLD-SURGE
6.	POSTFRONTAL

Tipologie di strutture precipitative a mesoscala nei cicloni extratropicali (Hobbs, 1981)

Precipitazioni - variabilità spaziale a meso e microscala



Rainfall mm 24-25 June 1962, 24 hrs

The rainfall distribution of this map is dominated by the vigorous convective activity during a summer day inland within a cold low. Nevertheless orography exerts a very marked influence on the convective swaths a - f, which all are oriented roughly along the leading wind from between SW and WSW. Most spectacular is the life history of swath e, which (as far as the gauge network permits to judge) is getting very marked over the hills at Da, but peters out over the relatively cold water of Ekoln and then picks up again over Lunsen. A similar development is apparently shown by the swaths b - d and f, which all are weakened over the Uppsala plain and then pick up over the forest regions in the NE around Eda and St, thereby reflecting the larger scale orogenic effect. This effect is also shown by the row of 5 marked minima over the plain from the one just NE of Uppsala to the far SE.

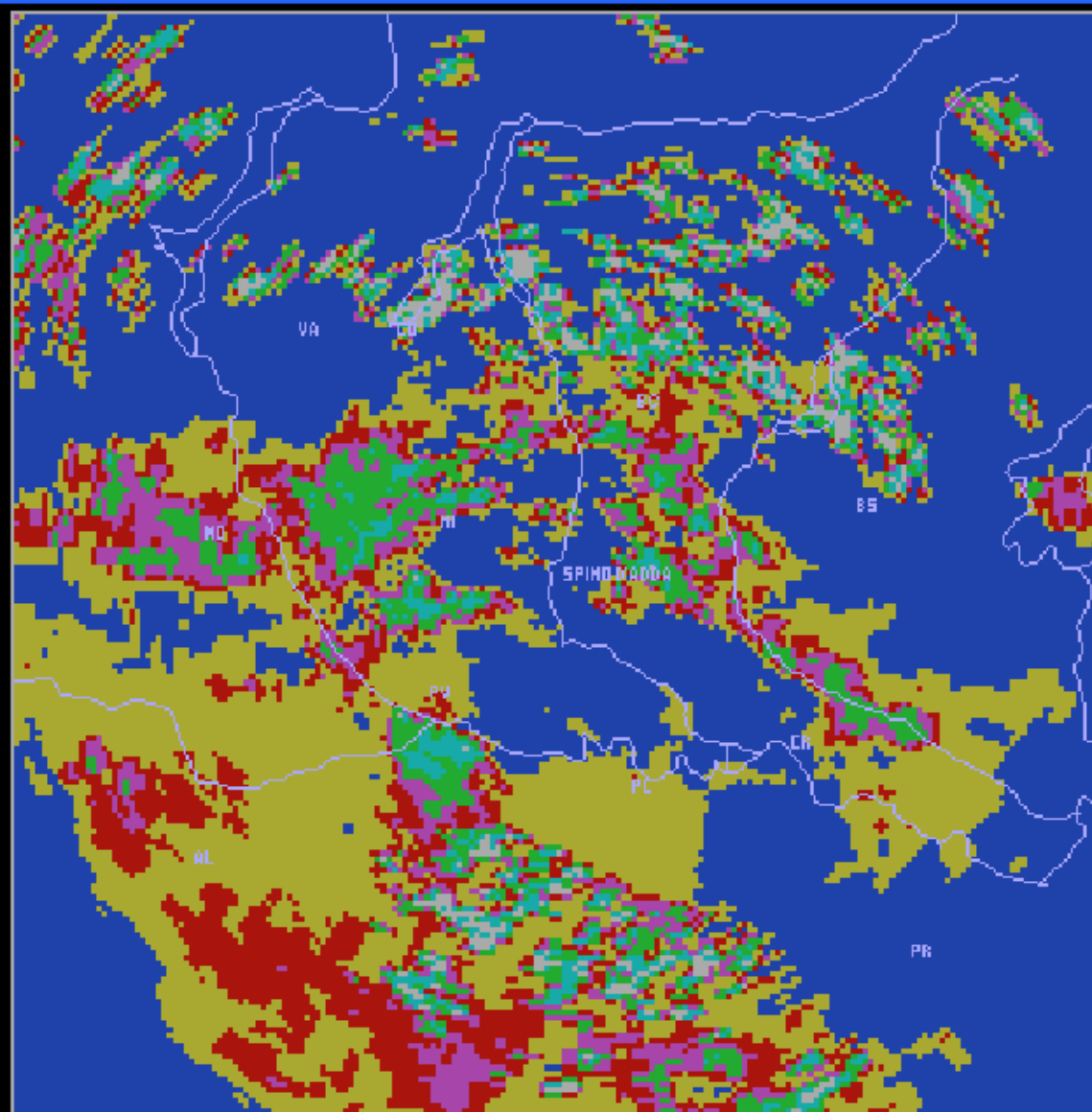
Radar - Spino d'Adda

MAPPA RADAR DEL CENTRO SPERIMENTALE C.S.T.S. DI SPINO D'ADDA (CR)

software by NUOVA TELESPAZIO s.p.a.

Mappa acquisita : 1999-08-29 05:20:51 (UTC) (Aggiornamento sospeso)

Copertura 200 Km Altezza media 1000 mt Celle radar da 1000 mt



Selezionare
Mappa

F1 NORD-EST

F2 SUD-EST

F3 SUD-OVEST

F4 NORD-OVEST

F5 CENTRALE

F6 TOTALE B.D.

F7 TOTALE A.D.

F8 FINE

F9 CARTA
IDROGRAFICA

F10 CONFIG.

MAPPA
RICHIESTA
F6
attendere..

Precipitazioni - intensità

L'intensità delle precipitazioni dipende dall'intensità dei moti verticali e dal grado di turbolenza, per cui avremo:

- **intensità debole o modesta** in nubi a convezione obliqua, prevalentemente stratificate;
- **intensità forte o violenta (rovesci)** in nubi a convezione verticale, prevalentemente cumuliformi.

Strumenti di misura

Tipi di strumenti meteorologici (Daley, 1996)

Classe 1 = strumenti per rilevamenti puntuali (stazioni di superficie e radiosonde)

Classe 2 = strumenti che campionano da remoto aree + o – ampie (satelliti, radar, sistemi LL, lidar, sodar, ...telecamere e fotocamere).

Classe 3 = strumenti che stimano la velocità del vento da traiettorie (es: tracking dei palloni sonda, tracking delle nubi da satellite, tracking delle celle temporalesche con il radar o con i sistemi di monitoraggio dei fulmini)

strumenti di classe 1 e 2 - Aliasing (errore di rappresentatività)

strumenti di classe 1: aliasing spaziale funzione del passo di griglia P
strumenti di classe 2: aliasing spaziale funzione del pixel (o voxel)
dello strumento.

Conseguenza:

Gli strumenti di classe 2 tendono a compensare l'aliasing spaziale di quelli di classe 1

Gli strumenti di classe 1 possono essere utilizzati per calibrare (in tempo più o meno reale) i dati di quelli di classe 2.

es: caso del pluviometro e del radar

Fenomeni osservati

Quando si opera con precipitazioni giornaliere le strutture piovose sono piccole -> a grandi linee:

per fenomeni invernali diametro dell'ordine dei 20-50 km

per fenomeni estivi (temporali) diametro dell'ordine dei 5-10 km
(dimensione dell'ordine di quella una cella temporalesca)

Tale aspetto è mostrato ad esempio dall'analisi di dati da reti di pluviometri molto fitte o dall'analisi di dati radar.

Diverso è il caso di precipitazioni mensile o annuali (effetto di compensazione con aggregazione delle strutture elementari)

Passo di rete di stazioni

Ricordo che anni orsono ad un convegno un collega si lamentò del fatto che la rete sinottica del servizio meteorologico dell'Aeronautica non era in grado di descrivere il fenomeno della grandine, attribuendo la responsabilità alla scarsa capacità di osservare i fenomeni in atto da parte degli osservatori umani del servizio. Partiamo da tale affermazione per riflettere su questi elementi:

- passo medio della rete AM: 50 km
- dimensione media delle "strisciate" di grandine: 200 m.

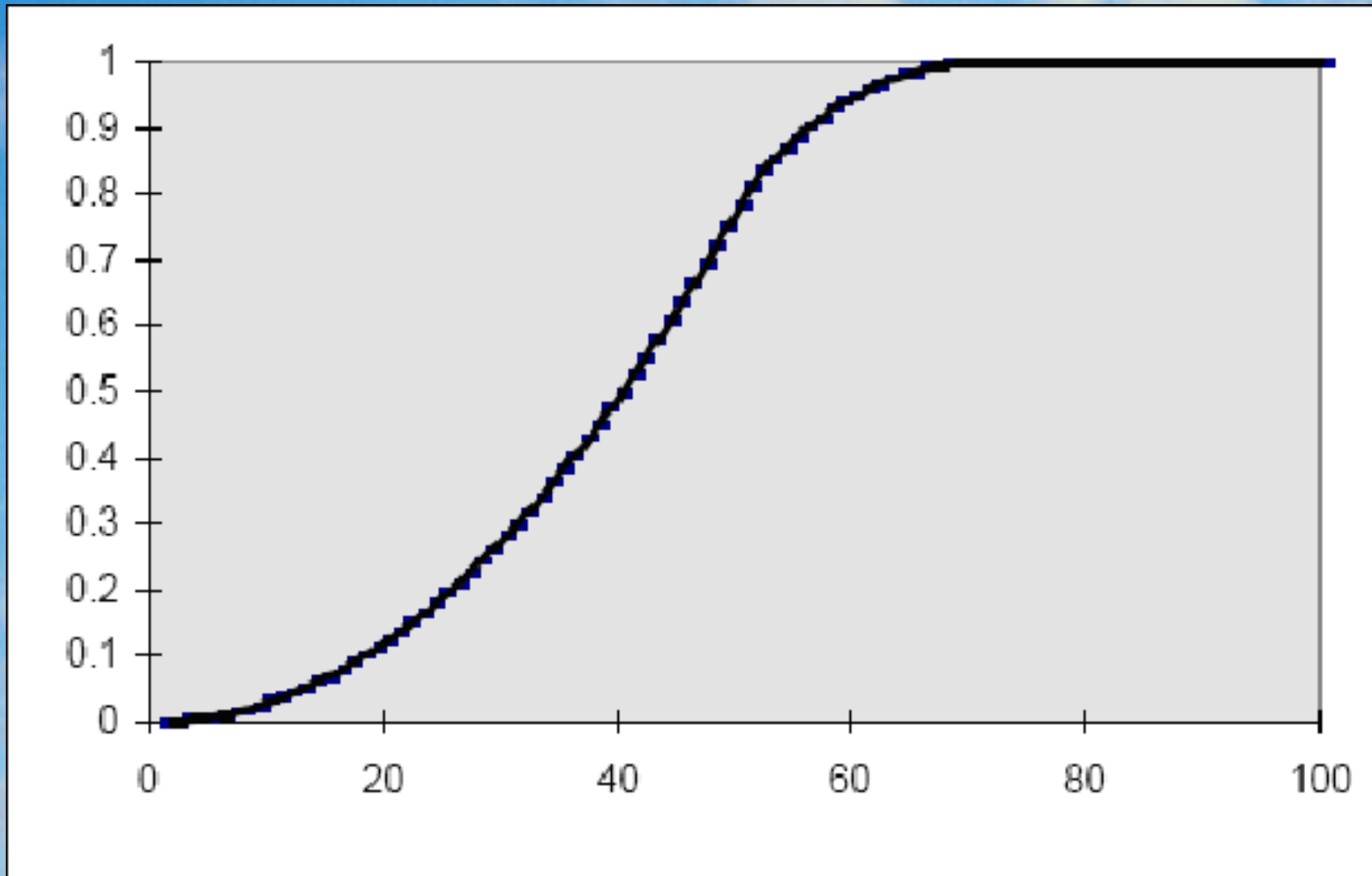
Tale disparità di dimensione rende evidente un sostanziale problema di rappresentatività (aliasing spaziale).

Come rendere in termini quantitativi l'aliasing spaziale?

Non trovando una soluzione in bibliografia ho sviluppato un SW che implementava un metodo tipo Monte Carlo che in sostanza, data una rete con passo di griglia X , lanciava su tale rete in modo del tutto casuale e per migliaia di volte oggetti circolari di diametro crescente, verificando la probabilità che tali oggetti cadessero su una stazione della rete.

Il risultato di tali prove si riassume nel diagramma in figura 1 (Mariani, 2002), il quale mostra la probabilità di intercettare un fenomeno di forma circolare al variare del passo della rete e del diametro del fenomeno.

Diagramma ottenuto



Probabilità (in ordinata) che una rete con punti di misura posti ai nodi di una griglia quadrata di passo P individui un fenomeno di forma circolare con raggio R riportato in ascissa come percentuale di P .

Cosa si può dedurre dal diagramma

Alla luce di tale diagramma adottiamo come ipotesi di lavoro che una rete "vede bene" un fenomeno se lo coglie almeno nel 70% dei casi (è lo stesso limite di accuratezza minimale considerato per una previsione meteorologica).

Dal diagramma si deduce allora che una rete a passo dato potrà al massimo "vedere bene" fenomeni con diametro pari al 50% del passo (es: fenomeni di diametro 10 km per rete con passo 20 km). Pertanto a mio avviso il 50% del passo della nostra rete può essere considerato il pixel da adottare per le spazializzazioni. Scendere di molto sotto al 50% del passo della rete significa descrivere fenomeni che la rete non vede o vede in modo episodico. Pertanto scendere sotto tale livello di dettaglio per le precipitazioni non aggiunge informazione.

Le variabili correlate

E' possibile infittire il pixel rispetto al 50% del passo nel caso in cui si disponga di variabili correlate "robuste".

Nel caso di lunghe serie storiche delle precipitazioni giornaliere tali correlate non esistono (uniche correlate utilizzabili potrebbero essere delle mappe radar o immagini da satellite o i dati da monitoraggio fulmini).

Quando scendere sotto la soglia del 50% del passo di griglia?

Scendere sotto tale livello di dettaglio può essere giustificato perché altri dati che entrano nei nostri modelli (es: temperature e variabili da esse derivate come l'ET0) hanno risoluzione più fine.

Nel caso delle temperature la correlata esiste (altezze ed esposizioni) e pare ragionevole scendere a pixel dell'ordine del km. Se invece si scende molto al di sotto del km entrano in gioco effetti di microscala (es: drenaggi di aria fredda) che non siamo in grado di descrivere in modo accurato.

Bibliografia

Daley R., 1993. Atmospheric data analysis, Cambridge Univ. Press, 456 pp.

Mariani L. 2002. Agrometeorologia, Clesav, 290 pp.