

# PREMIAGRID: Previsioni meteorologiche probabilistiche in ambiente GRID.

Gruppo di lavoro:

In attività finanziate dal progetto  
M. Marrocu, G. Pusceddu, Linea Ambiente CRS4

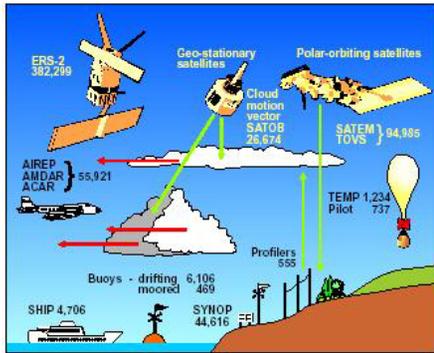
In attività non finanziate dal progetto:  
P. Chessa, C. Dessy, G. Ficca, C. Castiglia, Settore RS del SAR



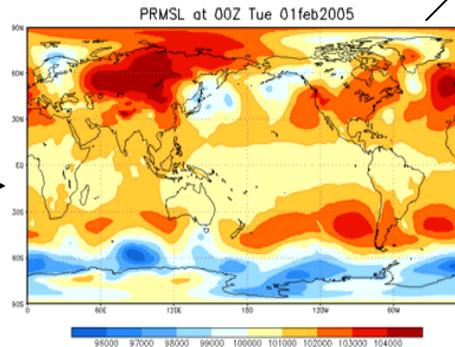
# Schema della presentazione

- Descrizione della Catena Operativa per le Previsioni Meteorologiche Numeriche
- Alcune strategie per ottenere previsioni sempre più accurate
- L'importanza del calcolo collaborativo e della condivisione dei dati per l'implementazione di queste strategie.
- Obiettivi e prospettive all'interno del progetto GRIDA3

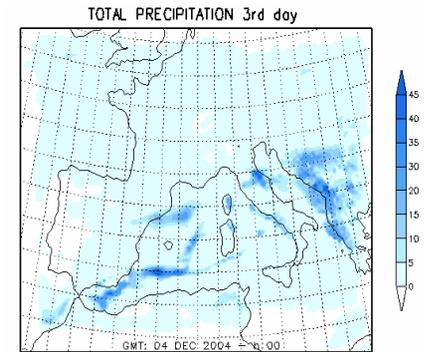
# Catena Operativa per le Previsioni Meteorologiche Numeriche



**Analisi**



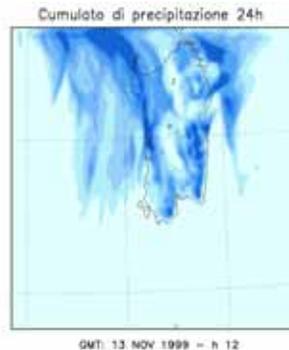
**Annidamento  
Con LAM**



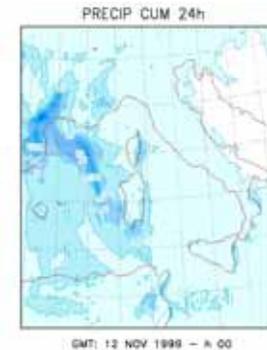
**Previsioni d'insieme**

**Assimilazio  
ne di nuovi  
dati**

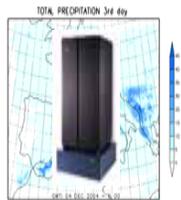
**Modelli non idrostatici**



**Assimilazione di  
nuovi dati**



**Supercalcolatori:  
opzione dispendiosa**



**Cluster di PC:  
meno costosa;  
richiede più  
creatività**

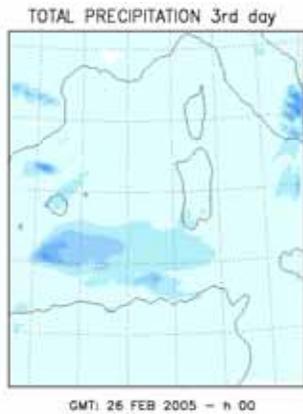


**Obiettivo: previsioni più accurate**

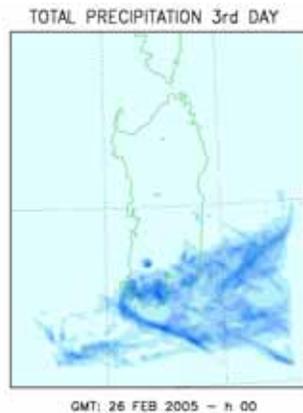
# Strategie per ottenere previsioni sempre più accurate

- Modelli sempre più dettagliati: esigenze di calcolo sempre più elevate
- Assimilazione dati: necessità di condividere grandi moli di dati in tempo reale
- Previsioni di insieme: necessità di utilizzare contemporaneamente tanti computer quante sono gli elementi dell'insieme e/o di accedere l'output di molti modelli girati da altri.
- Metodi di post-elaborazione che collezionando dati e misure consentano di ottenere descrizioni compatte dello scenario previsto (es. previsioni probabilistiche)

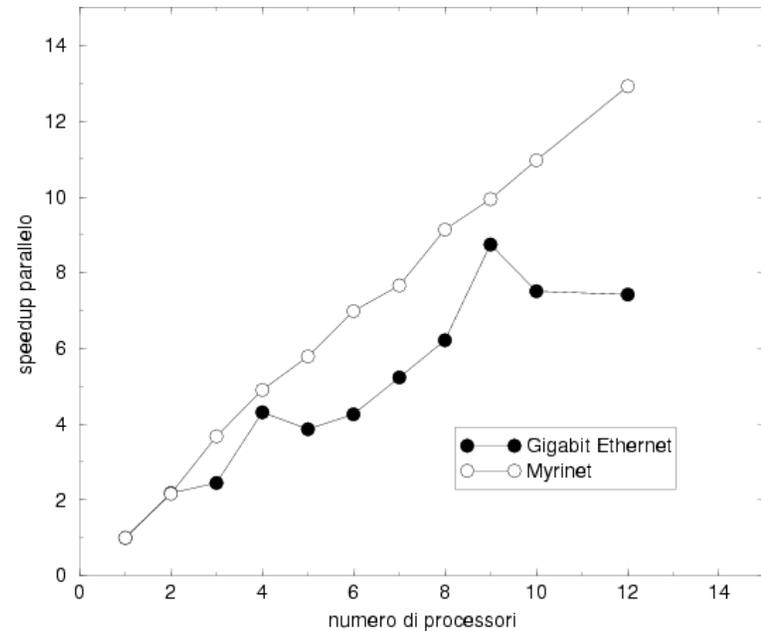
# Modelli sempre più dettagliati: calcolo parallelo e/o supercalcolatori



**BOLAM 7.5 km**



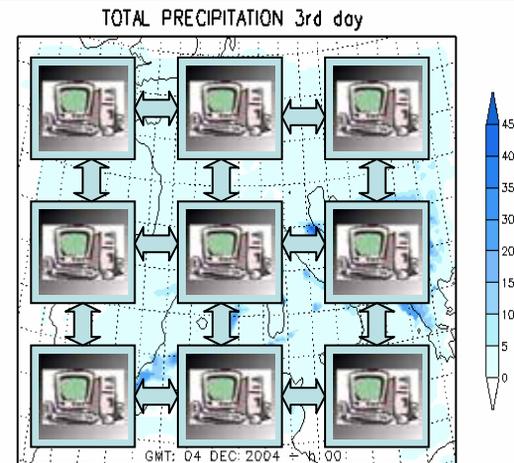
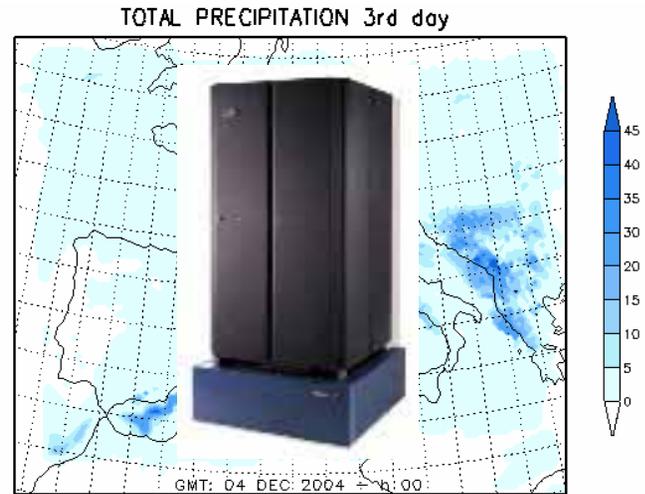
**MOLOCH 2 km**



*Parallelizzazione MOLOCH: Seriale 48 ore di CPU, Parallelo 4 ore di CPU!!  
Su 6 PC bi-processore*

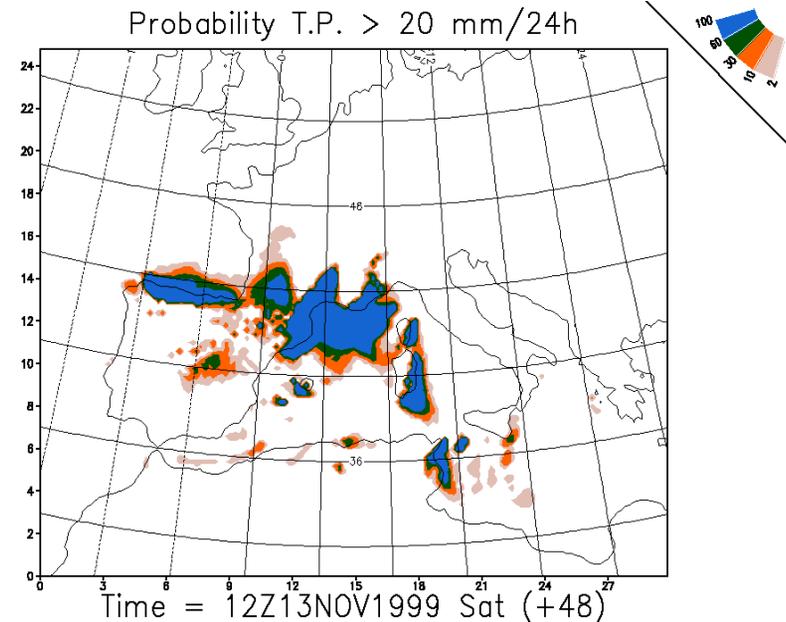
# Modelli sempre più dettagliati in ambiente GRID

- Accesso trasparente per l'utente a un super-calcolatore o cluster di pc remoto
- L'utilizzatore non avrà bisogno di investire in hw che magari sottoutilizzerebbe
- Sarebbe liberato dai costi di personale per gestire il CC.
- Si può disporre di HW sempre allo stato dell'arte e ottenere sempre il massimo in termini di qualità della previsione per un dato budget



# Previsioni probabilistiche

- Accesso trasparente per l'utente a molti calcolatori in contemporanea e dislocati geograficamente
- Accesso trasparente per l'utente a data server remoti
- Esecuzione in locale delle procedure di post-processing
- Esecuzione remota delle procedure, se dovessero essere particolarmente pesanti.
- Si massimizzerebbe la qualità della previsione a parità di sforzo computazionale



*Probabilità che la precipitazione ecceda 20mm/24h ottenuta da 51 previsioni con condizione iniziale variata per l'alluvione del Novembre 1999. (SAR-CRS4)*

## Previsioni probabilistiche in GRIDA3.

In collaborazione con l'end user SAR-ARPAS si vuole realizzare in GRIDA3:

- Un prototipo di sistema multi-previsione basato su 3/4 modelli e due differenti condizioni iniziali
- Sviluppare le procedure di post-processing per l'ottenimento delle previsioni probabilistiche
- Il data-base per lo storage delle previsioni e dei dati
- Il tutto geograficamente distribuito ed accessibile tramite un portale web dall'End User
- Prevediamo di testare in versione pre-operativa l'intero sistema prima della conclusione del progetto

## Utilizzo dei risultati

Il progetto oltre che sviluppare uno strumento operativo utile per le attività istituzionali di SAR-ARPAS ha concrete prospettive di utilizzo immediato da parte di PMI e/o PA, legate all'accesso in tempo reale alle previsioni e al DB-meteo, quali:

- La possibilità di utilizzo delle previsioni meteorologiche in modelli probabilistici di previsione di piena
- Modelli di dispersione di inquinanti in atmosfera per studiare scenari e situazioni di rischio legate ad eventi particolari
- La previsione dettagliata dell'evoluzione del fronte di incendi
- L'utilizzo delle previsioni del vento in modelli di previsione dello stato del mare o della circolazione in ambiente lagunare
- Bilancio idrologico a scala regionale e dello stato di salute delle acque costantemente aggiornato mediante l'utilizzo di modelli di idrologia superficiale ed interazione acqua-suolo (es. SWAT)

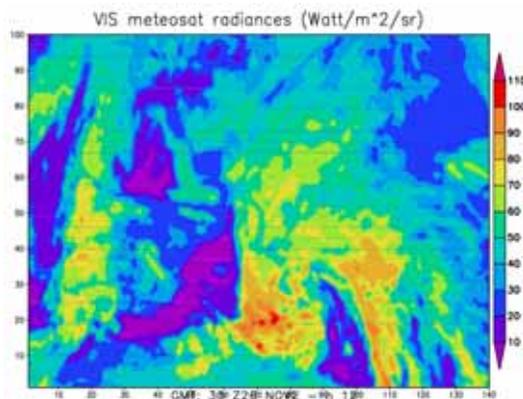
# Prospettive

L'utilizzo dell'infrastruttura ha più o meno immediate prospettive di sviluppo ed estensione:

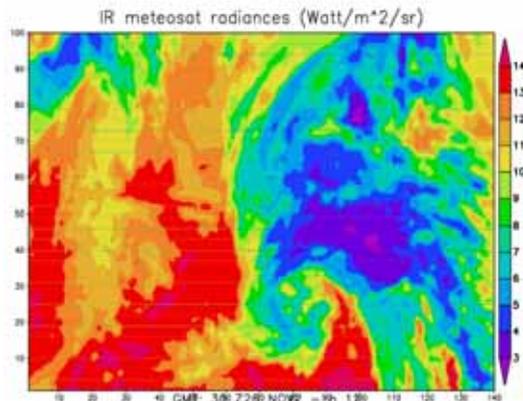
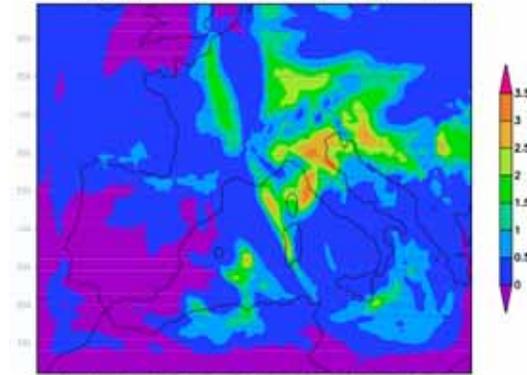
- Studio della climatologia regionale ad altissima risoluzione (rianalisi) resa fruibile attraverso il DB-meteo
- Studi volti a valutare il potenziale energetico da fonti alternative (eolico, solare) mediante l'utilizzo congiunto dei dati storici e delle rianalisi
- Utilizzo di modelli climatologici per effettuare studi di scenari e /o previsioni a lunghissima scadenza (stagionali)
- Utilizzo dei dati meteorologici e climatologici per la valutazione economica del rischio meteorologico: esempio assicurazioni, compagnie di trasporti/navigazione, dispacciamento di energia...

FINE

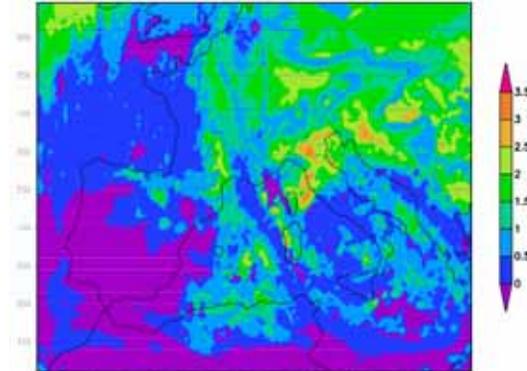
# Assimilazione dati: esempio dati METEOSAT



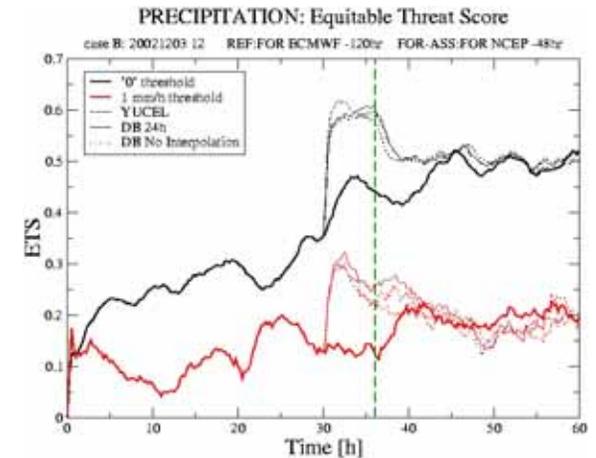
Cloud Water before assimilation (Kg/m<sup>2</sup>)



Cloud Water after assimilation (Kg/m<sup>2</sup>)



GMT: 04 DEC 2002 - h 11

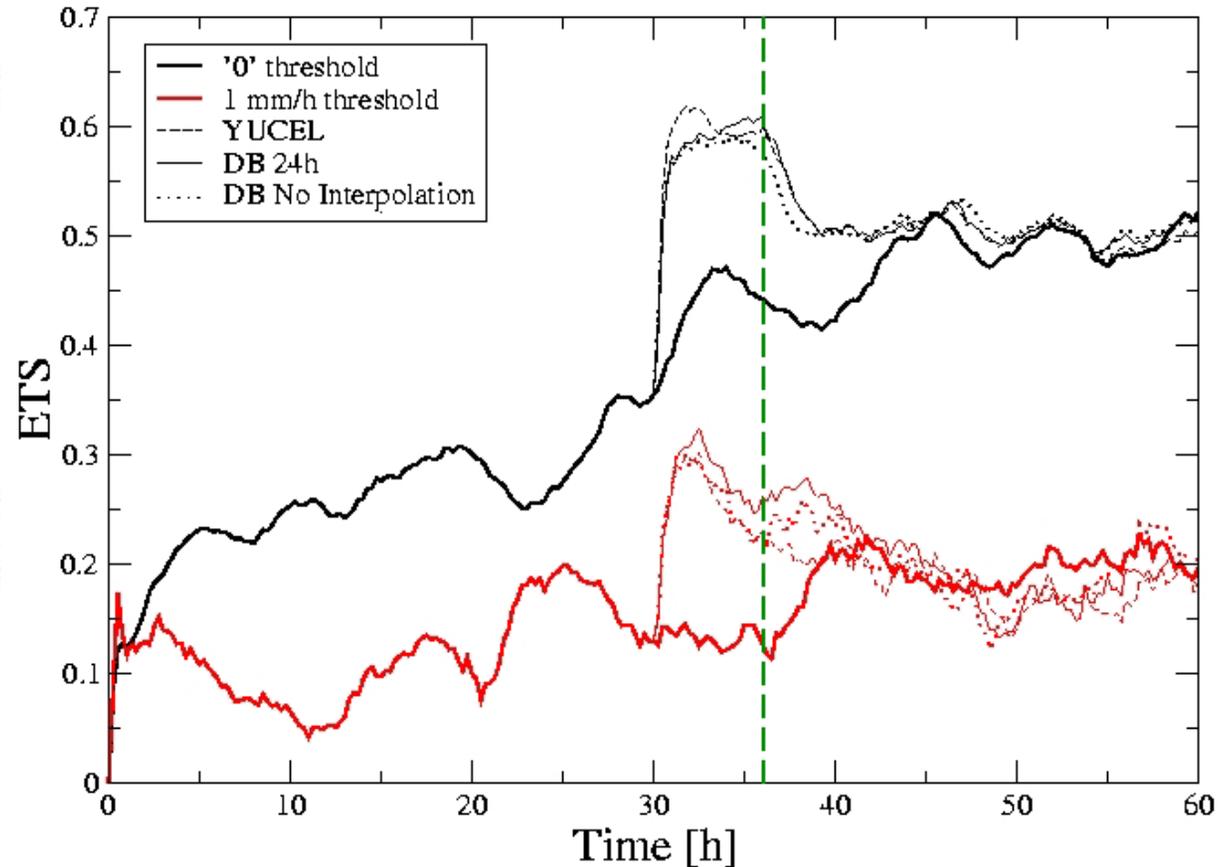
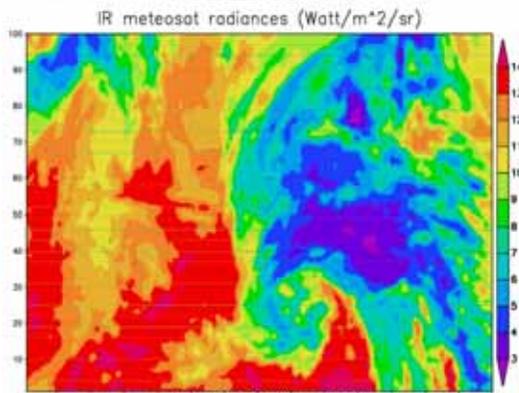
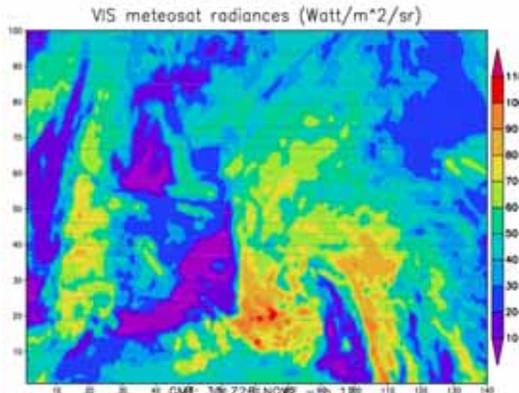


- Mettendo in relazione la radianze misurate dal METEOSAT con il contenuto d'acqua delle nubi
- Si modifica il profilo d'acqua del modello in modo che sia più vicino alla realtà
- La previsione della precipitazione al suolo migliora come mostra il grafico di sopra.

# Assimilazione dati: esempio dati METEOSAT

## PRECIPITATION: Equitable Threat Score

case B: 20021203 12 REF:FOR ECMWF -120hr FOR-ASS:FOR NCEP -48hr



# Assimilazione dati: necessità di condividere grandi moli di dati disomogenei in tempo reale

- Accesso trasparente per l'utente a molti data server remoti geograficamente distribuiti
- Il concetto di file system distribuito lo liberebbe dalla noiosa e lunga operazione di collezionamento dei dati.
- Si amplierebbe enormemente la quantità e tipologia di dati accessibili e da ciò trarrebbe vantaggio la qualità della previsione
- Valgono anche qui tutte le considerazioni relative ai costi di acquisto e gestione dell'HW

