

L'infrastruttura U-Lite per il calcolo ai LNGS

S. Parlati – LNGS Workshop CCR 26-28 Febbraio 2014

Un po' di storia

Dal 2000 e fino al 2010, dopo la fine del VMS, gli esperimenti ai LNGS seguono, per il calcolo scientifico, due approcci:

- Si basano sulle risorse di calcolo/storage/backup offerte dal Laboratorio (LVD,LUNA, teorici,..)
- Adottano ambienti di calcolo diversi da quelli offerti dai LNGS e fanno ricorso a risorse di calcolo proprie, installando farm gestite dall'esperimento stesso. Il modello a farm indipendenti funziona quando l'esperimento ha in loco personale qualificato per gestire le risorse, mentre risulta poco efficiente quando la farm e' gestita da remoto.

Un po' di storia

- Tra 2008-2009:
 - la virtualizzazione è già ampiamente utilizzata per i servizi di rete ai LNGS
 - Sperimentazione su creazione di macchine virtuali on-demand, nel corso di una borsa di studio.



- E' possibile creare un ambiente di calcolo interattivo/batch basato su macchine virtuali customizzabili dagli esperimenti, su piattaforma HW condivisa (e gestita dal Servizio di Calcolo) e integrato nell'infrastruttura di calcolo/storage/backup già esistente ai LNGS.

Nel 2010 nasce l'idea di U-Lite!

Un po' di storia

Febbraio 2011:

- U-Lite viene discusso con il Direttore dei LNGS e presentato agli esperimenti

Settembre 2011:

- U-Lite viene presentato agli utenti:

http://www.lngs.infn.it/lngs_infn/contents/lngs_en/research/experiments_scientific_info/conferences_seminars/seminars/U-lite.pdf

- Il progetto completo diventa una nota interna dei LNGS

http://www.lngs.infn.it/lngs_infn/contents/lngs_en/research/experiments_scientific_info/library_publications/preprint_reports/preprint/preprint113.pdf

Novembre 2011:

- U-Lite viene presentato in CSNII:

<https://agenda.infn.it/getFile.py/access?subContId=1&contribId=2&resId=o&materialId=slides&confId=4299>

Fine 2011: dopo alcuni mesi di test U-Lite è in produzione!

U-Lite: la gestione dei dati

I dati sono replicati in altri siti.



Link GARR 2Gbps

Gli storage server presentano i dati alla farm di calcolo (NFS,..)



Storage server
1 o 2 per esperimento



FC 8Gbps



Gli storage server scrivono i raw data sullo **storage**



12Gpbs condivisi
+ n link Gb punto-punto



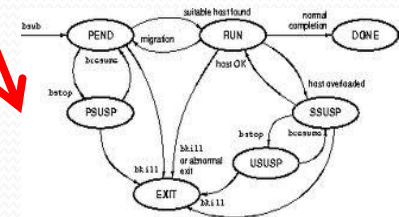
Il **backup** dei dati e' su nastro. Il formato di scrittura dei dati e' aperto.
L'**archiviazione** dei dati su nastro sar  necessaria a breve.

I raw data sono trasferiti dall'ambiente di acquisizione fino ai laboratori esterni e scritti sul sistema di storage

U-Lite: il calcolo

VM di front end per accesso interattivo, analisi interattiva, sviluppo di software e sottomissione batch jobs.

Più **host virtuali** sviluppati dagli esperimenti sulla base delle loro esigenze girano su un cluster di **server fisici** gestiti dal servizio di calcolo.



VM per il batch: i job vengono sottomessi ad un sistema di code (Torque/Maui) che li esegue sui nodi di calcolo virtuali.



Altri ingredienti di U-Lite

- Servizio di **autenticazione e autorizzazione**: utenti gestiti centralmente attraverso servizi Kerberos e LDAP del laboratorio.
- Sistema di **monitoring** (nagios) dell'HW, della rete e dei servizi sulla rete che genera allarmi in caso di guasti.
- Tools di **accounting e monitoring** dello stato del cluster di calcolo.

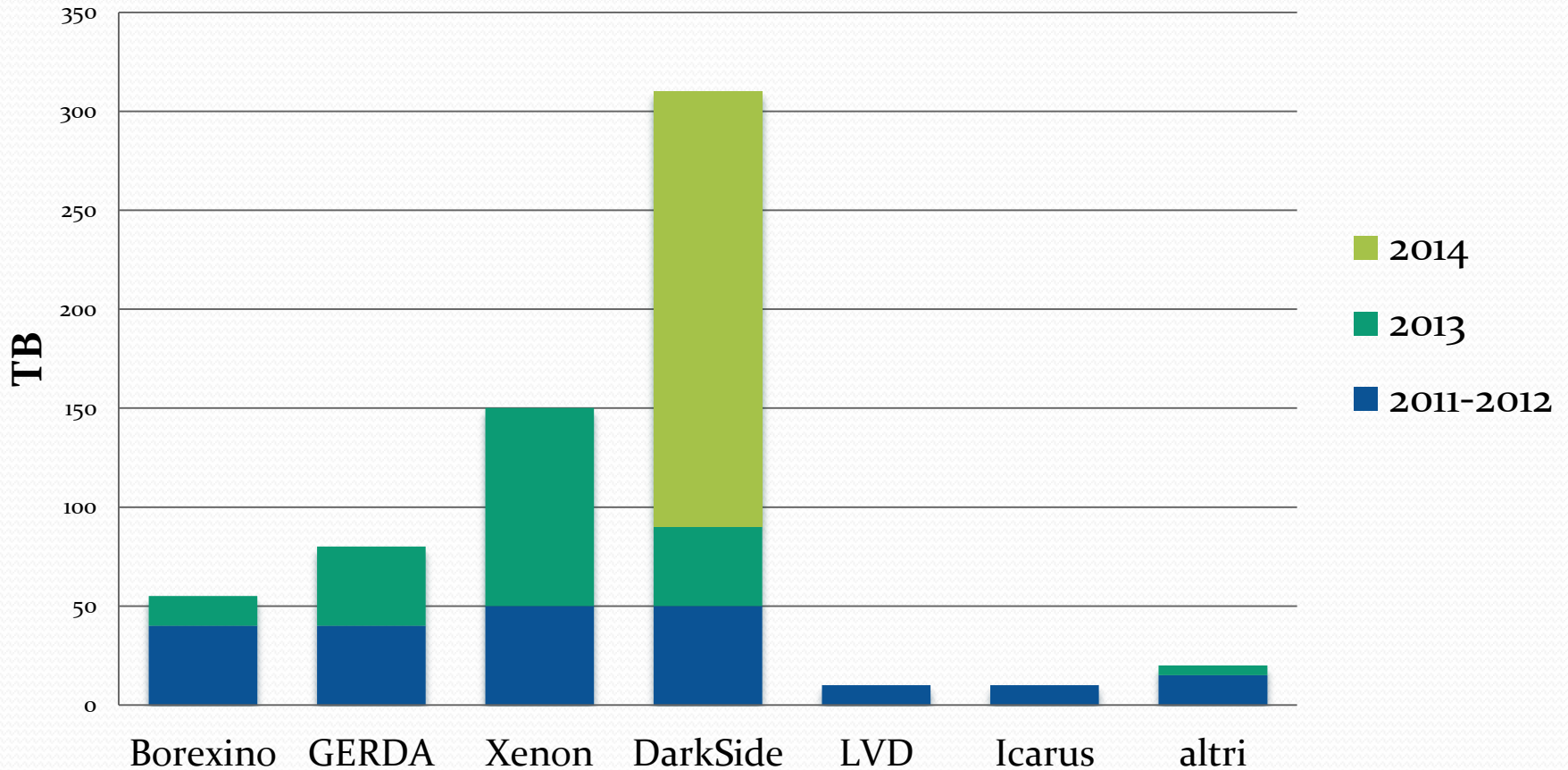
Quantifichiamo le risorse...

- Storage: 4 sistemi RAID ridondati con dischi 2/3/4 TB per un totale di circa **630TB** utilizzati principalmente per la **master copy dei dati sperimentali**.
- Calcolo: una decina di server multicore (24/32/64 core) per un totale di circa **360 core**
- Storage server: Gerda, Darkside, Xenon, Borexino
- Backup: 1 libreria di nastri LTO6 (2.5TB) con 120 slot
- Switch ethernet con porte Gbps e uplink a 10Gbps
- 1 switch FC con porte 8Gbps.

Chi usa lo storage?

Storage in U-Lite (febbraio 2014)

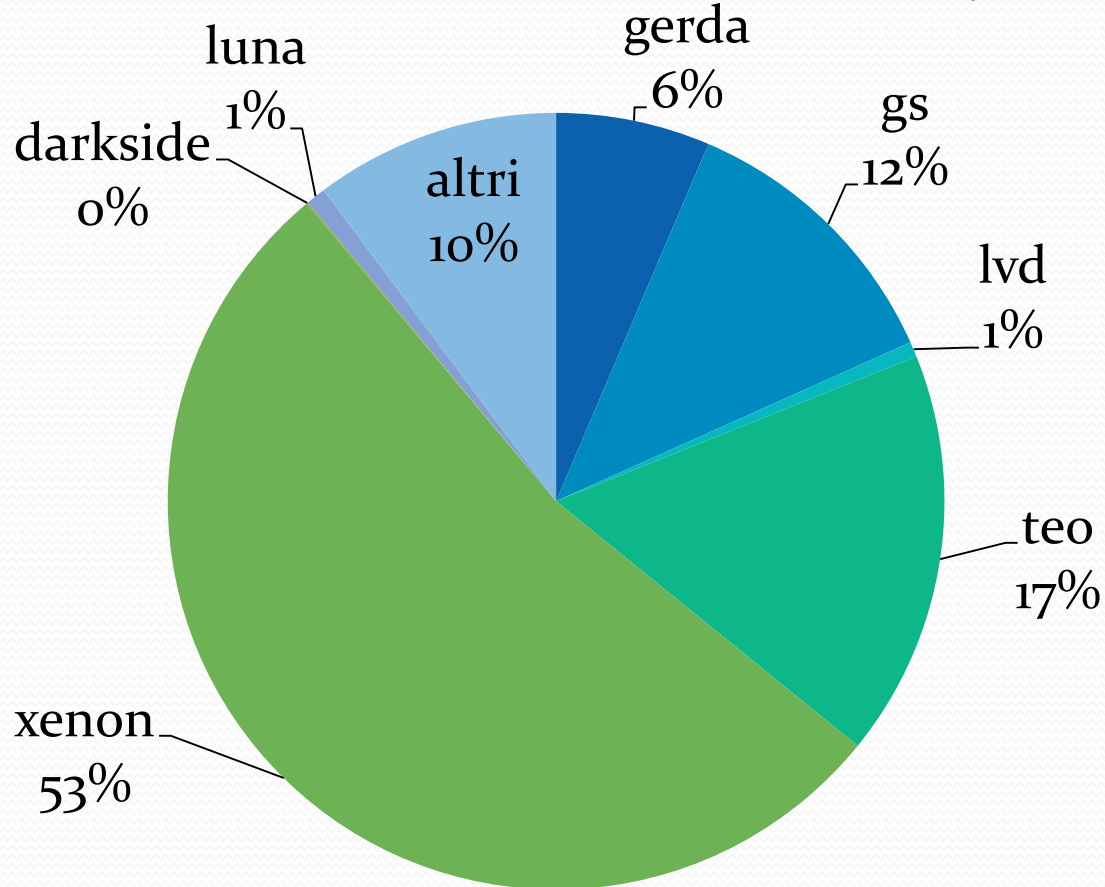
630 TB complessivi



Chi usa il calcolo?

970K CPU hours (195K job)

Novembre 2011 - Febbraio 2014



Quanto si e' investito in U-Lite?

- Storage: circa **120 KEuro** in 3 anni
spesa sostenuta **dagli esperimenti**
- Calcolo: costo circa **40 KEuro** in 2 anni
sostenuto da **LNGS ed esperimenti**
- Backup: libreria di nastri dal costo di circa **30KEuro**
acquistata da **LNGS** e 5-10KEuro per i nastri acquistati
dagli esperimenti.
- Switch FC, rete ethernet di interconnessione dei nodi di
calcolo: circa **15KEuro** da **CCR** in 2 anni

Perché funziona?

- U-Lite è un sistema **integrato** di storage, backup e calcolo ottimizzato per le specifiche necessità degli esperimenti.
 - Calcolo:
 - **L'interfaccia utente di U-Lite è semplice e intuitiva.**
 - U-Lite è un **sistema versatile e snello** che consente agli amministratori di apportare modifiche velocemente per adeguarsi meglio alle esigenze degli esperimenti.
- Caratteristiche importanti per possibili future evoluzioni del calcolo di U-Lite.



Perché funziona?

- Presenza **stabile** di **personale esperto** on-site per la gestione dell'intera infrastruttura.
- Grande attenzione del personale all'**affidabilità** dei sistemi e consapevolezza dell'importanza dei dati (i LNGS sono il Tier-0 degli esperimenti!).