

# L'uso attuale di Grid negli esperimenti LHC e realizzazione di HEPCAL



*Mario Reale*

*(INFN CNAF - Bologna)*

*mario.reale@cnaif.infn.it*



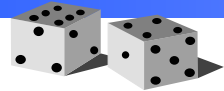
- 1. Computing di oggi negli esp.LHC nelle produzioni MC
  - Catena s/w di produzione
  - Modelli attuale di produzione distribuita e loro limiti
- 2. Uso attuale, consolidato di GRID
- 3. Programmi in corso per l'integrazione di GRID
- 4. Elementi comuni nel lavoro di *gridificazione*
- 5. HEPcal ed idee realizzative

# 1. Computing (oggi) negli esperimenti LHC



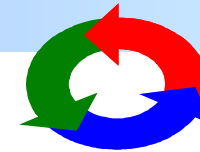
- Massicce produzioni MC di evt. simulati
- Diversificazione dei siti di produzione
- Gestione db di riferimento per la produzione, sia centralizzati che locali (farm)
- Persistenza :
  - Root
  - Objectivity
  - Pool (futuro)

# Modello di flusso dei dati in HEP

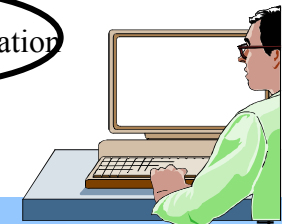
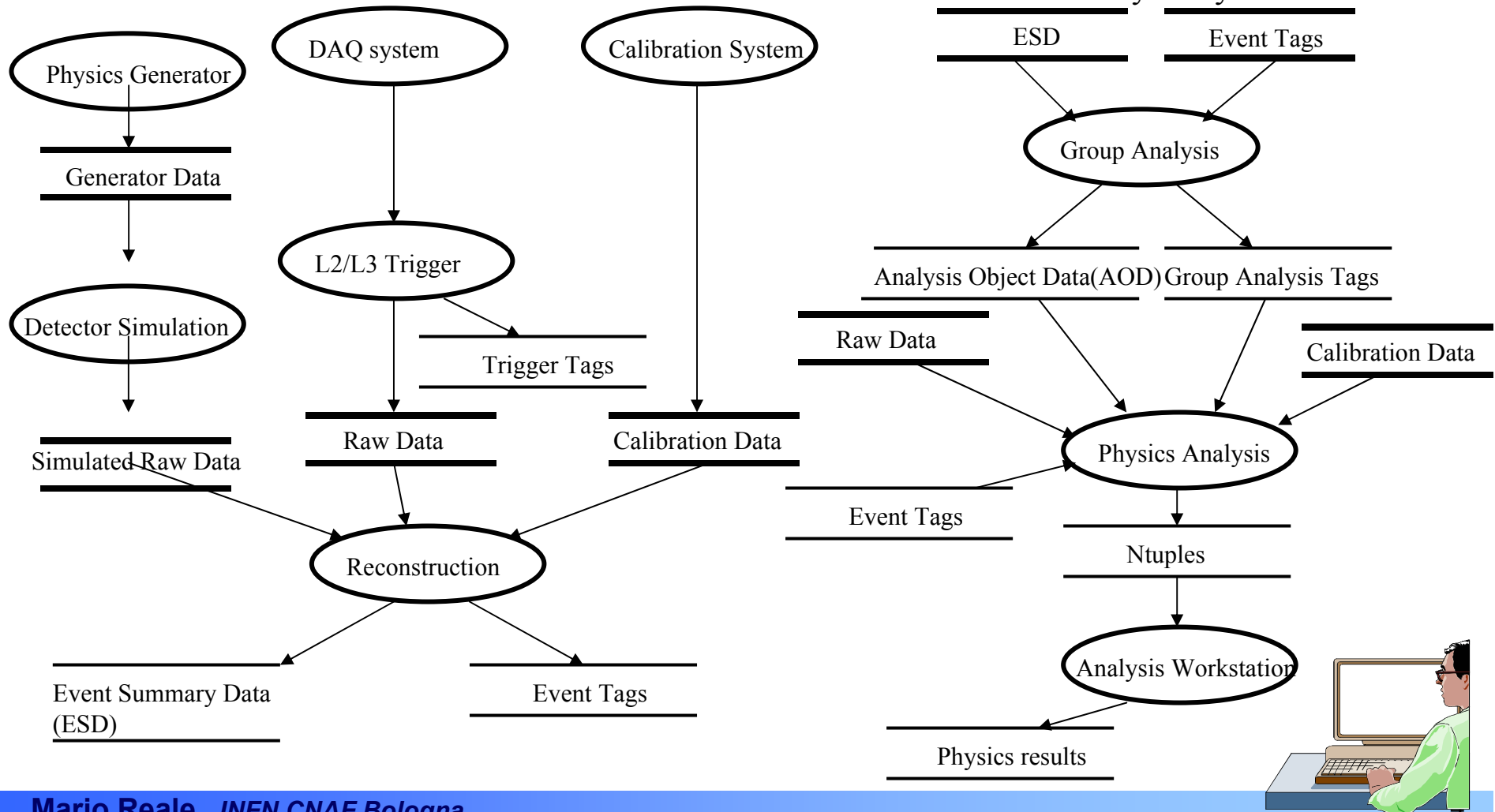


Monte Carlo

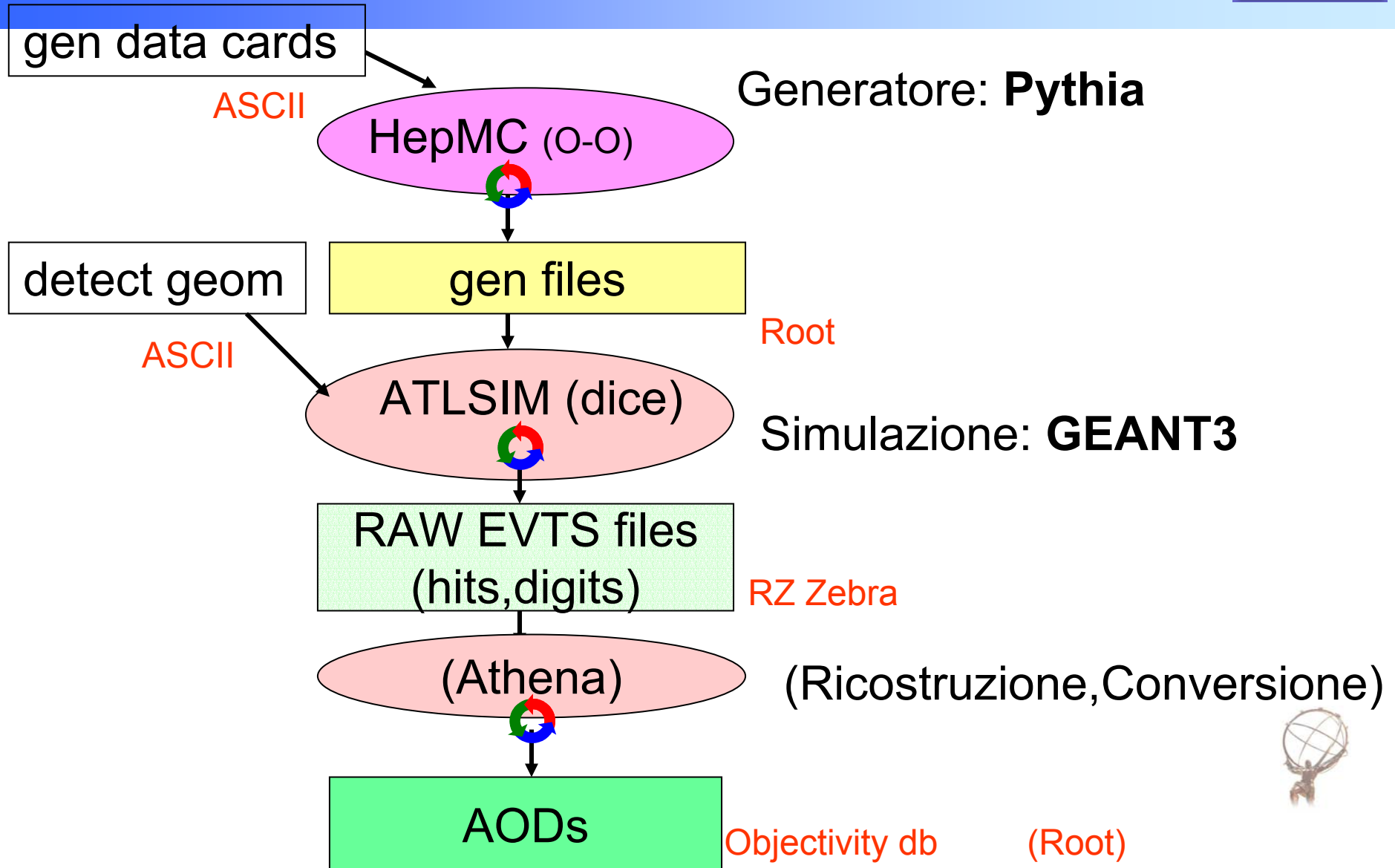
Detector



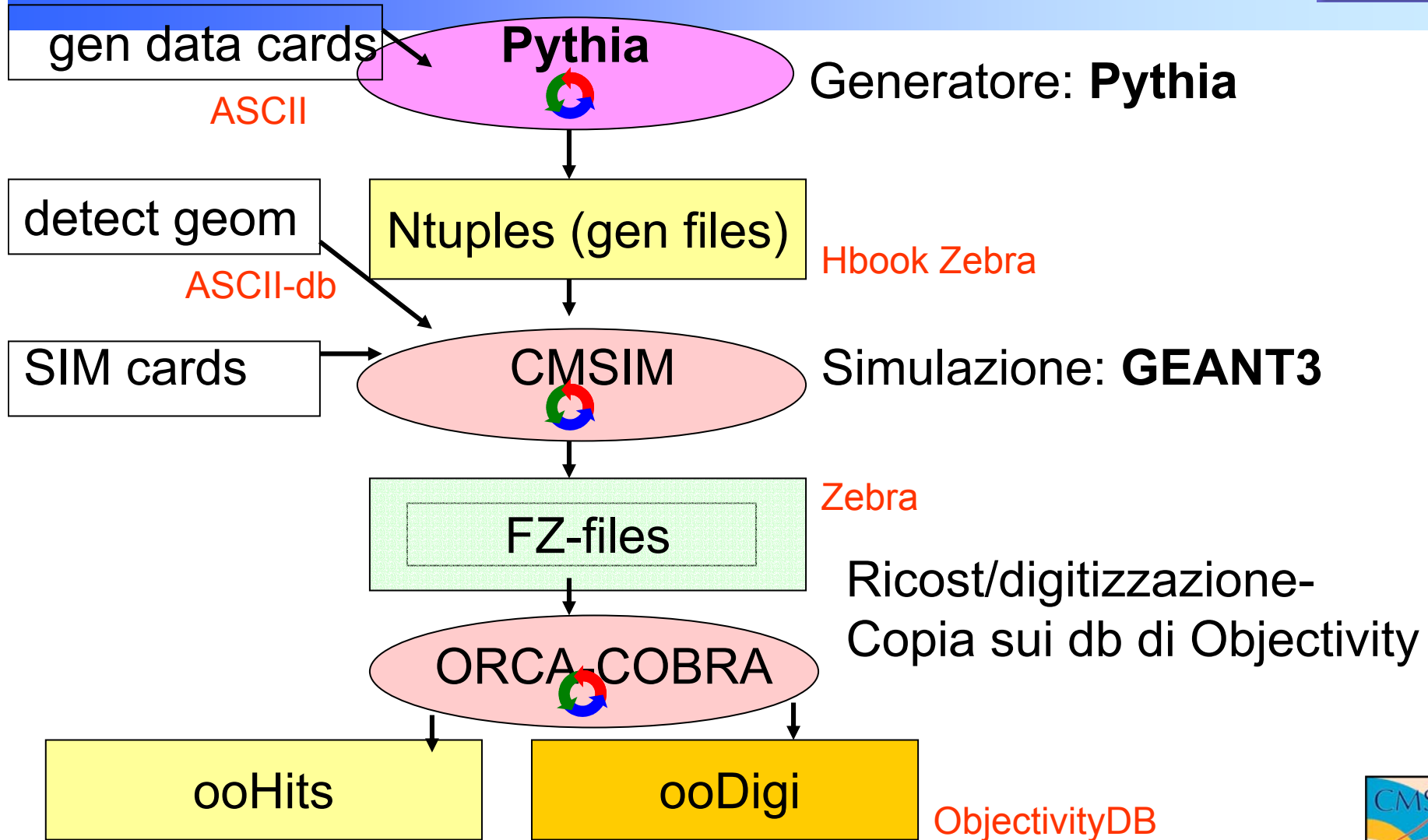
Analysis Cycle



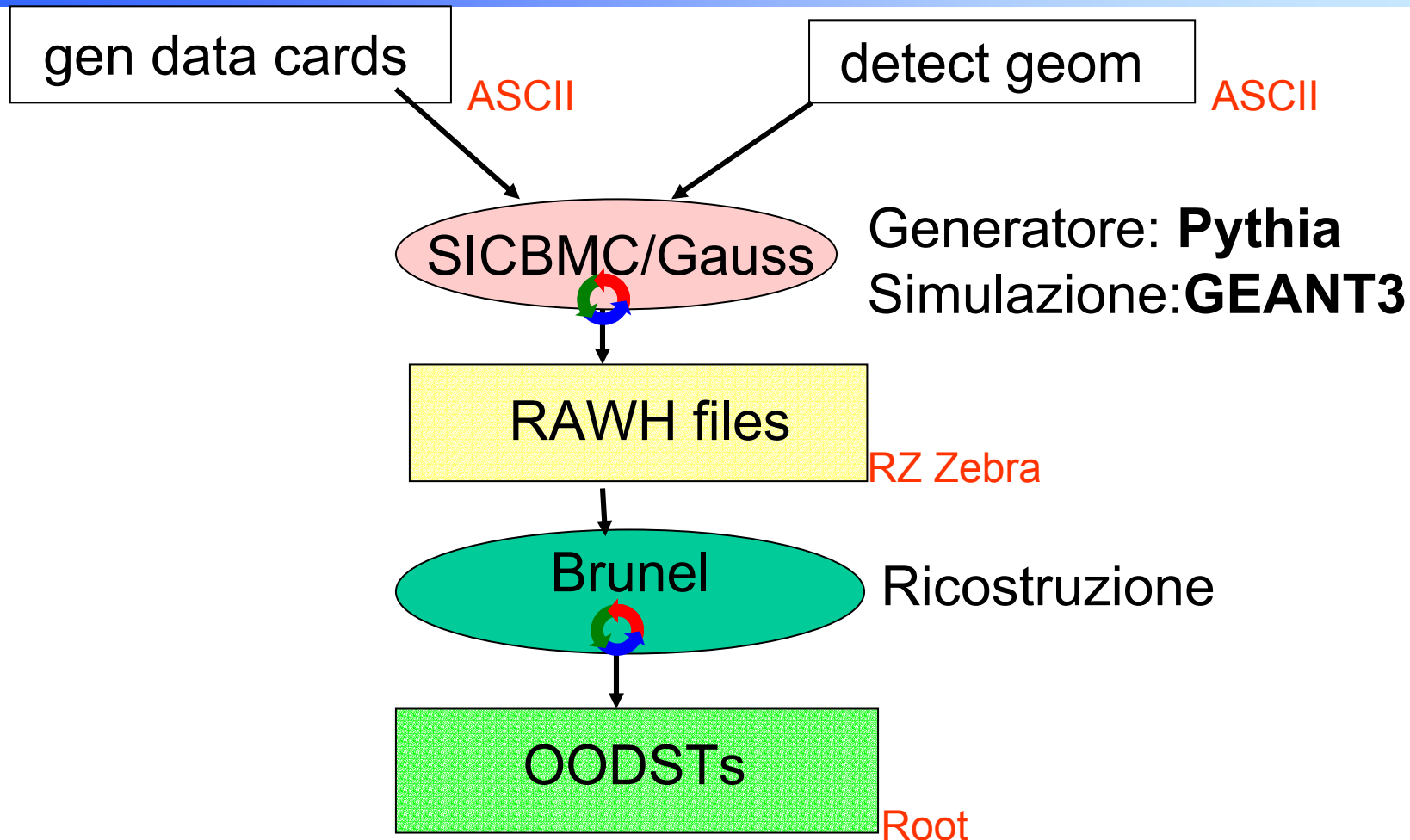
# ATLAS : catena di produzione MC



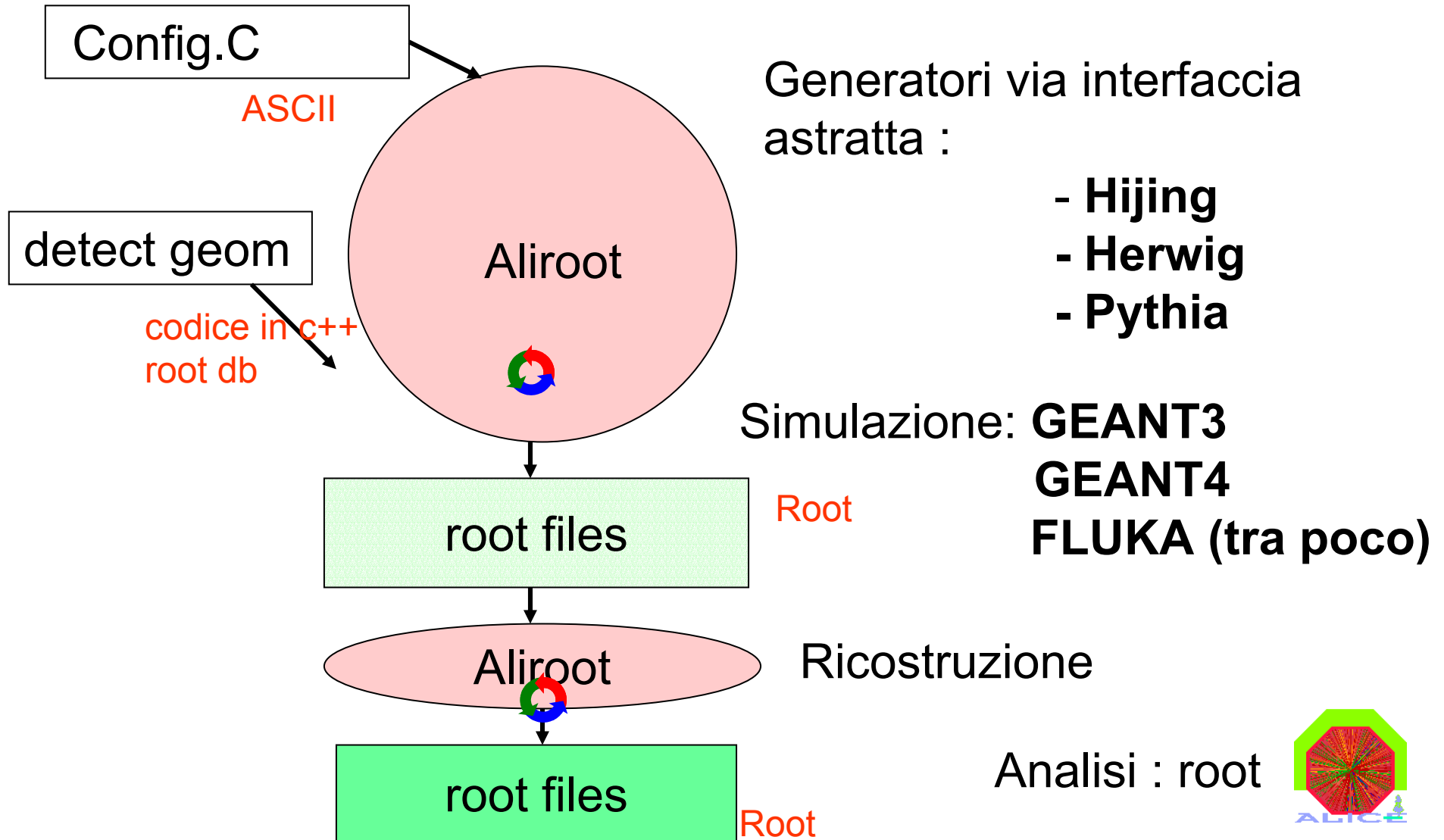
# CMS : catena di produzione MC



# LHCb : catena di produzione MC



# Alice : catena di produzione MC



# Limiti dei workflow di produzione attuali



- “Baby sitting” delle farm
- Coordinamento “manuale” degli amministratori locali delle farm nella pianificazione delle produzioni
- Frammentazione dei domini :
  - Steering manuale delle produzioni replicato in ogni sito
  - Mancanza di flessibilita’ nello sfruttamento delle risorse
  - Difficolta’ di controllo centralizzato

## 2. Uso attuale di GRID



- Validazione congiunta dei 4 esp. dei testbed 0,1,2 di EDG Grid
- Data Challenge 1 su EDG release 1.2.2 (ATLAS) ( 1% di tot DC1)
- Stress test su EDG release 1.3.0 (CMS) :  
in griglia di partenza
- Inclusione inter-operativa delle risorse testbed EDG nel modello di comp.distribuito Alien (ALICE)
- PDC, CDC in corso per LHCb

# Atlas Data Challenge 1 su EDG

## Atlas-EDG task force



- Scopo originario:
  - Realizzazione dell' 1% di Data Challenge 1 sul testbed distribuito di EDG GRID
  - Verifica della production quality fornita dal testbed EDG e della portabilità del s/w ATLAS su GRID
  - Totale Produzione pianificata:
    - 100 partizioni in input – 500 000 evts simulati
  - Siti coinvolti : **CERN, NIKHEF, RAL, CNAF, KARLSRUHE, LYON**
- Esecuzione prevista originariamente: 2 fasi
  - Fase preparatoria – Trasferimento e registrazione dei dati in input
  - Fase di esecuzione job e recupero dell' output

# Atlas Data Challenge 1 su EDG

## Atlas-EDG task force



### Piano originario:

#### 1 – fase preparatoria

- Trasferimento di files (gen) in input dal Mass Storage CASTOR @ CERN al GRID storage element (SE) del CERN
- Trasferimento di files dal GRID storage element (SE) del CERN agli storage element dei 5 siti distribuiti
- Registrazione dei files in ingresso nel Replica Catalog di ATLAS

#### 2 – fase di esecuzione e gestione output

- Sottomissione di Job per la produzione su GRID
- Esecuzione e recupero dell' output
- Registrazione dei files in output nel RC di ATLAS



# Atlas Data Challenge 1 su EDG

## Atlas-EDG task force



### **In dettaglio – Risultato : testati con successo:**

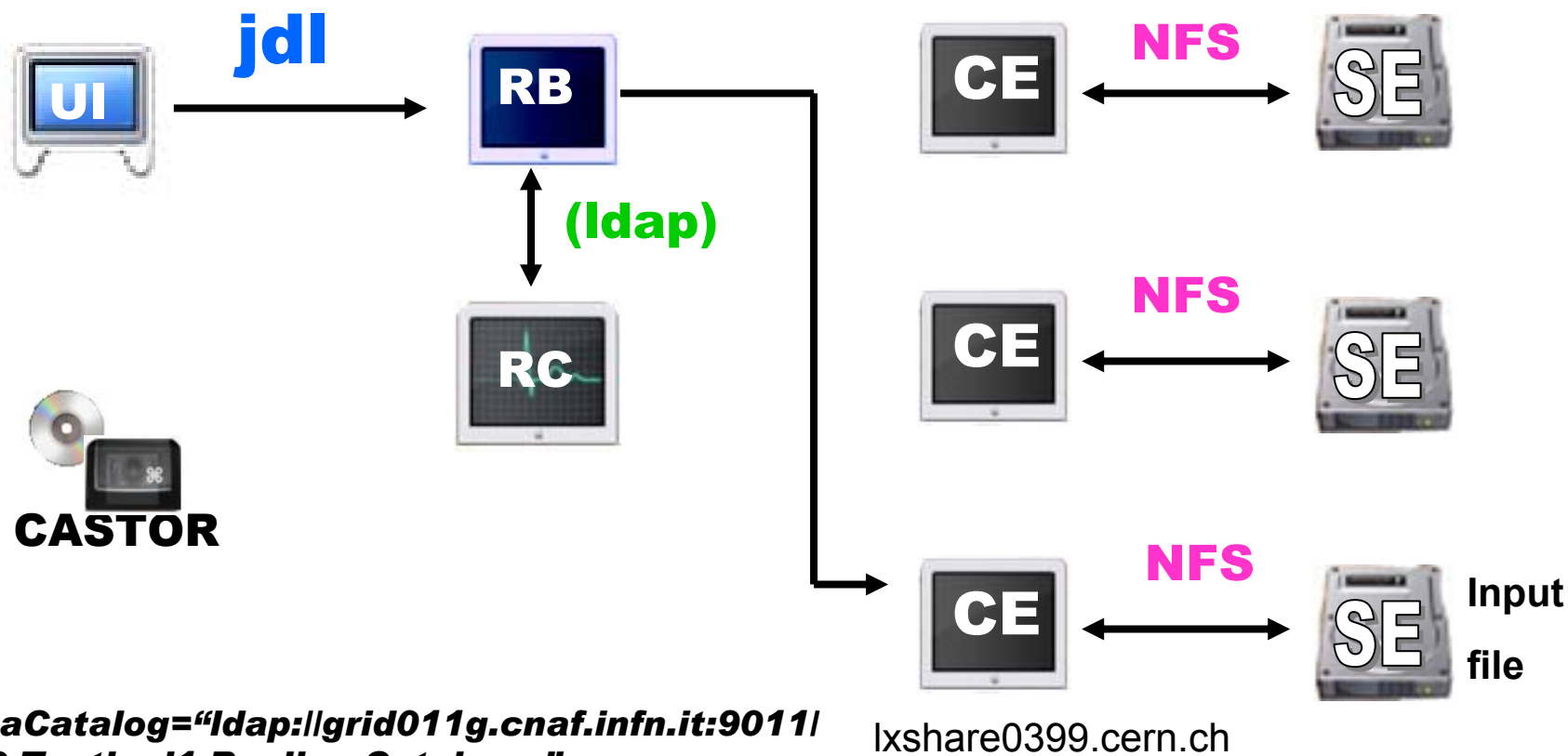
- Trasferimento dei dati in input da CASTOR al CERN SE ( 5 files di ROOT del dataset 2000, ognuno da circa ~1.7 GB each ) con RFIO
- Registrazione nel Replica Catalog
- Sottomissione dei Job e recupero dell' output sul sito del CERN

# Atlas Data Challenge 1 su EDG

## Atlas-EDG task force



Sottomissione dei Job : testata con successo



**JDL:**

...

```
ReplicaCatalog="ldap://grid011g.cnaf.infn.it:9011/  
ATLAS Testbed1 Replica Catalog...";
```

```
InputData={LF:"dc1.002000.evgen.0001.hlt.pythia  
_jet_17.root"};
```

```
DataAccessProtocol= "file";
```

lxshare0399.cern.ch



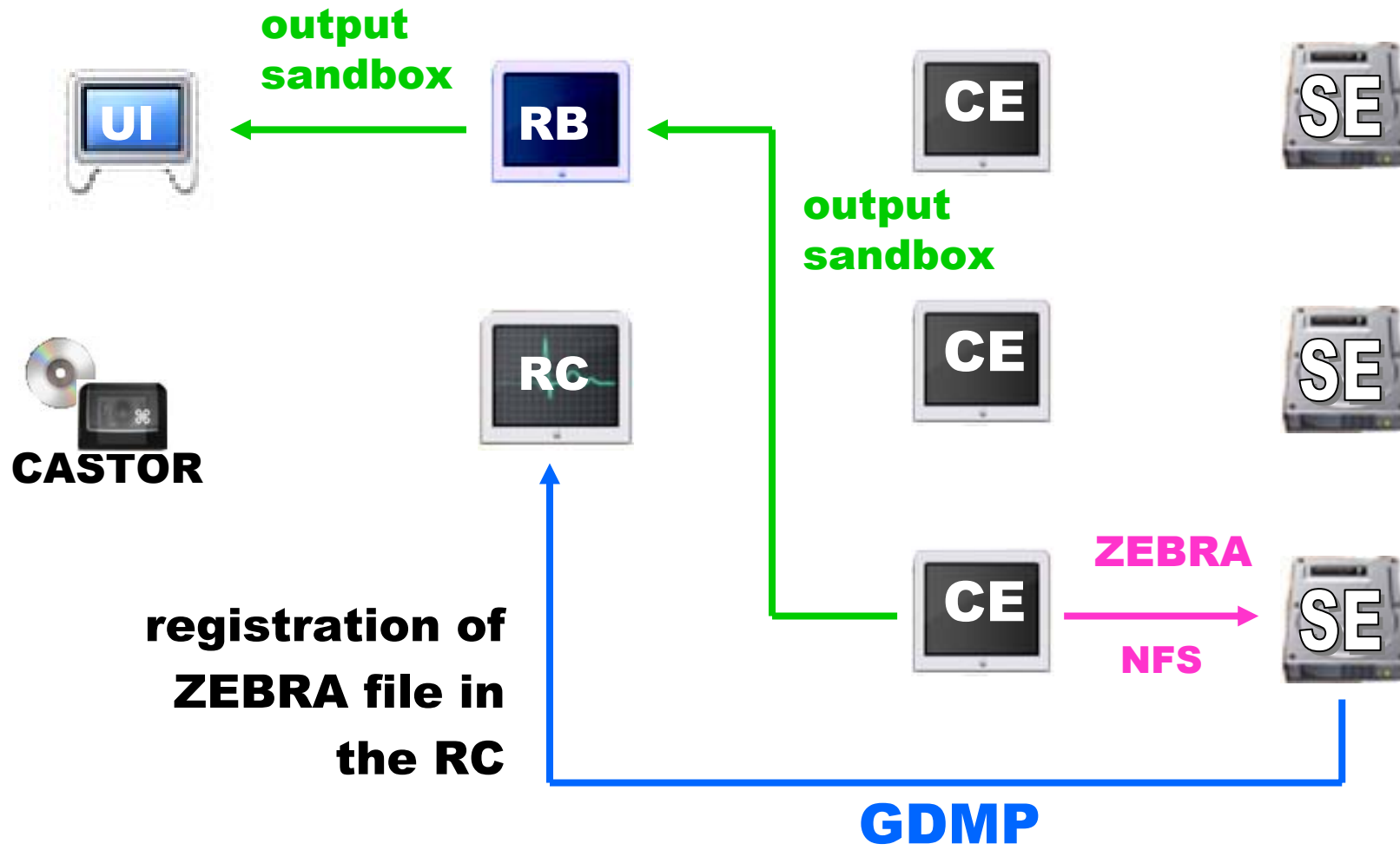
G.Negri/S.Resconi/ATLAS

# Atlas Data Challenge 1 su EDG

## Atlas-EDG task force



Recupero dell' output : testato con successo



G.Negri/S.Resconi/ATLAS

# Atlas Data Challenge 1 su EDG

## Atlas-EDG task force : riepilogo



- Successo Parziale :
  - Interfacciamento di base tra s/w ATLAS di produzione ed EDG : OK
  - Sottomissione dei Job, recupero dell' output utilizzando s/w ATLAS sul tb produzione EDG : OK
  - Coinvolgimento di siti distribuiti : **parziale**, dovuto a problemi di trasferimento di files estesi legato alla release utilizzata EDG 1.2.2 e diponibilita' complessiva dei servizi



G.Negri/S.Resconi/ATLAS

# Stress Test CMS - GRID



## •Scopo:

- Test CMS prod-ready per EDG
- Test flessibilita' CMS per GRID
- 10 % della “summer” production in 4 settimane:  
1 Milione di eventi da generare

## •Siti Coinvolti

- Siti di EDG GRID testbed + farm CMS Legnaro +  
siti CMS UK, F
- Macchine “allocate” a CMS Tier 1 italia (CNAF)
- 1 SE dedicato al CERN e 1 a Legnaro



# 3. Programmi di integrazione di GRID



- ATLAS: integrazione di Athena/Gaudi con Grid
- CMS: integrazione di Impala/BOSS con Grid
- Alice : integrazione di Alien con EDG
- LHCb: integrazione di Gaudi con Grid

# ATLAS : integrazione Grid



- Athena/Gaudi da integrare con GRID
- Integrazione in studio, in parallelo a ulteriori sviluppi di Athena/Gaudi, basata su Python come software bus
- Sviluppo comune a LHCb (GANGA)



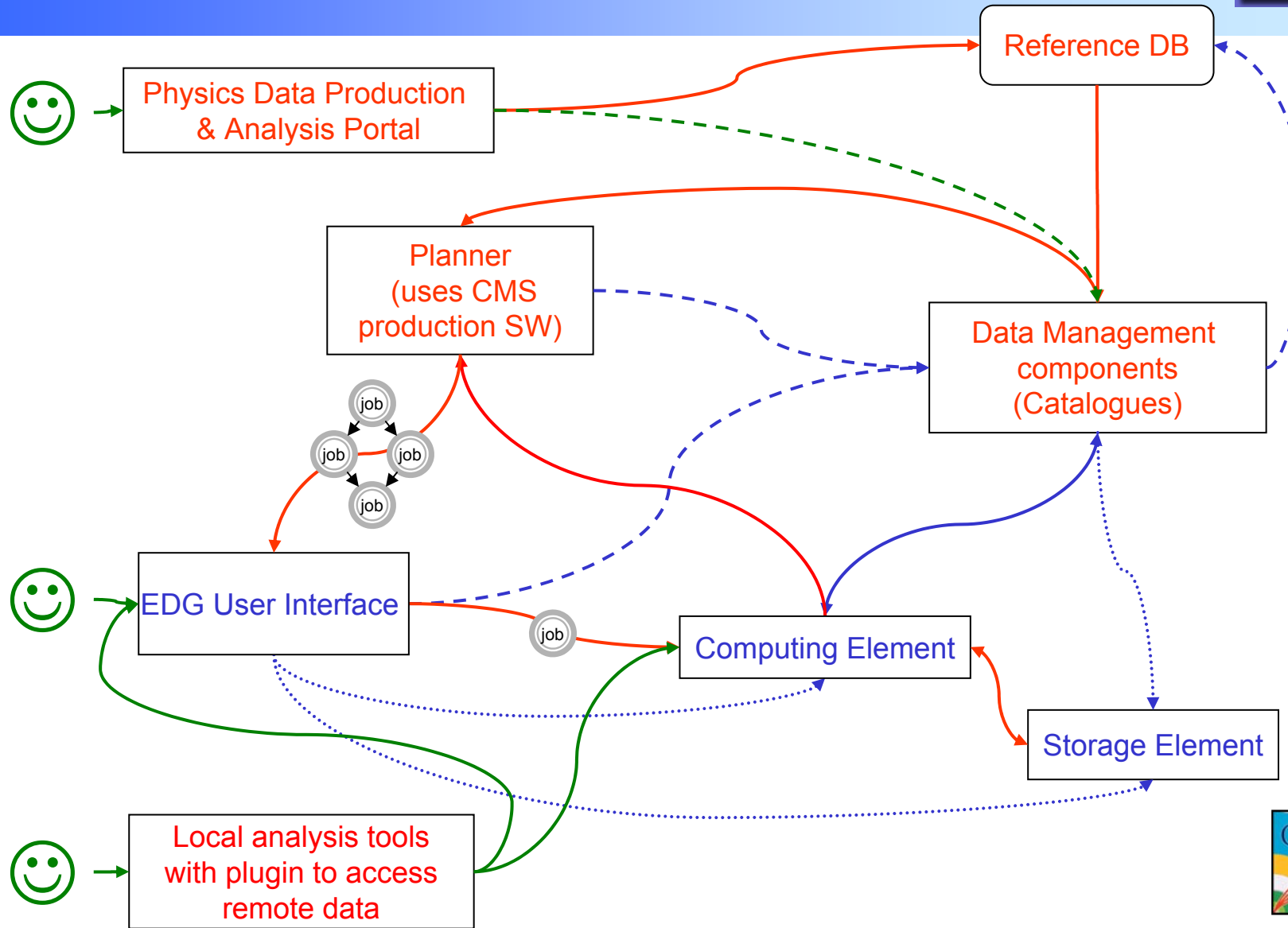
# CMS : integrazione Grid



- Installato s/w CMS (IMPALA, BOSS) sulla user interface (EDG UI)
- Unificazione del database di BOSS
- Impala scrive un file di descrizione del job da eseguire (JDL) - indipendente dalla locazione - e lo sottomette automaticamente al Broker di EDG
- I job possono essere eseguiti su qualsiasi risorsa di GRID disponibile. (non c'e' bisogno di configurazione locale della farm)



# CMS Grid overview per DC04(2003-04)



# LHCb : integrazione Grid



- Interfacciati nel framework (Java) per la gestione delle produzioni MC tutti I comandi di EDG / WMS  
( `grid-proxy-init`, `dg-job-submit`, `dg-job-status`...)
- Dimostrata l' inter-operativita' LHCb-EDG/testbed 1 durante la review di EDG (marzo 2002)
  - sottomissione dei Job, monitor, recupero output
  - basic data management con GDMP
- Sviluppata e proposta una architettura di integrazione tra GRID e Athena/Gaudi/GANGA

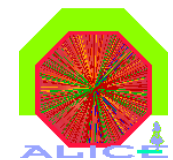




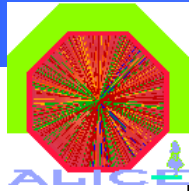
# Alice : integrazione Grid



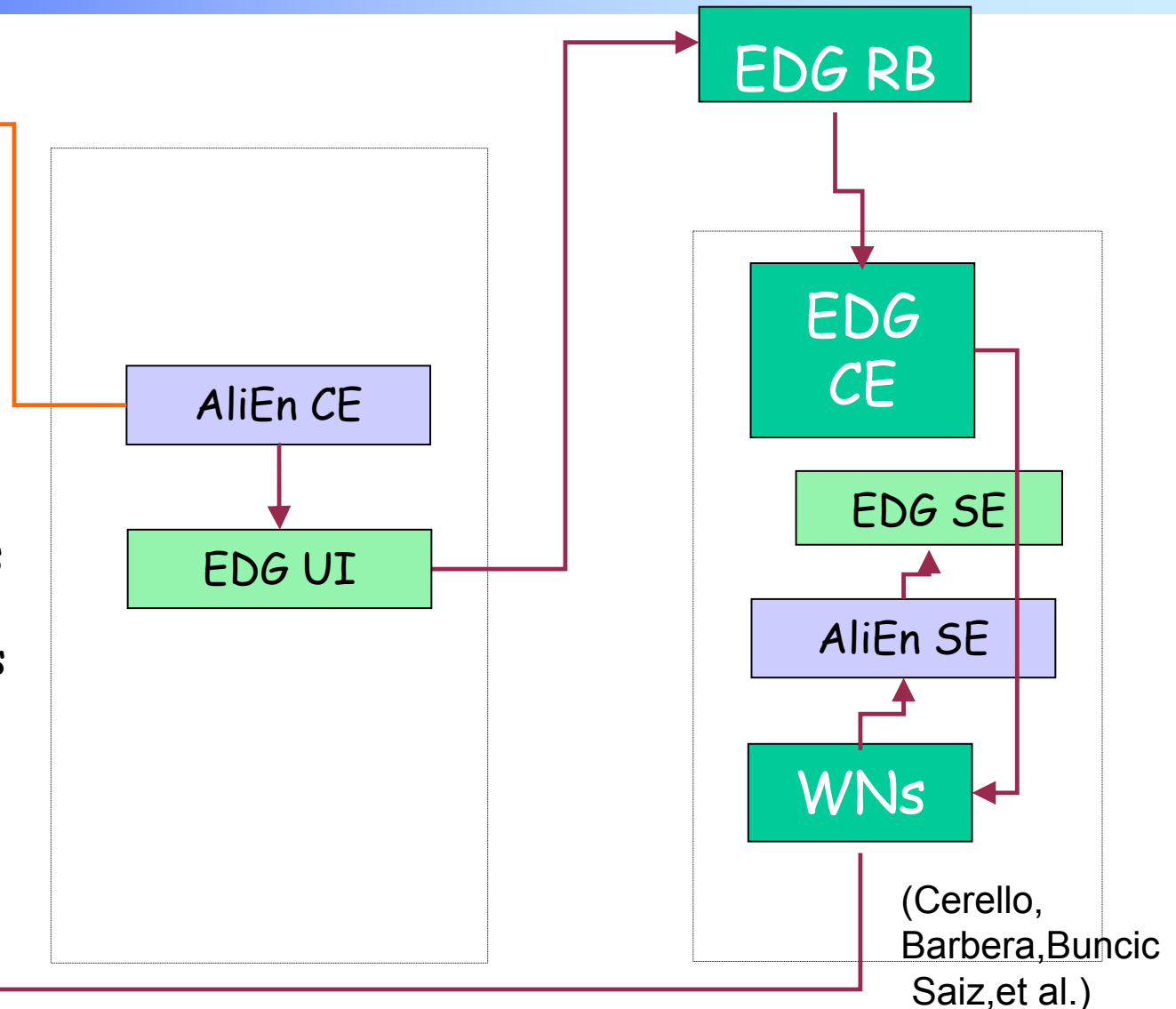
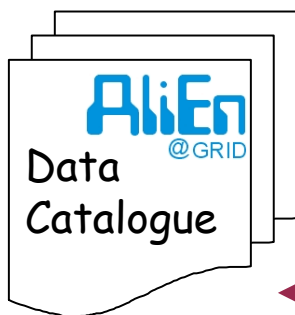
- Realizzato interfacciamento ad EDG :  
accessibile come un sito AliEn
- Punti rilevanti emersi nel lavoro attuale :
  - Autenticazione all' Alien Catalog per i job eseguiti sui WNs EDG
  - Interfaccia Alien - EGD SE  
( richiede API EDG SE )



# Alice: integrazione AliEn-EDG



- ❖ EDG UI Installation
- ❖ JDL translation
- ❖ Certificates
  
- ❖ Alice SE on EDG nodes
- ❖ Alice Data Catalogue access by EDG nodes



# Alice: integrazione AliEn-EDG sviluppi

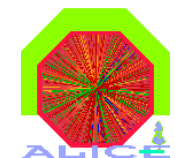


## ✚ Valutazione dello stato del testbed:

- ✓ script per sottomettere periodicamente jobs AliRoot su tutto il testbed EDG utilizzando tutti i brokers (RB) EDG
- ✓ Sito Web di monitor e statistiche

## ✚ Interoperabilita' AliEn/EDG:

- ✓ Porting di EDG UI a RH7.2 e Solaris
- ✓ Porting di EDG/CE e EDG/SE a RH7.2
- ✓ Test del comportamento EDG/RC (per un eventuale uso in parallelo con AliEn/RC)



(P.Cerello/ALICE)

## 4. Elementi comuni nel lavoro di gridificazione



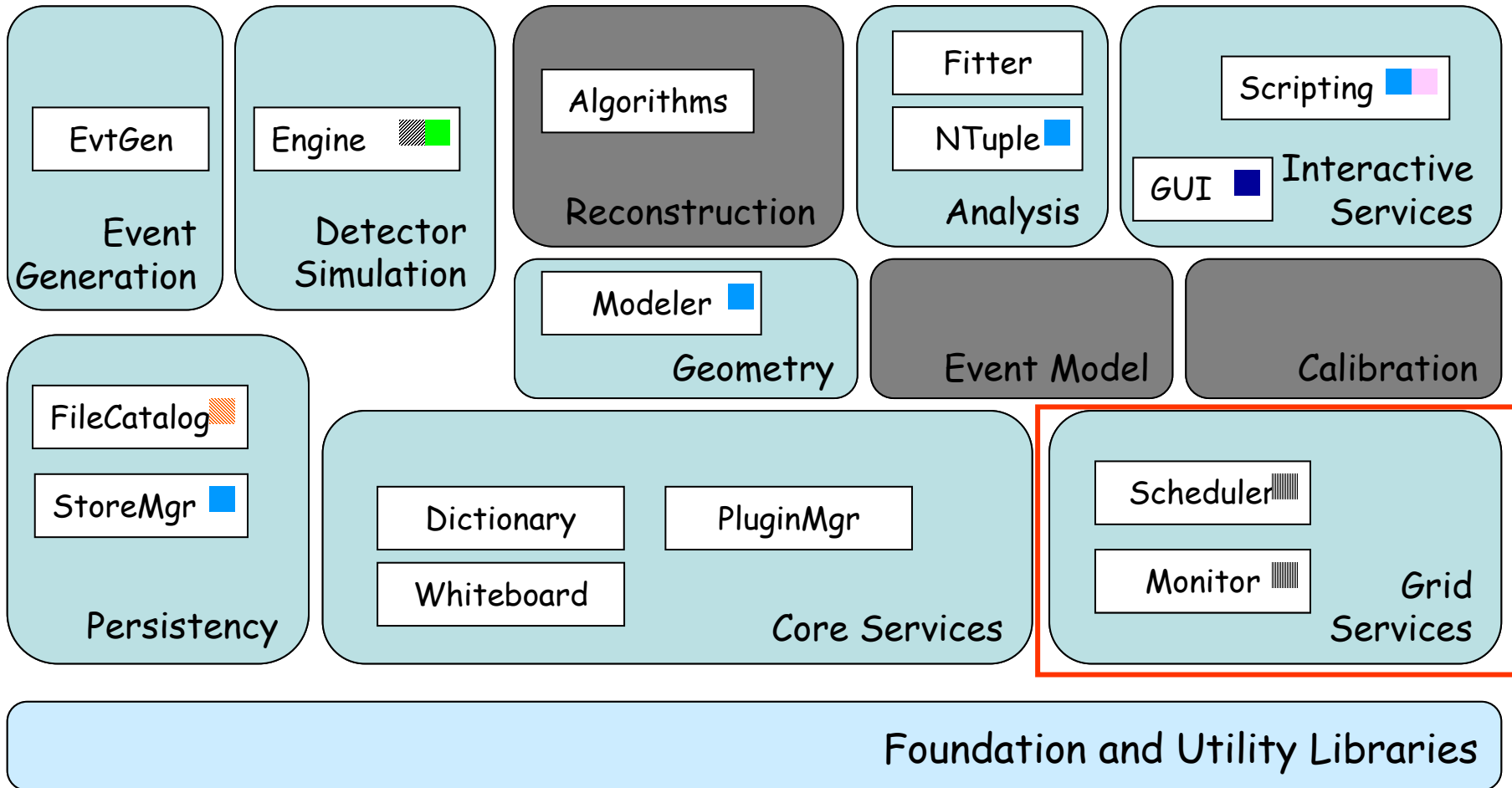
- Tutti gli esperimenti hanno esigenze simili anche se non identiche: interfacciare il loro modello attuale di computing distribuito con il middleware EDG
  - Scheduling dei jobs (sia esso “pulled” o “pushed”)
  - Sistemi di Logging e Bookkeeping
  - Data Management su GRID (RM, GDMP, RFIO, MSS)
- Gli esperimenti hanno definito assieme un certo numero di use cases comuni nell’ uso di GRID
- Verranno usati come riferimento per ulteriori sviluppi del middleware di GRID
- Verranno interfacciati in maniera specifica al Computing System dei diversi esperimenti
- Interoperabilita’ USA-EU

## 5. HEPCAL ed idee realizzative

- costituzione di un gruppo di utenti grid rappresentanti degli esperimenti (proposta di HEPCAL, GAG == Grid Application Group)
- interazione con i progetti di middleware (già iniziata con iVDGL e EDG)
- “test cases” (indipendenti dall’esperimento) per testare l’implementazione di HEPCAL
- proposta da parte dei progetti di middleware di “esempi” di implementazione di HEPCAL, frammenti di codice o comandi
- “regression test suite” basata su HEPCAL da girare su LCG-1

- Continuazione possibile di HEPCAL
  - Prioritizzazione degli use case
  - Quantificazione (quanti files, di che dimensioni, quanti utenti, quante richieste al secondo etc.)
  - Collezione delle esigenze per il calcolo interattivo

# Dominii Architeturali del s/w per le applicazioni LHC



■ ROOT   
 ■ GEANT4   
  FLUKA   
  MySQL   
  DataGrid   
 ■ Python   
 ■ Qt   
 ...

# Conclusioni



- GRID (EDG in particolare) ha dimostrato in concreto l'interoperabilita' con il software di produzione degli esperimenti LHC
- I processi di integrazione con GRID sono ancora in corso, tuttavia esistono gia' progetti complessivamente abbastanza definiti di ulteriore inclusione di GRID sia nelle produzioni che nelle analisi dati
- In futuro una quantita' crescente di produzioni verra' portata su GRID

# Ringraziamenti



- P.Mato, E. Van Herwijnen, V.Vagnoni, F.Harris (LHCb)
- S.Resconi, G.Negri, L.Perini (ATLAS)
- F.Carminati, P.G.Cerello, P.Buncic, P.Saiz (Alice)
- A.Fanfani, C.Grandi, P.Capiluppi, A.Sciaba' (CMS)