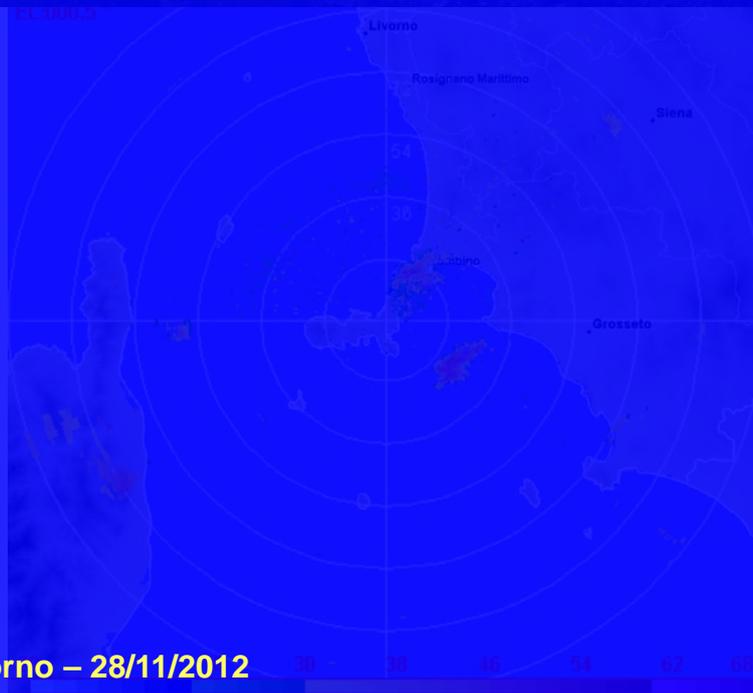


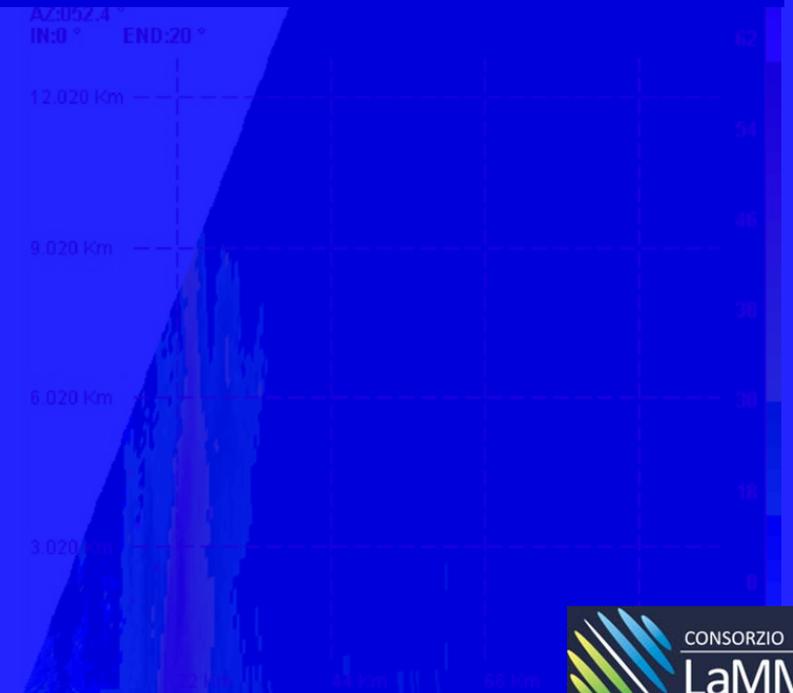


333 Lightnings (73=positive(+) 260=negative(X))

La Nuova rete radar Toscana: opportunità e possibili sviluppi futuri



Livorno – 28/11/2012



Sommario

Motivazioni

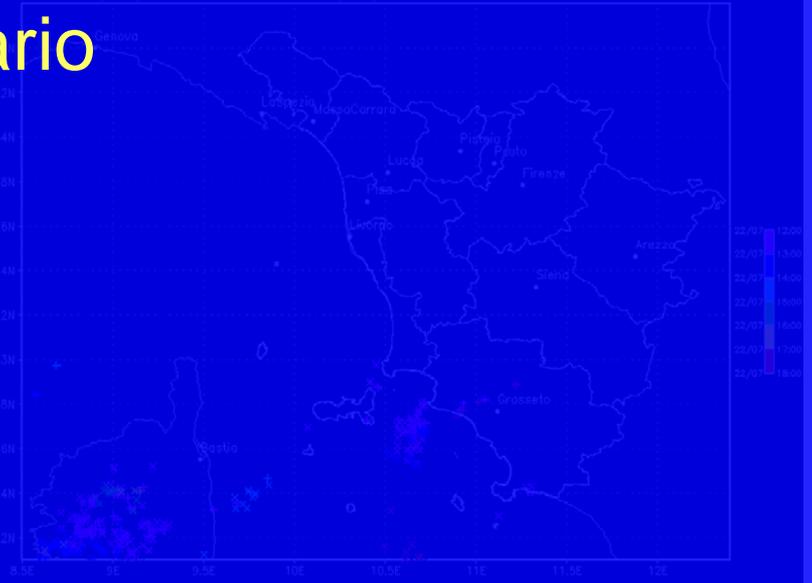
Scelta della tipologia dei sistemi

Attuale configurazione della rete

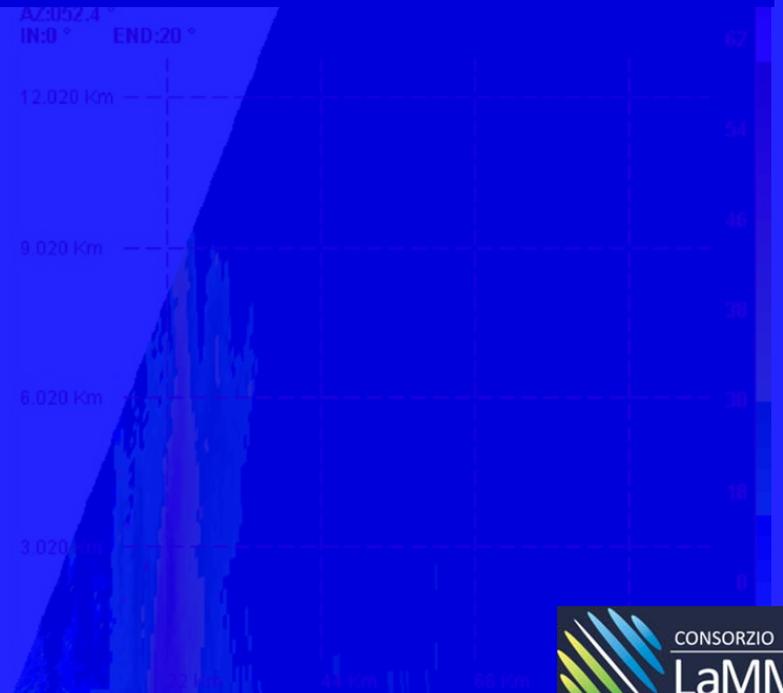
Risultati dei primi test dei sistemi

Pianificazione del loro utilizzo operativo

Sviluppi futuri



333 Lightnings (73=positive(+) 260=negative(X))



Strumenti della misura della precipitazione

- I pluviometri forniscono importantissime informazioni sulla precipitazione in atto in termini quantitativi, ma con carenza di informazioni riguardo la distribuzione spaziale e l'evoluzione temporale.
- I satelliti meteorologici forniscono informazioni complementari sulla distribuzione spaziale e sulla dinamica dei sistemi ma con basse risoluzioni non utilizzabili in scala locale. Inoltre i satelliti estraggono informazioni che sono legate agli strati più elevati della superficie delle nubi.
- I radar estraggono informazioni dagli strati intermedi dell'atmosfera, dove si forma la precipitazione, hanno una più elevata risoluzione dei satelliti e consentono di osservare la dinamica dei sistemi precipitativi

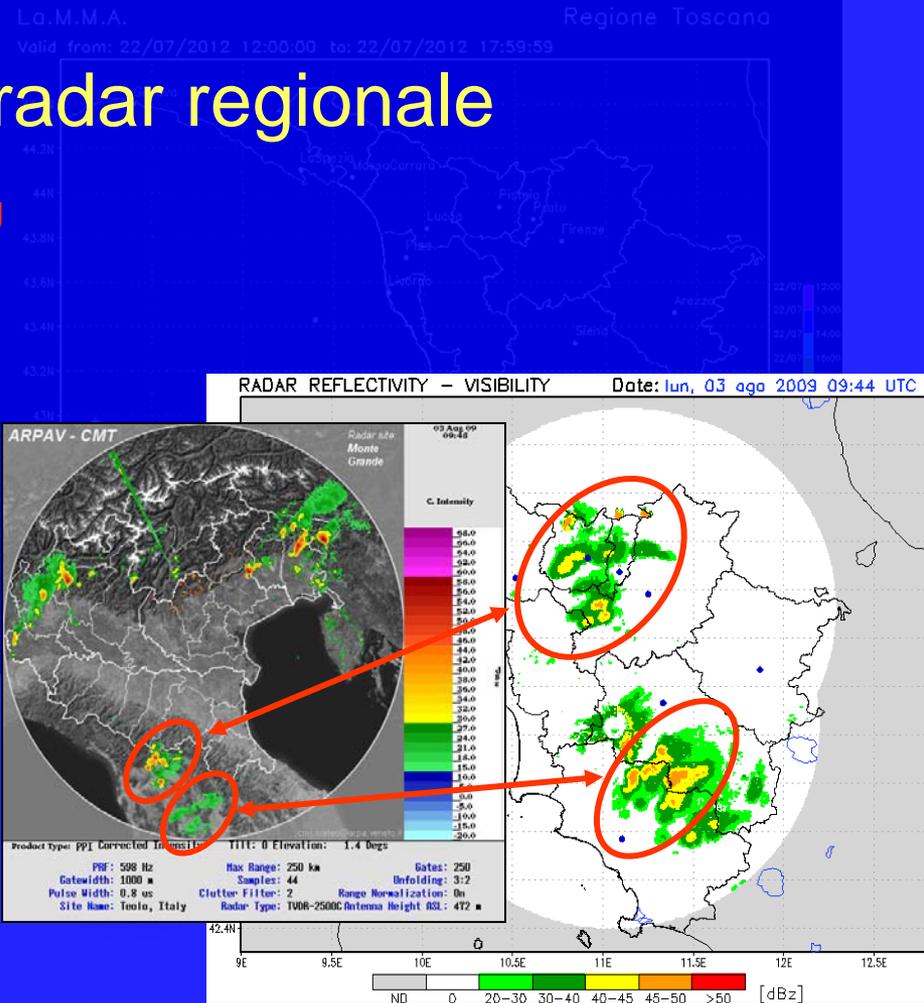
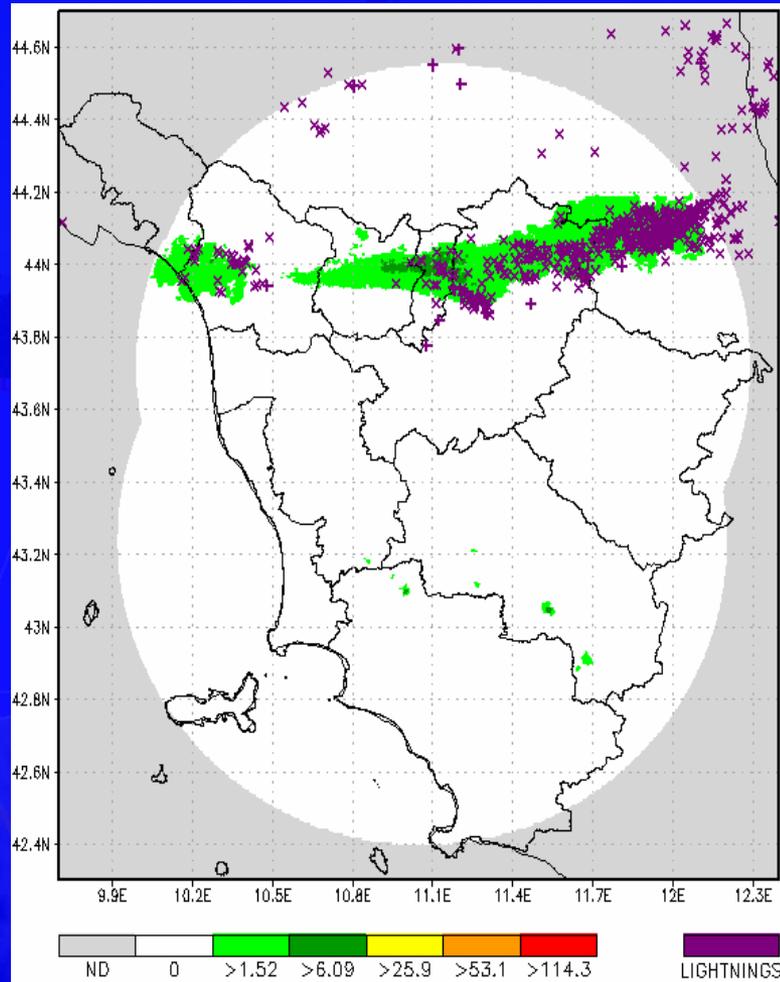


333 Lightnings (73=positive(+) 260=negative(X))

Necessità di una loro integrazione

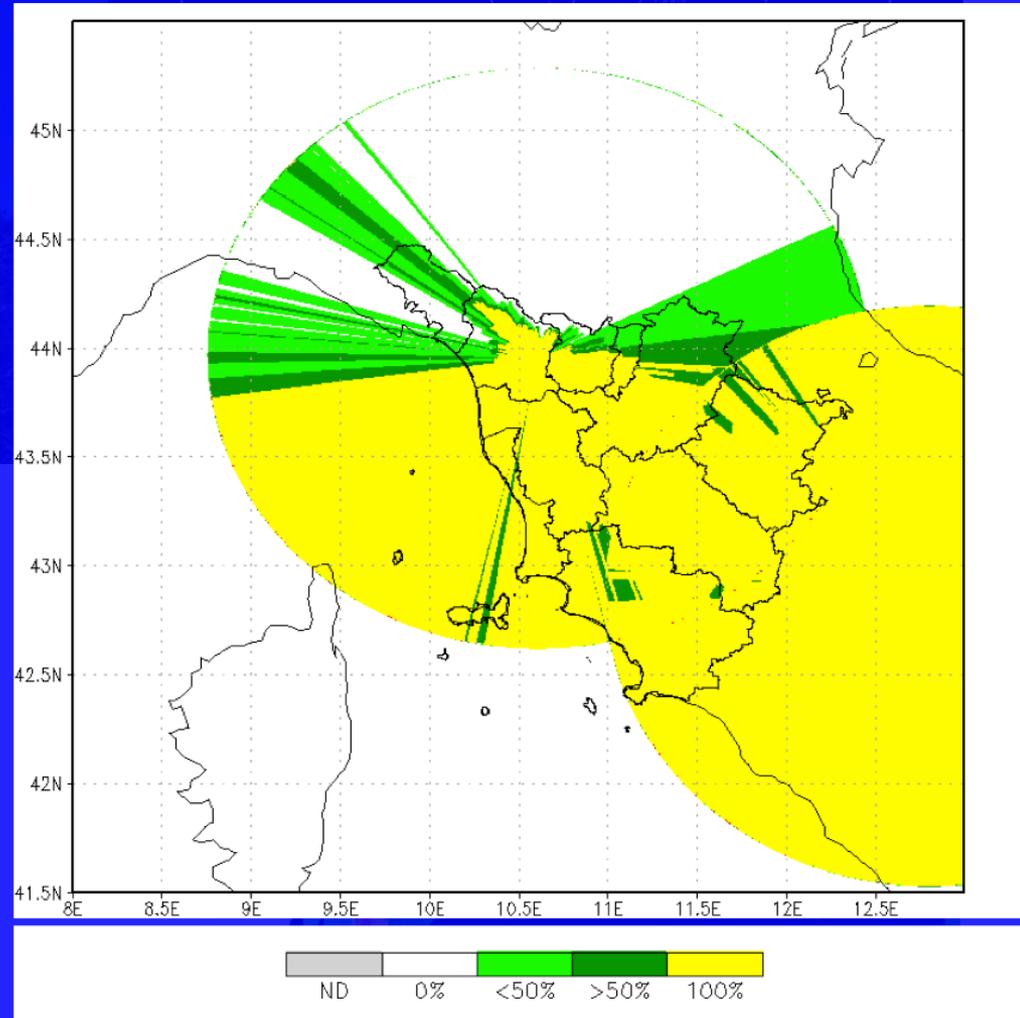
Perché una rete radar regionale

1 hour cumulated rainfall with overlapped lightning starting from September 4, 2007 06:00 UTC



Perché una rete radar regionale

Copertura della rete nazionale in Toscana



Perché una rete radar regionale

Ridondanza osservativa di dati

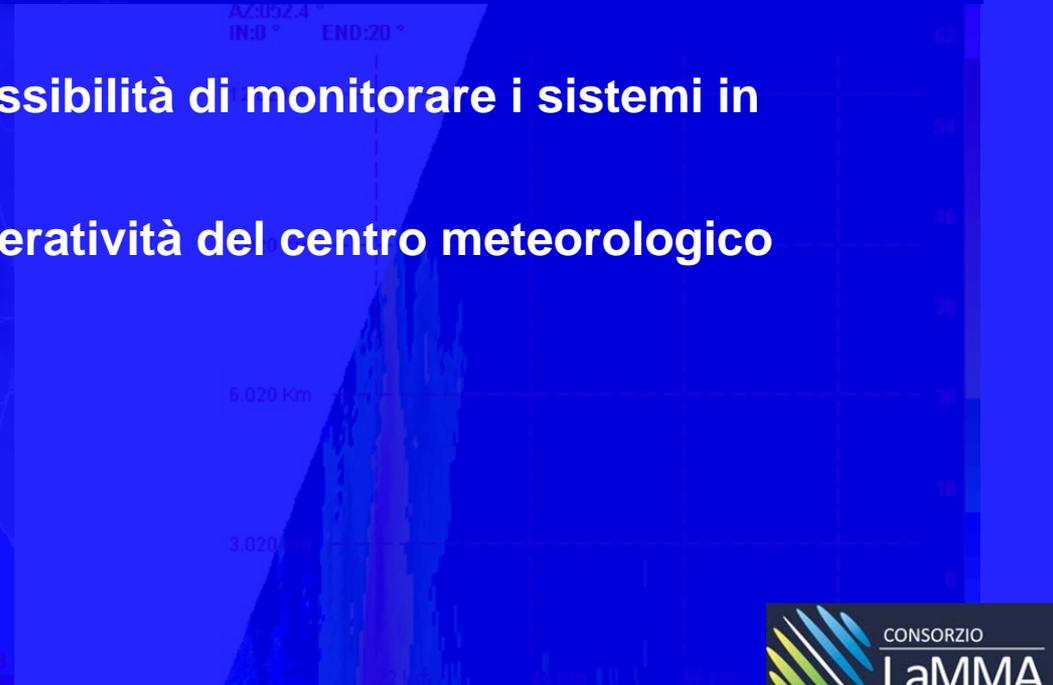
Misure da più punti di osservazione con conseguente osservazioni di più porzioni atmosferiche

Misure incrociate multifrequenza

Ampliamento della copertura radar nazionale a fronte di una completa condivisione dei dati

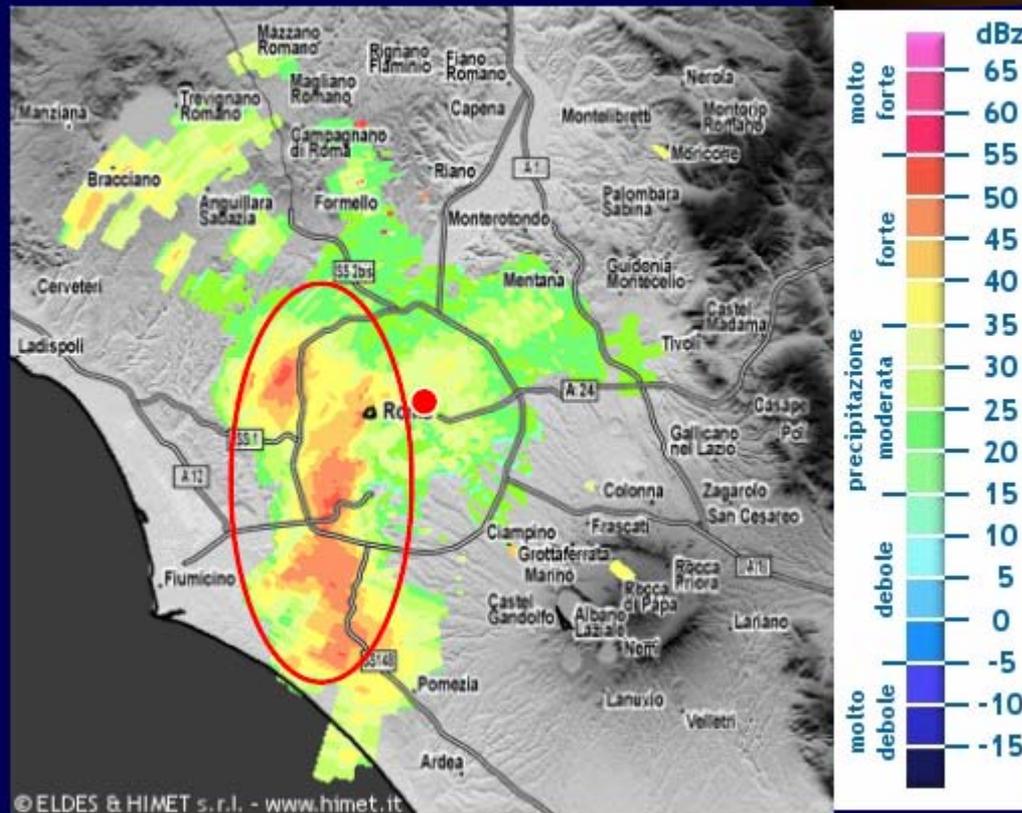
Copertura su mare per avere possibilità di monitorare i sistemi in avvicinamento

Completo controllo durante l'operatività del centro meteorologico



Scelta del radar: C-band vs X-band

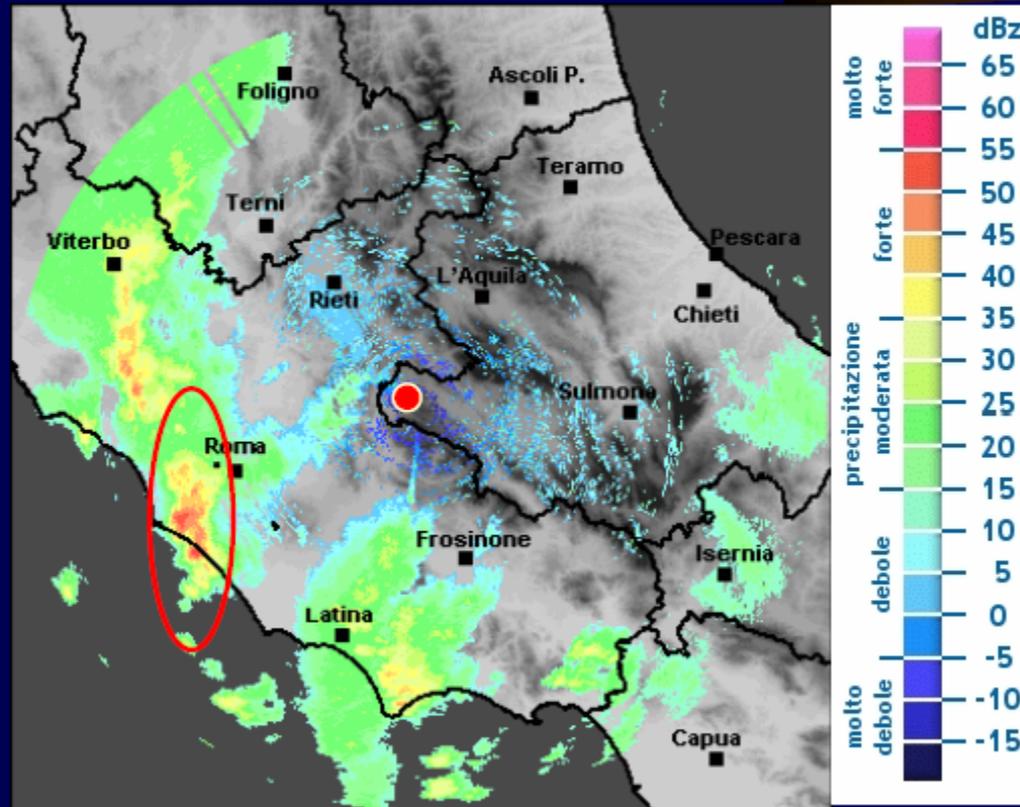
Esempi di misure incrociate: ROMA



13 Novembre 2008 ore 12.00 RADAR DI ROMA

Scelta del radar: C-band vs X-band

Esempi di misure incrociate: MIDIA



13 Novembre 2008 ore 12.00 RADAR DI MONTE MIDIA

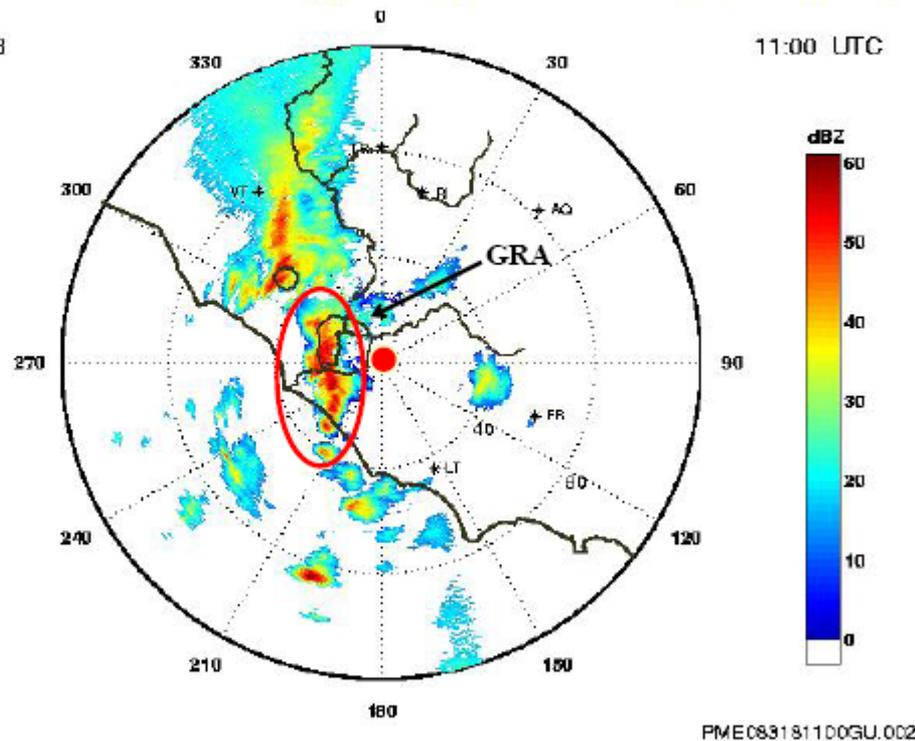
Scelta del radar: C-band vs X-band

Esempi di misure incrociate: FRASCATI

Polar 55C - Radar Meteorology Group - ISAC-CNR, Rome, Italy

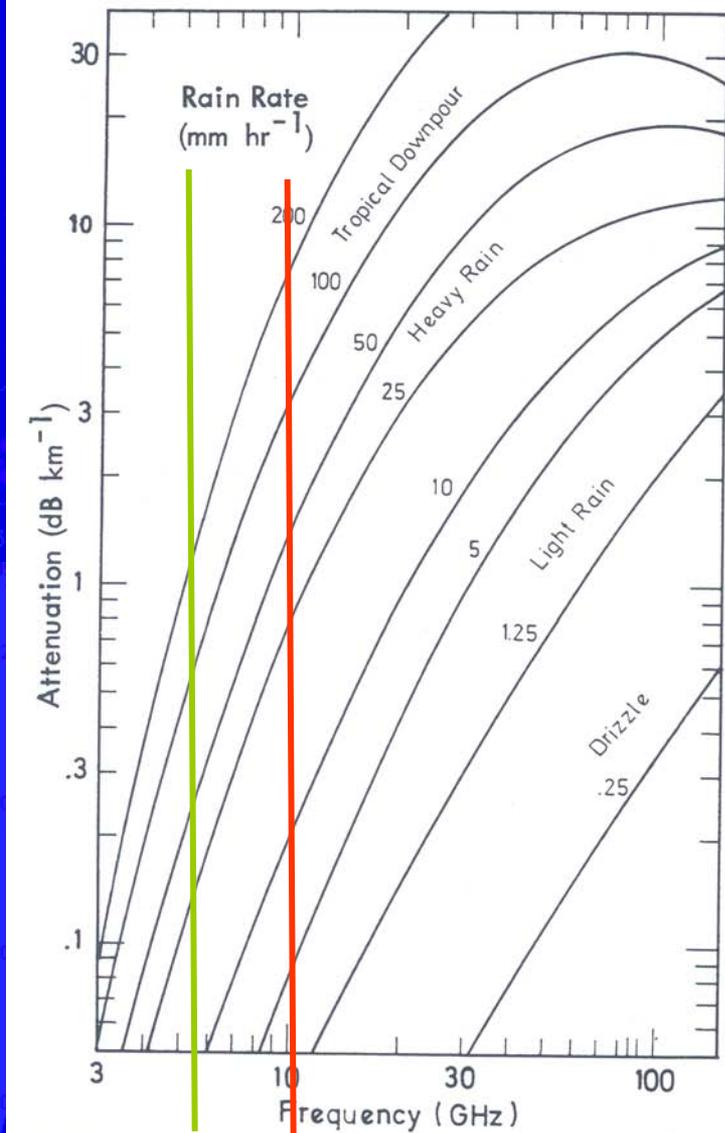
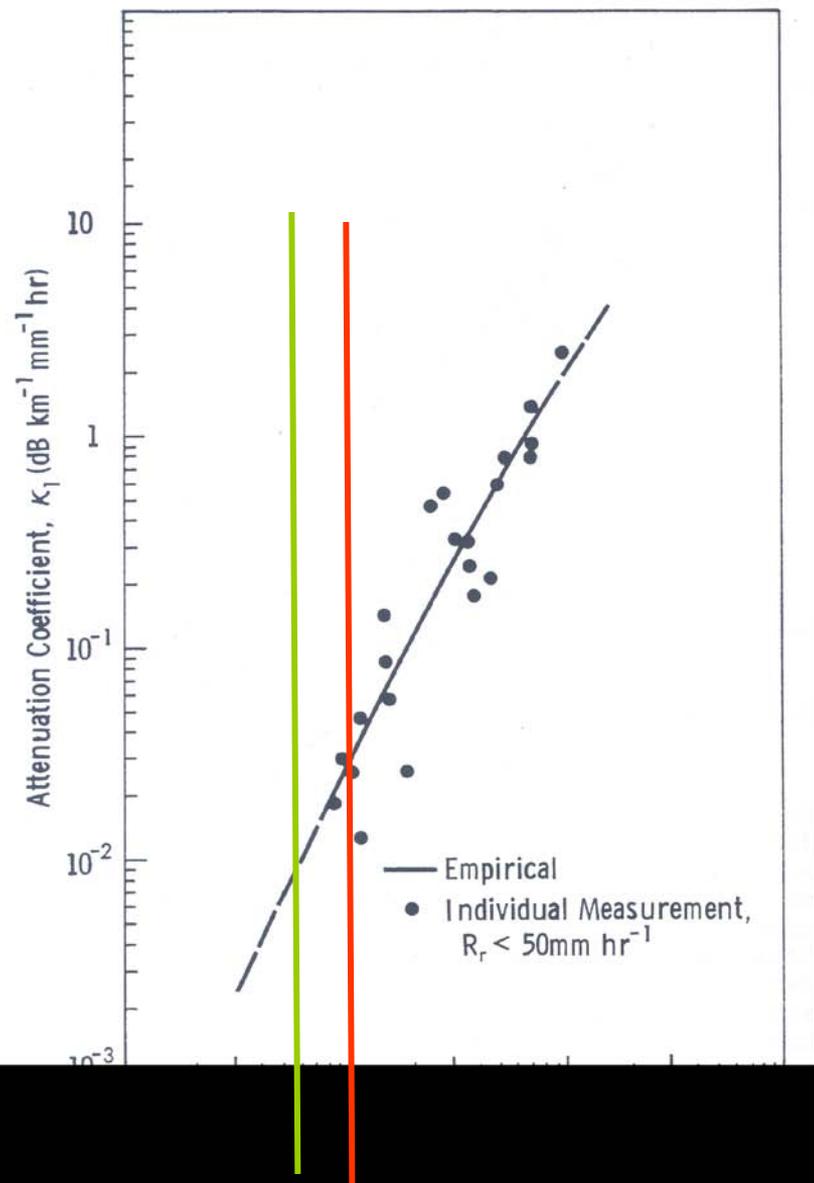
13-Nov-2008

11:00 UTC



13 Novembre 2008 ore 12.00 RADAR DI FRASCATI

Scelta del radar: C-band vs X-band



5.29 Horizontal-path attenuation at various rain rates (compiled by Schanda, 1976; data by Haroules and Brown, 1967; Treussart et al., 1970; and de Bettencourt, 1973).

Scelta del radar: C-band vs X-band

La banda X sembra essere un buon compromesso per ovviare agli svantaggi dei radar convenzionali in banda C:

- Basso costo di esercizio e manutenzione
- Piccoli ingombri e consumi di potenza
- Alta affidabilità
- Facile utilizzo in siti non consentiti a radar convenzionali
- Ideale per il monitoraggio di bacini e aree difficilmente coperte dai radar convenzionali (es. causa montagne)
- Possibilità di utilizzo in piattaforme mobili

C'è comunque lo svantaggio di una minor copertura per singolo sistema (50Km di portata), che implica l'impiego di un numero maggiore di radar con la conseguente necessità di individuare diversi siti RADAR

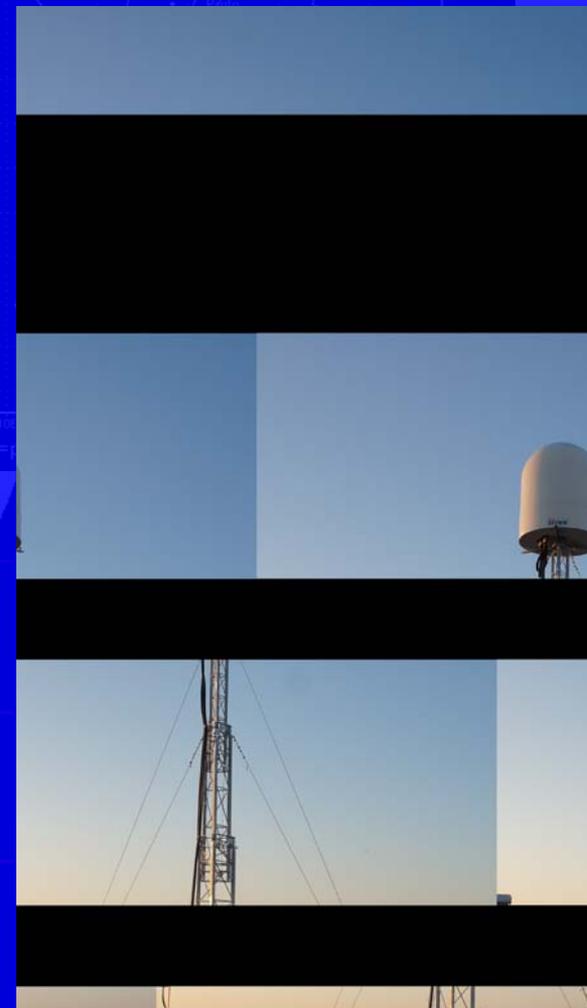
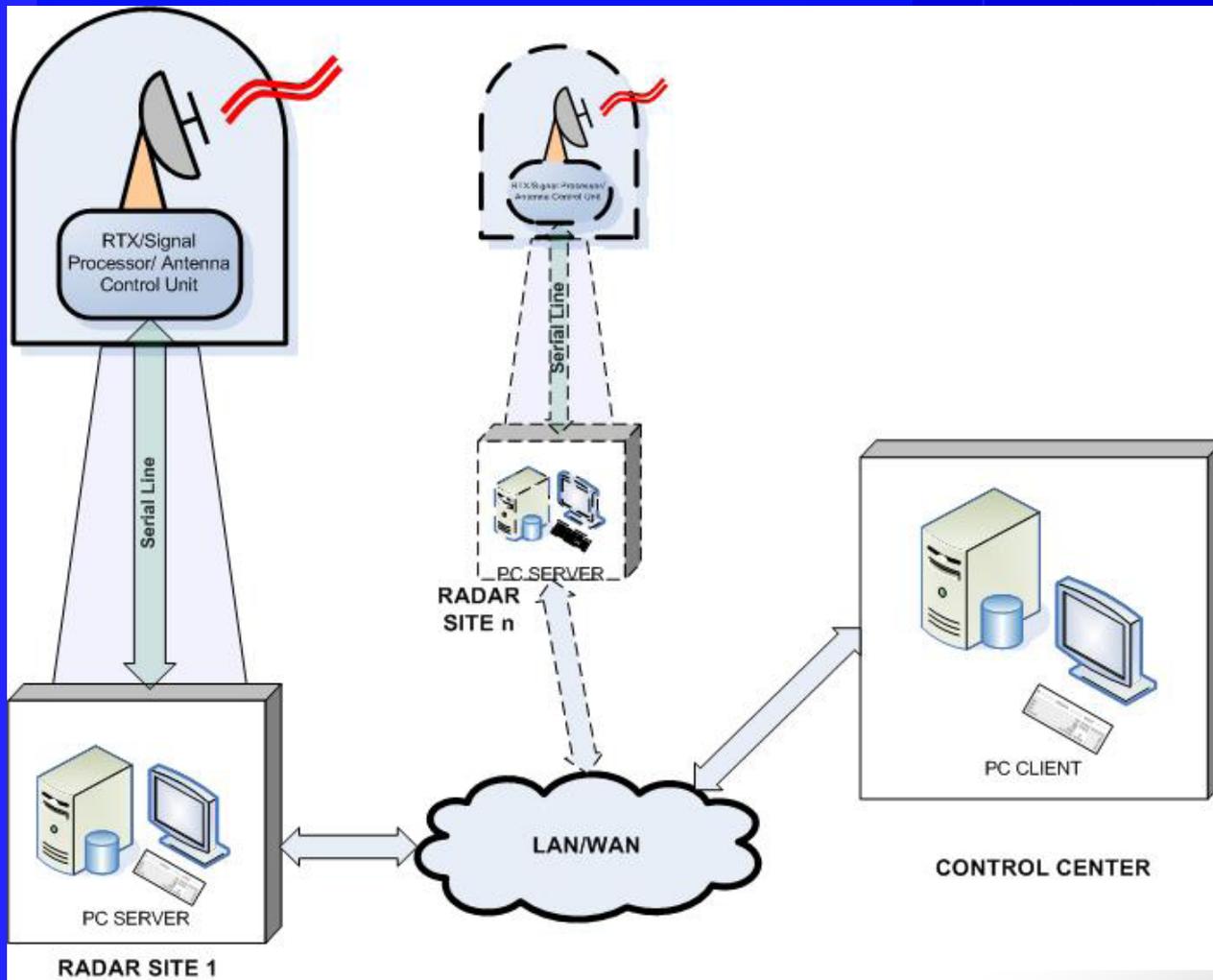


Il radar WR10X

- Alta risoluzione spaziale (risoluzione radiale fino a **90 metri**)
- Velocità di aggiornamento (**ogni minuto**).
- Copertura fino a **108 Km.** di raggio.
- Ingombro (90 X130 cm), peso (100 Kg.) e potenza ridotti (5 W medi); può essere installato praticamente ovunque
- Costi di esercizio e di manutenzione del sistema sperabilmente ridotti
- Semplicità di uso (ottimo livello di automazione),
- Possibilità di collocamento su piattaforme mobili (rimorchi o furgoni).



Il radar WR10X



Il radar WR10X

Specifiche tecniche

Ricetrasmittitore

Frequenza operativa	9410MHz ±30MHz
Potenza di picco	10Kw (Magnetron)
Durata impulso	0.6 uS (typ.)
Frequenza di ripetizione (PRF)	800Hz (+/- 10%)
Modulatore	Stato Solido
Ricevitore	Logaritmico
Dinamica	>90dB
Frequenza intermedia	60MHz
Banda IF	4MHz
Figura di rumore	< 4dB

Antenna

Tipo	Pencil beam polarizzazione orizzontale (φ circa 70cm) protetta da radome
Ampiezza lobo orizzontale	<3°
Ampiezza lobo verticale	<3°
Sidelobes entro ±10°	< -25dB
Guadagno	> 35dB
Movimentazione	Scansione azimutale CW con step di elevazione 0,5° nel range da 0° a 90°. RHI (opzionale)

Processore segnale

Tipo	Digitale basato su processore DSP o su PC
Parametri stimati	Riflettività orizzontale (Z) in dBz su 256 livelli (8 bit)
Correzione Clutter	Di tipo statistico
Sensibilità	10dBz @ 25Km (tipica)
Integrazione impulsi	Adattata alla velocità di rotazione
Calibrazione	Manuale, con strumentazione di supporto.

Presentazione e controllo

Movie Loop programmabile per mappe PPI a varie elevazioni sia in real time che da archivio. Prodotti Meteo opzionali: Contattare Eldes.
Esportazione di immagini in formato GIF, BMP, PNG, TIFF
Prodotti Meteo opzionali: SRI, SRT, CAPPI, VMI, ECHO VMI, HVMI, VCUT, VPR, LBM, ECHO LBM, Nowcasting, Mosaico, Calibrazione con pluviometri
Cursori di misura.
Underlay e overlay configurabili.

Dimensioni

Ingombro (dati tipici)	Radome con diametro base cm 90 x altezza cm130
Peso	< 90Kg escluso traliccio



Schedulazione di scansioni PPI fino a 10 elevazioni

RHI automatico

333 Lightnings (73=positive(+) 260=negative(X))

ANALISI 4

IND ° END:20 °

12.020 Km

Tab. 2-1 Range / Range step association

	RES. 90 (m)	RES. 150 (m)	RES. 300 (m)	RES. 450 (m)
Range 21.6 (Km)	Yes	Yes	Yes	Yes
Range 36 (Km)	No	Yes	Yes	Yes
Range 72 (Km)	No	No	Yes	Yes
Range 108 (Km)	No	No	No	Yes

Radar Cima Di Monte Isola D'Elba



Radar Porto di Livorno (APL)



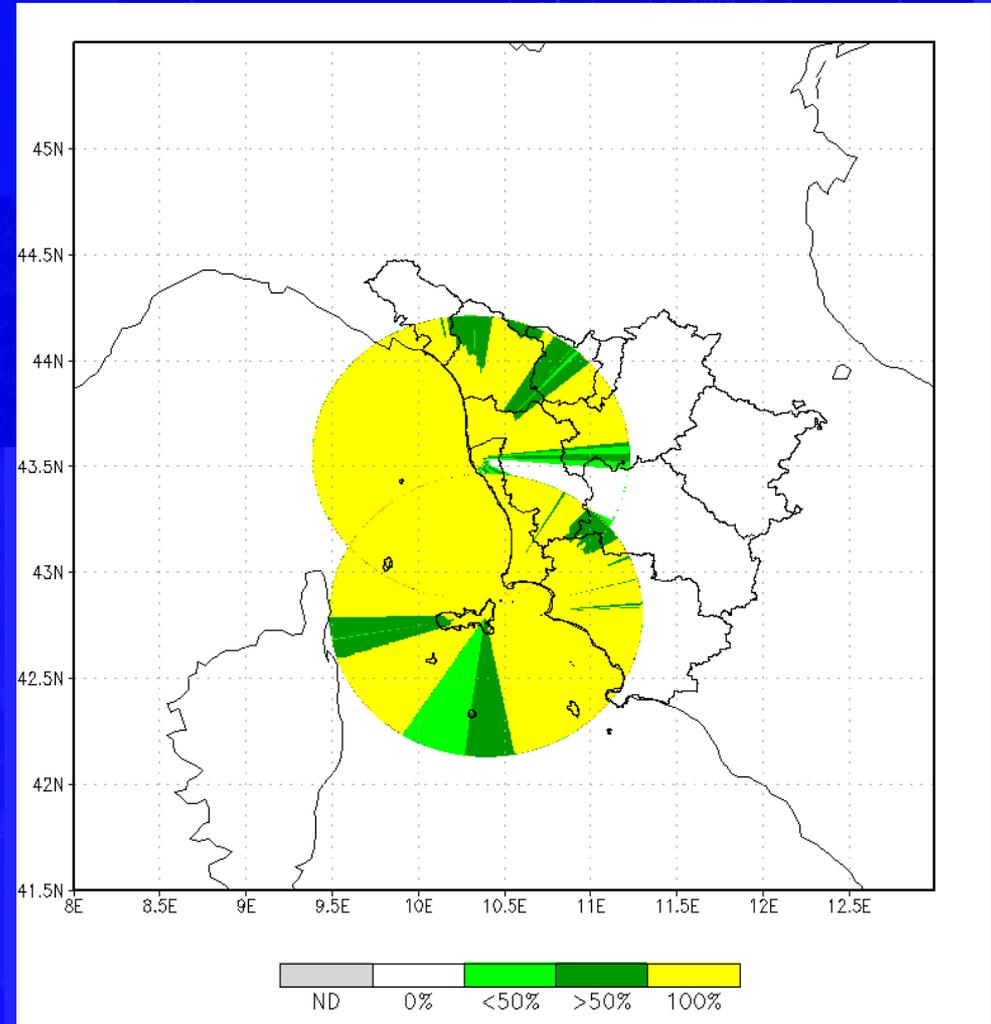
9.020 Km

6.020 Km



Livorno – 28/11/2012

La attuale rete radar regionale



Attuale configurazione operativa:

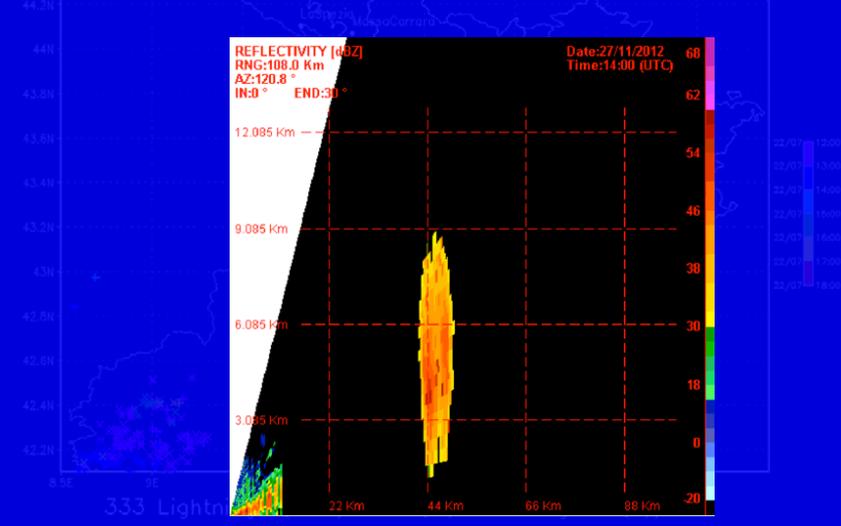
- Scansioni ogni 15 min
- Volumi polari selezionando le elevazioni 0.5° ,2° ,3.5° ,5° ,6.5° ,8° ,9.5° ,11° ,12.5
- Portata utilizzata 108km
- Risoluzione 450m

Prodotti disponibili

PPI:



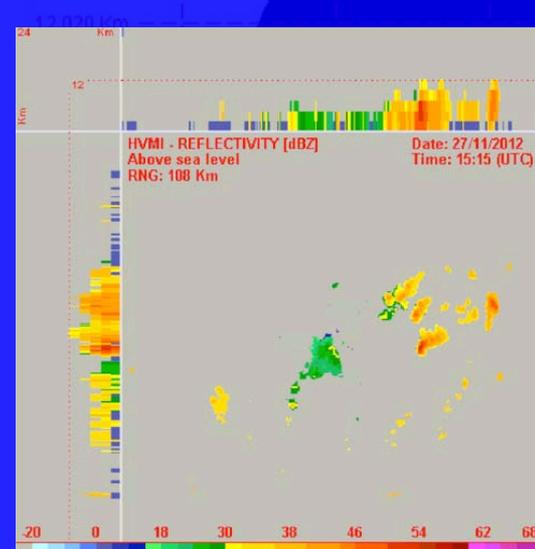
RHI



VMI



HVMI

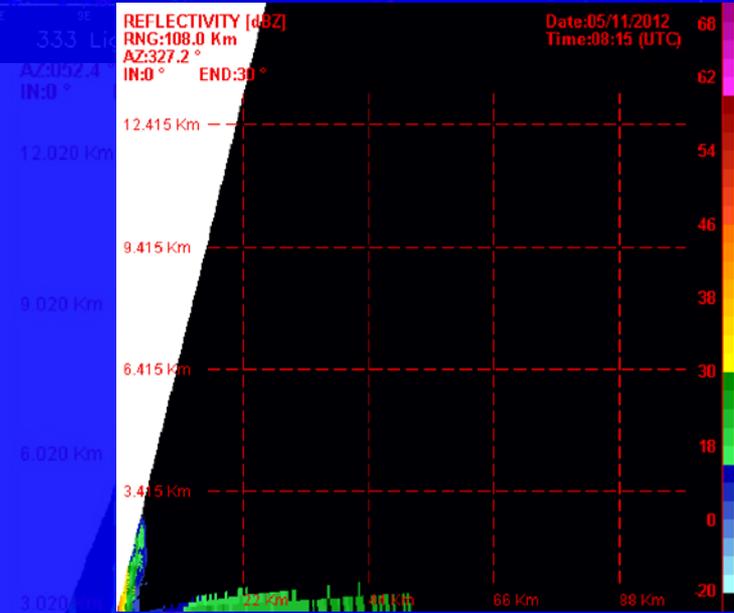
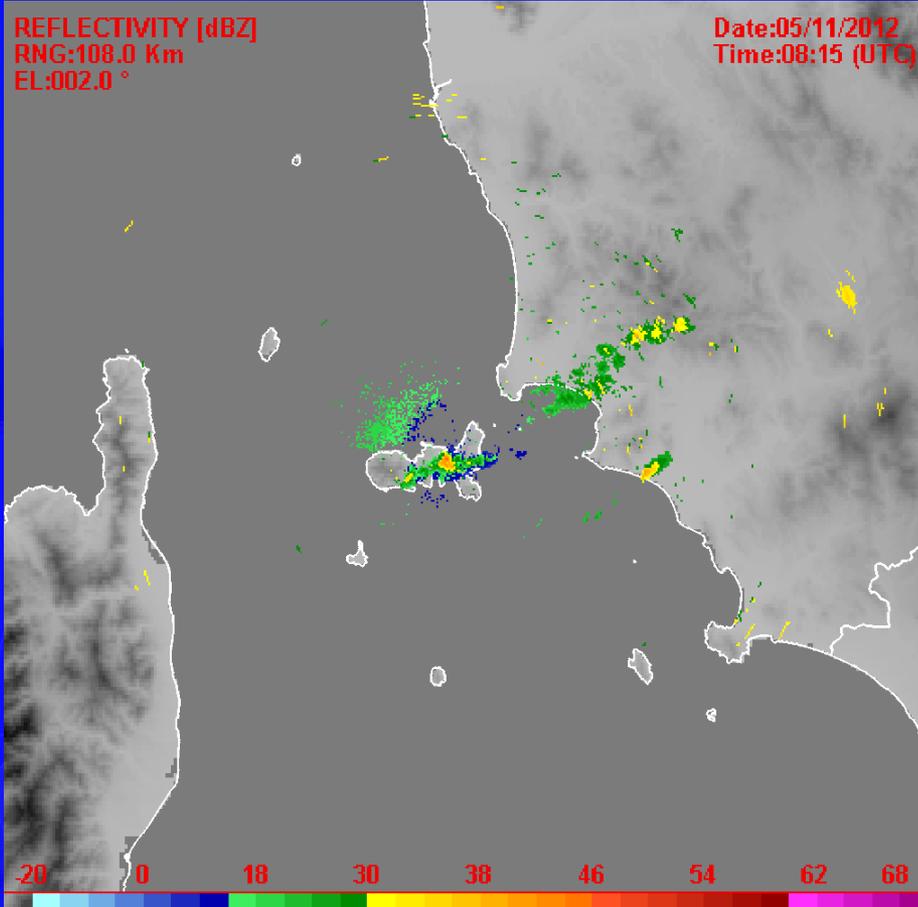


I primi mesi di operatività del radar

La.M.M.A.

Regione Toscana

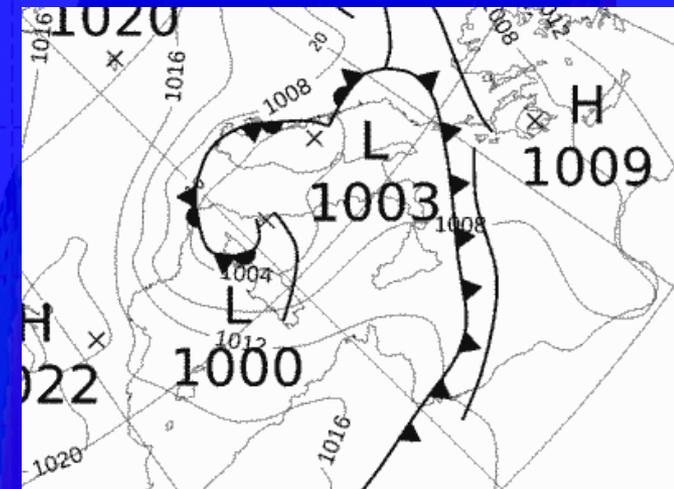
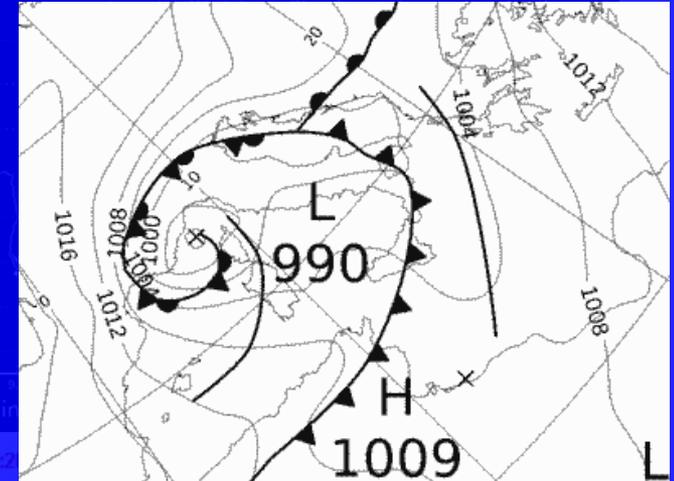
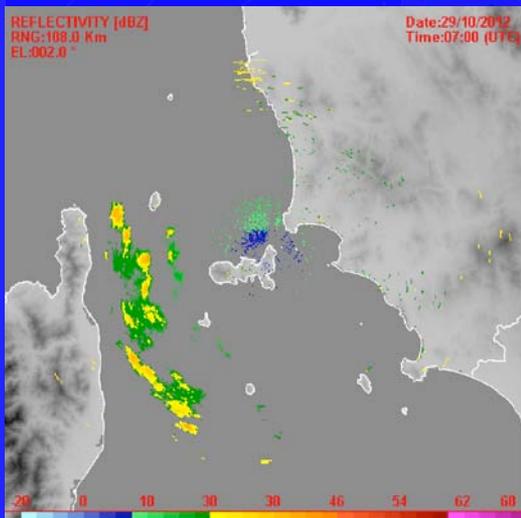
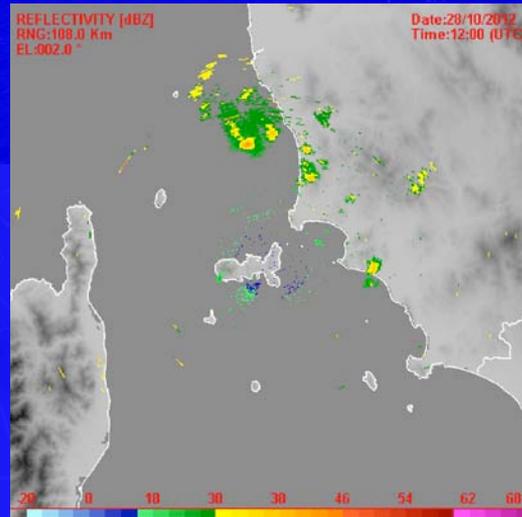
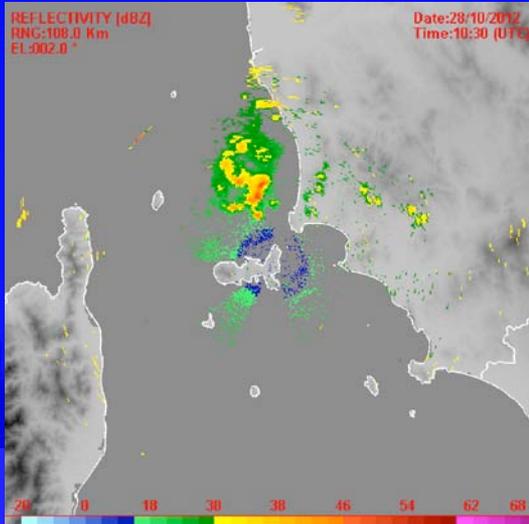
Valid from: 22/07/2012 12:00:00 to: 22/07/2012 17:59:59



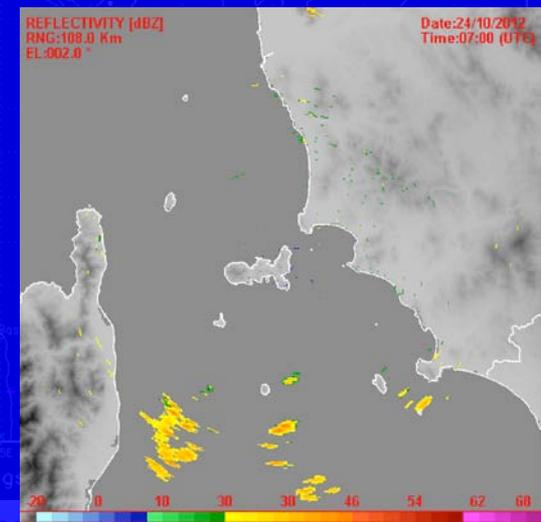
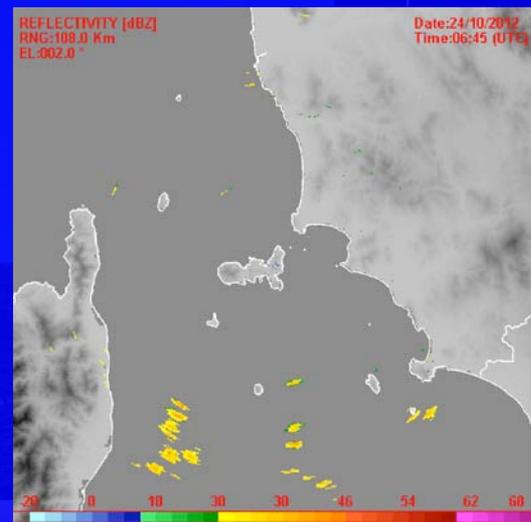
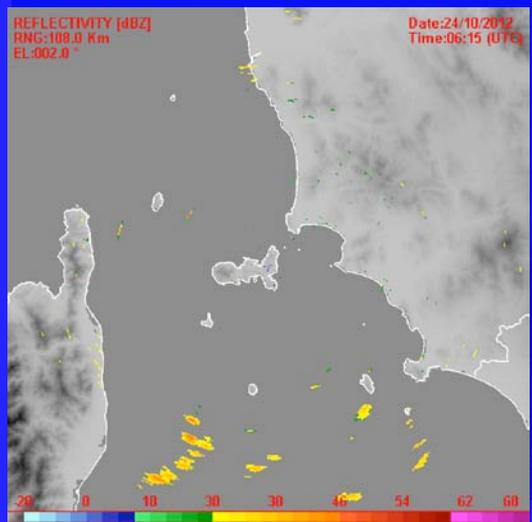
Livorno – 28/11/2012

I primi mesi di operatività del radar

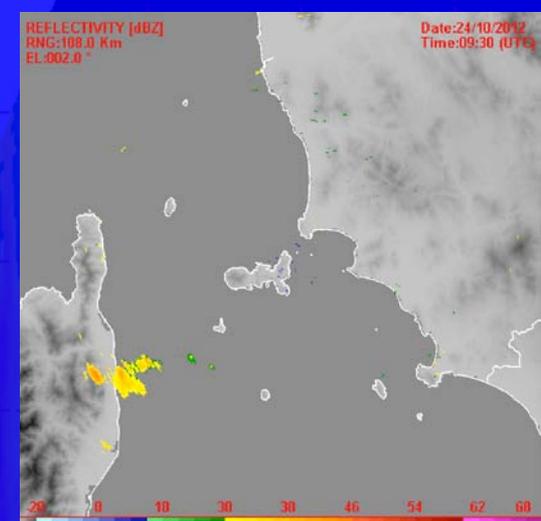
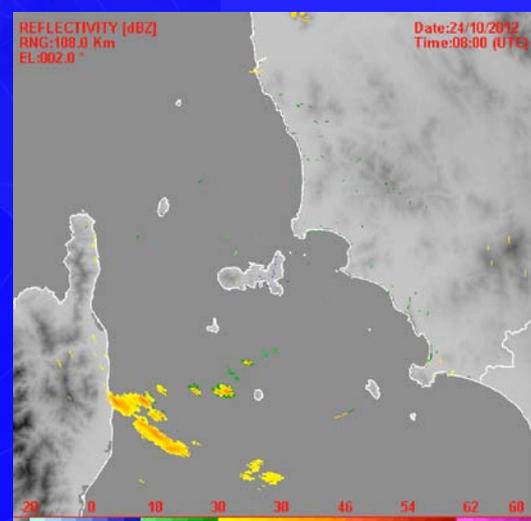
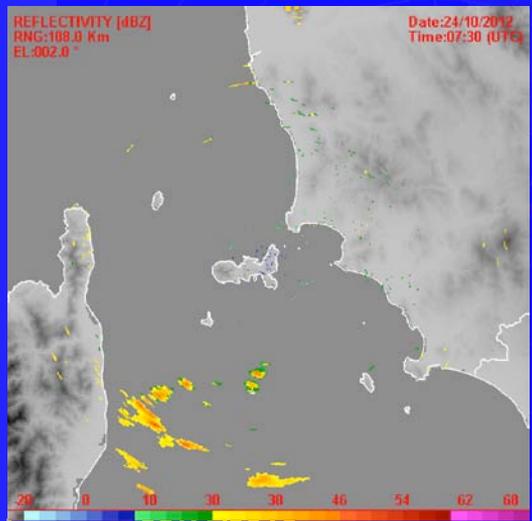
Esempio di depressione sull'arcipelago



I primi mesi di operatività del radar



Esempio di circolazione da sud est (verso la Corsica)

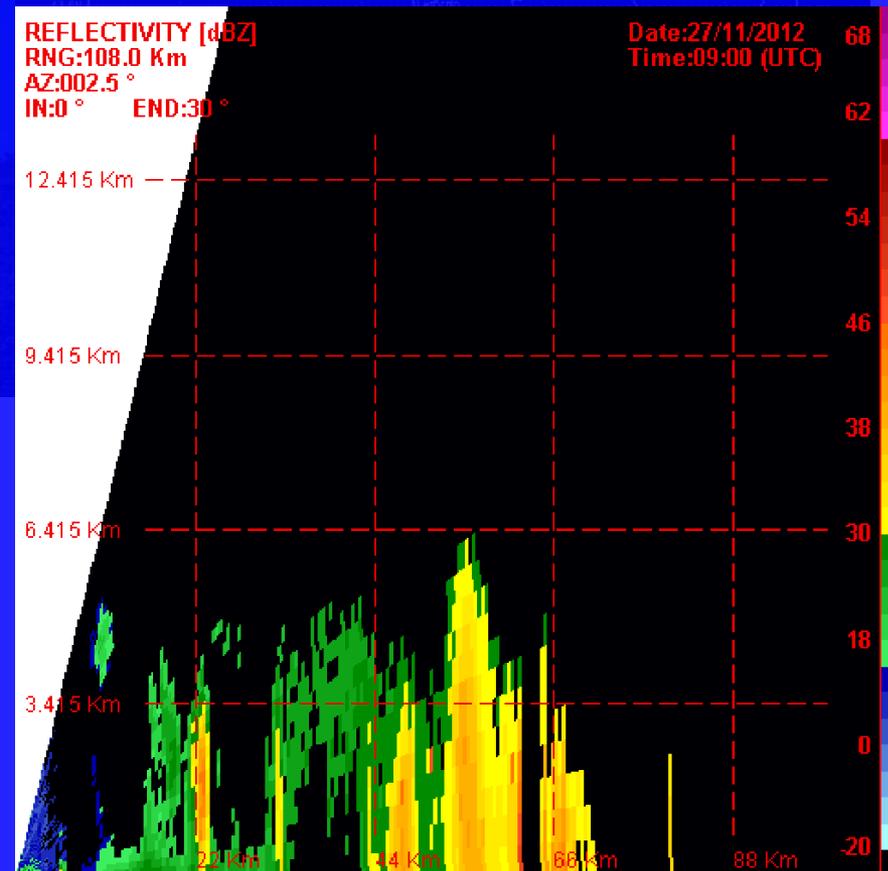
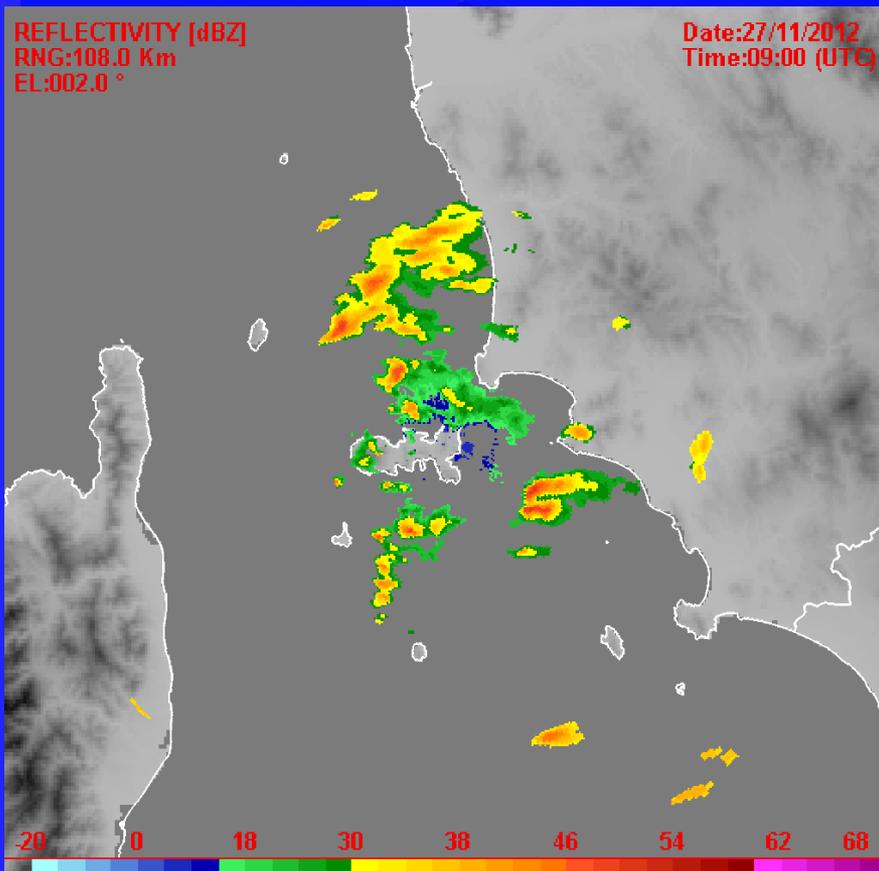


I primi mesi di operatività del radar

La.M.M.A.

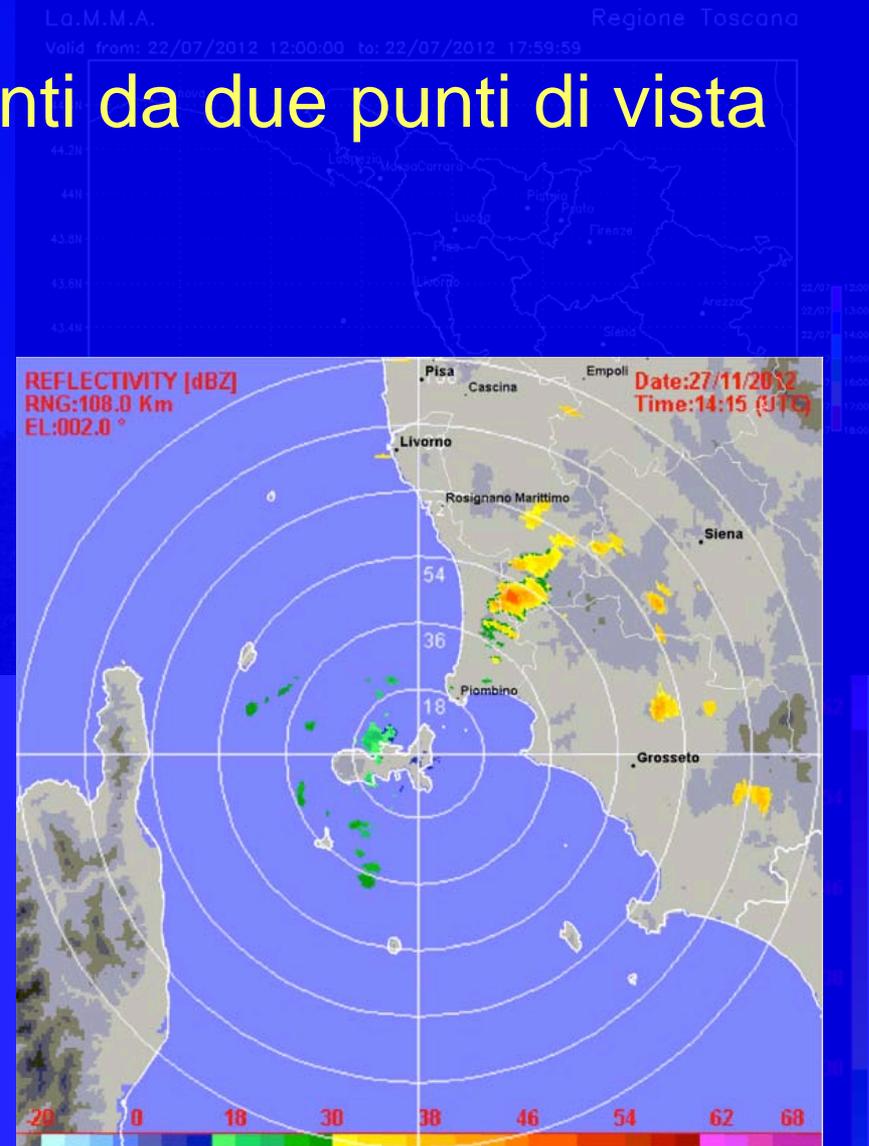
Regione Toscana

Valid from: 22/07/2012 12:00:00 to: 22/07/2012 17:59:59



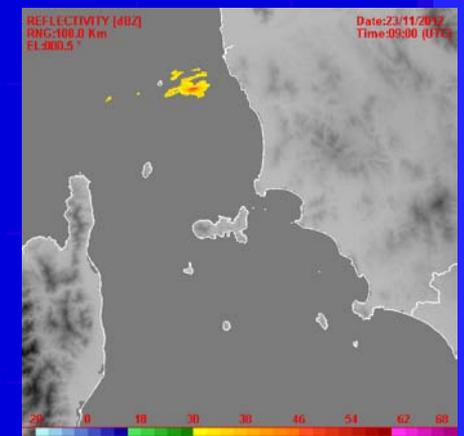
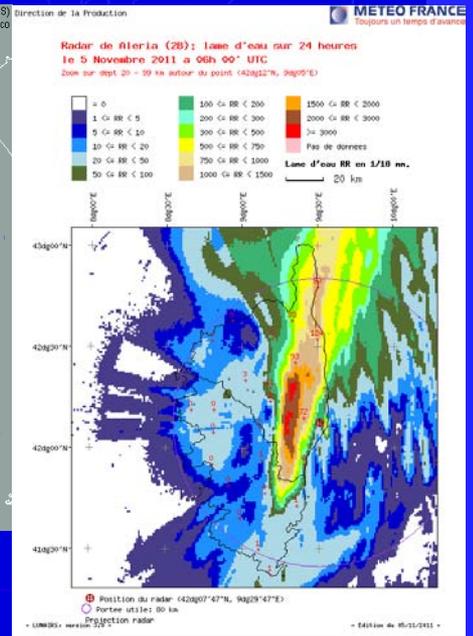
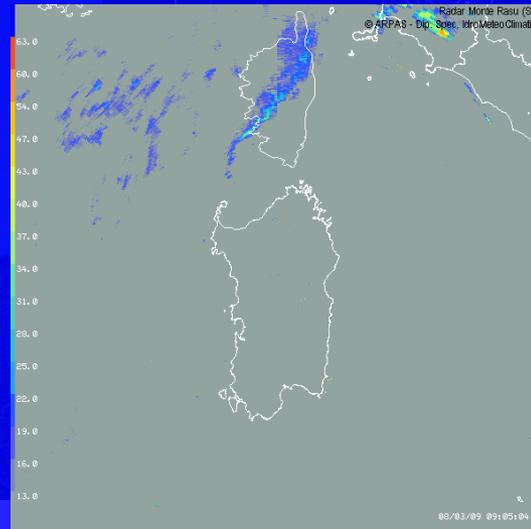
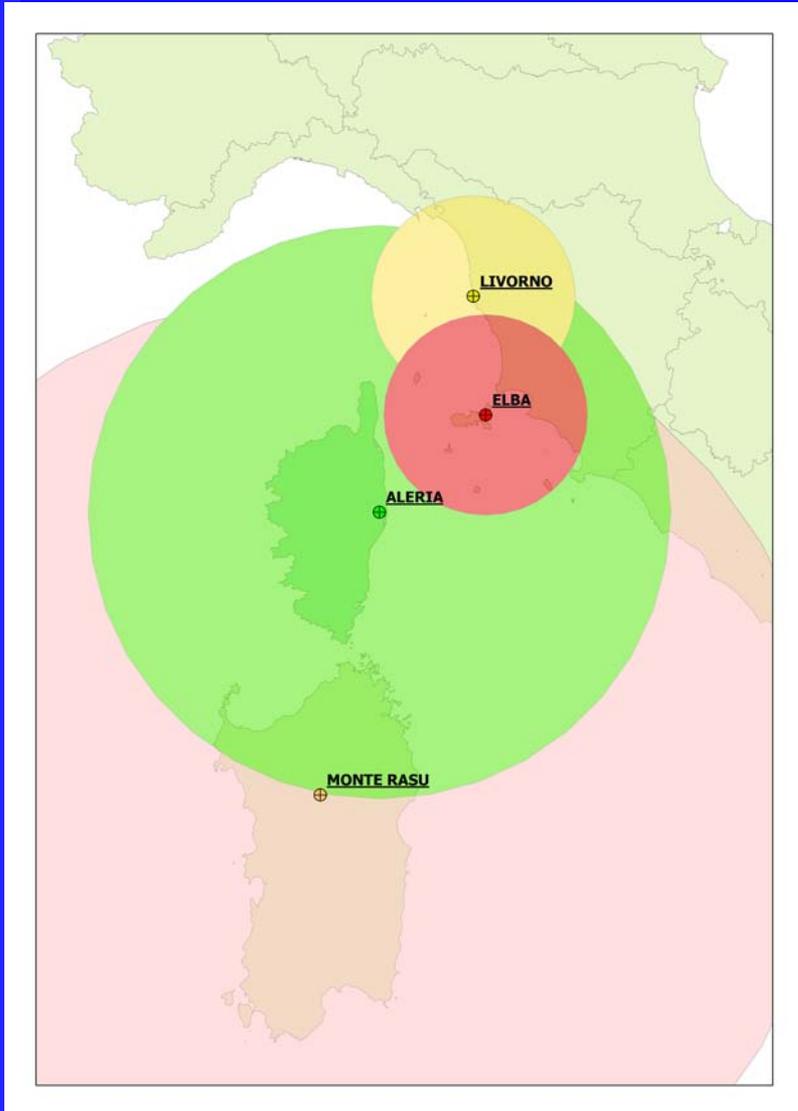
Livorno – 28/11/2012

Osservazione degli eventi da due punti di vista

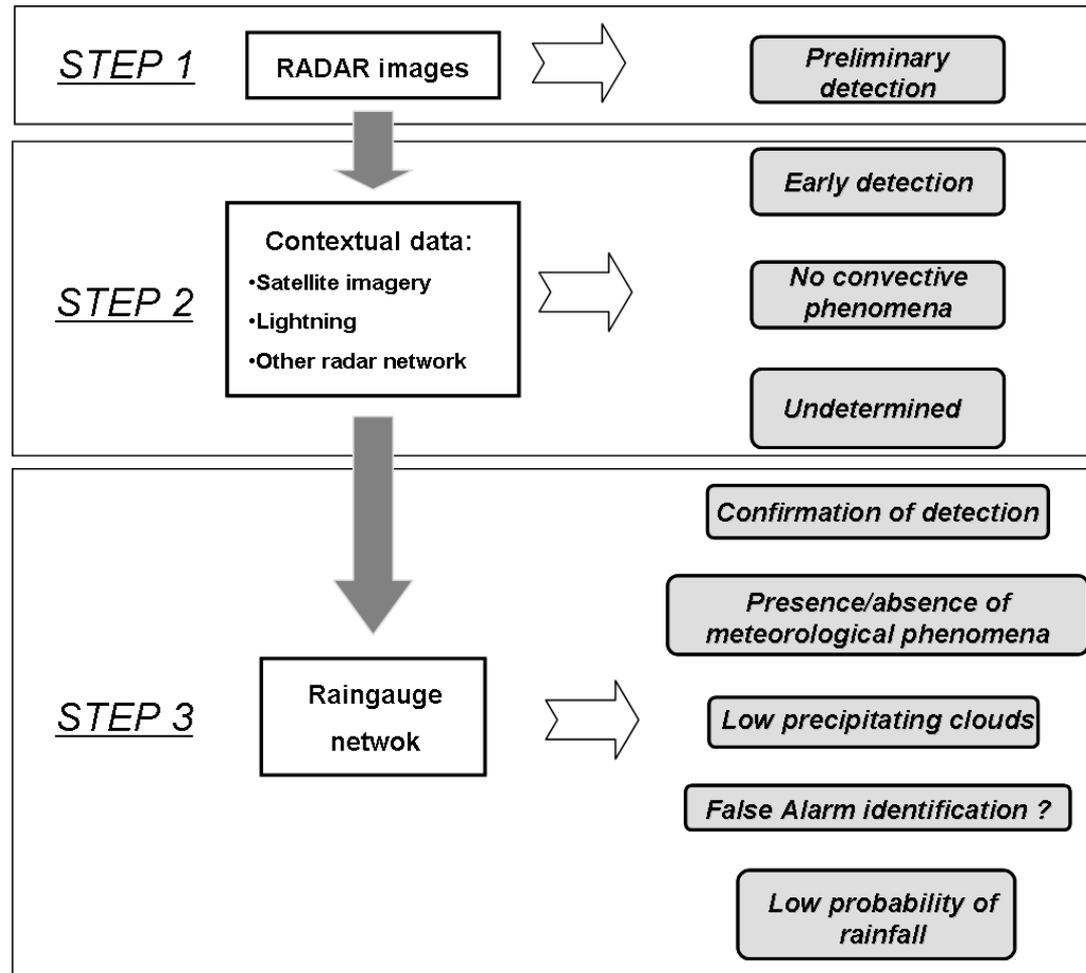


Livorno – 28/11/2012

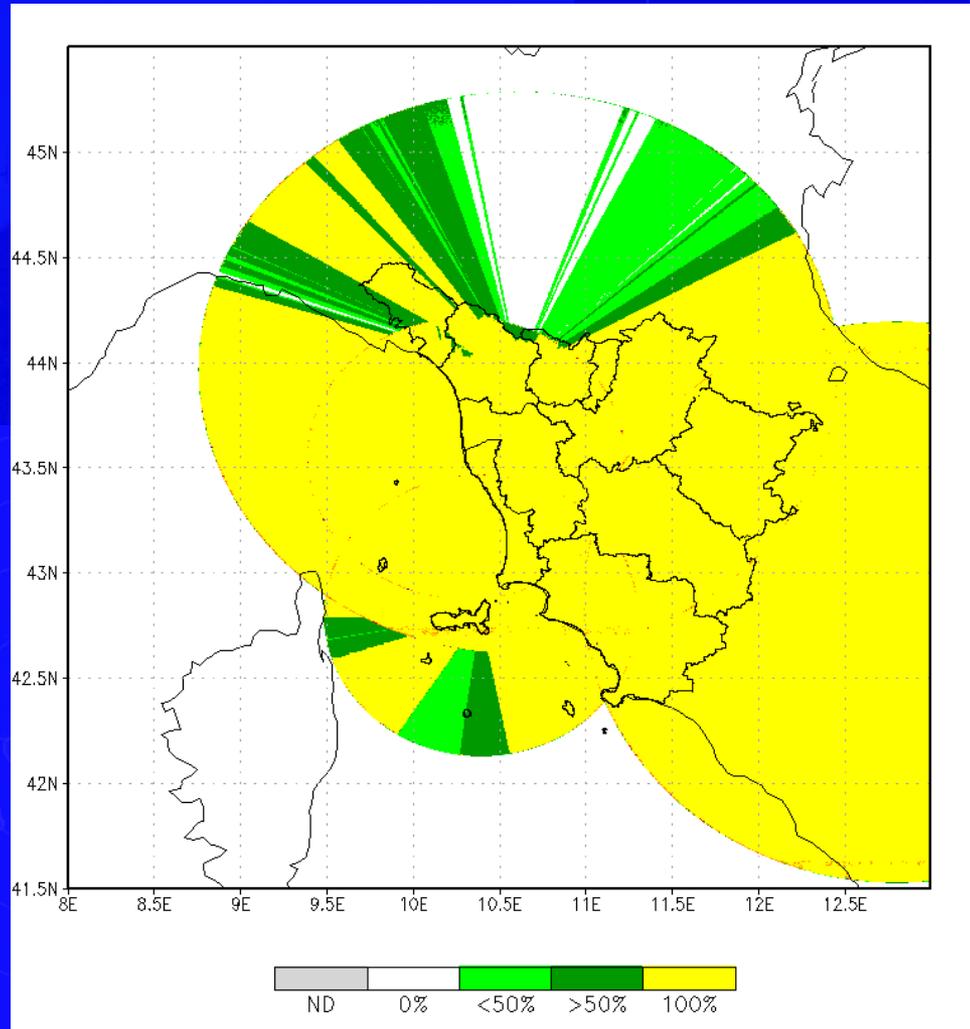
Mosaico radar RESMAR



Schema preliminare analisi multi-sensore



Copertura integrata con la rete nazionale



Integrazione nella rete radar OPERA

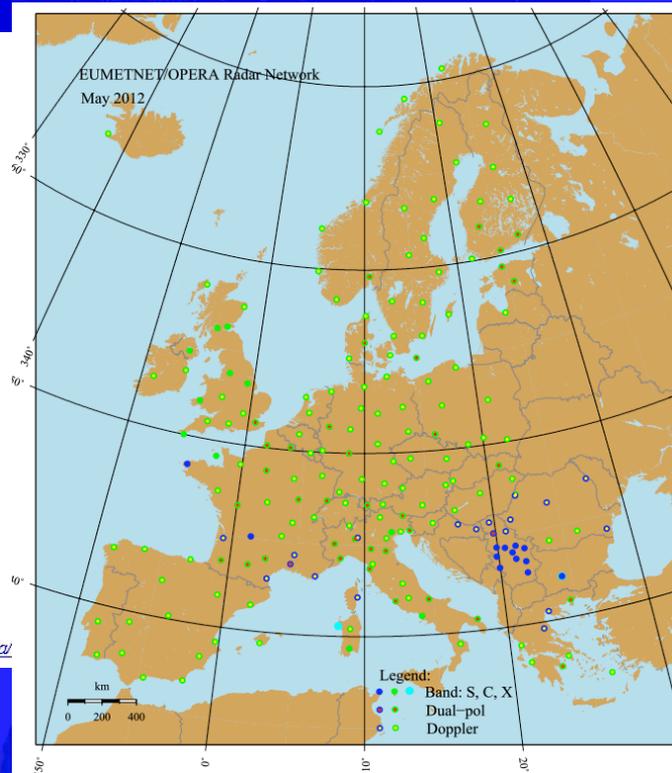
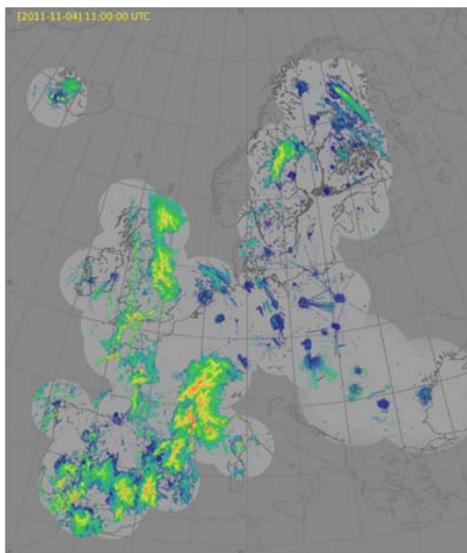
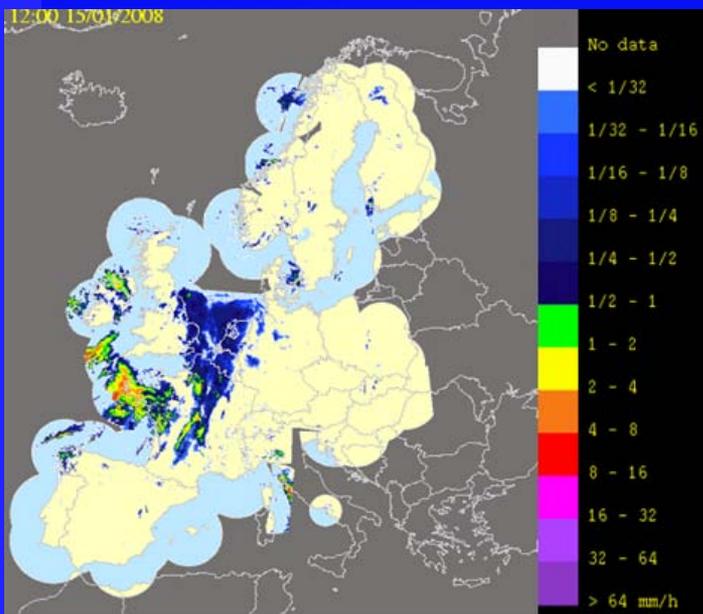


Figura 5. Il mosaico europeo OPERA (<http://www.knmi.nl/opera>)

OPERA
 THE EUROPEAN PROGRAMME

HOME | Current Events | About us | Work Area | Publications list | Links

This section contains all the deliverables of OPERA 3. The deliverables of the former OPERA 2 and OPERA 1 are found under the respective sections.

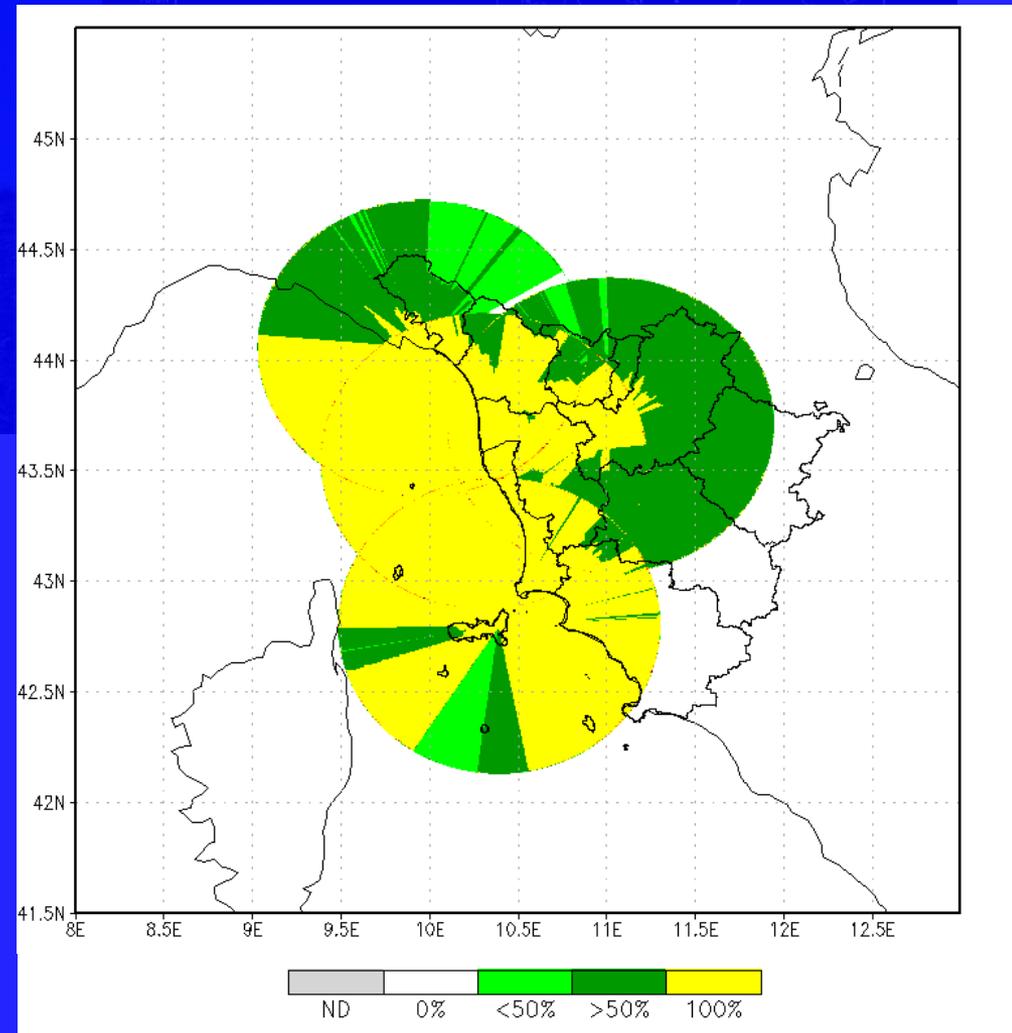
- European Radar Database: [this link](#)
- Parametric weather radar
 - Project on evaluation of new technologies (OPERA_2008_02)
 - Status report on co-observational use of polarimetric radars in C and S band throughout Europe (OPERA_2012_03)
 - Status report on polarimetric radars in X band throughout Europe (OPERA_2012_04)
- Weather radars and RLAN
 - Statement of the OPERA group on coexistence of weather radar and wind turbines (OPERA_2009_06)
 - Recommendation on coexistence with 5GHz RLAN (OPERA_2008_12)
- Weather radar siting
 - Site selection and protection (OPERA_2010_04)
 - Impact study on radar observations by wind turbines (OPERA_2010_05)
 - Statement of the OPERA group on coexistence of weather radar and wind turbines, adopted by the EIG EUMETNET Assembly of members (OPERA_2010_14)
- Harmonized production of radar data
 - Harmonized production practices for volume data, low level reflectivity, and wind profiles (OPERA_2008_06)
- Radar data quality
 - A processed quality index for radar data (OPERA_2010_03)
 - An implementation and evaluation study on the quality index for radar data trained on the UK radar network (OPERA_2011_12)
- OPERA Data center (ODC)
 - Specification of the OPERA Data Center, Cobioses (OPERA_2008_02)
- BUFR software
 - Revised OPERA BUFR Guidelines (OPERA_2008_14)
 - New OPERA BUFR Products (OPERA_2008_15)
 - Latest OPERA BUFR Software (ver. 3.1)
 - Notes released: 15 June 2011
- Opera Data Information Model (ODIM)
 - Opera Data Information Model, UML description (OPERA_2008_18)
 - Specification of the Opera Data Information Model in the HDF representation, version 2.1, dated April 28, 2011 (OPERA_2008_03)
 - Specification of the Opera Data Information Model in the BUFR representation
 - Final report of the project to promote the use of the Opera Data Model (ODLMA_2011_07)

http://www.knmi.nl/opera/database3_gmaps/index.html

Futura rete radar regionale?

❖ Progetto ProterinaC2 radar Montemarcello

❖ Sperimentazione di un radar polarimetrico in Banda X su Firenze



Futura copertura radar regionale?

