

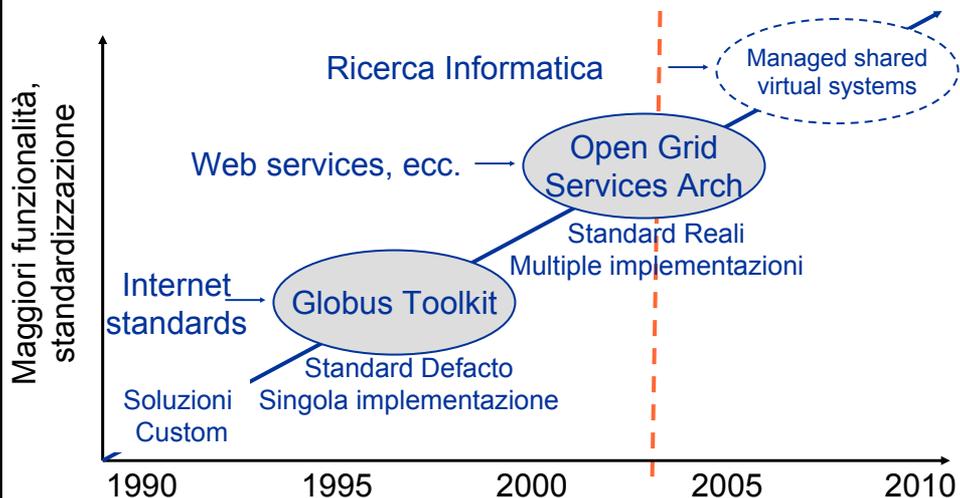


Sommario

- **Grid background**
- **Open Grid Services Architecture**
- Open Grid Services Infrastructure
- Oltre OGSI: altri servizi OGSA
- Globus Toolkit v3
- Primi risultati di prestazioni di GT3
- Prospettive scientifiche e commerciali
- Conclusioni



L'Emergenza di Standard Aperti di Grid





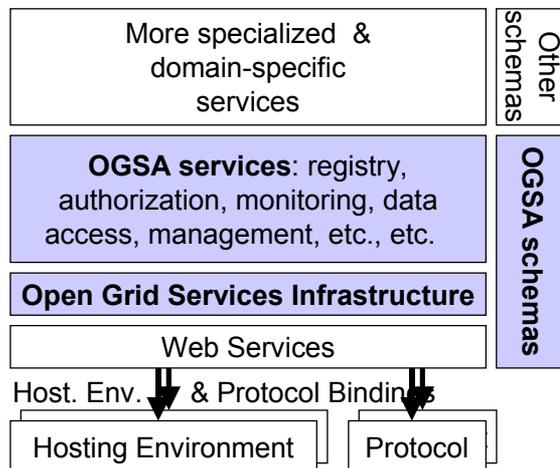
Open Grid Services Architecture

- Service orientation per virtualizzare risorse
 - ◆ Tutto viene considerato un servizio
 - Dai Web services
 - ◆ Meccanismi di definizione con interfaccia standard
 - ◆ Set di altri standard in evoluzione: security, etc.
 - Dalle Griglie (Globus Toolkit)
 - ◆ Semantica dei servizi, modelli di affidabilità e sicurezza
 - ◆ Gestione del ciclo di vita, discovery, altri servizi
- Un ambiente per la definizione & gestione di servizi componibili e interoperabili

“The Physiology of the Grid: An Open Grid Services Architecture for Distributed Systems Integration”, Foster, Kesselman, Nick, Tuecke, 2002



Open Grid Services Architecture





Web Services

- Tecnologia XML-based per elaborazione distribuita
- Web service = un processo server che espone porte con tipo (typed ports) verso la rete
- Descritti dal Web Services Description Language, un documento XML che contiene
 - ◆ Tipi di messaggi che il servizio comprende & tipi di risposte & eccezioni ritornate
 - ◆ "Metodi" collegati come "port types"
 - ◆ Tipi di porte collegate come "ports"
- Un documento WSDL definisce completamente un servizio e come accederlo



WSDL Example

```
<wSDL:definitions targetNamespace="...">
  <wSDL:types>
    <schema>
      <xsd:element name="fooInput" .../>
      <xsd:element name="fooOutput" .../>
    </schema>
  </wSDL:types>
  <wSDL:message name="fooInputMessage">
    <part name="parameters" element="fooInput"/>
  </wSDL:message>
  <wSDL:message name="fooOutputMessage">
    <part name="parameters" element="fooOutput"/>
  </wSDL:message>
  <wSDL:portType name="fooInterface">
    <wSDL:operation name="foo">
      <input message="fooInput"/>
      <output message="fooOutput"/>
    </wSDL:operation>
  </wSDL:portType>
</wSDL:definitions>
```



Istanze di Servizi Transienti

- “Web services” considerano discovery & invocation di servizi persistenti
 - ◆ Interfaccia allo stato persistente di un’intera impresa
- Nelle Griglie, è necessario supportare servizi transienti: creati/distrutti dinamicamente
 - ◆ Interfacce agli stati di attività distribuite
 - ◆ Es. workflow, video conf., dist. data analysis
- Implicazioni significative su come i servizi sono gestiti, identificati, scoperti, e usati
 - ◆ Infatti, la maggior parte delle attività riguarda la gestione dei servizi



Struttura OGSA

- Un substrato standard : il Grid service
 - ◆ Interfacce standard e comportamenti che affrontano questioni importanti nei sistemi distribuiti: naming, service state, lifetime, notification
 - ◆ Un Grid service è un Web service
- ... supporta specifiche standard dei servizi
 - ◆ Agreement, data access & integration, workflow, security, politica, diagnostica, ecc.
 - ◆ Obiettivo delle correnti attività del GGF
- ... e servizi application-specific basati su queste e altre definizioni

Sommario

- Grid background
- Open Grid Services Architecture
- **Open Grid Services Infrastructure**
- Oltre OGSI: altri servizi OGSA
- Globus Toolkit v3
- Primi risultati di prestazioni di GT3
- Prospettive scientifiche e commerciali
- Conclusioni

Specifica OGSI

- Definisce le convenzioni e le estensioni WSDL
 - ◆ Per descrivere e nominare i servizi
 - ◆ Lavoro con il working group W3C WSDL per guidare le estensioni OGSI in WSDL 1.2
- Definisce interfacce fondamentali (usando extended WSDL) e comportamenti che definiscono un Grid Service
 - ◆ Un framework unificante per interoperabilità e la definizione delle proprietà generali del sistema
- <http://www.ggf.org/ogsi-wg>



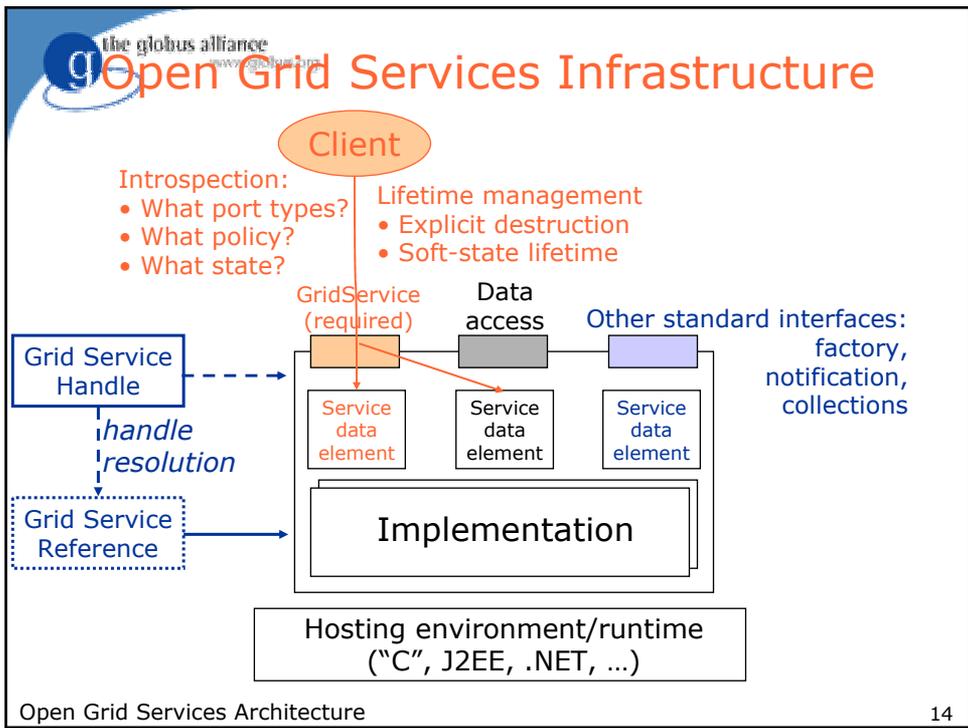
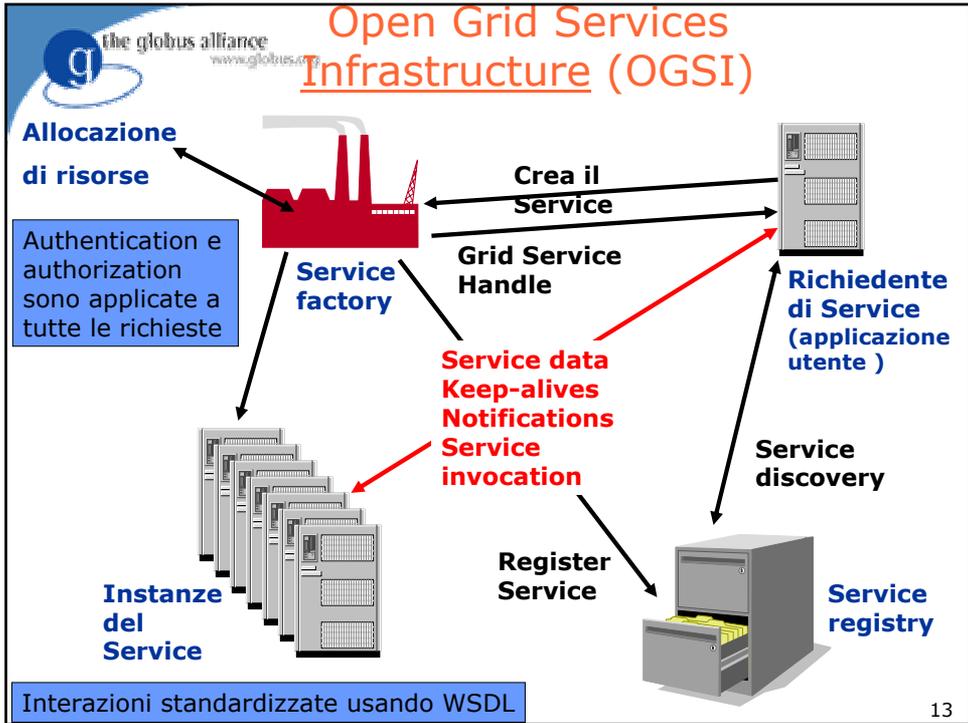
Interfacce e Comportamenti Fondamentali

- OGSi definisce i modelli di base di interazione, che possono essere combinati tra loro e con modelli custom in molti modi
- La specifica OGSi si concentra su:
 - ◆ Modelli atomici, componibili nella forma di portTypes/interfacce
 - Definisce operazioni e service data element associati
 - ◆ Un modello per come questi sono composti
 - Compatibile con WSDL 1.2
- Complete descrizioni dei servizi sono lasciate a chi sta definendo servizi reali



OGSi: Interfacce & Comportamenti di Web Service Standard

- Naming e bindings (base per la virtualizzazione)
 - ◆ Ogni istanza di servizio ha un nome unico, dal quale si può scoprire i bindings supportati
- Ciclo di vita (base per la gestione affidabile dello stato)
 - ◆ Istanze di servizi create da factories
 - ◆ Distrutti esplicitamente o tramite soft state
- Modello Informativo (base per monitoring e discovery)
 - ◆ Service data (attributi) associati con istanze di GS
 - ◆ Operazioni per querying e setting questa informazione
 - ◆ Notification asincrona di cambiamenti ai service data
- Gruppi di servizi (base per servizi di registry e collective)
 - ◆ Regole di group membership e gestione delle membership





GWSDL

- OGSi richiede estensione/composizione dell'interfaccia
- Attività svolte nel W3C WSDL working group per definire estensioni dell'interfaccia standard in WSDL 1.2 che soddisfi i requisiti OGSi
- Ma si potrebbe non attendere WSDL 1.2
- Così si è definito gwsdl:portType che estende WSDL 1.1 portType con:
 - ◆ WSDL 1.2 portType extension
 - ◆ WSDL 1.2 open content model
- Definizione di GWSDL → WSDL 1.1 & 1.2 mappings



Esempio GWSDL

```
<wsdl:definitions>
  <wsdl:types>...</wsdl:types>
  <wsdl:message>...</wsdl:message>
  ...
  <gwsdl:portType name="foo"
    extends="ns:bar ogsi:GridService">
    <wsdl:operation name="op1">...</wsdl:operation>
    <wsdl:operation name="op2">...</wsdl:operation>
    <ogsi:serviceData ... />
  </gwsdl:portType>
  ...
</wsdl:definitions>
```



portTypes OGS

Nome portType	Descrizione
GridService	Encapsula il comportamento di base del modello di servizio, include service data e gestione del lifetime
HandleResolver	Mapping da un GSH ad un GSR
NotificationSource	Permette ai clienti di sottoscrivere messaggi notification
NotificationSubscription	Per gestire il lifetime e le altre proprietà di una sottoscrizione
NotificationSink	Definisce una singola operazione per inviare un notification message ad una istanza di servizio che implementa l'operazione
Factory	Operazione standard per creazione di istanze di Grid service
ServiceGroup	Service data per rappresentare un gruppo di istanze di servizi, e le politiche associate ai membri di un gruppo
ServiceGroupRegistration	Per aggiungere e rimuovere Grid services da un ServiceGroup
ServiceGroupEntry	Per gestire il lifetime ed altre proprietà di una registrazione ad un ServiceGroup



Operazioni sui portType dei GridService

Operazione	Descrizione
findServiceData	Cerca informazioni su istanze di Grid service
setServiceData	Modifica i valori dei service data
requestTerminationAfter	Specifica il primo istante di tempo di terminazione desiderato
requestTerminationBefore	Specifica il maggiore istante di tempo di terminazione desiderato
destroy	Termina una istanza di Grid service



OGSI Service Data

- **Attributi: Stato visibile del servizio**
- **Vuole portare la potenza di XML agli attributi**
 - ◆ getXXX/setXXX è troppo limitante
 - ◆ Usa XML Schema, XPath, XQuery, XSLT, ecc.
 - ◆ OGSI service data:
 - Attributi definiti usando XML Schema
 - Attributi combinati in un singolo (logico) documento nel servizio
 - Ricche operazioni pull/push/set su documenti di service data
- **Dovrebbero dichiarare attributi nell'interfaccia WSDL**

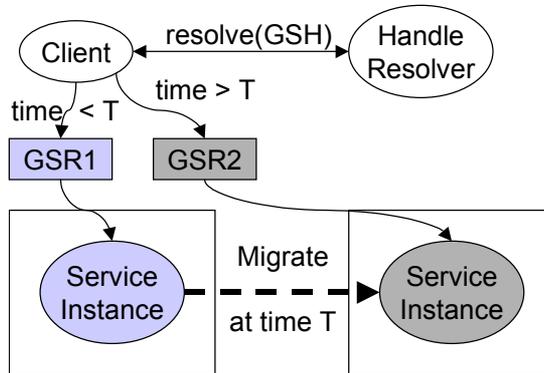


Standard Service Data Elements

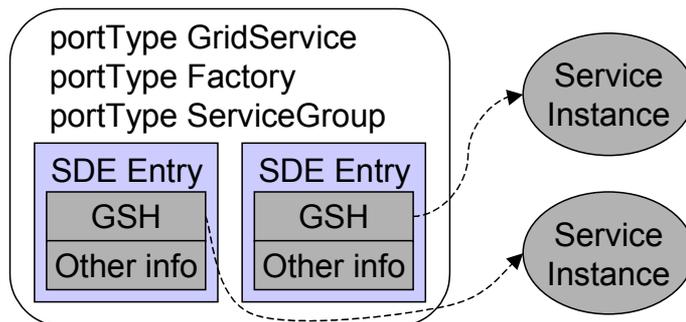
SDE		Descrizione
Interface	1+	Nomi delle interfacce (portTypes) supportati dall'istanza di Grid service
ServiceDataName	0+	Nomi dei service data element contenuti nel documento dei valori dall'istanza dei data service
FactoryLocator	1	La factory che ha creato l'istanza, o NIL
GridServiceHandle	0+	GSHs per l'istanza di Grid service
GridServiceReference	1+	GSRs per l'istanza di Grid service
FindServiceDataExtensibility	1+	Tipi di Query expression che possono essere passati all'operazione findServiceData
SetServiceDataExtensibility	2+	Tipi di Update expression essere passati all'operazione setServiceData
TerminationTime	1	Minimo e massimo tempo di terminazione dell'istanza di Grid service



Handles and Resolvers

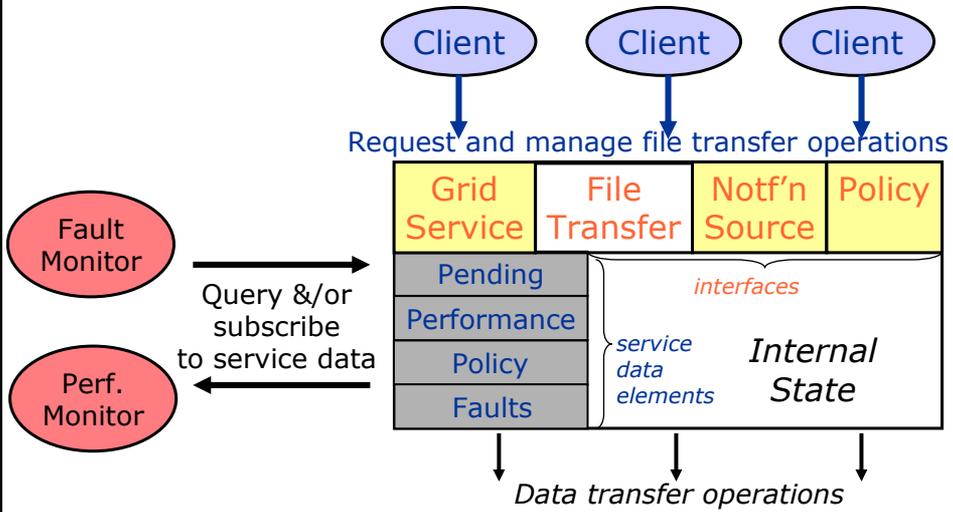


Service Groups

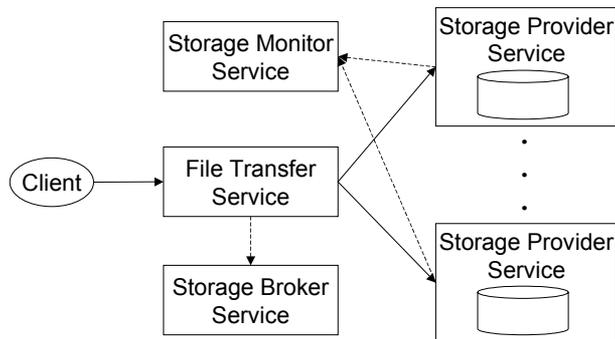




Example: Reliable File Transfer Service



File Transfer Example





OGSI Implementations

- Globus Toolkit version 3.0 (Java, C client)
- Univ. of Virginia OGSI.NET (.NET)
- LBNL pyGlobus (Python)
- U Edinburgh (.NET)
- U Manchester (PERL)
- Fujitsu Unicore (Java)



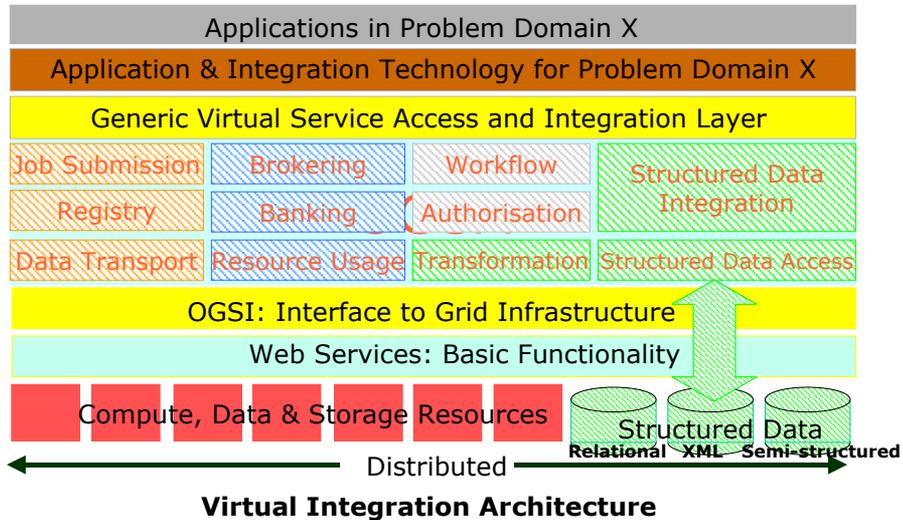
Sommario

- Grid background
- Open Grid Services Architecture
- Open Grid Services Infrastructure
- **Oltre OGSI: altri servizi OGSA**
- **Globus Toolkit v3**
 - Primi risultati di prestazioni di GT3
 - Prospettive scientifiche e commerciali
 - Conclusioni



Open Grid Services Architecture

Users in Problem Domain X



OGSA Standardizzazione e Implementazione

- OGSI definisce interfacce di base e comportamenti per servizi gestibili
 - ◆ Supportata da tecnologia open source technology e vendors commerciali
- In atto attività per definire standard per
 - ◆ Agreement negotiation
 - ◆ Common management model
 - ◆ Data access and integration
 - ◆ Security and policy
 - ◆ Etc.



Standard di Sicurezza

- Multi security standard definiti da IETF
 - ◆ X.509, Kerberos, ecc.
 - ◆ X.509 Proxy Certificates
 - Usati dal Globus Toolkit GSI
- OASIS Web services security standard:
 - ◆ WS-Security: SOAP message security
 - ◆ SAML: signed assertions using XML
 - ◆ XACML: access control lists using XML
- Il GGF OGSA Security Working Group valuta specifiche di security da applicare ad OGSA

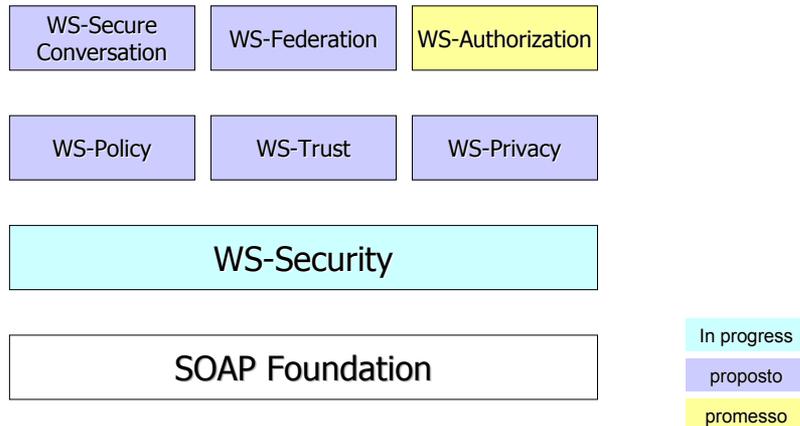


IBM/Microsoft WS Security Architecture

- Insieme di specifiche per la security di Web services, molti appropriati per OGSA
- Annunciato ad Aprile 2002
- Specifiche Iniziali a Luglio 2002 (WS-Security)
- Nuove specifiche :
 - ◆ WS-Policy*, WS-Trust, WS-Federation, etc.
 - ◆ But... Not yet in any standards organization



WS Security Current/Proposed WSS-specs



WS-Agreement

- Principi di base delle Griglie:
 - ◆ *Coordinare risorse che non sono soggette ad un controllo centralizzato ...*
 - ◆ Usando protocolli e interfacce standard, aperti, general-purpose ...
 - ◆ *Per fornire qualities of service non banali.*
- Questo implica la necessità di esprimere e negoziare agreements che governano la fornitura di servizi a clienti
 - ◆ **Agreement** = quello che vede essere fatto, QoS, billing, monitoring di accordo



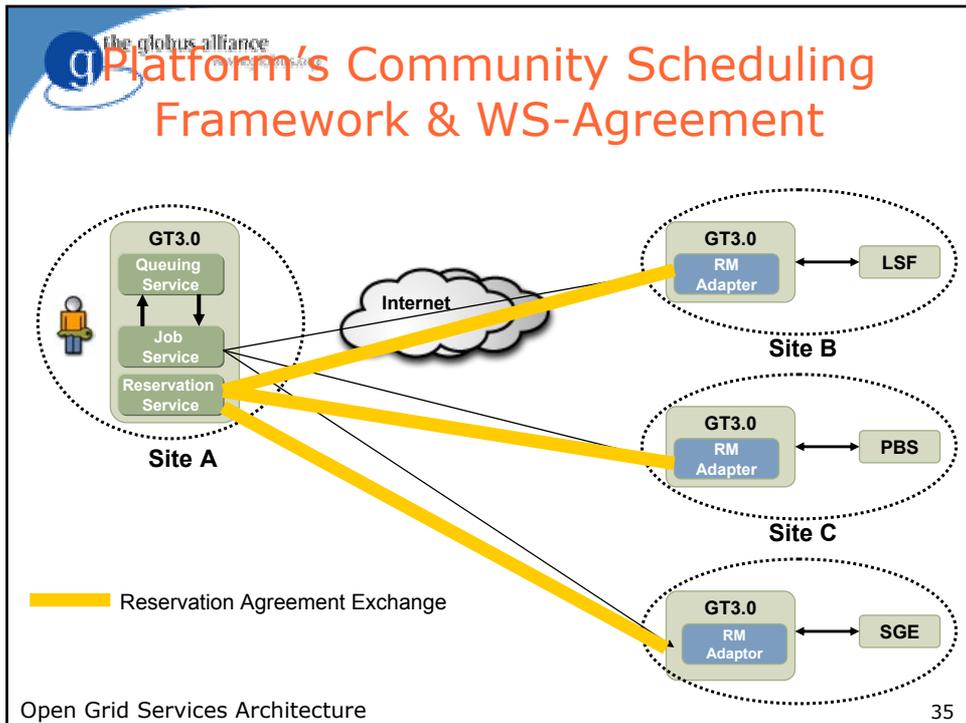
WS-Agreement: Contenuti

- Standard agreement *language*
 - ◆ Una composizione di termini che governano il comportamento dei servizi rispetto ai clienti
 - ◆ L'Agreement language usa WS-Policy
 - ◆ Attributi Standard per termini che esprimono lo stato corrente della negoziazione
 - ◆ Altri gruppi definiscono termini specifici
- Standard agreement negotiation *protocol*
 - ◆ Stabilisce, monitora, ri-negozia agreement
 - ◆ Espresso usando interfacce OGSIG WSDL
 - ◆ Ogni agreement rappresentato da un servizio



WS-Agreement: Applicabilità

- Tutti le interazioni Web/Grid services saranno governati da agreements!
- WS-Agreement (linguaggio e interfacce) dovrebbe essere usato attraverso specifiche che definiscono servizi domain-specific
 - ◆ Data services
 - ◆ Job submission
 - ◆ Specialized services
 - ◆ Ecc.



the globus alliance
www.globus.org

Dati come Servizi: OGSA Data Access & Integration

- La gestione dei dati service-oriented ha vantaggi significativi
 - ◆ Sfrutta OGSI introspection, lifetime, ecc.
 - ◆ Compatibilità con i Web services
- Devono essere definite interfacce standard
 - ◆ Service data: es., schema
 - ◆ Deriva nuovi data services da quelli esistenti (views)
 - ◆ Esternalizza, per esempio, formati di file/database
 - ◆ Esegue queries o altre operazioni

Open Grid Services Architecture

36



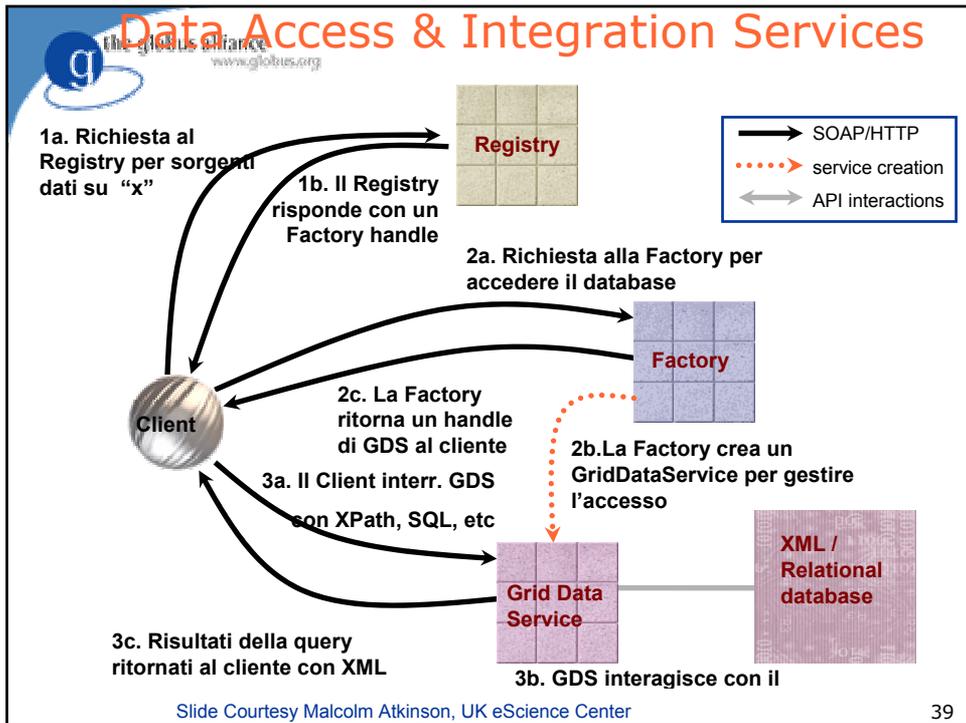
Data Services

- GGF Data Access and Integration Serv. (DAIS)
 - ◆ Interfacce OGSi-compliant per accedere database relazionali e XML
 - ◆ Deve essere generalizzato per comprendere altri sorgenti di dati (prossima slide...)
- Generalized DAIS può diventare la base per:
 - ◆ Replicazione: Dati in più locazioni
 - ◆ Federazione: Composizione di sorgenti multiple
 - ◆ Provenienza: Come sono stati generati I dati?



“OGSA Data Services” (Foster, Tuecke, Unger, eds.)

- Descrive il modello concettuale per rappresentare sorgenti dati come Web services
 - ◆ Database, filesystems, devices, programmi, ...
 - ◆ Integra WS-Agreement
- Un Data service è un OGSi-compliant Web service che implementa uno o più interfacce per i dati :
 - ◆ DataDescription, DataAccess, DataFactory, DataManagement
 - ◆ Potrebbero essere estese e combinate per dati domains specific (includendo DAIS)



39

the globus alliance
www.globus.org

Globus Toolkit® v3.0

- Tutti i servizi e i client di GT v2.4
- Completa implementazione Java di OGSi v1.0
 - ◆ Costruito su Apache Axis
- Services Globus "proprietary" costruiti su OGSi
 - ◆ Managed Jobs (simile al GT2 GRAM)
 - ◆ Reliable File Transfer (RFT)
 - ◆ Index Services (simile al GT2 GIIS)
- Alcuni servizi non ancora basati su OGSi:
 - ◆ GridFTP, Replica Location Services (RLS)

Open Grid Services Architecture

40



WSRF: Web Services Resource Framework

- Da OGSA a WSRF : maggiore aderenza dei Grid Services ai Web Services
 - ◆ Il requisito essenziale di OGSI e WSRF — mancante nei Web services - è la capacità di creare, indirizzare, esaminare, scoprire e gestire risorse con stato.
 - ◆ In OGSA queste risorse sono chiamate **Grid services**.
 - ◆ In WSRF, sono chiamate **WS-Resources**.

Grid Service

Identità

Service data

Lifetime management mechanisms

WS-Resource

Name

Resource properties

- Supporto WSRF in prodotti software per Web Services