

PON-PRISMA: Roadmap e use case

1

GIACINTO DONVITO
GIORGIO PIETRO MAGGI
ROBERTO BELLOTTI

INFN-BARI



PRISMA – Piattaforme cloud Interoperabili per SMART-government
PON04a2_A -PON04a2_A / F– Settore smart Cities and Communities and Social Innovation



P.O.N. RICERCA E COMPETITIVITA' 2007-2013
Azione I «Interventi di rafforzamento strutturale»
PONA3_00052, Avv. 254/Ric. – ReCaS



**ISTITUTO NAZIONALE
di FISICA NUCLEARE
sezione di BARI**

Agenda

2

- Che cos'è PRISMA
 - Obbiettivi, partner, budget, sedi ...
- Dettaglio degli sviluppi previsti in PRISMA su IaaS
 - Attività su cui si concentreranno gli sviluppi
 - ✦ Computing
 - ✦ Storage
 - ✦ Network
 - ✦ Portale
 - ✦ Federazione
 - Roadmap e Timeline
- Possibili use case scientifici
- Possibili scenari di test
- Conclusioni

Cos'è PRISMA

3

- PRISMA è un progetto PON Smart Cities che si pone l'obiettivo di sviluppare una piattaforma innovativa aperta e interoperabile di cloud computing.
- Il progetto nasce nel contesto della call del Programma Operativo Nazionale Ricerca e Compatibilità 2007-2013

SMART CITIES AND COMMUNITIES AND SOCIAL INNOVATION

Cloud computing technologies per smart government: sostenere l'innovazione dei servizi al pubblico, con particolare riguardo al settore E-government, e alle imprese, con particolare riferimento alle PMI, mediante lo sviluppo di prototipi funzionanti che contribuiscano ad adottare e diffondere piattaforme "cloud" e le relative applicazioni e servizi. Le nuove tecnologie dovranno essere in grado di migliorare la qualità e l'accessibilità dei servizi, garantire elevati standard di interoperabilità tra sistemi "cloud" differenti, promuovere implementazioni di riferimento basate su soluzioni "open source", ridurre i costi di adozione da parte delle imprese di nuove tecnologie ICT, incrementando il ritorno degli investimenti e riducendo il "time to market" dei loro prodotti/servizi.

Cos'è PRISMA

4

- Progetto sottomesso nella prima fase:
 - COIN - A CLOUD OPEN AND INTEROPERABLE
 - Partner:
 - ✦ Cooperativa EDP La Traccia
 - ✦ InnovaPuglia S.p.A.
 - ✦ INFN (Bari, Catania, Napoli)
 - ✦ Santer Reply S.p.A.
 - ✦ Università degli Studi di Bari Aldo Moro
- Obiettivo:
 - Costruire uno stack open source che permetta di fornire soluzioni di cloud computing e cloud storage
 - Non legate a soluzioni proprietarie
- Il progetto COIN mostrava una evidente sinergia con il PON ReCaS nell'ambito del bando PON R&C infrastrutture che sta consentendo un notevolissimo upgrade delle infrastrutture di calcolo presenti nelle sedi INFN delle regioni di convergenza e nel dipartimento di fisica di UNIBA

Obbiettivi Realizzativi e Partner

OR 1: Studio e realizzazione di Piattaforma Cloud

Responsabile: INFN

I soggetti attuatori: CILEA, INFN; Università di Bari, Santer Reply, Sielte

Ex COIN

OR 2: Studio e Realizzazione di una Piattaforma PaaS con specializzazioni per le diverse applicazioni

Responsabili: Santer REPLY;

I soggetti attuatori: CILEA, INFN, Santer Reply, Sielte, Università di Bari e Catania

Ex COIN

OR 3: Performance di processi e-Gov nel Cloud PAL

Responsabile: Università di Catania

I soggetti attuatori: ATS, SST, Università di Catania

OR 4: Linked Open Data e Community Trust nel Cloud PAL

Responsabile: CNR – Istituto STC

I soggetti attuatori: ATS, CNR – Istituto STC, SST, Università di Catania

OR 5: Studio di un Cloud Computing SaaS per la Sanità

Responsabile: CNR – Sicilia Sistemi Tecnologie – Gruppo

I soggetti attuatori: La Traccia, Santer Reply, InnovaPuglia, SST, Università di Bari

Ex COIN

OR 6: Analisi scenari di Community Programming mediante Urban App Store

Responsabile: Università Catania

I soggetti attuatori: ATS, Sielte, SST, Università di Catania

- OR2: Studio e realizzazione di una infrastruttura PaaS

- Coordinamento Santer Reply (Stefano BUSSOLINO)

Ex COIN

- OR1: Studio e realizzazione di una infrastruttura IaaS

- Coordinamento: INFN (Giacinto DONVITO)

OR 7: Studio di Smart System per il monitoraggio di edifici; prototipo di sistema di monitoraggio di edificio

Responsabile: Università Enna (TerrSafe)

I soggetti attuatori: Univ. di Enna, CNR, Ist. Corbino; Lupò Costruz. Srl; TerrSafe, ATS, EUCENTRE

OR 8: Costruzione scenari di danno sismico verifiche di agibilità quasi in RT

Responsabile: Università di Enna (EUCENTRE)

I soggetti attuatori: TerrSafe; Lupò Costruz. Srl; CILEA; Univ. Enna, Cagliari, Barcellona, Atene, Palermo; EUCENTRE

OR 9: Vulnerabilità sistemica e circuito sanitario di emergenza

Responsabile: Università di Enna (TerrSafe)

I soggetti attuatori: TerrSafe; EUCENTRE; Univ. Genova; Lupò Costruz. Srl; SST, CILEA

OR 10: Studio di sistemi di flotte di U.A.V. e telecamere fisse per la costruzione di scenari di danno in RVA

Responsabile: CNR – Istituto Corbino (Università Genova)

I soggetti attuatori: TerrSafe; Lupò Costruz. Srl; Univ. Genova, CILEA, CNR, Ist. Corbino

OR 11: Sperimentazione dei beni e servizi preventivati per la sicurezza sismica del territorio

Responsabile: Università di Enna (TerrSafe)

I soggetti attuatori: TerrSafe; Univ. Enna; CNR, Ist. Corbino; EUCENTRE; Univ. Genova; Lupò Costruz. Srl; CILEA

OR 12: Sperimentazione e validazione presso le PA dei servizi e-GOV ed e-HEALTH

Responsabile: InnovaPuglia

I soggetti attuatori: InnovaPuglia; Università Bari, Sielte, Sicilia Sistemi Tecnologie, Advanced Technologies Systems, Università Catania

Cloud Layer



OR 1

PIATTAFORMA IaaS Open

OR 1

PIATTAFORMA Enterprise

OR 2

PIATTAFORMA Paas – (E-Gov. ; Health)

OR 2

PIATTAFORMA Paas – (Sicurezza sismica)

OR 3

Performance dei processi
e-Gov nel Cloud Pal

OR 4

Linked open data e Community
Trust nel Cloud PAL

OR 5

Cloud Computing SaaS per
la sanità

OR 6

Community Programming
mediante Urban App Store

OR 7

Smart system per
monitoraggio di edifici

OR 8

Scenari di danno sismico
Verifiche di agibilità di edif.

OR 9

Vulnerabilità sistemica e
circuiti sanitario di emerg.

OR 10

Sistemi di flotte di UAV
Scenari di danno in RVA

OR 12

Sperimentazione: E-GOV; HEALTH

OR 11

Sperimentazione: SICUREZZA SISMICA

Obiettivi di livello IaaS

7

- Realizzazione di un nuovo framework IaaS OpenSource basato su componenti ottenute sia da rilevanti progetti nazionali ed internazionali sia, per le funzionalità mancanti, sviluppate all'interno di PRISMA
 - Realizzazione di un servizio di provisioning di risorse di calcolo scalabili e ad alta disponibilità
 - Realizzazione di un servizio di provisioning di risorse di archiviazione
 - ✦ problematiche relative alla fornitura di spazio di archiviazione con diverse qualità di servizio, scalabile, sicuro e con funzionalità di replica dei dati anche tramite l'uso di interfacce d'accesso standard

Obiettivi di livello IaaS

8

- Realizzazione di un servizio di gestione di immagini virtuali
- Realizzazione di un servizio per la Federazione di Risorse e di Identità degli Utenti
 - ✦ sviluppo di un framework cloud di tipo federato, interoperabile, in cui le applicazioni possono essere portate da un cloud operator ad un altro, annullando i problemi di service e data lock-in, sia in termini di federazione di risorse fisiche, sia in termini di gestione federata delle identità degli utenti
- Realizzazione di servizi di base, documentali e database, per il livello PaaS
 - ✦ realizzazione di servizi di base necessari allo sviluppo di applicazioni con database relazionali e document-oriented, un servizio di message queue, un servizio di invio email,

Tasks in cui l'INFN é coinvolta:

9

- **Open Cloud IaaS Computing** (8 anni-persona)
- **Open Cloud IaaS Storage** (5 anni-persona)
- **Open Cloud IaaS Network** (4 anni-persona)
- **Open Cloud IaaS MarketPlace** (1 anni-persona)
- **Open Cloud IaaS in Federazione** (1 anni-persona)
- **Sviluppo portale gestione componenti IaaS** (2 anni-persona)
- **Supporto integrazione, release e certificazione componenti piattaforma IaaS** (2 anni-persona)
- **Creazione e operazione testbed e test dei servizi IaaS** (2.5 anni-persona)
- **Servizi di infrastruttura PaaS** (2.5 anni-persona)
- **Sperimentazione e validazione presso le PA dei servizi e-Health e e-Government** (3 anni-persona)
- Include il cofinanziamento al 30%

Cronoprogramma

Attività				Ricerca e sviluppo Sperimentale																				Sperimentazione														
Descrizione				Durata	Inizio	Fine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
OR1 Studio e realizzazione di Piattaforma Cloud				Rilascio infrastruttura Testbed												Rilascio infrastruttura Standard								Rilascio infrastruttura federata														
AR1.1 Enterprise Cloud IaaS Computing				30	1	30																																
Rilascio del primo prototipo IaaS computing con interfacce enterprise standard				3	1	3																																
Rilascio del primo prototipo IaaS computing con interfacce enterprise standard				15	4	18																																
Rilascio del primo prototipo di interfacce di interoperabilità utilizzando hypervisor differenti				10	19	28																																
Rilascio prototipo di una console unificata				22	7	28																																
Valutazione comparativa delle componenti enterprise e open source				6	25	30																																
AR1.2 Open Cloud IaaS Computing				28	1	28																																
Definizione architettura del servizio IaaS computing per il progetto				3	1	3																																
Rilascio primo prototipo di piattaforma IaaS computing costituita dalle componenti esistenti				6	1	6																																
Rilascio del primo prototipo IaaS computing con interfacce standard				12	7	18																																
Rilascio prototipo finale IaaS computing con possibilità di federazione				11	18	28																																
AR1.3 Open Cloud IaaS Storage				28	1	28																																
Rilascio primo prototipo piattaforma IaaS storage costituita dalle componenti esistenti open				6	1	6																																
Rilascio del primo prototipo IaaS storage con interfacce standard				12	7	17																																
Rilascio prototipo finale IaaS storage con possibilità di federazione				10	19	28																																
AR1.4 Open Cloud IaaS Network				28	1	28																																
Rilascio primo prototipo piattaforma IaaS network costituita dalle componenti esistenti open				6	1	6																																
Rilascio del primo prototipo IaaS network con interfacce standard				12	7	18																																
Rilascio prototipo finale IaaS network con possibilità di federazione				10	19	28																																
AR1.5 Open Cloud IaaS MarketPlace				28	1	28																																
Rilascio primo prototipo piattaforma IaaS MarketPlace basata sulle componenti esistenti open				6	1	6																																
Rilascio del primo prototipo IaaS MarketPlace con interfacce standard				12	7	18																																
Rilascio prototipo finale IaaS MarketPlace con possibilità di uso in federazione				10	19	28																																
AR1.6 Open Cloud IaaS in Federazione				15	15	29																																
Rilascio del primo prototipo di federazione Cloud IaaS basata su interfacce standard				6	15	20																																
Rilascio prototipo finale di federazione Cloud IaaS basata su interfacce standard				9	21	29																																
AR1.7 Sviluppo portale con interfacce per la gestione di componenti IaaS				28	1	28																																
Definizione architettura della soluzione per il portale di accesso all'infrastruttura cloud IaaS				6	1	6																																
Rilascio del primo prototipo del portale cloud				6	7	12																																
Rilascio del prototipo finale del portale cloud con funzionalità finali				17	12	28																																
AR1.8 Supporto, integrazione, release e certificazione componenti piattaforma				29	1	29																																
Individuazione delle procedure, metodologie e processi per l'integrazione delle componenti				3	1	3																																
Rilascio release integrata del prototipo della piattaforma IaaS PRISMA basata sulle componenti Open				4	4	7																																
Rilascio della release integrata delle componenti del primo prototipo IaaS				14	7	20																																
Rilascio della release integrata delle componenti del secondo prototipo IaaS				10	20	29																																
AR1.9 Creazione e operazione testbed e test dei servizi IaaS				28	1	28																																
Realizzazione del primo testbed con le componenti cloud selezionate tra quelle già disponibili				6	1	6																																
Realizzazione del testbed con le componenti cloud rilasciate nella prima release				12	7	18																																
Realizzazione del testbed con le componenti cloud rilasciate nella seconda release				10	19	28																																
Realizzazione del testbed con le componenti cloud rilasciate con componenti di federazione				2	28	30																																

Personale a contratto

11

Contratti Art. 23 per 2 anni

INFN		
Campania	Puglia	Sicilia
2,91	4,11	3,72

UNIBA
Puglia
9,72

4. Agevolazione PON

La quota parte del totale del Budget di Progetto riconosciuta al Soggetto Beneficiario Istituto Nazionale di Fisica Nucleare è pari a:

Costo agevolabile	€ 2.231.915,70
Importo dell'agevolazione PON	€ 1.785.532,57

INFN

data di inizio e fine del progetto

8 ottobre 2012

30 giugno 2015

Attività previste in PRISMA

12

- Partendo dall'esperienza nel progetto MarcheCloud si è deciso che:
 - Per ogni componente della IaaS da realizzare con PRISMA saranno valutate le soluzioni OpenSource già disponibili e il loro livello di integrazione con il resto dell'infrastruttura
 - ✦ Eventuali funzionalità mancanti possono essere aggiunte/integrate con opportuni sviluppi ad-hoc
 - Uno degli obiettivi primari è quello di rendere più semplice l'installazione e la configurazione di uno stack IaaS completo di tutte le funzionalità
 - Nel progetto sono installate anche IaaS proprietarie che faranno da riferimento in termini di funzionalità, scalabilità e performance
 - ✦ Le aziende che fanno parte del progetto sono direttamente coinvolte nello sviluppo con l'obiettivo di realizzare una soluzione IaaS valida e concorrenziale completamente basata su strumenti OpenSource

Componenti della IaaS PRISMA v. 0.1

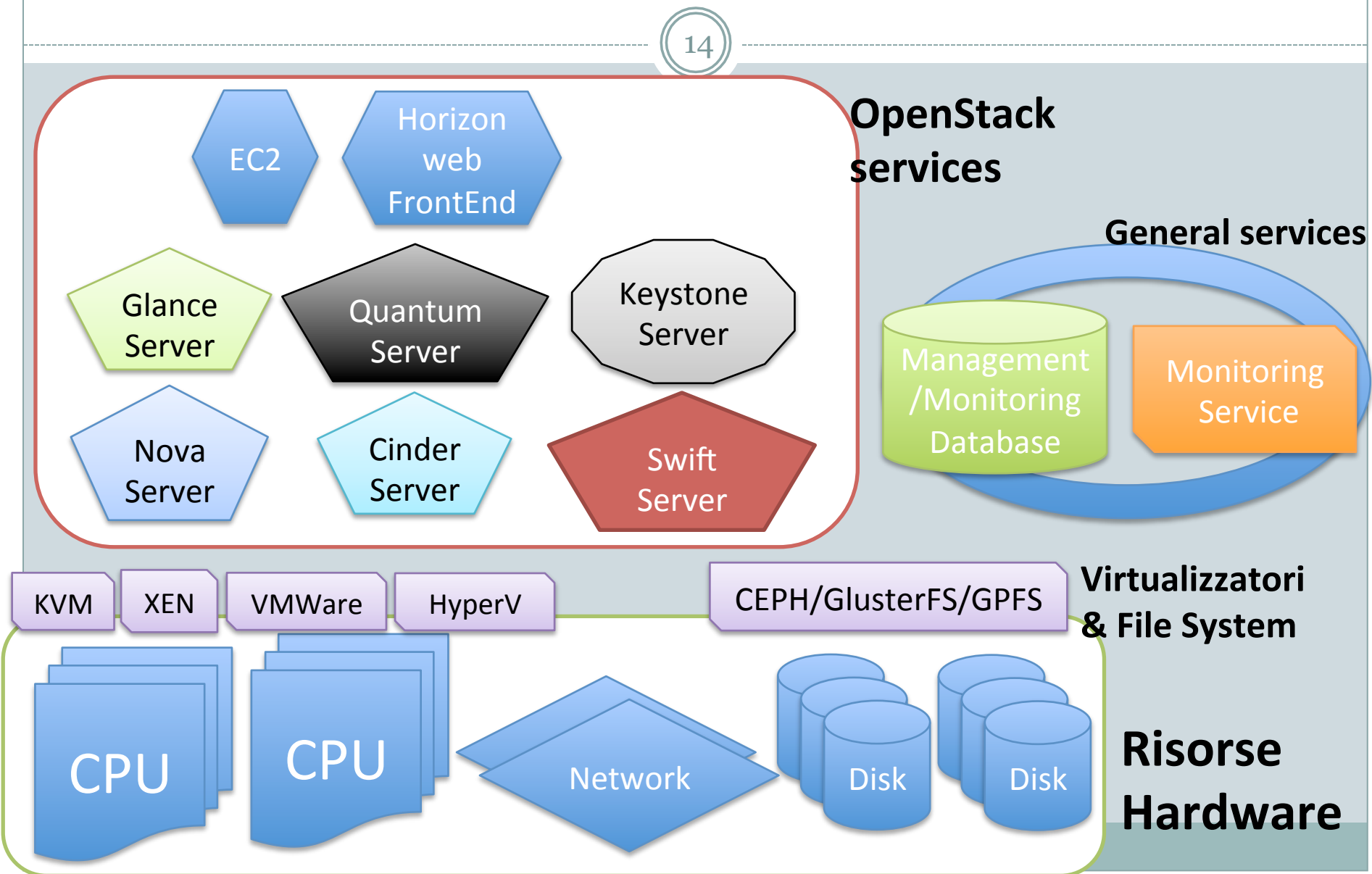
Stato attuale

13

- **IaaS:**
 - OpenStack:
 - ✦ Nova
 - ✦ Cinder
 - ✦ Glance
 - ✦ Keystone
 - ✦ Quantum
 - ✦ Swift
 - ✦ Horizon
- **Interfacce per l'accesso:**
 - Web portal
 - EC2
 - S3
- **Monitoring:**
 - Zabbix
- **Storage Posix:**
 - NFS
 - GlusterFS
 - GPFS
- **Hypervisor**
 - KVM (INFN)
 - Xen (Reply)
 - Hyper-V (Sielte)
 - Vmware (Reply&Cineca)
- **Database:**
 - MySql

Versione attuale del prototipo

14



Componenti in fase di test per PRISMA v 1.0

15

- **Interfacce per l'accesso:**

- OCCI
- CDMI
- Portale Web per IaaS e PaaS con funzionalità di accesso Multi-cloud

- **Storage:**

- CEPH (Posix/Block Storage/Object Storage)
- GlusterFS (Block Storage/Object Storage)
- GPFS (Device Storage)

- **Network:**

- Quantum in configurazioni avanzate (HA, Load Balancing)

- **Monitoring:**

- Accesso alle informazioni circa lo stato dell'infrastruttura con API programmatiche fornite da Zabbix

- **Protocolli di autenticazione avanzati per Keystone:**

- Plugin VOMS

Nuovi sviluppi previsti

16

- **Management:**
 - Procedure di installazione semplificata e ~automatizzata
 - Migliorare la documentazione con esempi di configurazioni avanzate (che prevedano l'integrazione di software provenienti da vari contesti)
- **Computing:**
 - Uso dinamico delle risorse di calcolo in ambiente misto (Cloud, grid jobs)
 - ✦ Integrazione con i batch-system (WNoDeS)
 - Uso di risorse geograficamente distribuite (mixed-cloud, pubblico-privato)
 - Live-migration di istanze di macchine virtuali fra farm geograficamente distribuite
 - Capacità di caratterizzare la “località” delle risorse di calcolo dividendole in “sub-cluster”
- **Network:**
 - Aumentare la flessibilità, affidabilità, performance della configurazione di rete usando Quantum
 - Gestire l'interazione fra Quantum e i sistemi di virtualizzazione enterprise (Hyper-V, VMWare)
 - Uso di Software Defined Network (SDN) per live-migration geografica

Nuovi sviluppi previsti

17

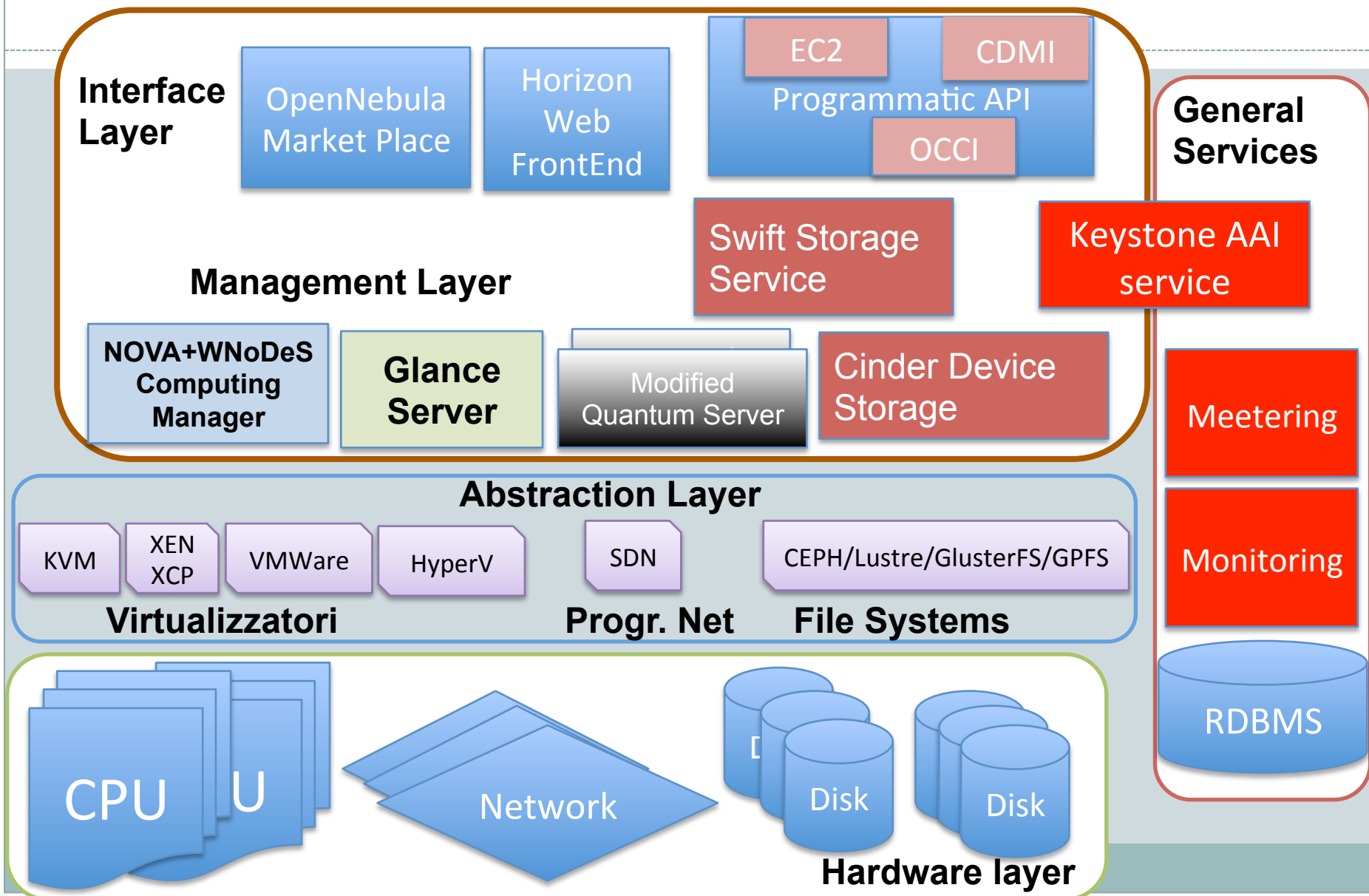
- **Storage:**
 - Gestione flessibile del servizio di Block/Object Storage: possibilità di usare diversi file-system o servizi, anche attraverso il portale
 - Supporto a file system geografici per il supporto della live-migration fra siti
- **Monitoring:**
 - Uso delle informazioni di monitoring e metering sull'infrastruttura per ottimizzare le scelte di deployment del workload
- **Interfacce standard:**
 - Maggior supporto alle interfacce standard (CDMI) per la gestione dello storage
 - Investire sul potenziamento e miglioramento dell'interfaccia standard OCCI
- **Technology tracking:**
 - Evoluzione del concetto di zone/celle in OpenStack
 - Tecnologie di tunneling (Sia in Quantum che in soluzioni terze)

Nuovi sviluppi previsti

18

- **Web Frontend:**
 - Potenziare il portale di accesso per supportare le funzionalità aggiuntive implementate nella IaaS e PaaS
- **Autenticazione:**
 - Supporto per sistemi federati di autenticazione
- **MarketPlace:**
 - Potenziare le funzionalità di sharing e interazione utente del Market Place (integrando le funzionalità tipiche di Stratus Lab)
- **Federazione delle risorse:**
 - Fornire un layer che dia la possibilità di accedere a risorse cloud appartenenti a provider diversi
 - ✦ Appartenenti a diversi domini amministrativi
 - ✦ e/o con software di IaaS diversi

Versione 1.0 di PRISMA



Rilasci previsti per PRISMA

20

- Release iterative
- 3 milestone importanti:
 - Rilascio primo prototipo
 - ✦ Mese 6 di progetto (formalmente Aprile 2013)
 - Rilascio infrastruttura standard
 - ✦ Mese 18 di progetto (prevista per Aprile 2014)
 - Rilascio infrastruttura federata
 - ✦ Mese 28 di progetto (prevista per Febbraio 2015)
- Il primo prototipo è in fase di finalizzazione
 - (Giugno 2013)

Attività in corso

21

- **INFN-Bari:**
 - Test di storage, test OpenStack, test Market Place OpenNebula e semplificazione della procedura di installazione
 - ✦ Giacinto DONVITO, Alessandro ITALIANO, Gianni MARZULLI, Marica ANTONACCI, Stefano NICOTRI
- **INFN-Catania:**
 - Test di rete, test di storage semplificazione della procedura di installazione
 - ✦ Giuseppe ANDRONICO, Salvo MONFORTE, Giuseppe La ROCCA
- **INFN-Cnaf:**
 - Sviluppi per l'integrazione di WNoDeS in OpenStack
 - ✦ Davide SALOMONI
- **INFN-Napoli:**
 - Test del monitoring, test di storage
 - ✦ Silvio Pardi

Testbed

22

- L'INFN (Bari, Catania, Napoli) in PRISMA è attivamente coinvolta nell'attività di test continuo delle release rilasciate da OR1 e OR2
 - attraverso la realizzazione di un testbed e l'installazione delle release di PRISMA su di esso
 - in stretta collaborazione e coordinamento con il CNAF
- Il testbed è in fase di relaiizzazione sia con risorse di calcolo proprie di PRISMA, ma anche e soprattutto sfruttando le possibili sinergie con ReCaS.
- Sarà aperto anche al contributo ad altri partner del progetto:
 - UNIBA, Innovapuglia, Sielte, Reply, Cineca
- E' stato preso un impegno con il Miur di renderlo disponibile anche ad altri progetti PON che potranno usarlo per costruirci servizi più evoluti
- Sarà messo a disposizione dell'INFN, sia direttamente che come componente della EGI Federated Cloud Infrastructure
 - nell'ottica di massimizzare i feedback per rendere la release adatta a un maggior numero di use-case.

Alcuni use case di interesse INFN

23

Discussi internamente a
PRISMA... sicuramente si possono
integrare

- Molti degli sviluppi che sono previsti da PRISMA sembrano interessanti per use-case scientifici che potrebbero essere di interesse dell'INFN.
 - Utilizzo dinamico di risorse per richieste cloud e job classici (integrazione OpenStack+Batch system)
 - ✦ Questo aiuterebbe le farm attuali a supportare anche use-case cloud senza partizionare le risorse a loro disposizione
 - Live-migration geografica di servizi critici
 - ✦ Potrebbe essere interessante per alcuni servizi critici: si potrebbe tenere i servizi attivi anche nei periodi di down del sito che normalmente li ospita
 - Cloud miste: overflow su risorse geograficamente distribuite
 - ✦ In caso di richieste superiori alle risorse disponibili un sito potrebbe usare risorse remote (appartenenti a cloud diverse o a siti remoti sotto lo stesso dominio di management)

Alcuni use case di interesse INFN

24

Discussi internamente a
PRISMA... sicuramente si possono
integrare

- Semplificazione delle procedure di management di un sito di calcolo scientifico con poco man-power:
 - ✦ Con tecnologie cloud di questo tipo è molto più semplice condividere l'onere di gestione di un sito con personale remoto
 - Esempio: CERN-Ungheria
 - Sia usando un'unica istanza di cloud distribuita su più siti, sia installando più istanze di cloud su siti diversi
- Semplificazione delle procedure di accesso alle risorse di calcolo da parte di piccoli esperimenti:
 - ✦ Si usa sempre una stessa interfaccia (web e/o web services) semplice e generale, per accedere a tutte le risorse INFN e per tutti gli use case:
 - Esecuzione di lunghi run di MonteCarlo
 - Richieste di User Interface on-demand
 - Cluster POD-like per l'analisi dati
 - Etc...
- Avere una base di infrastruttura di cloud computing per supportare progetti di trasferimento tecnologico ad altre comunità scientifiche

Test & Testbed @INFN

25

- Molto importante il feedback da altre sedi INFN che vogliano partecipare a vario titolo alle attività:
 - Installazione e test
 - ✦ Software & Documentazione
 - Feedback
 - ✦ Bug-fixing, requirements, etc
 - Sviluppo/integrazione di componenti specifici
- È necessario aprire quanto prima una discussione su come e in che contenitore organizzare questa collaborazione
 - Molto importante sarà anche l'aspetto di training e di dissemination
 - Il testbed ReCaS/PRISMA potrebbe mettere a disposizione risorse per sessioni di training e test per chi volesse partecipare alla sperimentazione pur non avendo modo di dedicare dell'hardware in sede

Conclusioni

26

- PRISMA rappresenta un'buona opportunità per realizzare una release di una IaaS che possa essere installabile con poco sforzo in contesti di calcolo scientifico e utilizzabile da subito per supportare attività di interesse dell'INFN
 - e non solo in contesti aziendali e della PA
- A brevissimo (Giugno 2013) sarà disponibile un primo prototipo completo di IaaS basato su componenti OpenSource standard
 - Procedura di installazione ben documentata e testata
- Chi è interessato a testare questa soluzione può farlo sia su risorse proprie sia sul testbed ReCaS/PRISMA
- Interesse anche a supportare use-case reali da parte di esperimenti interessati ad usare il testbed per portare esempi di calcolo scientifico
 - per validare la soluzione IaaS PRISMA sin dalle prime fasi di sviluppo