



Progetto LTDP di CDF @ INFN-CNAF

Michele Pezzi, S. Amerio, G. Bellettini, S. Dal Pra,
L. dell'Agnello, E. Fattibene, D. Lucchesi, P. Ricci

7 febbraio 2017



Outline

- Motivazione scientifica per conservare dati CDF
- Stato di avanzamento del progetto riguardante conservazione dei dati del Run2
- Proposta di conservazione dati del Run1

Perchè preservare i dati di CDF

Storia

- uniche collisioni protone-anti-protone
- scoperta del quark top

Didattica

- utilizzo dei dati come base per esercizi

Scienza

- I dati vengono ancora usati per ricerche : “Combination of the CDF and D0 effective leptonic electroweak mixing angles and indirect measurement of the W mass” (<https://indico.cern.ch/event/571075/>)

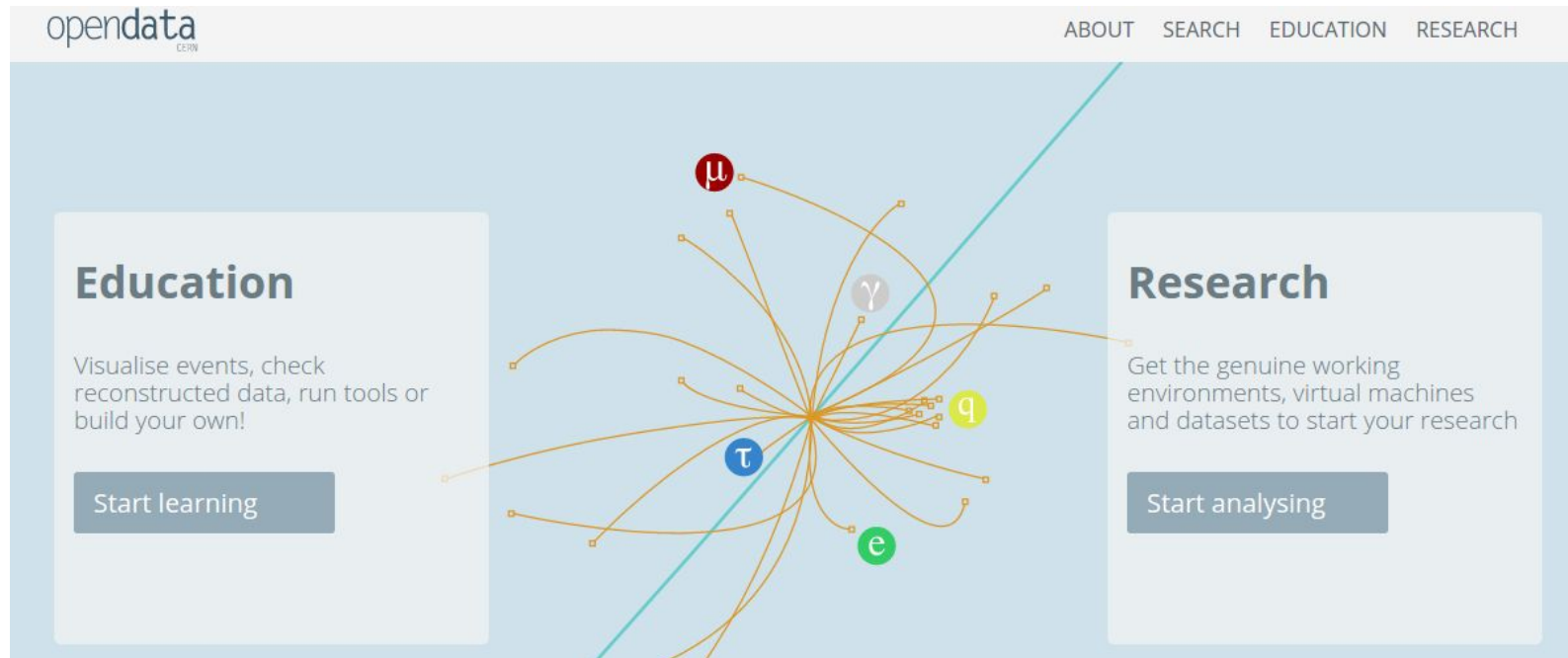
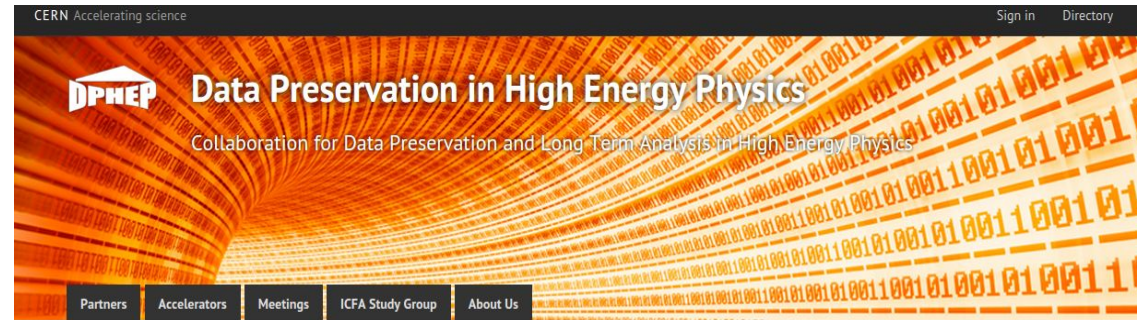
Cosa serve?

- un data catalog, DB per sapere cosa e' scritto dove
- software per scriverli, rileggerli e saperli cercare rapidamente
- software per fare analisi e produrre simulazioni Monte Carlo

Data preservation in HEP

Ci sono altri progetti di DP in ambito HEP e non solo.

Esistono collaborazioni (vedi [DPHEP](#)) e progetti in cui i dati, e gli strumenti per analizzarli, vengono resi disponibili (vedi [OpenData](#))



Il progetto INFN-CNAF

Obiettivo: preservare una copia completa dei dati e dei campioni MC di CDF (ntuple e dati raw, circa 4 PB) + tutti i servizi per l'accesso e l'analisi dei dati

Motivazione (dal documento del progetto presentato ai referee e approvato in commissione 1)

INFN involvement in long term CDF data preservation is important for different reasons:

- 1) INFN strongly contributed to the success of CDF; data preservation is the last phase of the experiment and INFN should have a role in it.*
- 2) Access to data many years from now, beyond CDF collaboration, will be under INFN control.*
- 3) A mirror archival in Europe is a necessary safety measure.*
- 4) Direct participation with a real case to the problem of data preservation, which is of great interest → CDF preservation system at CNAF can serve as a prototype for future experiments now supported by INFN.*
- 5) Opportunity for CNAF to take a significant role in the long term preservation of data.*

Come si e' sviluppato LTDP @CNAF

- Progetto approvato a **settembre 2012**
- Fondi disponibili a **giugno 2013**
- Primi tape disponibili a **gennaio 2014**
- Copia iniziata a **febbraio 2014**
- Copia completata a **febbraio 2015**
- **Da febbraio 2015** iniziate le attività di
 - recupero dei file mancanti e controllo periodico file copiati
 - installazione nuovo sistema di accesso ai dati e nuovo codice CDF
 - analisi dati con il nuovo sistema jobsub (via FNAL)
 - produzione pagina web

Fondi assegnati da CSN1

2013

Assegnati **89 kEuro**

Ripartizione:

- utilizzo di due tape drive nel periodo 2013-2014: **15 kEuro**
- servers HSM: **8 kEuro**
- nastri: **66 kEuro**

2014

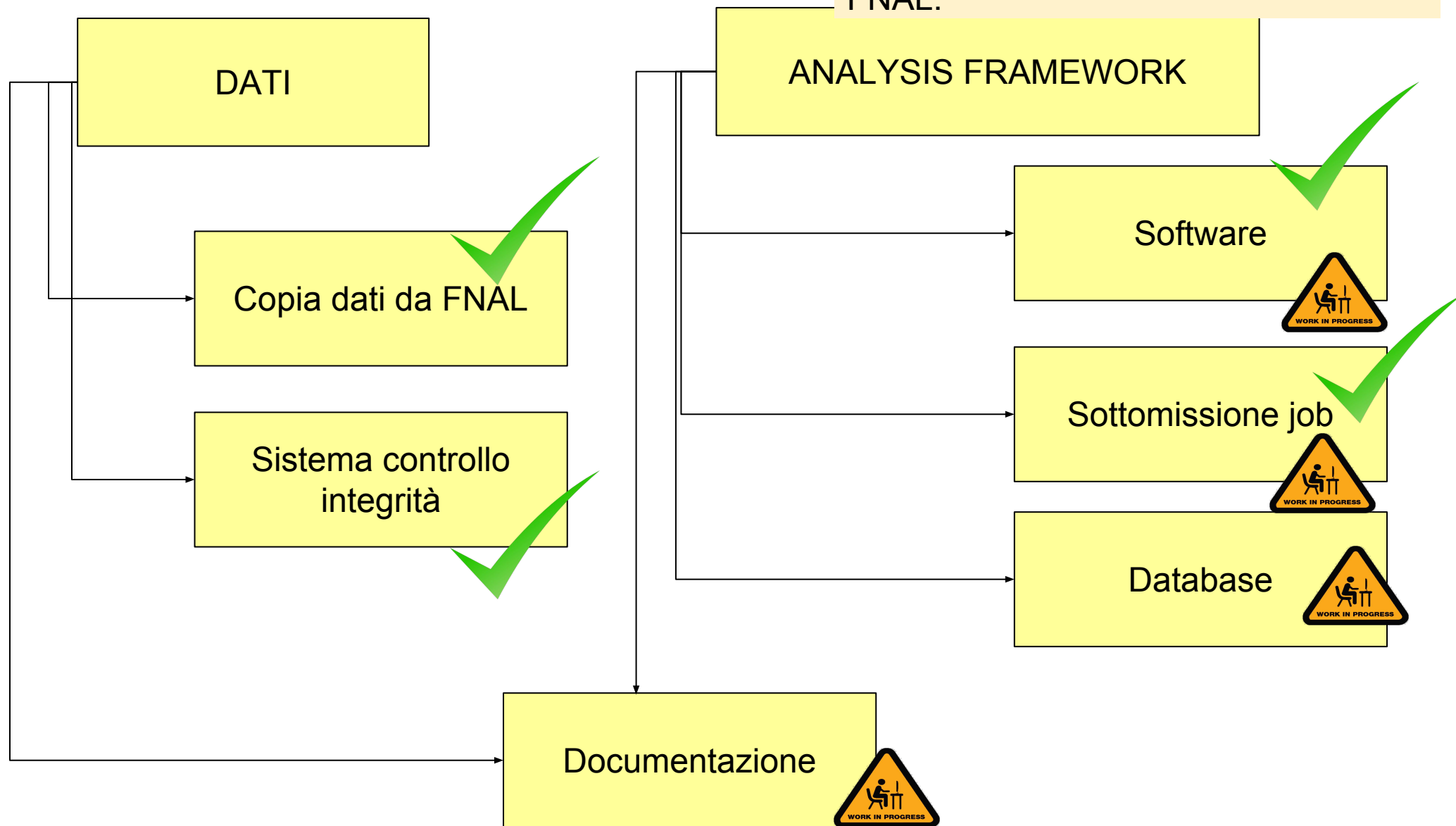
Assegnati **99 kEuro**

Ripartizione:

- server per il DB: **4 kEuro**
- nastri: **95 kEuro**

Schema progetto

Progetto quasi completato.
Dati e i campioni MC di CDF possono essere analizzati al CNAF.
Manca ancora qualche passo per essere completamente autonomi da FNAL.

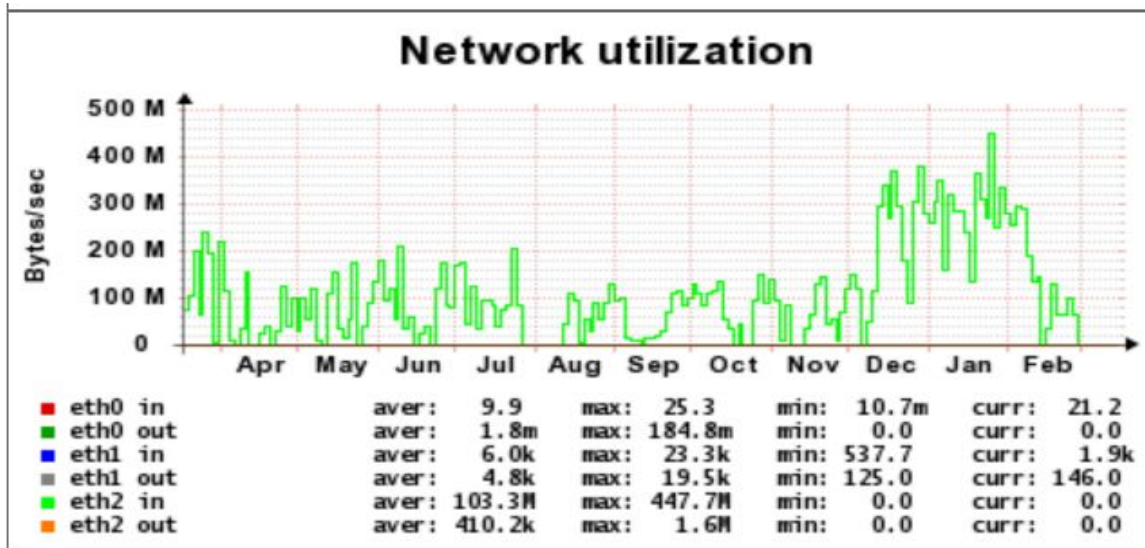


Copia dei dati e accesso

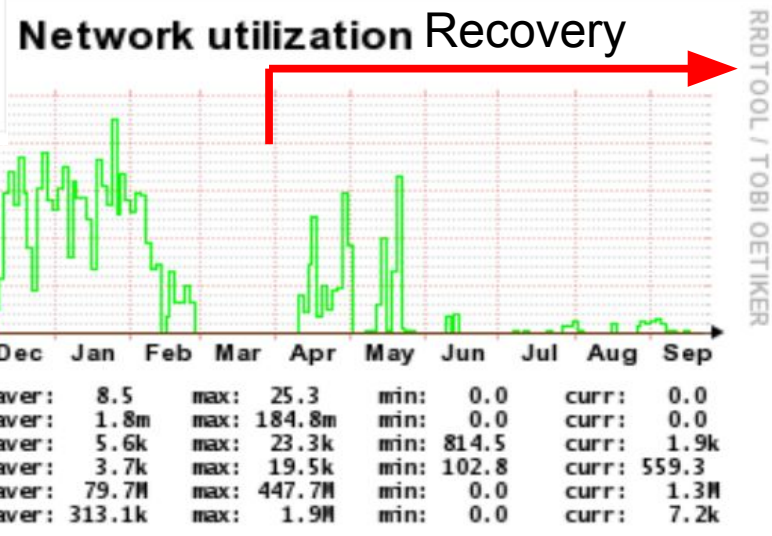
Copia completata a Febbraio 2015.
Da aprile 2015 iniziato il recovery delle copie fallite e il check finale di tutti i file.

Attualmente 4,3 PB su tape. ✓

Realizzato e in fase di debugging uno script di controllo periodico dei dati che prevede anche il richiamo dei file da tape nel caso di file corrotti.



Set span: year offset: null



Set span: year offset: null

Nuovo sistema di accesso ai dati
SamWeb installato e testato con successo.

Supportato da FNAL nel futuro a lungo termine. ✓

Analisi dati: codice di CDF e sottomissione job

CDF legacy release

Legacy release del codice di CDF (SL6) distribuita tramite CVMFS al CNAF e testata con successo. ✓

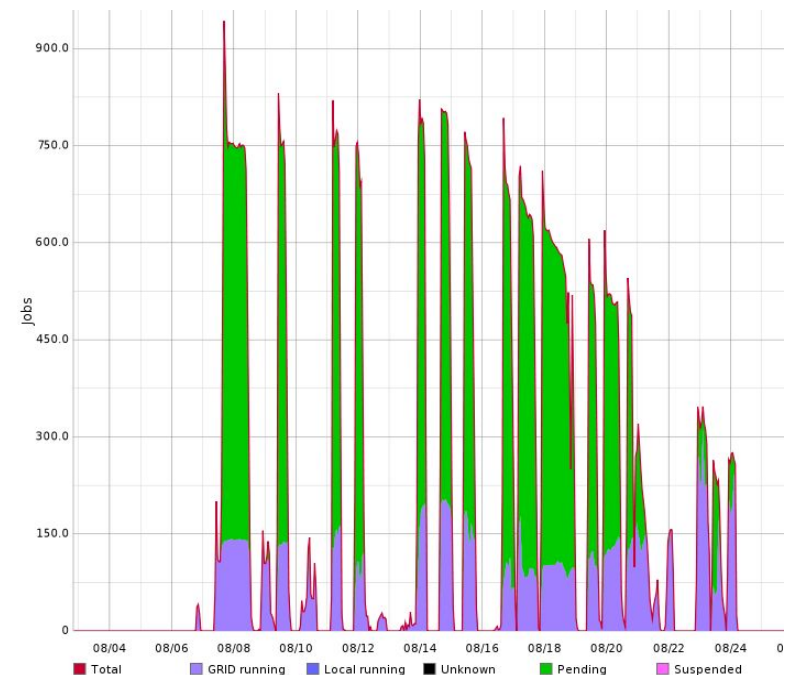
Entro fine febbraio 2017 --> Installazione al CNAF di una replica del server CVMFS di FNAL, in modo da avere in loco una copia del codice



Sottomissione job

Configurata macchina di sottomissione di FNAL per inviare job al CNAF. ✓

Entro marzo 2017 --> Installazione e configurazione di una macchina dedicata CNAF



Database e documentazione

Database

Accesso ai DB di FNAL tramite squid server



Produzione del dump a FNAL e installazione setup Oracle al CNAF in corso. Entro marzo 2017 --> copia locale dei DB



Documentazione

Sito web con la documentazione e le istruzioni per l'accesso e l'analisi dei dati



<https://web.infn.it/cnafdatapreservation/>



Dati del Run1 (concluso 1996)

Dati del Run1, simulazione e calibrazioni incluse:

- circa 40 TB (doppia copia) 1 kE (25 E/TB x 40 TB)
- 4.215 nastri Exabyte da 2.4 o 5 GB

Spazio necessario trascurabile. [Il vero problema è rileggere i dati...](#)

Prova di fattibilità: con lettore Exabyte singolo ricevuto in prestito dal servizio calcolo INFN di Napoli una cassetta viene letta in un tempo variabile fra 3 e 4 ore.

Idea:

- utilizzare autoloader automatici “ricondizionati” di generazione successive agli Exabyte e garantiti da aziende esterne
- materiale di “riciclo” del Tier-1 cavi e schede SCSI, macchine in dimissione
- acquisti mirati per il materiale di “consumo” necessario (cassette di pulizia, eventuali cavi o schede SCSI extra etc...)

Attualmente sono stati acquistati su fondi CNAF-Tier-1

- 2 Autoloader EZ17 da 7 slot ognuno con drive mammoth-1 LVD per circa **2000 Euro**
- 1 Autoloader Exabyte 210 da 20 slot con drive 8505 (+ uno in standby) per circa **3000 Euro**
- 10 Cassette di pulizia per i drive (costi inclusi negli autoloader)

Dati del Run1 (2)

Effettuando una ricarica ogni 1 o 2 giorni di tutti gli autoloader si legge:

- 14 cassette al giorno per i due autoloader da 7
- 20 cassette in 2 giorni per l'autoloader dal 20 => 10 cassette al giorno

Quindi circa 24 cassette al giorno => 175 giorni lavorativi

Assumendo una efficienza di circa il 50% per tener conto delle perdite di tempo per pulizia, guasti, riparazioni, si può stimare che il lavoro sarebbe compiuto in circa 400 giorni lavorativi, ossia in meno di due anni solari (!).

Il lavoro di rilettura è comunque estremamente impegnativo in termini di risorse sia per lo start-up del sistema sia per il mantenimento day-to-day dell'operazione (si tratta di lavorare per più di un anno con materiale non in produzione da alcuni lustri).

E' fondamentale effettuare una prima valutazione dei risultati dopo un primo periodo di prova di recupero dei dati. Si è stimato significativo un recupero pari al:

FASE 1: 10% delle cassette ↔ 40 giorni lavorativi

Dati del Run1 (3)

La valutazione della “**FASE 1**” di recupero dati dovrà tenere in considerazione diversi fattori:

- 1) Statistica dei blocchi o guasti degli autoloader e dei drive
- 2) Statistica del consumo delle cassette di pulizia
- 3) Percentuale di file o cassette ritenute “illeggibili” (dopo N tentativi su tutti i drive a disposizione) => ovvero percentuale dei dati Run-1 persi
- 4) Tempo di “intervento umano” necessario al buon funzionamento “continuo” del sistema (es. tempo di scaricamento/caricamento dei nastri + tempo eventuale sblocco autoloader o nastri etc...)

Se la “**FASE 1**” dovesse mostrare che il recupero dati del Run1 risulta troppo gravoso in termini tecnici, economici e di manpower e/o la percentuale dei dati recuperabili non sia statisticamente significativa non si passerà alla successiva “**FASE 2**”.

La **FASE-2** consisterà nella lettura del restante 90% delle cassette per un periodo di tempo indicativo pari a 360 giorni lavorativi.



Analizzare i dati del Run1

Il software

- simulazione: codice in Fortran, attualmente conservato in diverse copie. Il codice è completo, comprendendo anche database, tabelle di trigger ecc. Era usato anche per analisi dei dati.
- dati del Run1 sono stati riprocessati con il codice del Run2. Il codice del Run2, per il quale CDF ha ora una release su sistema operativo SL6 destinata ad essere preservata nel futuro a lungo termine, può essere quindi utilizzato per lavorare con i dati del Run1.



Persone coinvolte

CDF-Italy

S. Amerio, G. Bellettini, D. Lucchesi

CNAF

A. Cavalli, L. dell'Agnello, S. Dal Pra, E. Fattibene, M. Pezzi,
P. Ricci

CDF-Fnal (supporto per SAMWeb e Jobsub)

J. Boyd, W. Sakumoto

Fermilab computing sector (supporto per la copia)

D. Litvinsev

Presentazioni e pubblicazioni

Paper

- Conference on High Energy Physics (CHEP) - 2013 - Amsterdam
“[Long Term Data Preservation for CDF at INFN-CNAF](#)”
- International workshop on Advanced Computing and Analysis Techniques in physics research (ACAT) - 2014 - Praga
“[The Long Term Data Preservation \(LTDP\) project at INFN CNAF: CDF use case](#)”

Poster

- Conference on High Energy Physics (CHEP) - 2013 - Amsterdam
“Long Term Data Preservation for CDF at INFN-CNAF”
- International workshop on Advanced Computing and Analysis Techniques in physics research (ACAT) - 2014 - Praga
“The Long Term Data Preservation (LTDP) project at INFN CNAF: CDF use case”

Talk

- EGI Community Forum - 2014 - Helsinki
“Long Term Data Preservation for CDF at CNAF”



Conclusioni

Progetto di data preservation dei dati del Run 2 quasi completo, ultimi steps saranno effettuati entro due o tre mesi

Recupero dei dati del Run 1 e' iniziato, si procedera' al piu' presto con la Fase 1

INFN avra' cosi' una copia di tutti i dati di CDF, esperimento di cui e' stato uno dei promotori e su cui ha investito molto

Progetto data preservation di CDF e' uno dei primi progetti in grande scale di data preservation in HEP e fa da apripista per data preservation per esperimenti LHC



BACKUP

Il progetto DP di CDF @ FNAL

Il progetto INFN **si affianca al progetto sviluppato a FNAL**, ma si è sempre mantenuto **indipendente da esso**, sia per quanto riguarda i fondi che per il personale coinvolto.

Il progetto di FNAL mira a garantire l'analisi completa dei dati di CDF (dai dati raw ai grafici finali) almeno fino al 2020.

Il progetto di DP di FNAL è ormai concluso (<https://arxiv.org/pdf/1701.07773.pdf>).

I punti fondamentali del progetto CDF @ FNAL:

Dati

- Migrazione su nuova tecnologia di tape (T10Kd)

Software

- Legacy release basata su SL6 ufficiale
- Distribuita via CVMFS

Sottomissione dei job

- Uso opportunistico delle risorse di FNAL
- Migrazione di CDF al nuovo sistema di sottomissione dei job – *jobsub*, utilizzato dagli altri esperimenti di FNAL

Documentazione

- Riorganizzate le pagine web di CDF
- Migrazione di tutte le note di CDF (pubbliche e interne) su Inspire

Data preservation in HEP



DEMO

Search

ALICE

ATLAS

CMS

LHCb

Welcome to CERN Analysis Preservation portal

LHCb
[Create LHCb Analysis](#)

CMS
[Create CMS Questionnaire](#)
[Create CMS Analysis](#)

CERN Accelerating science Sign in Directory

DPHEP **Data Preservation in High Energy Physics**
Collaboration for Data Preservation and Long Term Analysis in High Energy Physics

[Partners](#) [Accelerators](#) [Meetings](#) [ICFA Study Group](#) [About Us](#)

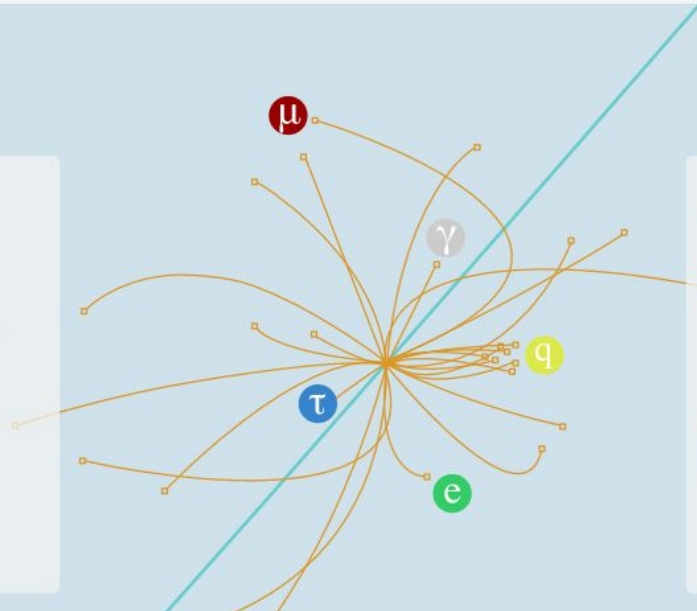
opendata
CERN

[ABOUT](#) [SEARCH](#) [EDUCATION](#) [RESEARCH](#)

Education

Visualise events, check reconstructed data, run tools or build your own!

[Start learning](#)



Research

Get the genuine working environments, virtual machines and datasets to start your research

[Start analysing](#)

Perchè preservare i dati di CDF

- Dati raccolti da CDF e D0 al Tevatron sono unici in quanto collisioni protone-anti-protone
- Con questi dati:
 - scoperto quark top
 - misurata la frequenza di oscillazione del Bs
 - misurata con alta precisione della massa del W, etc.
- Importanza storica e didattica: conservare i dati e metterli a disposizione di scuole come base per esercizi
- Importanza scientifica, ancora usati per:
 - “Measurement of effective leptonic electroweak mixing angles and indirect measurement of the W mass” tra le misure piu’ precise per electroweak mixing angle
 - W mass measurement con tutta statistica
 - studio di asimmetrie, “facili” in protone-anti-protone