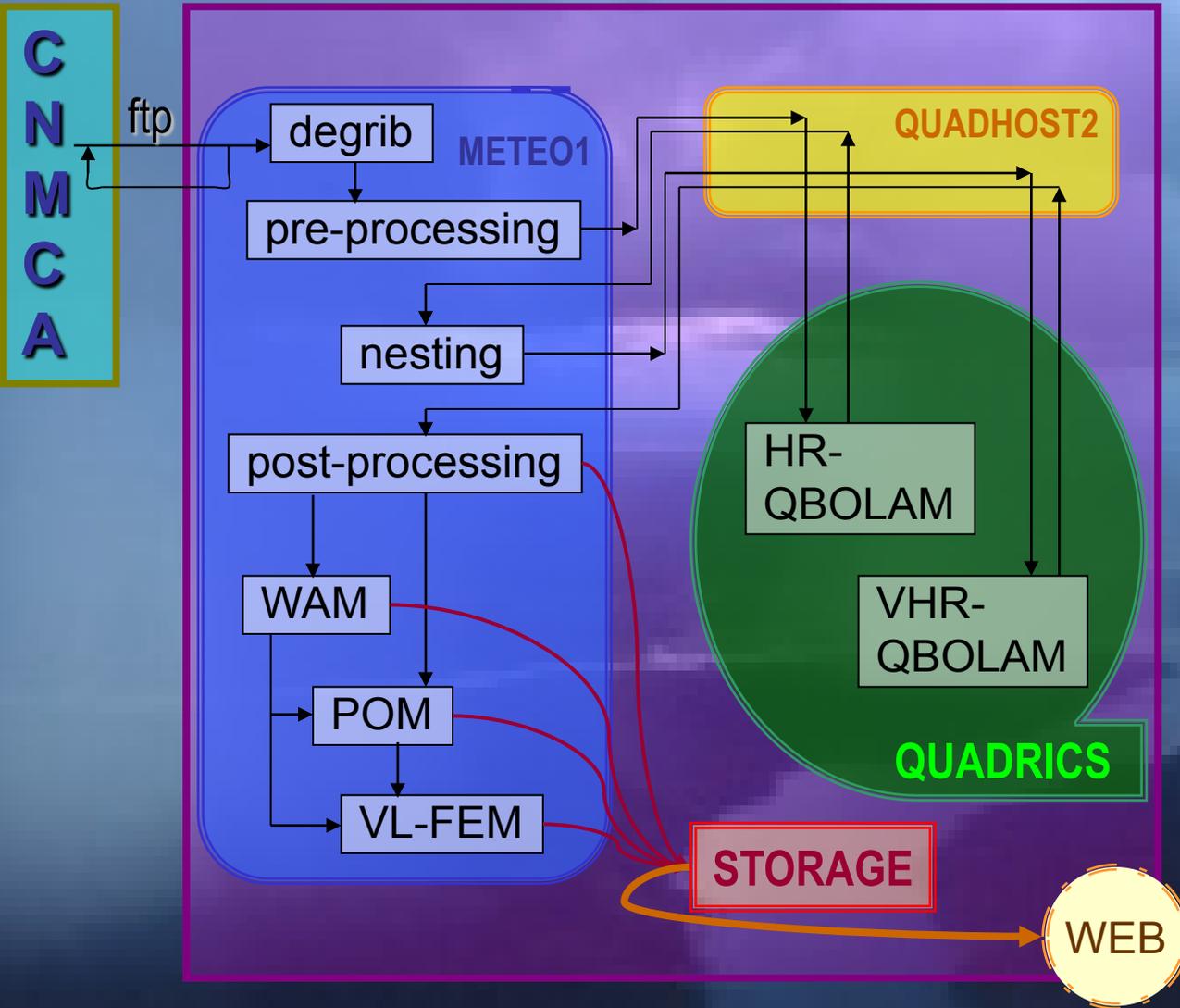
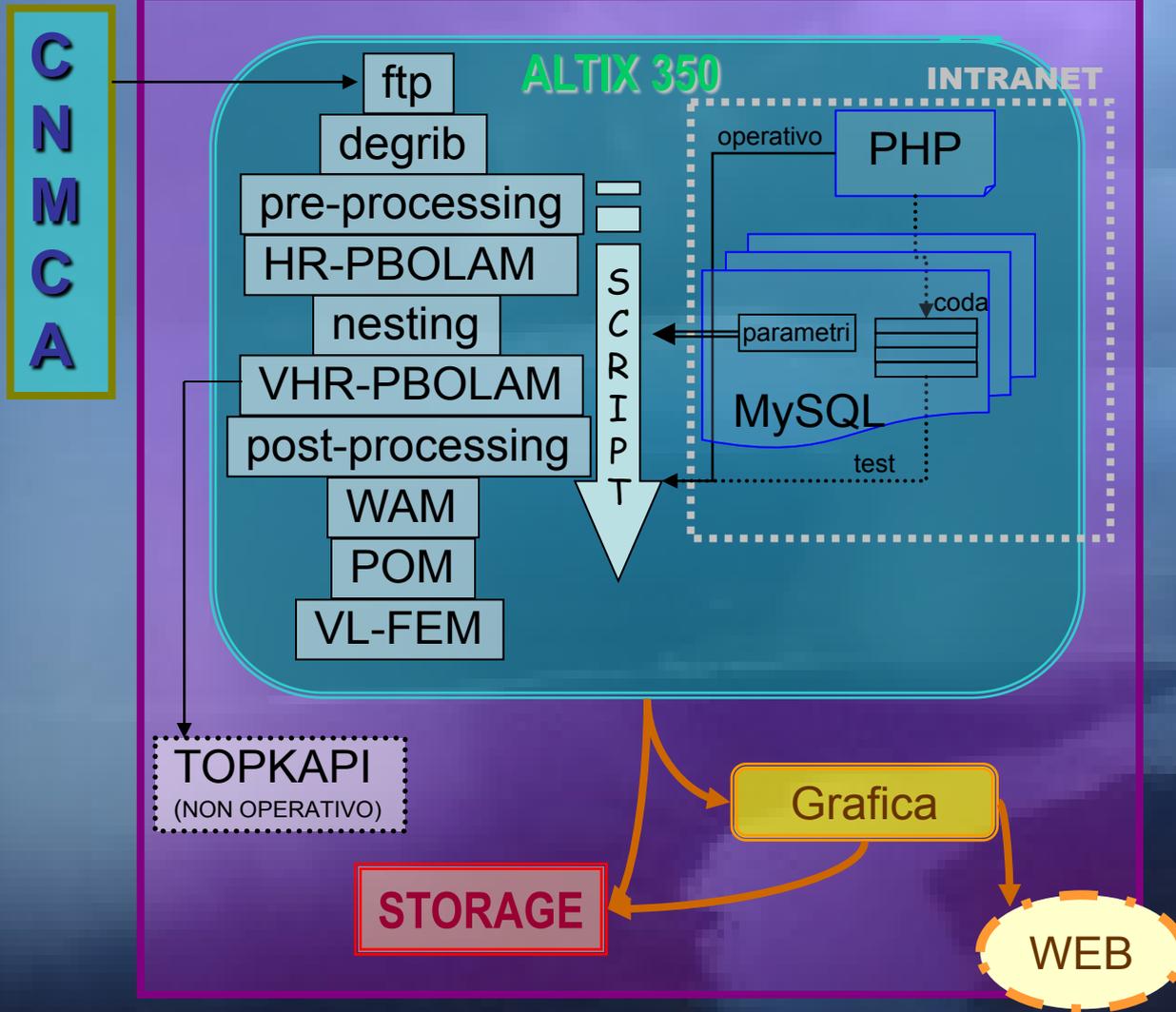


Implementazione 2000 presso il DSTN



QUADRICS: calcolatore superparallelo (128 CPU) velocissimo per l'epoca. Richiede programmazione in linguaggio proprietario (TAO) e macchina host. L'architettura sincrona (SIMD) dà risultati ottimali sulla "dinamica" ma pone severi vincoli sugli schemi di parametrizzazione. In particolare la convezione e la radiazione sono stati semplificati rispetto alla versione originale (1996) di BOLAM.

Implementazione 2006 presso il Dip.to Acque di APAT



Porting di tutta la catena operativa su ALTIX 350 (8 CPU Intel ITANIUM):

- Tempi di calcolo ridotti (es.: “figlio” da 2h a 17’)
- DB MySQL per i parametri ed interfaccia web (PHP) per lancio dei run (operativi o di test) e gestione code
- Storage: 2TB in RAID-5
- Assenza limitazioni allo sviluppo del codice meteo (architettura MIMD)
- Possibili lunghe sequenze di run (reforecasting)
- Sperimentazione modello idrologico (TOPKAPI)

PBOLAM 2006 (F. Valentinotti – QUADRICS) differisce da QBOLAM principalmente per la scrittura ottimizzata per l’architettura dell’ALTIX 350 (ITANIUM)

Interfacce di controllo web e database dei parametri

- Interfaccia PHP (Intranet) per la programmazione della sequenza operativo e per il lancio di simulazioni di test (con gestione automatica delle code)
- Controllo sulla sequenza, sulla durata, sul n. di processori e su altri parametri
- Il set completo dei parametri è gestito tramite database MySQL (controllo completo sui processi / archivio dei job / accesso riservato)

Quadrics Poseidon System - Mozilla Firefox

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti ?

http://10.16.238.200/SystemPoseidon

QUADRICS Poseidon System

APAT
Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici

Configure Job

- Simulation
- Production

Submit Jobs

- Submit Simulation
- Delete Simulation

System Status

- Scheduled Job
- Running Job
- Performed Job
- View Log

Save Apply Cancel

Simulation Time Parameter

FTP YES

Decode Grib YES

Preprocess YES

HR_Qbolam YES

Nesting YES

VHR_Qbolam YES

WAM YES

POM YES

VL_FEM NO

phpMyAdmin

Database: Bolam (14)

Bolam

- Flags
- HR_PBOLAM_grid_topology_parameters
- HR_QBOLAM_model_parameters
- Machine_Parameters
- POM_model_parameters
- Parameters
- Production
- SystemRunningFlags
- TimeParameters
- VHR_PBOLAM_grid_topology_parameters
- VHR_QBOLAM_model_parameters
- VL_FEM_model_parameters
- WAM_model_parameters
- Work

Server: localhost Database: Bolam Tabella: Parameters

Struttura Mostra SQL Cerca Inserisci Esporta Operazioni Svuota Elimina

Campo	Tipo	Attributi	Null	Predefinito	Extra	Azione
<input type="checkbox"/> Tag	char(30)		Si	NULL		
<input type="checkbox"/> SimulProdFlag	char(1)		Si	NULL		
<input type="checkbox"/> ProductionEnable	int(1)		Si	NULL		
<input type="checkbox"/> TimeSimulation	char(4)		Si	NULL		
<input type="checkbox"/> PostFixNameSimulation	char(30)		Si	NULL		
<input type="checkbox"/> JobStartTime	char(4)		Si	NULL		
<input type="checkbox"/> JobEndTime	char(4)		Si	NULL		
<input type="checkbox"/> PrefixPath	char(250)		Si	NULL		

Seleziona tutti / Deseleziona tutti Se selezionati:

Visualizza per stampa Proponi la struttura della tabella

Aggiungi 1 campo() Alla fine della tabella All'inizio della tabella Dopo Tag

Esegui

Indici:

Nome chiave	Tipo	Cardinalità	Azione	Campo
Tag	UNIQUE	21		Tag

Spazio utilizzato:

Tipo	Utilizzo
Dati	6.909 Bytes
Indice	2.048 Bytes
Totale	8.957 Bytes

Statistiche righe:

Istruzioni	Valore
Formato	fisso
Righe	21
Lunghezza riga	329
Dimensione riga	427 Bytes
Creazione	24 Ago, 2006 at 07:26 PM
Ultimo cambiamento	29 Apr, 2009 at 07:47 AM
Ultimo controllo	23 Gen, 2009 at 07:57 AM

Completo

II BOLAM 2007 (seriale)

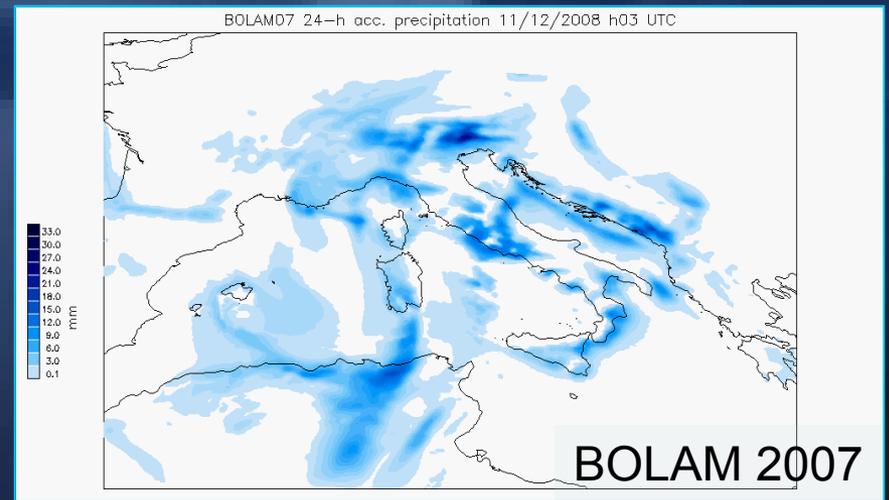
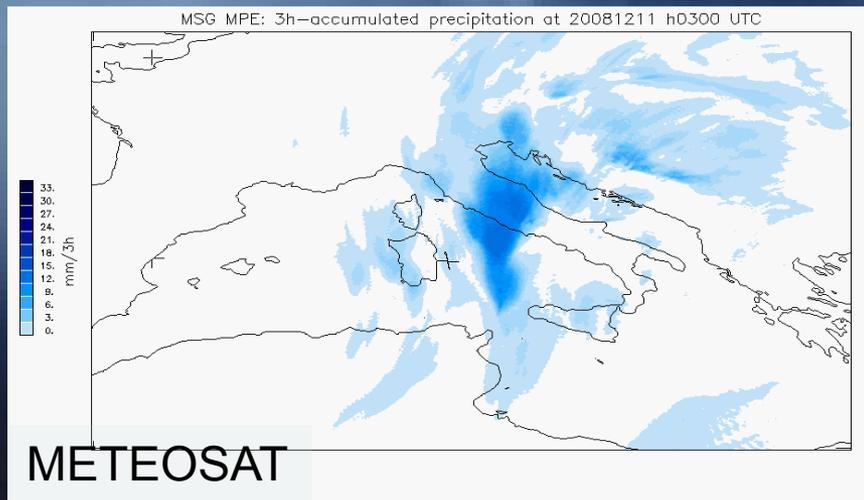
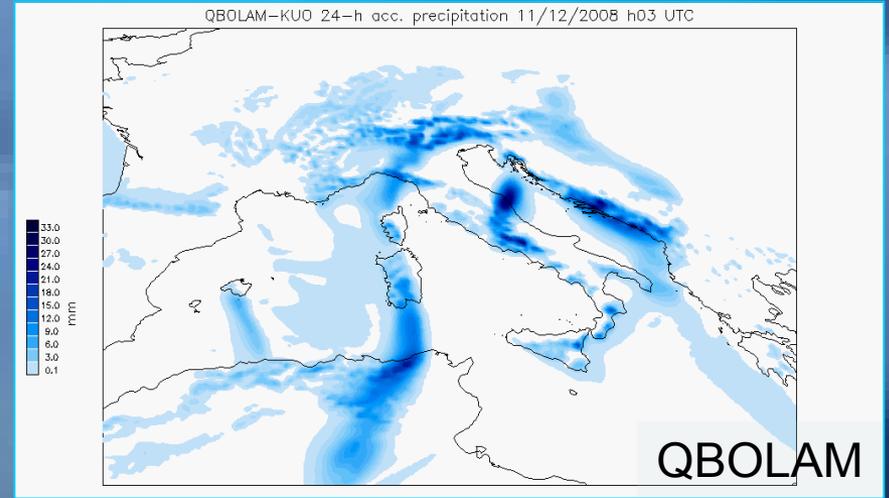
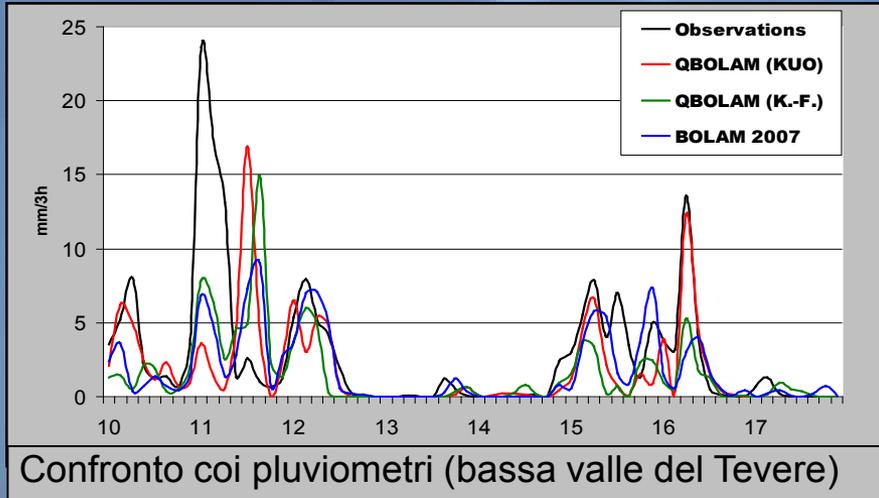
2007: contratto di ricerca con ISAC-CNR Bologna \Rightarrow versione aggiornata di BOLAM (seriale e in configurazione di ricerca) su ALTIX:

- ✓ Nuovo schema di avvezione \Rightarrow modello più stabile \Rightarrow più veloce
 - ✓ Convezione di Kain-Fritsch + trasporto esplicito di 5 idrometeore \Rightarrow miglioramento della previsione della precipitazione
 - ✓ Tre schemi per la radiazione (in QBOLAM: schema semplificato)
 - ✓ Due schemi per la turbolenza: Louis (QBOLAM) ed E-I
 - ✓ Quattro schemi per il suolo (il più semplice è quello di QBOLAM)
- È UTILE per studiare la configurazione ottimale per una successiva parallelizzazione e implementazione nel sistema.
 - Lunghi tempi di esecuzione (monoprocessore; non ottimizzato per ITANIUM) ma questo non è un problema in configurazione di ricerca.

Verifica del BOLAM 2007 (seriale)

Caso studio: piena del Tevere del Dicembre 2008

- Tipologia di evento (ciclone mediterraneo) particolarmente “difficile”
- L'uso del modello aggiornato riduce l'errore di previsione



La parallelizzazione del nuovo BOLAM

Fine 2008: Contratto di ricerca con ISAC-CNR Bologna per:

- Sviluppo di una versione parallela di BOLAM 2007 (o superiore)
- Implementazione operativa su ALTIX all'interno del SIMM, ed in configurazione di ricerca su una workstation (*Enlil*, 2xQuad-Core)
- Adattamento delle interfacce esistenti (MySQL, PHP) per gestire le nuove funzionalità del modello aggiornato
- Inserimento nel sistema di soluzioni sviluppate presso il Dipartimento (in particolare per il post-processing dei dati in uscita)
- Valutazione dei possibili miglioramenti della configurazione del modello meteo nel SIMM (risoluzione, dominio, durata) resi possibili dal nuovo codice, e successiva implementazione della configurazione ottimale
- Training del personale del Dipartimento sul nuovo sistema e il suo uso

FASI DEL PROGETTO

“La ricerca si articola in tre fasi:

Fase 1 Sviluppo di una versione intermedia del codice BOLAM parallelo e implementazione operativa nel SIMM.

Fase 2 Ulteriore sviluppo della versione BOLAM parallela per l’ottimizzazione nel SIMM e test di confronto.

Fase 3 Ottimizzazioni del grigliato di BOLAM parallelo in funzione della potenza di calcolo disponibile, training del personale del Dipartimento Tutela Acque Interne e Marine e fornitura di documentazione tecnica.”

La ricerca è portata avanti dall’ISAC-CNR di Bologna per quanto riguarda le attività a carattere scientifico (modellistica, verifica) ed è da essi affidata al CASPUR di Roma per le attività a carattere informatico (parallelizzazione, ottimizzazione, adattamento delle interfacce e training)

Il coinvolgimento di CASPUR è vantaggioso per l’ISPRA in quanto porta alla formazione di un nucleo di expertise locale relativo al sistema presso un importante centro di calcolo scientifico, tale da poter fornire assistenza anche in futuro.

FASE 1

- Implementata sulle due macchine una versione aggiornata di BOLAM parallela in una direzione (latitudine): PBOLAM 2009-A
 - Una prima ottimizzazione (opzioni di compilazione) ha portato a ridurre i tempi di esecuzione su ALTIX (ulteriore ottimizzazione nella fase 2)
 - Confronto con BOLAM 2007 e tra i risultati ottenuti sulle due macchine: consistenza e valore aggiunto della versione 2009 rispetto a quella 2007
 - Adattamento del sistema di interfacce MySQL-PHP per le sezioni *degrib; padre; nesting; figlio; post-processing*
 - Adattamento del codice per la compatibilità con la struttura del SIMM: produzione di campi superficiali a runtime (in via di completamento)
 - Testing della nuova catena operativa e sua messa in produzione (in corso)
- NB la vecchia catena operativa sarà mantenuta per completare le serie storiche.

FASE 2: Obiettivi - I

- Sviluppo di una versione parallela in longitudine e in latitudine
 - Migliore efficienza computazionale, spec. in caso di incremento del numero di processori
 - Maggiore compatibilità con la versione precedente (es. interfacce)
 - Ottimizzazione del codice rispetto all'architettura di ALTIX (ITANIUM)
 - Gestione della ricompilazione del codice (necessaria in alcuni casi)
- Sviluppo delle interfacce:
 - Possibilità di modificare dall'interfaccia Web i parametri del modello, in particolare per i run di test (ricerca) ma anche, se necessario, per quelli operativi (upgrade del sistema)
 - Ricompilazione tramite interfaccia PHP
 - Adattamento del pre-processing per uso dei dati ECMWF su livelli ibridi

FASE 2 : Obiettivi - II

- Sviluppo del segmento di post-processing:
 - Inserimento del post-processing nella catena operativa, con estrazione dei campi da visualizzare gestita tramite interfaccia PHP
 - Inserimento nel post-processing di schemi di interpolazione (remapping) e di estrazione di campi diagnostici (es. pseudo-water vapor) sviluppati presso il Dipartimento.
 - Uso dell'algoritmo di remapping per mantenere la compatibilità delle uscite di BOLAM coi modelli marini in caso di aumento della risoluzione del modello meteo.
- Testing e verifica del nuovo PBOLAM e del SIMM aggiornato
 - Simulazione di una serie di 3 mesi per la verifica del modello meteo.
 - Verifica dei modelli marini su 3 casi studio di mareggiata /acqua alta
 - Valutazione delle prestazioni del modello a risoluzione più spinta (fino a 6-7 km)

FASE 3 (Ottobre-Gennaio): Obiettivi

- Training del personale del Dipartimento (circa 24h di lezione, 10 persone): conoscenze tecniche riguardanti i codici del modello e loro implementazione e gestione operativa (anche per un eventuale, futuro porting del sistema)
- Definizione della **configurazione ottimale** e sua implementazione operativa
 - Aumento della risoluzione orizzontale. Il modello idrostatico funziona bene ancora a 7-8 km. Il passo dei prodotti ECMWF è già sceso da 50 a 25 km e scenderà a 15 entro fine anno!
 - Ampliamento del dominio di integrazione nelle 4 direzioni. Il modello potrebbe simulare meglio la formazione delle depressioni e fornire previsioni anche su Europa centro-settentrionale e Medio Oriente
 - Estensione della durata della simulazione dalle attuali 48h a 3-5 gg e della frequenza dei run (ogni 12h anziché ogni 24h)

Tutto ciò richiede ovviamente maggiore potenza di calcolo, un incremento del set di dati in ingresso e la disponibilità di uno storage di grandi dimensioni.