



IL RADAR METEOROLOGICO

Roberta Amorati

Area Modellistica e Radar Meteorologia

ARPA – Servizio Idro-Meteo-Clima



- Che cosa è un radar meteorologico
- Principali utilizzi in meteorologia
- Alcune applicazioni al SIMC



Un po' di storia

Il radar diviene possibile con la scoperta della propagazione delle onde radio in atmosfera (prima Hertz poi Marconi e tanti altri)

Si hanno prime osservazioni di aerei negli anni '30 e sviluppo durante la II guerra mondiale

Osservazioni di sistemi meteorologici, prima come segnale di disturbo, poi come oggetto di studio



Che cosa significa la parola **RADAR**?

RAdio Detection And Ranging

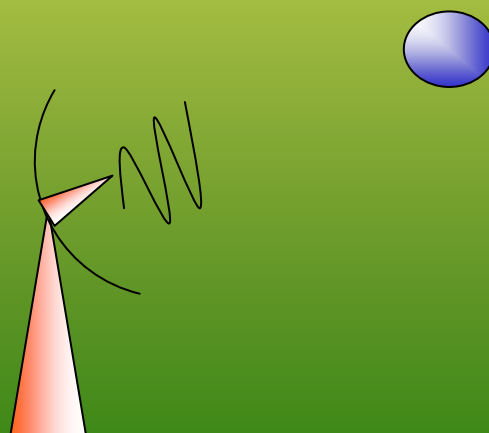
ovvero

Individuazione tramite onde radio e misura
della distanza



Principio di funzionamento

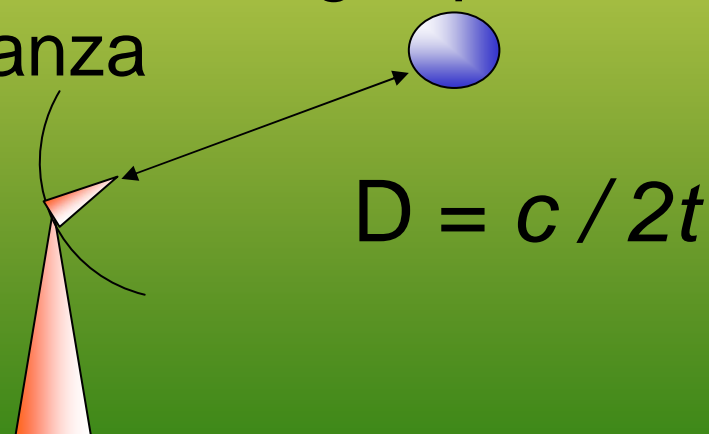
Un'onda elettromagnetica viene trasmessa in atmosfera, se incontra un bersaglio viene riflessa e ricevuta nuovamente dal radar





Principio di funzionamento

Conoscendo la velocità con cui viaggia l'onda (300.000 km/s), dal tempo impiegato a percorrere il doppio tragitto radar – bersaglio posso conoscere la distanza

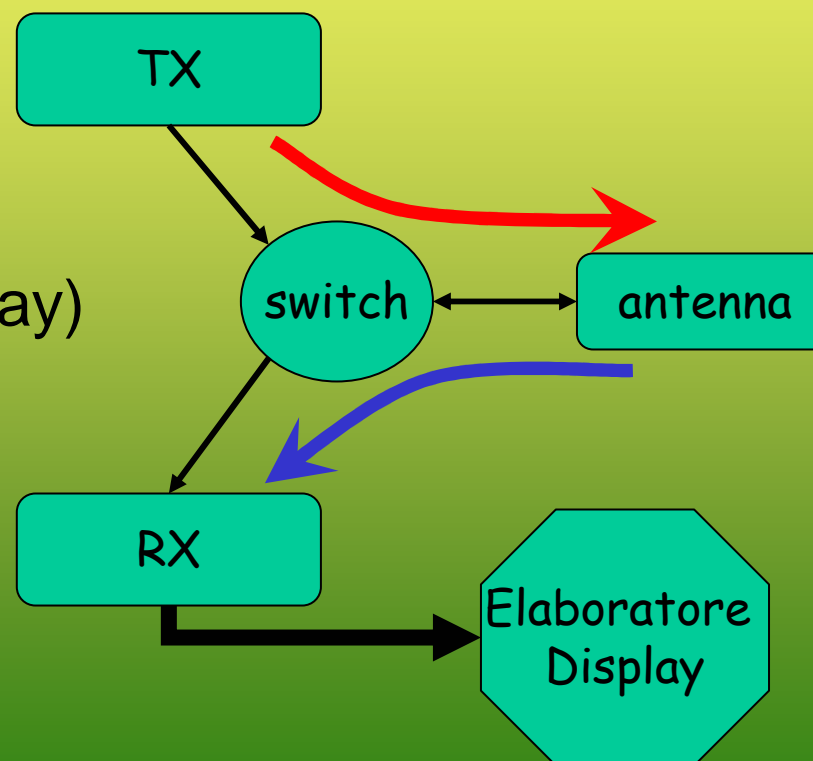




Schema di un radar

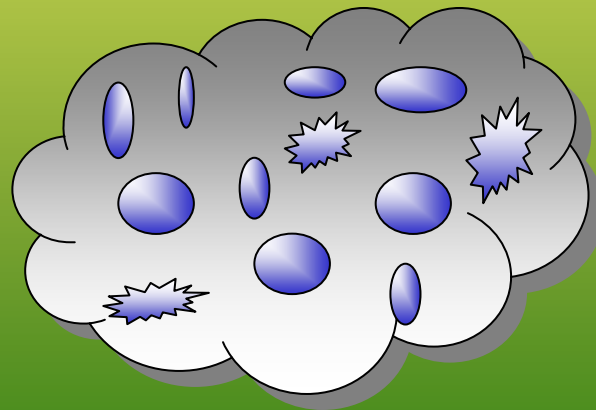
Nei radar le componenti fondamentali sono 4:

- Trasmettitore
- Ricevitore
- Antenna
- Elaboratore (display)



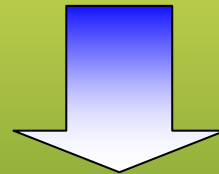


Nella realtà la cosa si complica perché il nostro bersaglio non è un singolo oggetto, ma un insieme di particelle che si muovono!





Il segnale ricevuto dal radar è proporzionale alla *riflettività* che dipende dal contenuto di acqua



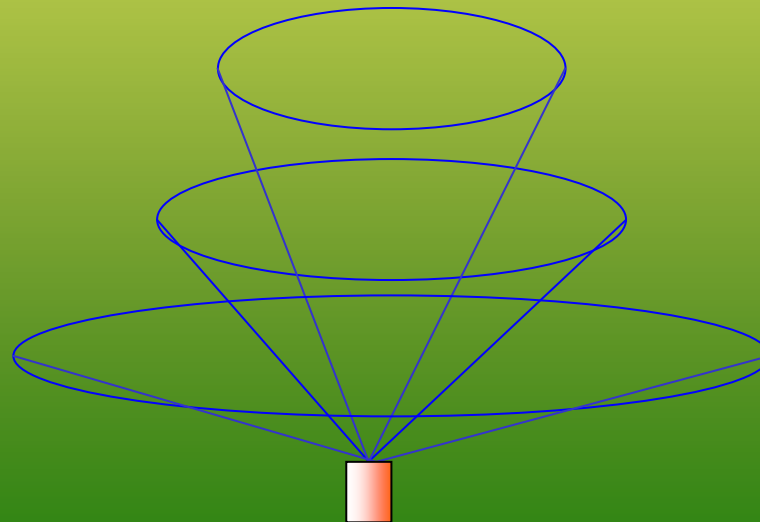
Con molte precauzioni possiamo assumere che

Più c'è precipitazione più il segnale è forte



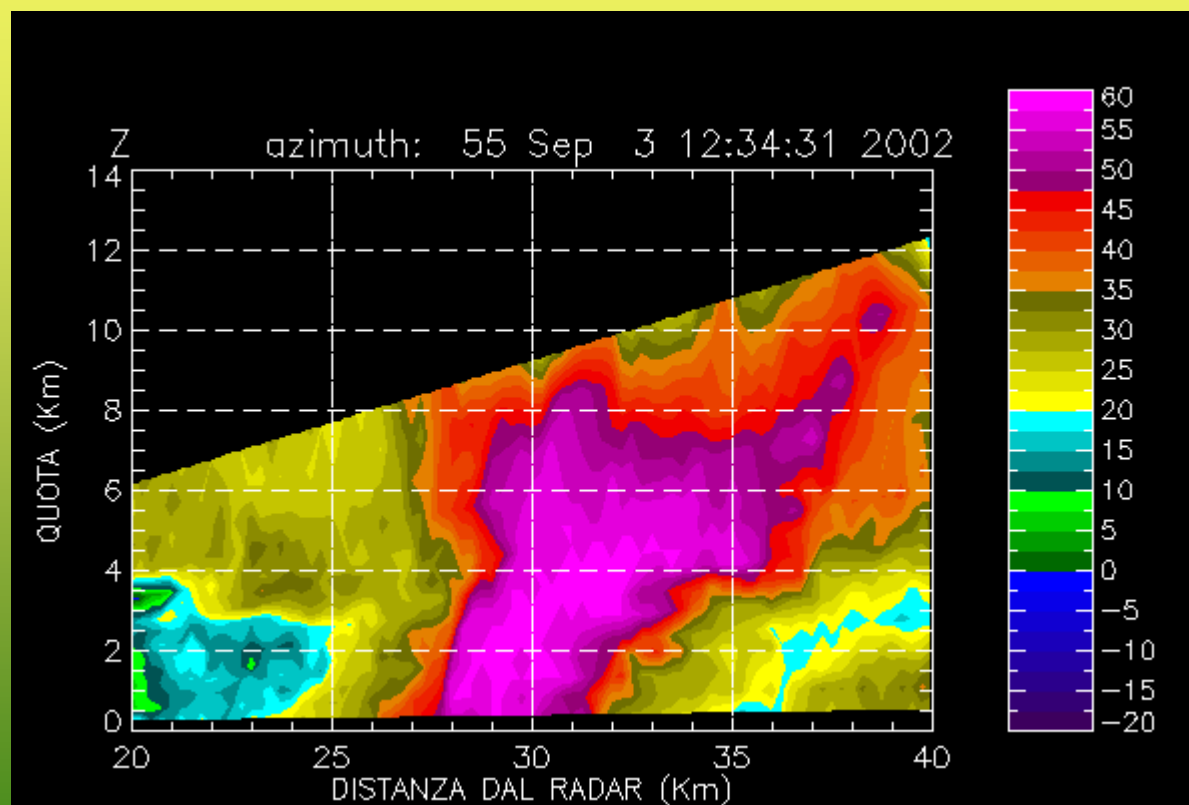
Acquisizione delle misure

Il radar compie una scansione di 360° a diverse elevazioni. Si ottiene un *volume polare*, ovvero informazioni in 3D





Struttura verticale di un temporale

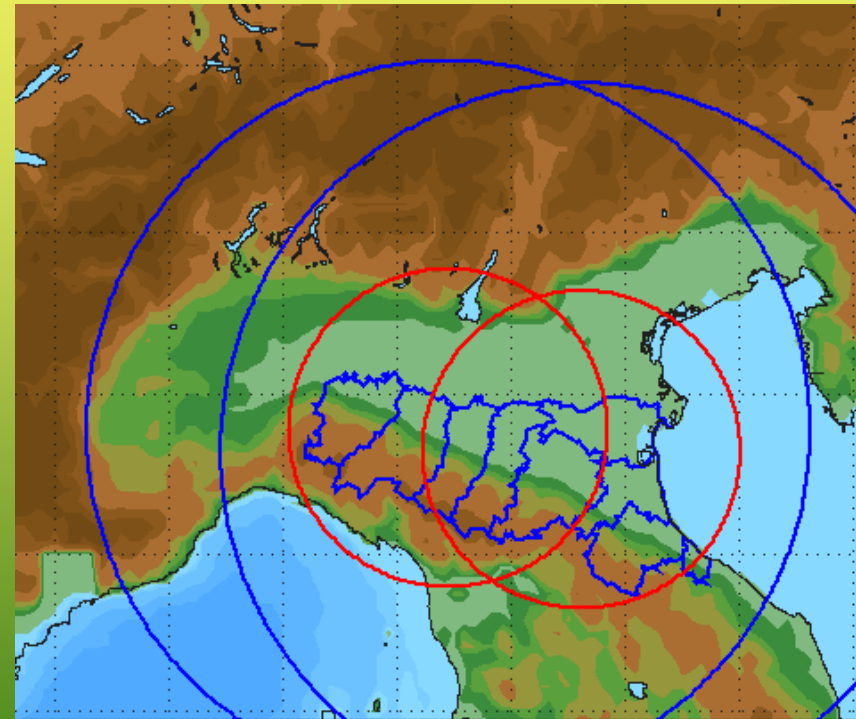




E' uno strumento ad
elevata **copertura
spaziale** ed **elevata
risoluzione temporale**

Ogni **15 minuti** con
portata **125 km**

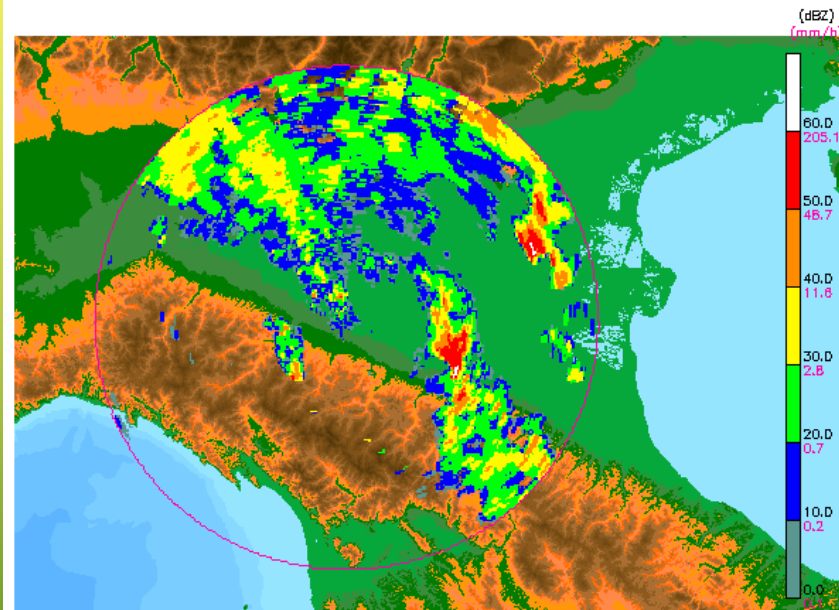
Ogni **30 minuti** con
portata **250 km**





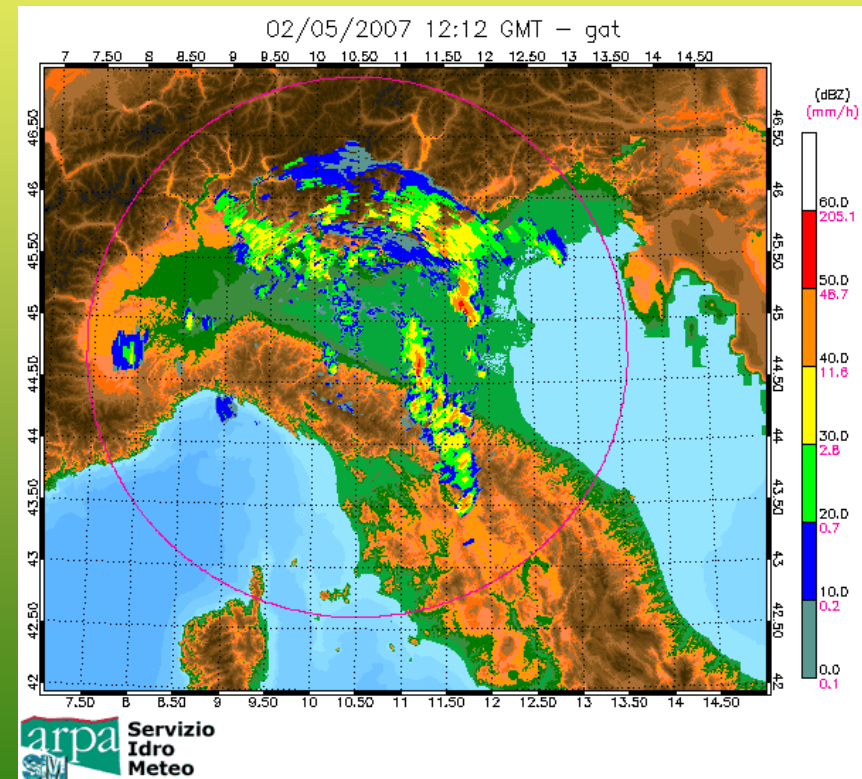
Impulso corto

02/05/2007 12:00 GMT - gat



Impulso medio

02/05/2007 12:12 GMT - gat





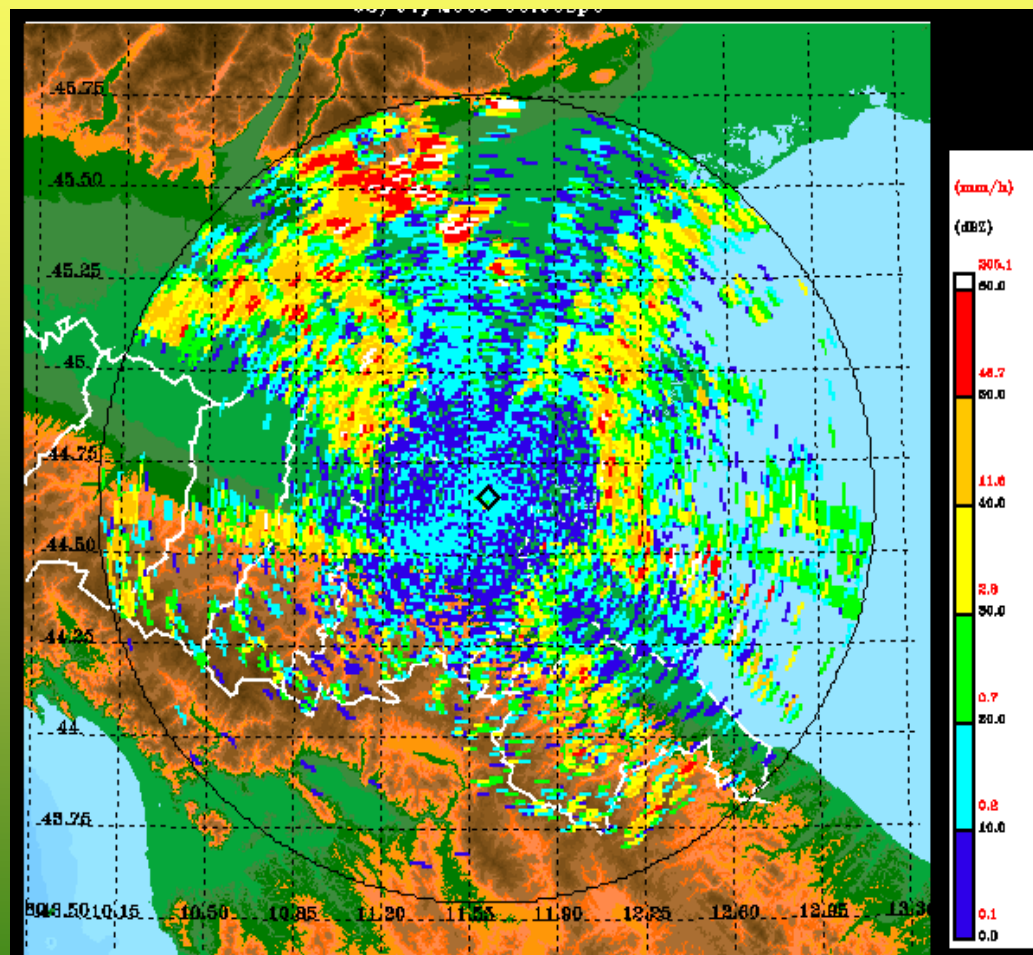
Il radar è Doppler

è in grado di misurare la velocità radiale del bersaglio



Misurare velocità del vento

Individuare bersagli fermi e rimuovere il *clutter*

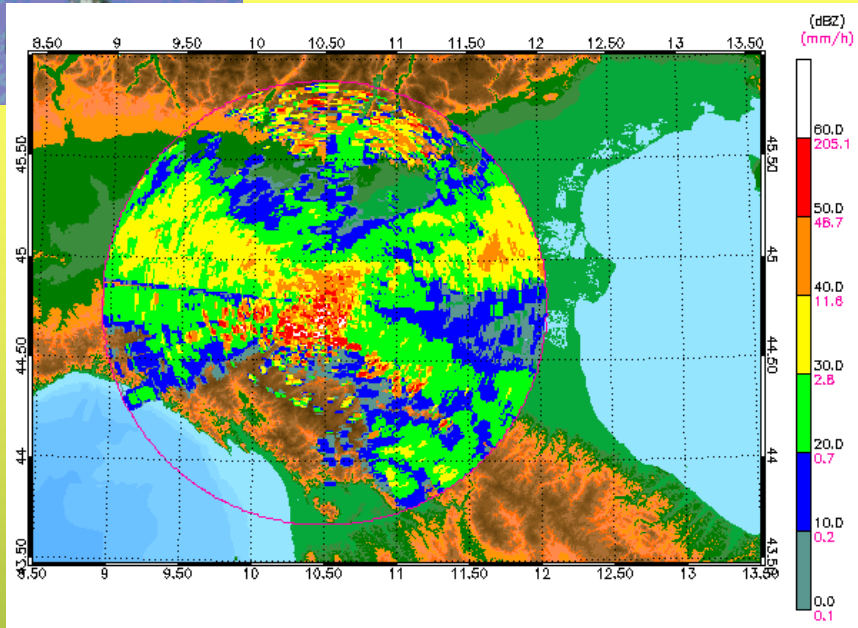


Clutter

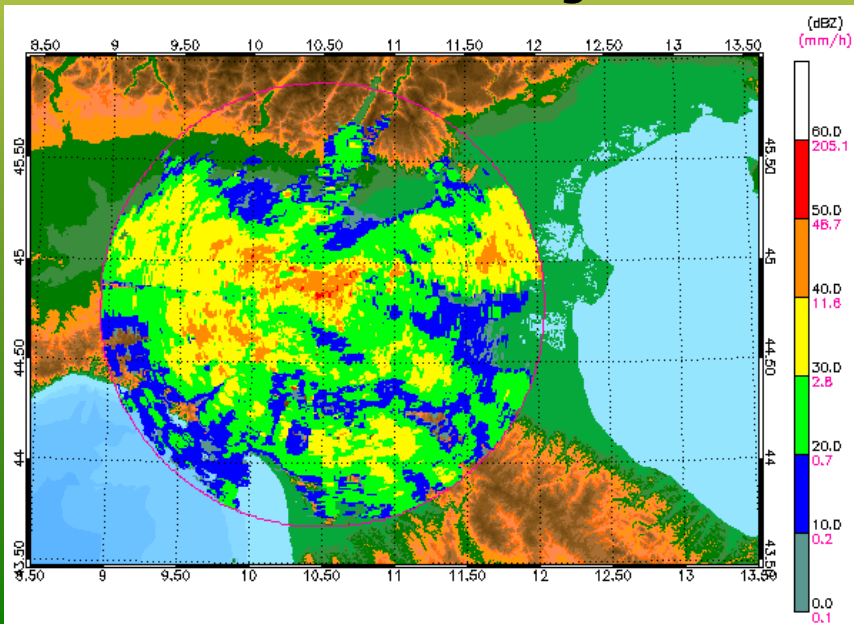
Applichiamo
diversi metodi di
'pulizia' del dato



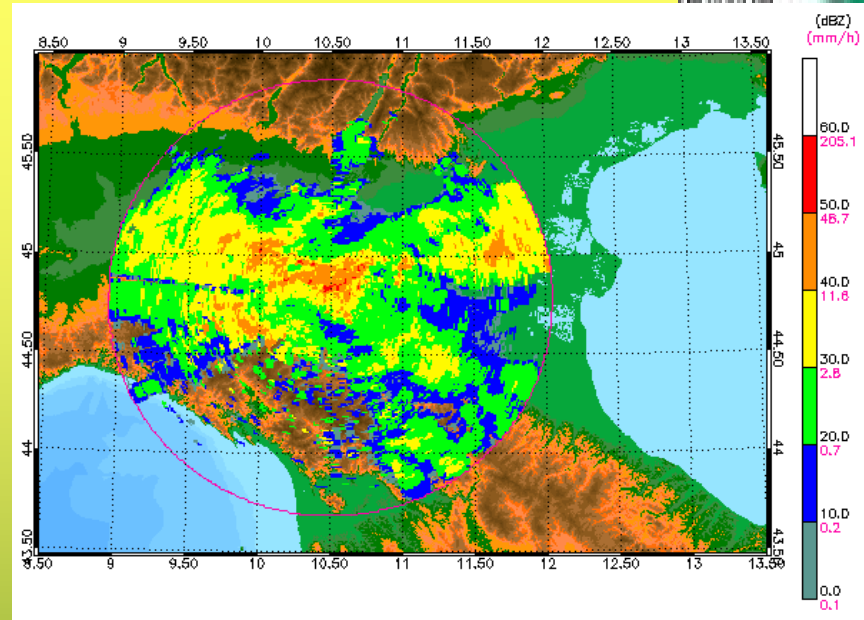
Prima elevazione



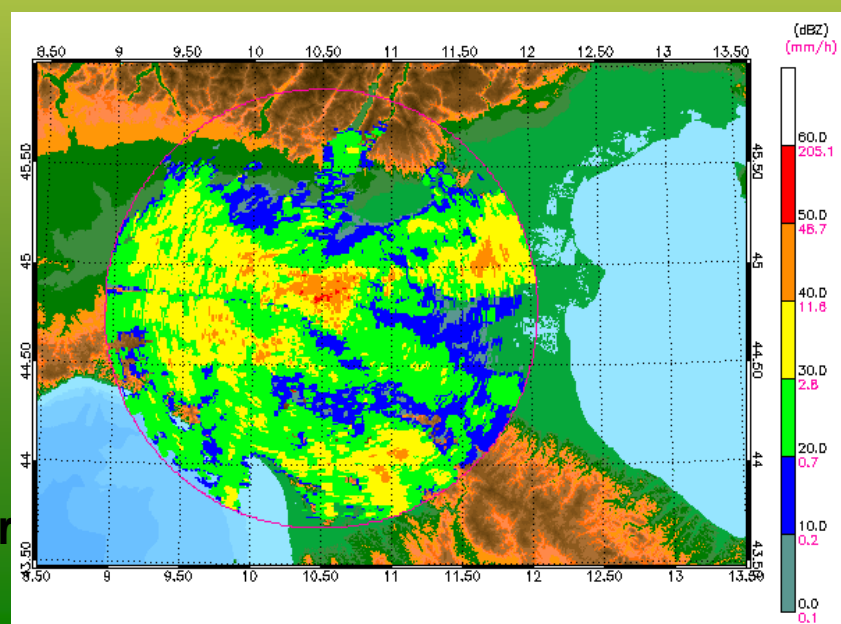
Beam Blocking



algoritmo anaprop



VPR

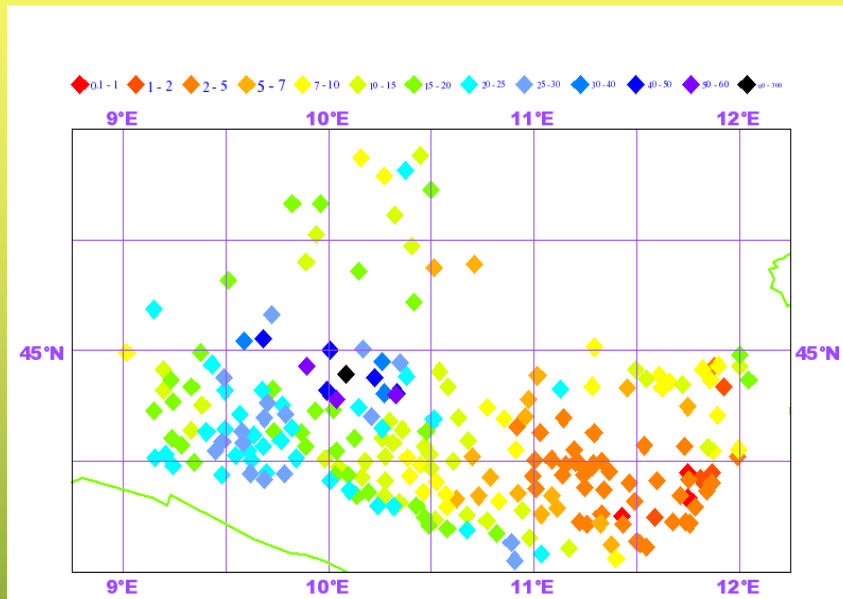


mor



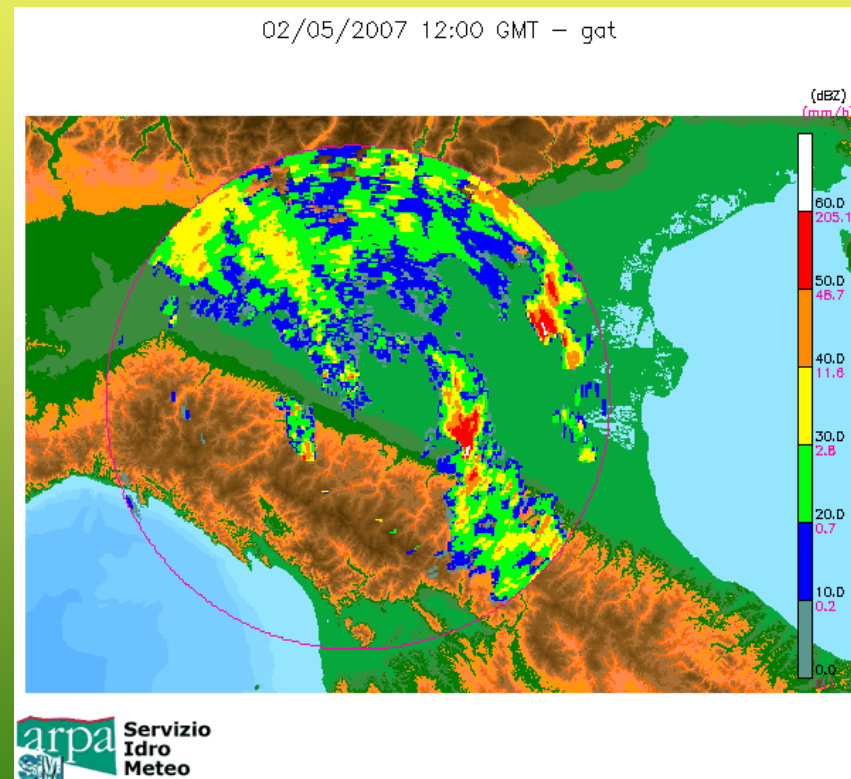
Il radar fa una **stima della precipitazione** istantanea, nelle applicazioni più comuni si fa una media areale in 1 km^2 .

Il radar osserva la precipitazione, ma non è un pluviometro!



Posizione dei pluviometri

Il radar individua la struttura del sistema





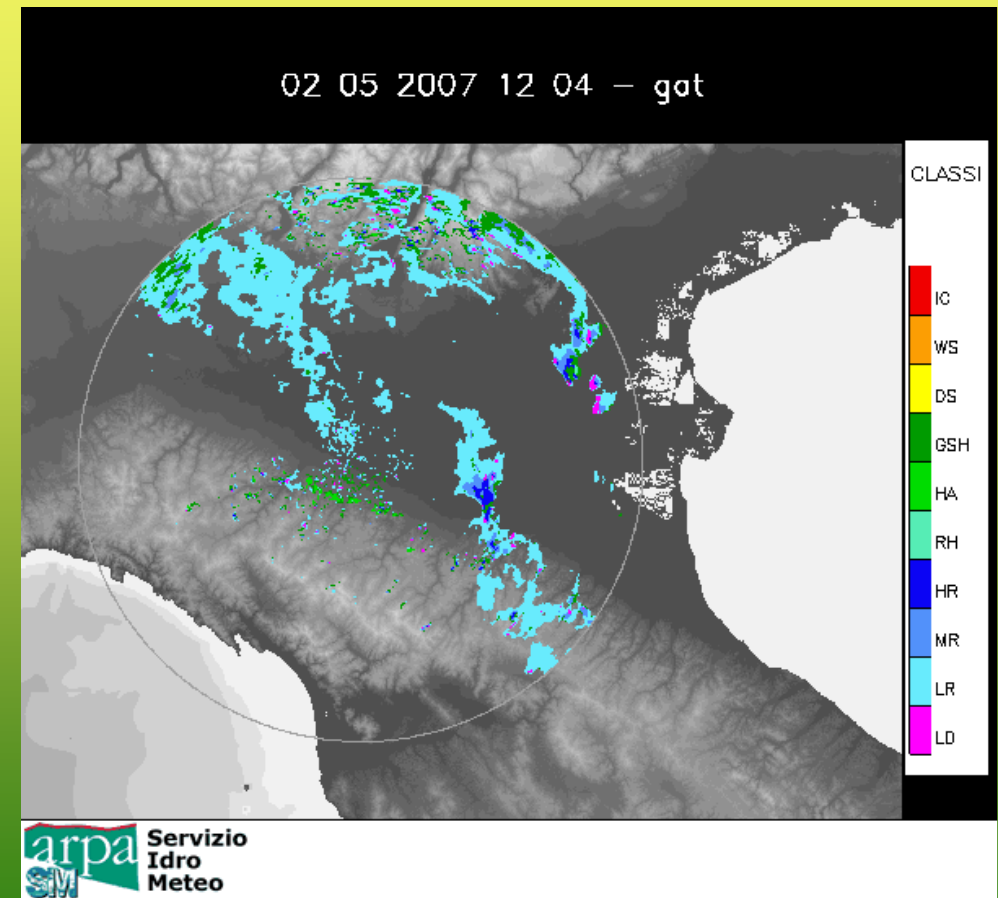
Il radar è polarimetrico

Mediante onde polarizzate osserva il segnale in direzioni privilegiate (orizzontale e verticale). Possiamo risalire alla forma prevalente delle *idrometeore*



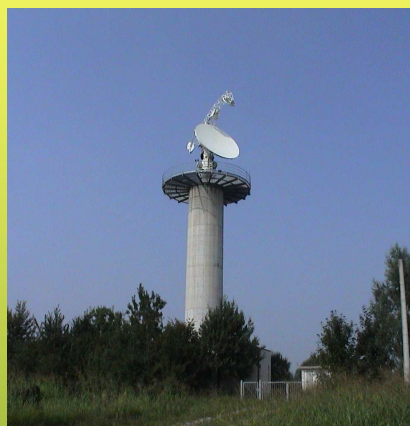


Esistono algoritmi complessi di classificazione delle idrometeorie che consentono di distinguere pioggia, ghiaccio, neve, ecc.

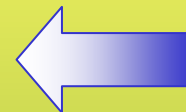
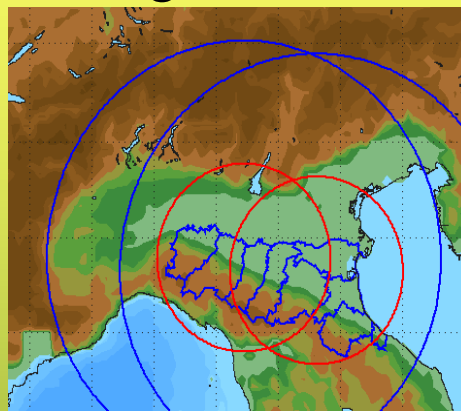
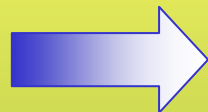




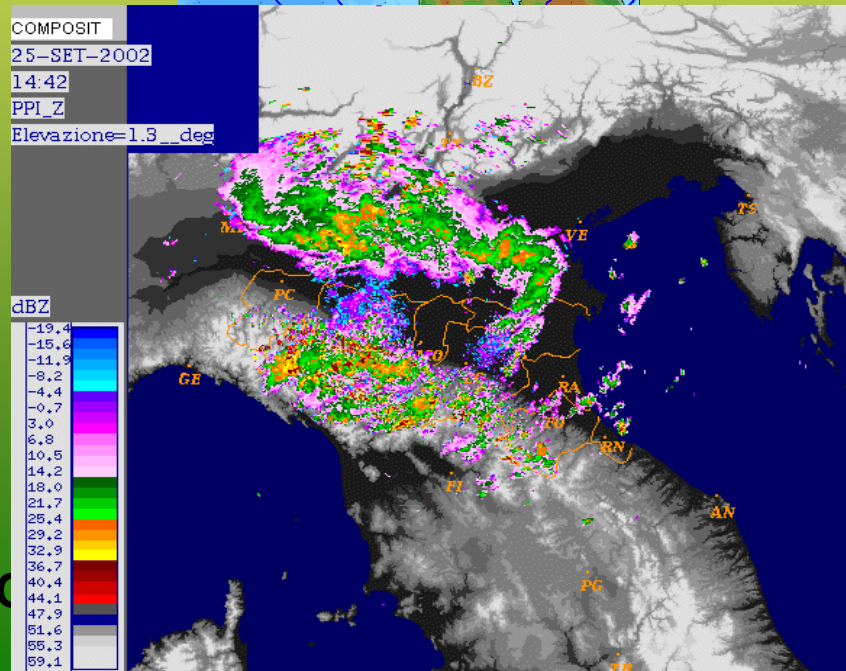
Il radar di Gattatico ha un gemello:



Gattatico



San Pietro
Capofiume



IL RADAR METEOROLOGICO

1 settembre 2008



Mediante una rete di radar possiamo ottenere

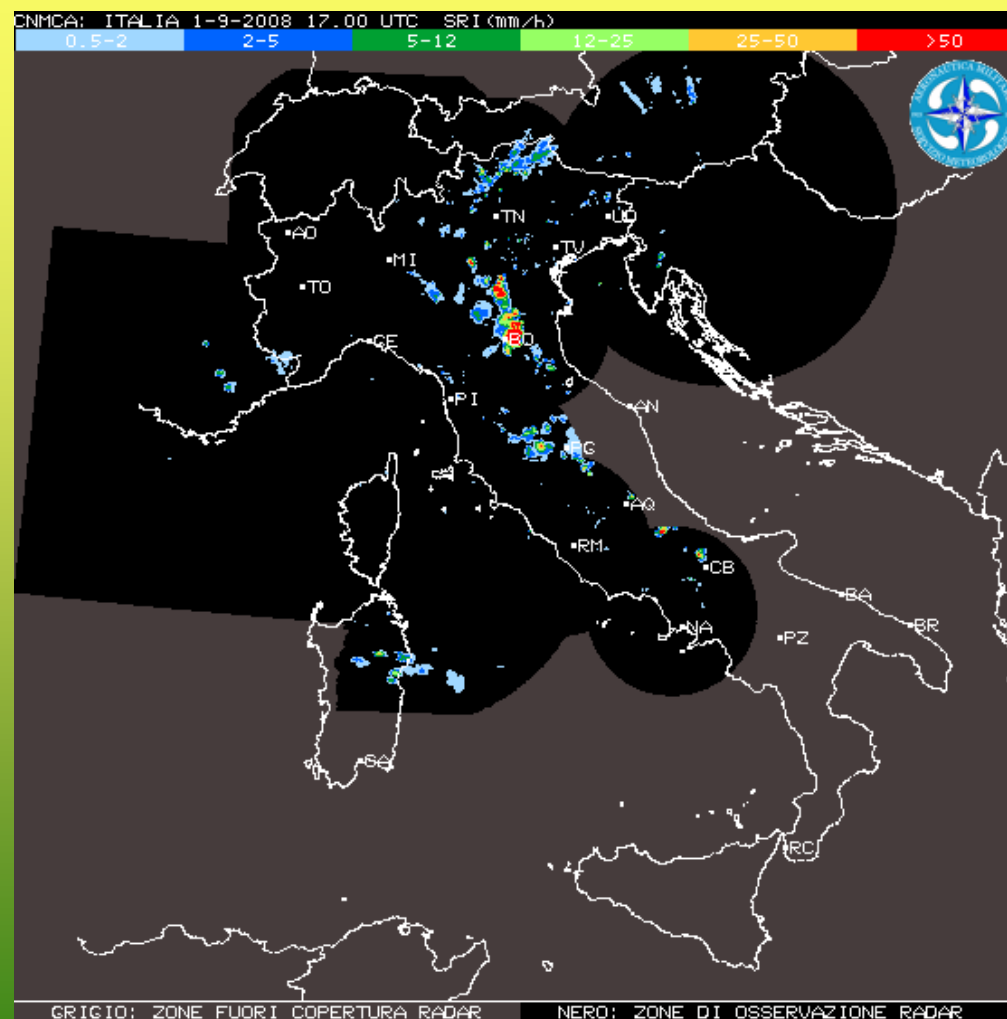
- immagini composite (estensione della copertura)
- intercalibrazione dei radar
- misura del vento in due componenti



I radar del Servizio Idro-Meteo-Clima partecipano a progetti di **mosaico radar nazionale**:

i nostri dati vengono inviati all' Ufficio Generale di Meteorologia e al Dipartimento di Protezione Civile.

In cambio riceviamo il mosaico nazionale

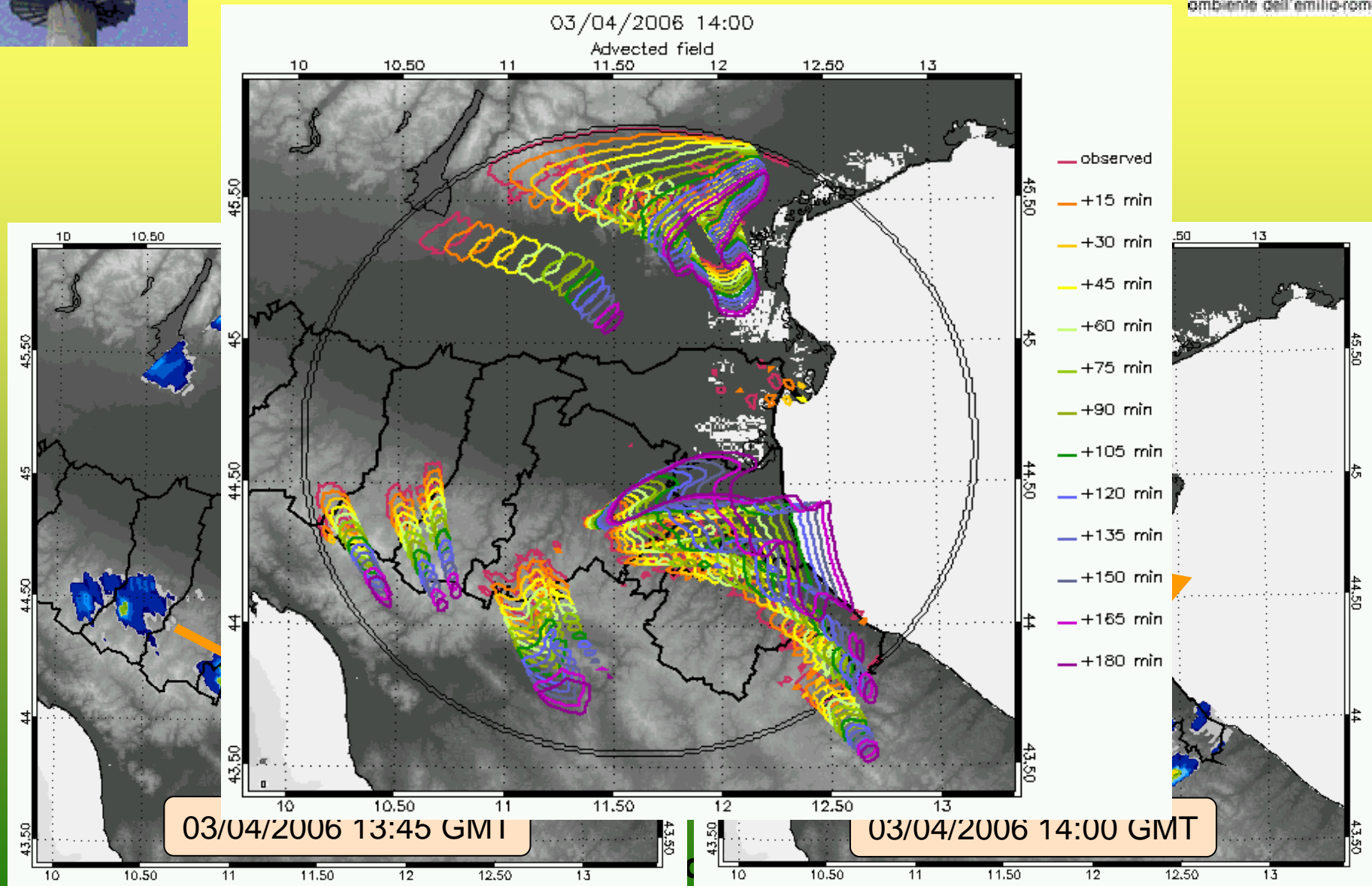




Nowcasting

ovvero previsioni a brevissimo termine

L'evoluzione dei sistemi precipitanti viene seguita e prevista per le ore successive





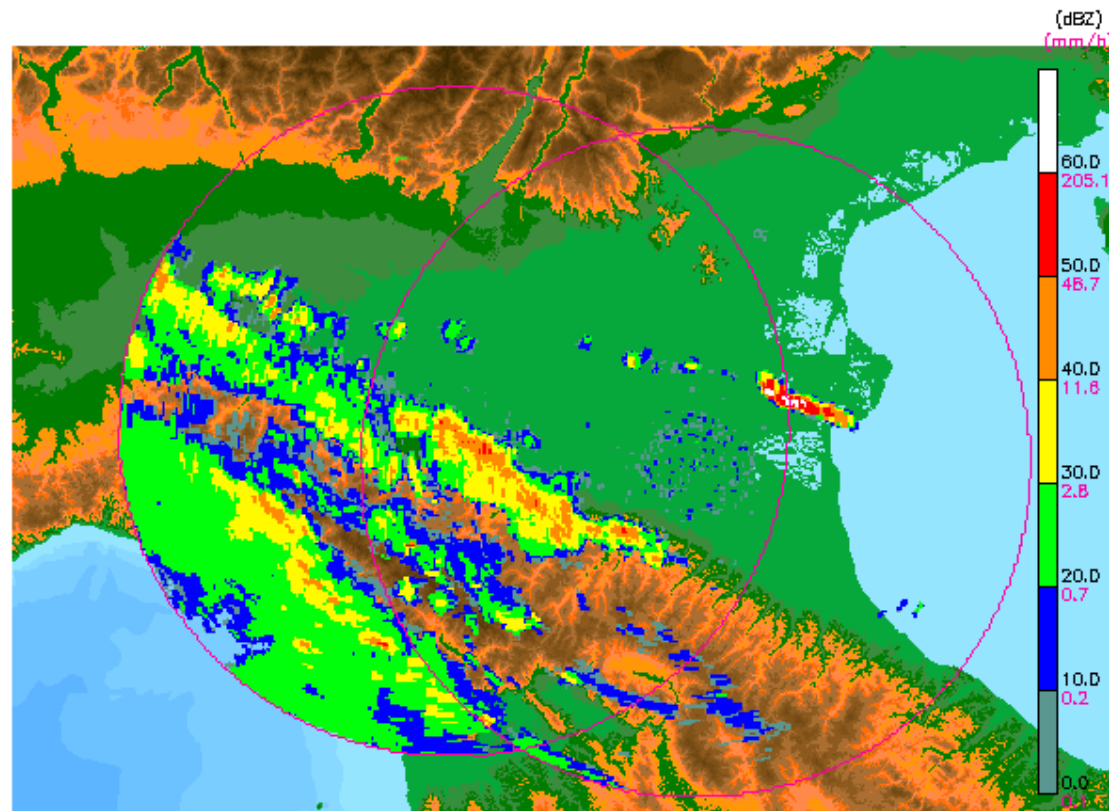
I dati radar sono utilizzati

- Per sorveglianza
- Nowcasting
- Rapporti di evento
- Inizializzazione dei modelli meteo
- Inizializzazione dei modelli idrologici
- ...



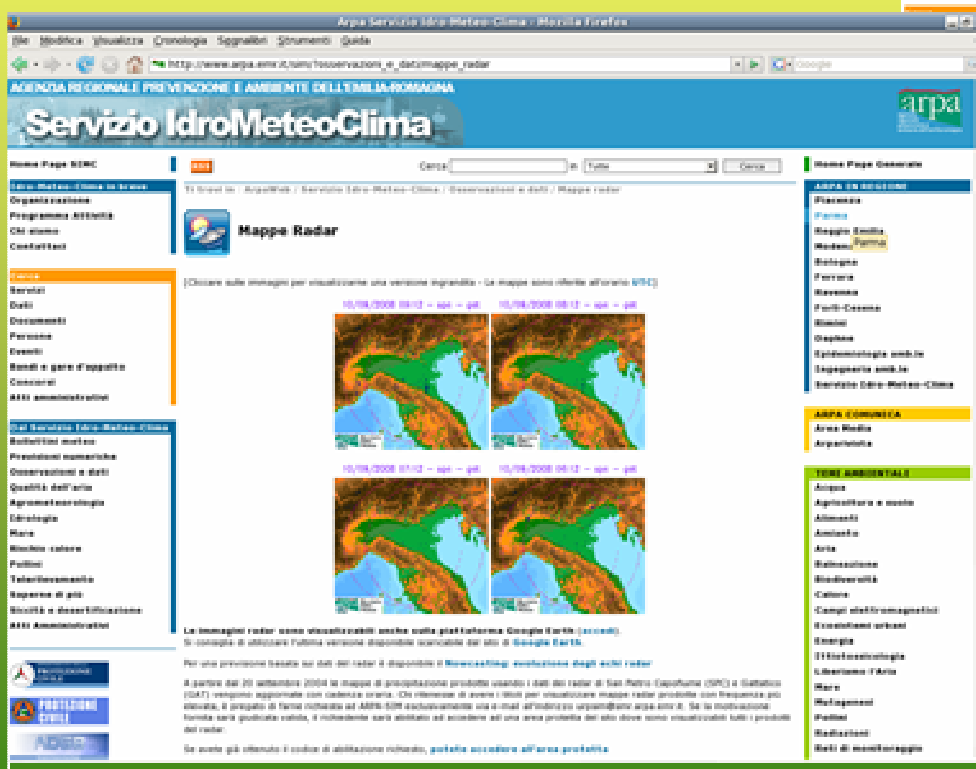
Precipitazione convettiva

02/05/2007 06:00 GMT - spc - gat





Resi pubblici sul sito WEB
www.arpa.emr.it/sim/



E prodotti personalizzati ad
utenti che ne fanno richiesta

IL RADAR METEOROLOGICO - R. Amorati – Gattatico, 11 settembre 2008



Ringraziamenti a

Pier Paolo Alberoni

Miria Celano

Anna Fornasiero

Virginia Poli



GRAZIE A VOI!

IL RADAR METEOROLOGICO - R. Amorati – Gattatico, 11 settembre 2008



IL RADAR METEOROLOGICO - R. Amorati – Gattatico, 11 settembre 2008

Tipo radar	GPM 500 C
Ditta costruttrice	Galileo avionica
Località	Gattatico RE
Indirizzo	Via Fratelli Cervi
Frequenza di lavoro (GHz)	5.43 ÷ 5.64
Potenza di picco (KW)	200 ÷ 500
Tempo di accensione (t) (ms)	0.5 1.5 3.0
Frequenza di ripetizione (PRF) (Hz)	1200 600 300
Ampiezza del lobo (gradi)	0.9
Guadagno antenna (dB)	46
Polarizzazione	Orizzontale (o verticale)
Velocità di rotazione operativa (%s)	20
Tilt minimo di esercizio (gradi)	+ 0.5°
Tilt minimo di sicurezza (gradi)	- 2°
Diametro antenna (m)	5
Altezza centro elettrico antenna (m)	25.39
Perdite presunte (dB)	0