

# Web Services e Grid Services

## OGSA e WSRF

## Sommario

---

- **SOA**
- **Grid:** Evoluzione
- **OGSA** - Open Grid Services Architecture
- **WSRF** – Web Services Resource Framework
- Web services
- Servizi stateless
- Gestione dello stato
- Grid services
- Globus Toolkit 4

## Services Oriented Architecture (SOA)

---

- Una architettura service-oriented è essenzialmente una collezione di servizi.
- Questi servizi comunicano tra loro.
- La comunicazione può realizzare un semplice scambio di dati o può includere due o più servizi che coordinano delle attività.
- Sono necessari dei meccanismi per connettere i servizi tra loro.

## Services Oriented Architecture (SOA)

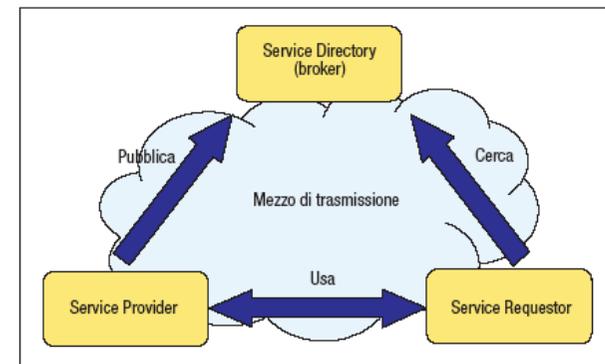
---

- SOA non è un insieme di servizi e di tecnologie: è una architettura
  - Tutte le funzioni sono servizi con interfacce specifiche.
- SOA è il contratto per identificare i servizi
  - Regole di accesso.
  - Dati, funzioni ed eccezioni.
  - Operazioni a grana grossa
- Service-oriented architectures non sono una novità
  - vedi DCOM o Object Request Brokers (ORBs) basati su CORBA.

## Service Oriented Architecture (SOA)

- Forma di architettura per sistemi distribuiti con le proprietà:
  - **Vista Logica:** un servizio è una vista logica astratta di programmi, databases, processi, ecc.,
  - **Message orientation:** servizi formalmente definiti in termini dei messaggi scambiati
  - **Description orientation:** descritti da metadati elaborabili automaticamente.
  - **Granularità:** poche operazioni con messaggi complessi e di medie/grandi dimensioni.
  - **Network orientation:** Servizi usati su rete, ma anche localmente
  - **Platform neutral:** indipendenza dai sistemi/protocolli sottostanti.

## Ruoli ed Interazioni in SOA



## Web Services

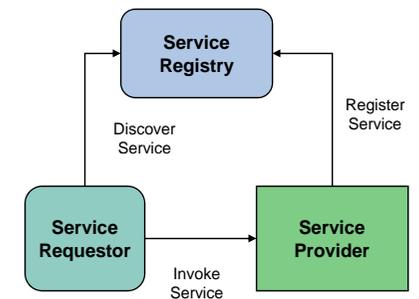
---

- 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”
- Un documento WSDL definisce completamente un servizio e come accederlo

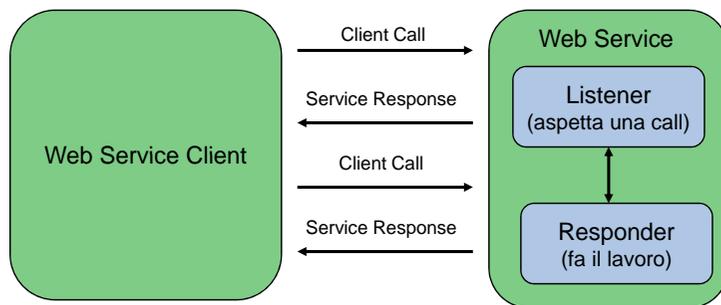
## Web Services: Ruoli

---

- **Service Provider:**
  - Implementa un servizio
  - Lo rende disponibile su Internet
- **Service Requestor:**
  - Consumatore di Web Services
- **Service Registry:**
  - Web Services directory



## Web Service Architecture - Asincrona

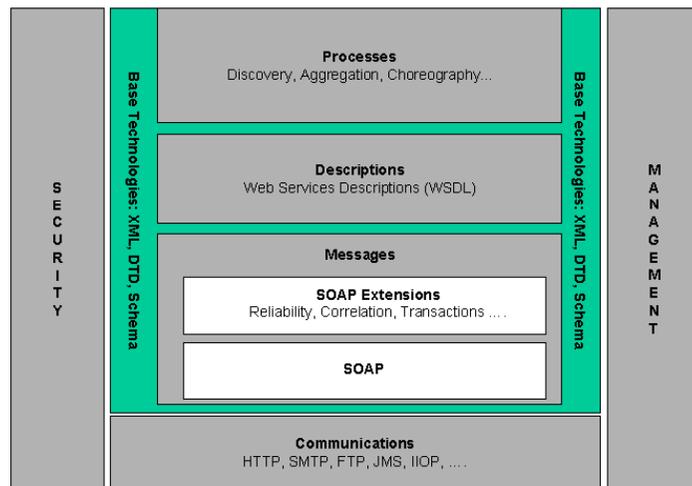


Un Client è libero di eseguire altre attività mentre il servizio esegue la richiesta.

## Web Services: Tecnologie

- Simple Object Access Protocol (SOAP)
  - Strutture per trasportare documenti XML
  - Su SMTP, HTTP, FTP, RPC
- Web Service Description Language (WSDL)
  - XML technology - describe l'interfaccia di un WS
  - Standardizza la rappresentazione dell'input/output
- Universal Description, Discovery, and Integration Language (UDDI)
  - Registry per Web Services

## Web Services Stack



D.Talia - UNICAL

Griglie e Sistemi di Elaborazione Ubiqui

11

## 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 anche 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

D.Talia - UNICAL

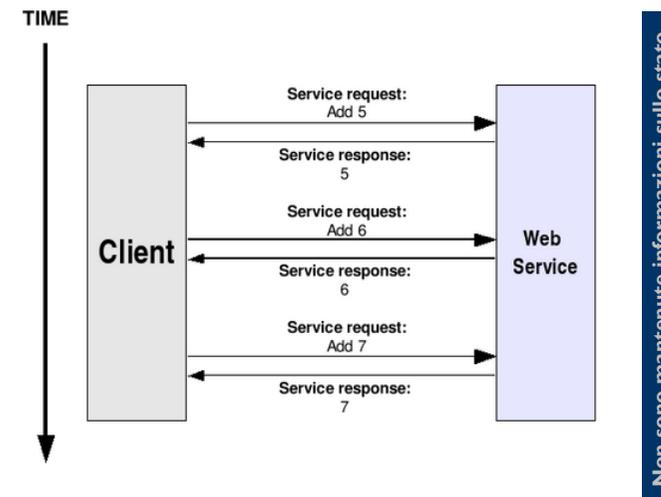
Griglie e Sistemi di Elaborazione Ubiqui

12

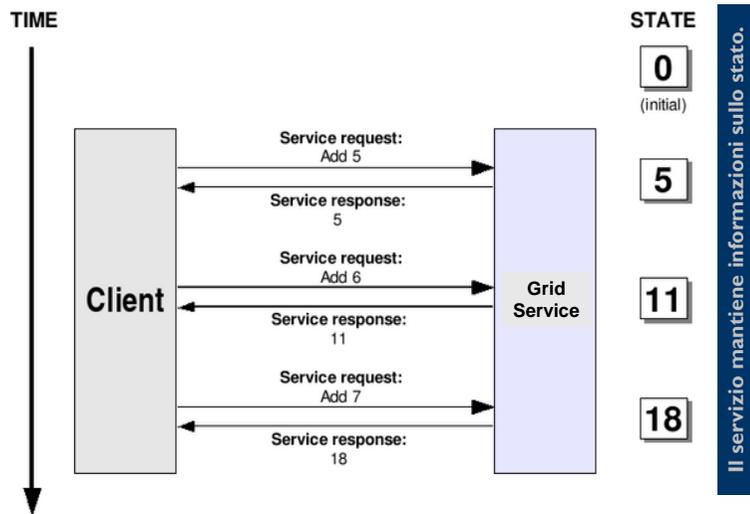
## Istanze di Servizi Stateful

- “Web services” sono stati definiti principalmente per gestire **servizi stateless**
  - E’ compito del **cliente** mantenere lo stato.
- Nelle Griglie, è necessario supportare servizi con stato (**stateful services**) per permettere l’esecuzione di applicazioni complesse che coinvolgono l’invocazione di più servizi tra loro coordinati
  - E’ compito del **servizio** mantenere lo stato.

## Servizi Stateless



## Servizi Stateful

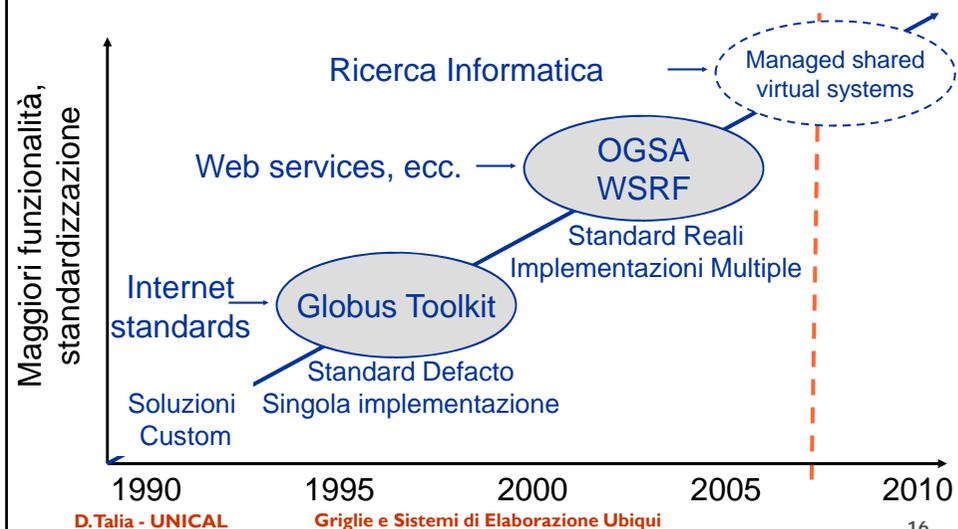


D.Talia - UNICAL

Griglie e Sistemi di Elaborazione Ubiqui

15

## L'Emergenza di Standard Aperti di Grid



D.Talia - UNICAL

Griglie e Sistemi di Elaborazione Ubiqui

16

## 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 (convergenza tra Web e Grid – tra Web Services e Grid Services).**

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

## Open Grid Services Architecture

- **OGSA è un modello basato su servizi per virtualizzare risorse di Griglia e permette la implementazione di applicazioni distribuite su Griglie computazionali come collezioni e invocazioni di servizi.**
- **OGSA definisce specifiche e convenzioni per**
  - Indicare come un servizio viene creato e scoperto
  - Indicare come le istanze dei servizi sono nominate e referenziate
  - Le interfacce che definiscono un Grid service

## Architettura OGSA

Users in Problem Domain X

Applications in Problem Domain X

Application & Integration Technology for Problem Domain X

Generic Virtual Service Access and Integration Layer



Web Services Resource Framework

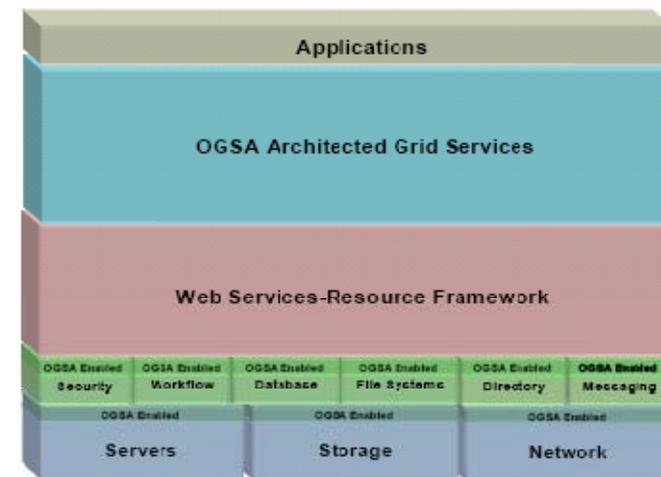
Compute, Data & Storage Resources

Structured Data  
Relational XML Semi-structured

Distributed

Virtual Integration Architecture

## Architettura OGSA

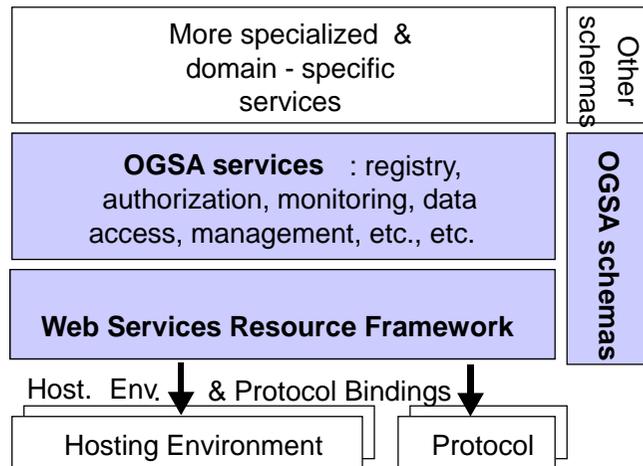


D.Talia - UNICAL

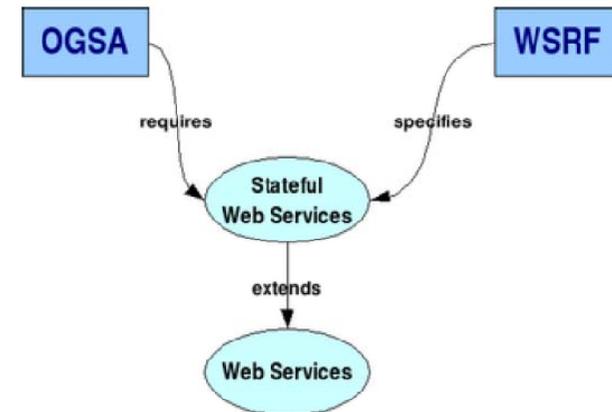
Griglie e Sistemi di Elaborazione Ubiqui

20

## Open Grid Services Architecture



## Web Services, OGSA e WSRF



## OGSA Definisce

---

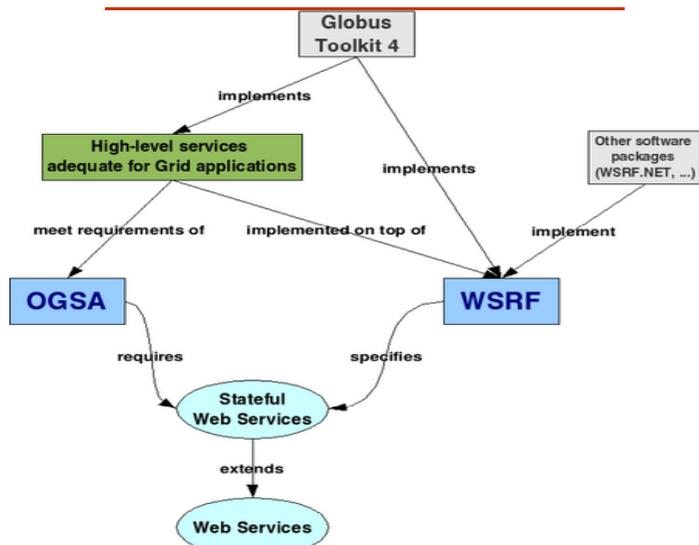
- Infrastructure Services
- Execution Management Services
- Data Services
- Resource Management Services
- Security Services
- Self-Management Services
- Information Services
- Security Considerations

## 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 OGF
- ... e servizi application-specific basati su queste e altre definizioni

## OGSA, WSRF, and GT4



D.Talia - UNICAL

Griglie e Sistemi di Elaborazione Ubiqui

25

## WS-Resource: Stateful Resources

WS-Resource = Web Service + WSRF

- Una risorsa *stateful* è qualcosa che esiste anche quando nessuno interagisce con essa.
  - Es: un servizio di backend di un database
- Stateful resources hanno *proprietà* che definiscono lo stato
  - Queste proprietà specificano l'interazione con i client
  - Le proprietà hanno valori
  - Proprietà e valori possono variare dinamicamente
- WSRF Specification:
  - una WS-Resource è la combinazione di un Web service e una stateful resource su cui esso agisce.

D.Talia - UNICAL

Griglie e Sistemi di Elaborazione Ubiqui

26

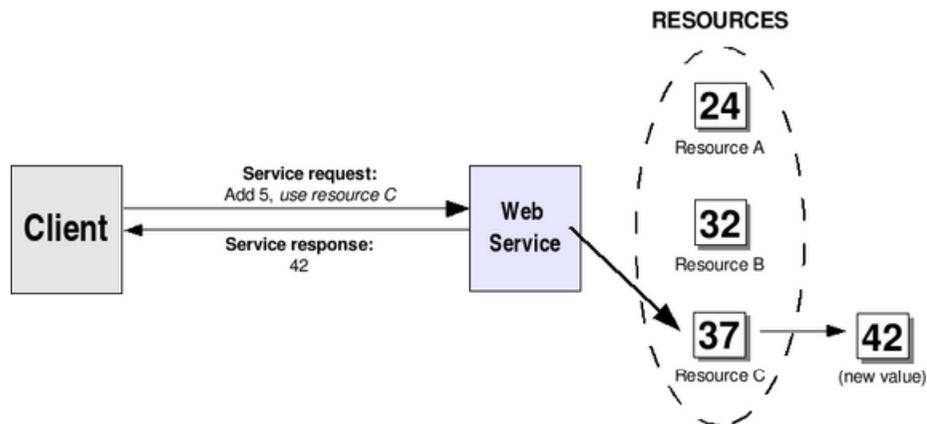
## Approccio di WS-Resource allo State

- **Approccio Tipico :**
  - Mettere lo stato nel Web Service (rendendolo stateful, non è la soluzione migliore, anzi ...)
- **Approccio WSRF :**
  - Mantenere lo stato in una entità separata chiamata *resource* (risorsa)
  - Ogni risorsa ha una chiave unica,
  - Un Web Service può avere più risorse
- **Per connettersi ad un servizio:**
  - URI + WS-Addressing Standard

## WS-Addressing

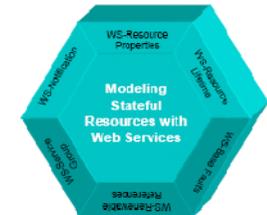
- **Web Services hanno sempre avuto il meccanismo di addressing:**
  - URIs (Uniform Resource Identifiers)
  - Looks like URLs:
    - > <http://webservices.mysite.com/weather/us/WeatherService>
- **Per un Web Service URI:**
  - Tipicamente si passa un URI ad un programma
  - Se digitate un Web Service URI nel web browser, riceverete un codice di errore o un messaggio poco chiaro.

## WS-Resource Invocation - Stateful



## Specifiche WSRF

- La lista è ancora in aggiornamento, ma include
- Core:
  - WS-Resource Lifetime (WSRF-RL)
  - WS-Resource Properties (WSRF-RP)
  - WS-Resource Renewable References (WSRF-RR)
  - WS-Service Group (WSRF-SG)
  - WS-Base Faults(WSRF-BF)
- Related:
  - WS-Notification
  - WS-Addressing



## Specifiche WSRF-RL

---

- **WS-Resource Lifetime** definisce meccanismi per importanti aspetti del ciclo di vita di una WS-Resource, come **creazione** e **distruzione**.
- WSRF non definisce lo scambio di messaggi usati per richiedere al creazione di nuove WS-Resource. Esso semplicemente stabilisce che nuove WS-Resource possono essere create, ad es. tramite un pattern d'uso chiamato **WS-Resource factory**.
- Una **WS-Resource factory** è qualsiasi Web Service in grado generare una o più WS-Resource. Il messaggio di risposta di un'operazione di una WS-Resource factory contiene almeno un endpoint reference che punta la nuova WS-Resource.
- WS-Resource Lifetime definisce due modi per distruggere una WS-Resource: **immediato** e **schedulato**. Questo consente la flessibilità di stabilire come le applicazioni basate su Web Services debbano rilasciare le risorse non più necessarie.

## Specifiche WSRF-RP

---

- **WS-Resource Properties** definisce il tipo ed i valori di quei componenti dello stato di una WS-Resource che possono essere visti e modificati dai richiedenti del servizio mediante un'interfaccia di Web Service.
- Lo stato di una WS-Resource è espresso in XML come un resource property document definito usando XML Schema.
- I richiedenti del servizio possono determinare il tipo di una WS-Resource recuperando la definizione dello schema XML mediante strumenti standard.
- I richiedenti del servizio possono usare scambi di messaggi di Web Services per leggere, modificare, ed interrogare il documento XML che rappresenta lo stato della WS-Resource.

## Specifiche WSRF-RR

---

- **WS-Renewable References** definisce i meccanismi che possono essere usati per recuperare una versione aggiornata di un *End Point Reference* (per identificare l'*endpoint* di un Web Service) quando questo non è più valido.
- Un EPR di WS-Addressing contiene informazioni di indirizzamento del servizio.
- Un EPR reso disponibile ad un client costituisce una copia dell'informazione sulla politica.
- Tale copia può, ad un certo punto, diventare incoerente a causa di cambiamenti introdotti nella politica associata al servizio. In tali situazioni è importante poter di rinnovare l'EPR.

## Specifiche WSRF-SG

---

- **WS-Service Group** definisce un mezzo mediante il quale Web Services e WS-Resources possono essere aggregati o raggruppati insieme per uno scopo specifico.
- Per consentire ai richiedenti di comporre interrogazioni significative sui contenuti del Service Group, l'appartenenza al gruppo deve essere vincolata in qualche modo.
- I vincoli per l'appartenenza sono espressi usando un meccanismo di classificazione.
- Inoltre, i membri devono condividere un insieme comune di informazioni su cui possano essere espresse le interrogazioni.

## Specifiche WSRF-BF

---

- **WS-Base Faults** definisce uno schema XML per un tipo base fault, insieme con le regole relative all'uso di tale tipo da parte dei Web Service.
- Questa specifica non contiene alcuna informazione strettamente legata alle WS-Resource, ma è comunque usata da tutte le altre specifiche WSRF per dare consistenza ai fallimenti restituiti dalle diverse operazioni.
- Include la comunicazione consistente di fallimenti relativi alla definizione ed all'uso di WS-Resource.

## Specifiche WSRF-Notification

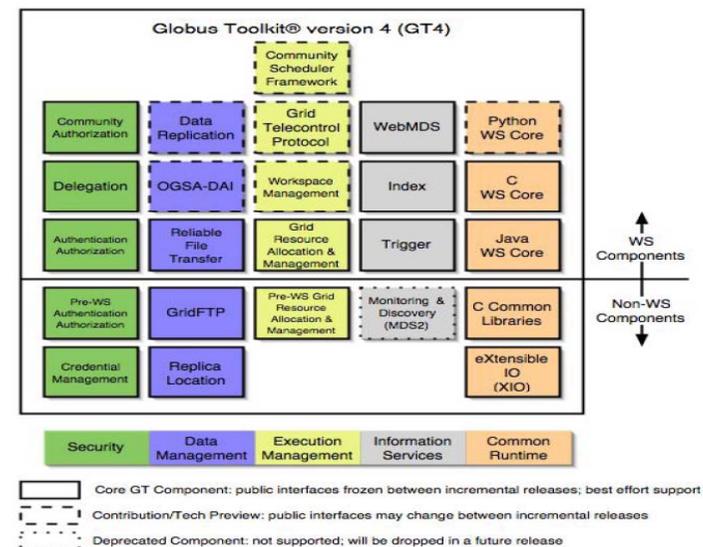
---

- Una famiglia separata di specifiche, chiamata **WS-Notification**, definisce un approccio standard per la notifica basato su Web Service, usando un pattern **publish/subscribe** basato su topic.
- WS-Notification, in particolare, include tre specifiche:
  1. *WS-Base Notification*, che definisce le interfacce base dei Web Services per produttori e consumatori di notifiche.
  2. *WS-Brokered Notification*, che definisce l'interfaccia dei Web Services per i cosiddetti notification broker, ovvero quegli intermediari che consentono la pubblicazione di messaggi da parte di entità che non sono fornitori di servizi.
  3. *WS-Topics*, che definisce un meccanismo per organizzare e categorizzare oggetti di interesse per la sottoscrizione noti come topic.

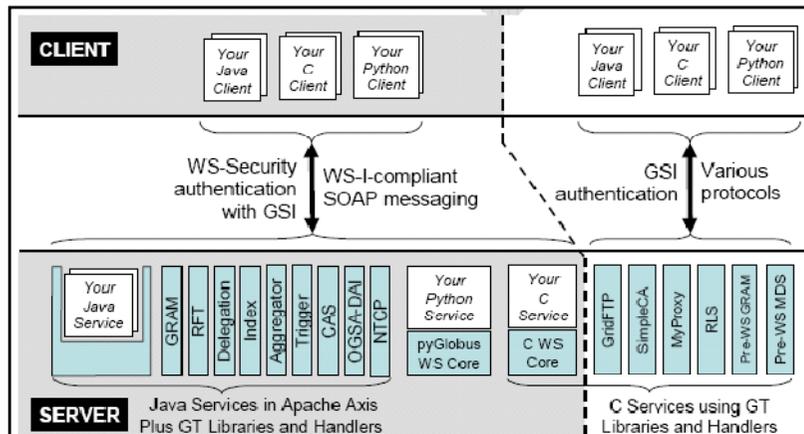
## Specifiche WSRF-Addressing

- **WS-Addressing** definisce il modo in cui gli indirizzi dei WSRF Web service sono rappresentati.
- Tale rappresentazione è detta *End Point Reference (EPR)*.
- Un EPR di WS-Addressing potrebbe contenere, oltre alle informazioni di indirizzamento, anche informazioni sulla politica che regola l'interazione con il servizio.
- Un EPR contiene due elementi di informazione:
  - l'informazione sul Web service address.
  - l'informazione sulle resource properties che possono includere un identificatore dell'istanza di risorsa e altri metadati sul servizio.

## Architettura Globus Toolkit 4

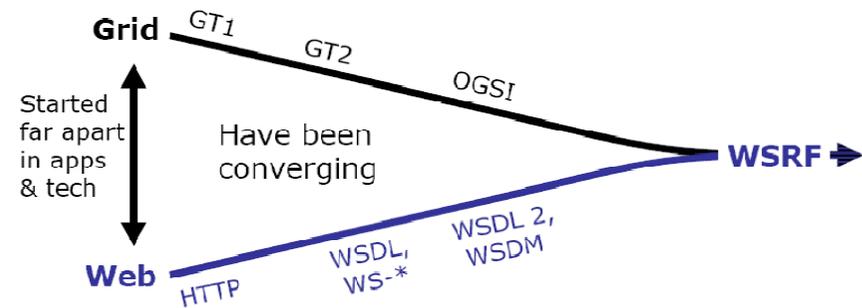


## Architettura Globus Toolkit 4



Componenti principali di GT4

## Convergenza tra Grid e Web



## In Poche Parole

---

- I Grid Service estendono i Web Service per gestire servizi con stato e transienti.
- OGSA definisce una architettura aperta per servizi distribuiti di Grid.
- WSRF definisce una infrastruttura che specifica e fornisce i Grid service (detti WS-resources) definiti da OGSA.
- Globus Toolkit 4 implementa WSRF e i suoi Grid services e permette di realizzare applicazioni distribuite su Griglie computazionali.