

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.

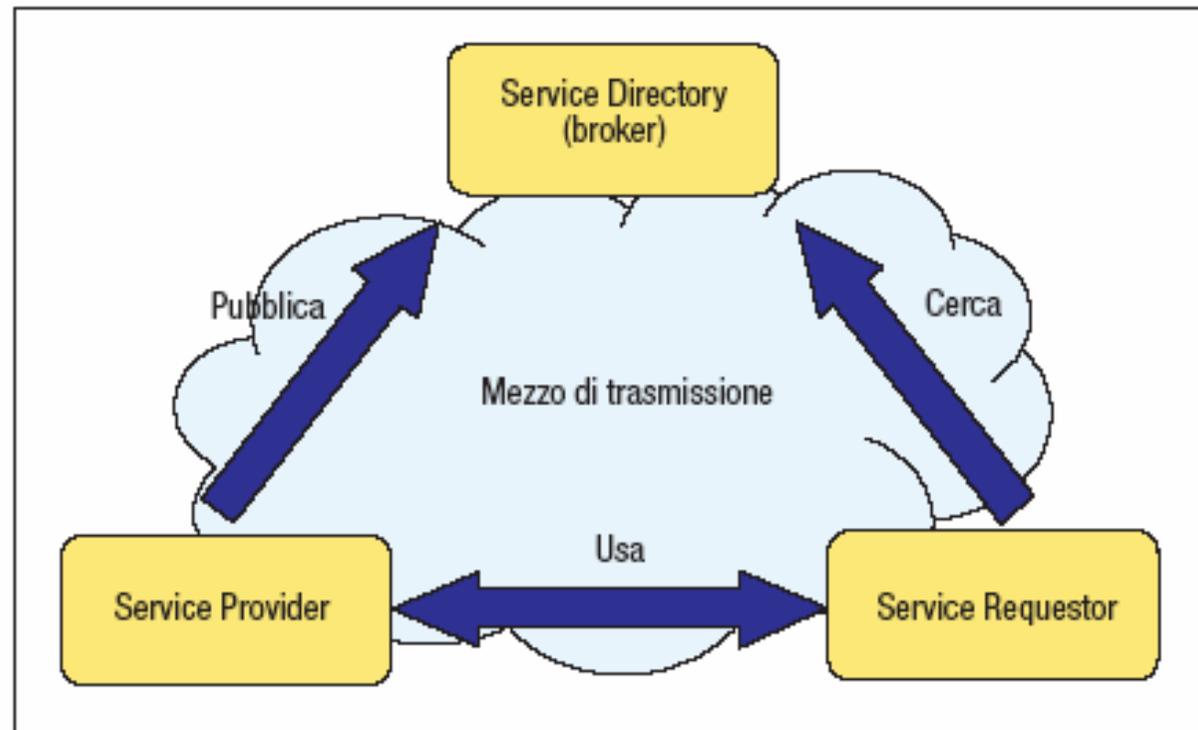
Services Oriented Architecture (SOA)

- 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

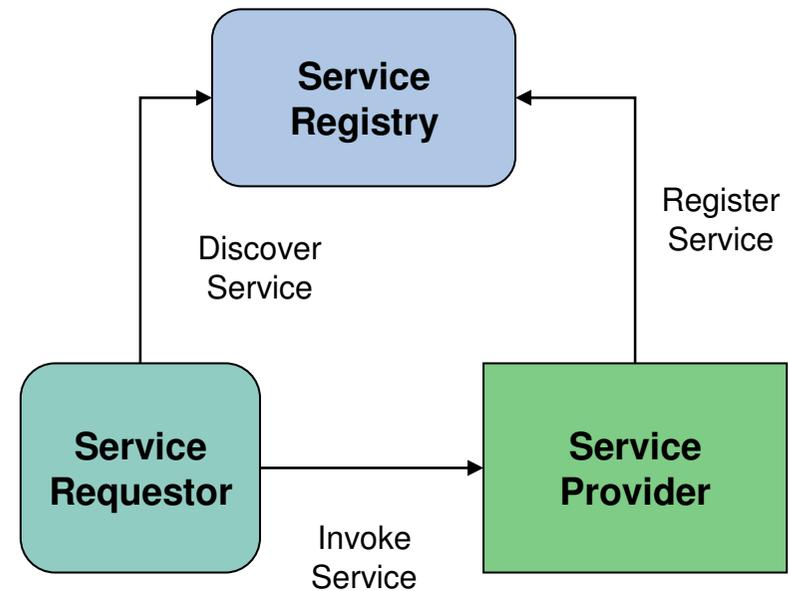


Web Services

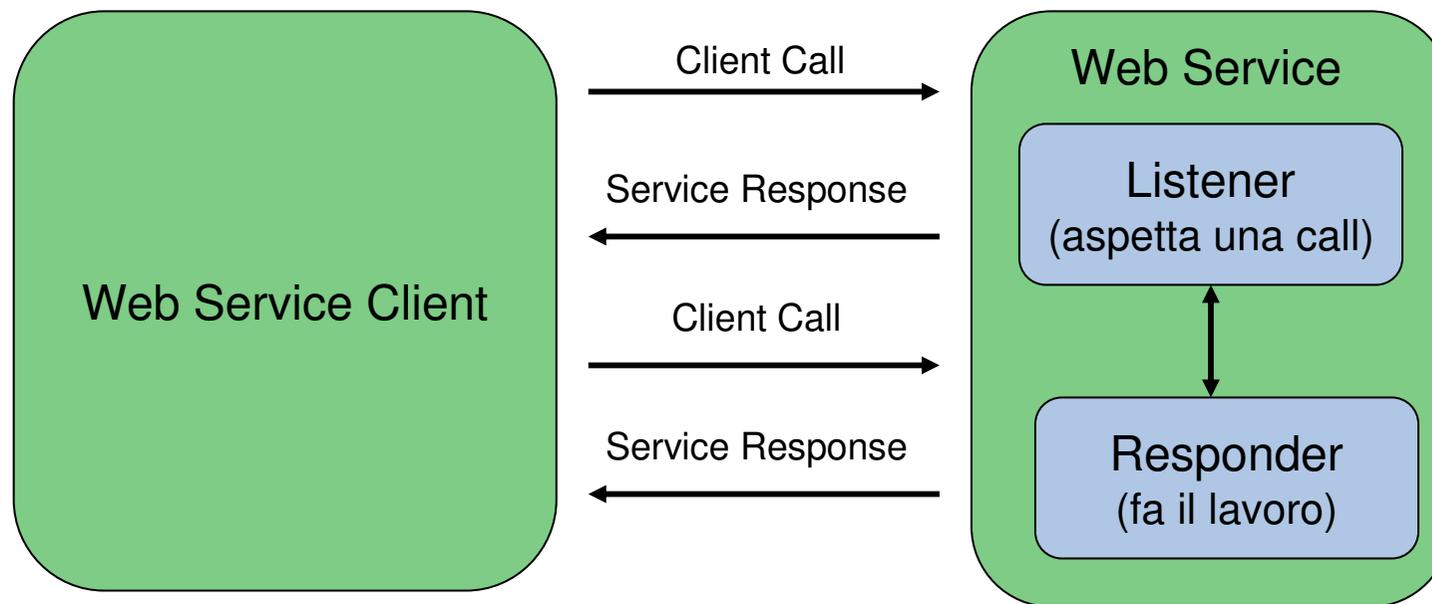
- Tecnologia XML-based per elaborazione distribuita
- Web service = un processo server che espone porte con tipo (typed ports) verso la rete
- Descritti dal Web Services Description Language, un documento XML che contiene
 - Tipi di messaggi che il servizio comprende & tipi di risposte & eccezioni ritornate
 - “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

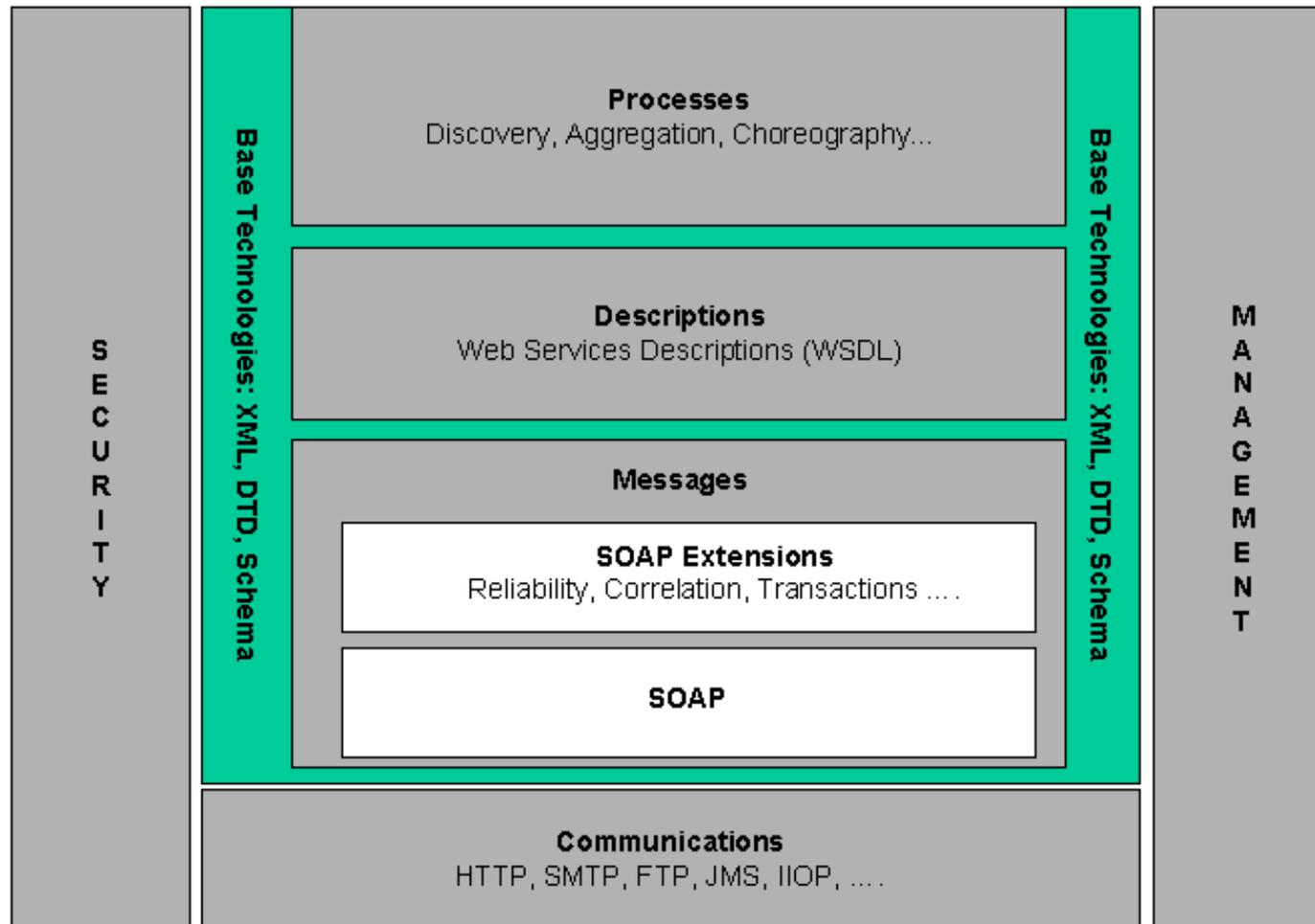


Un Client è libero di eseguire altre attività mentre il servizio esegue la richiesta.

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



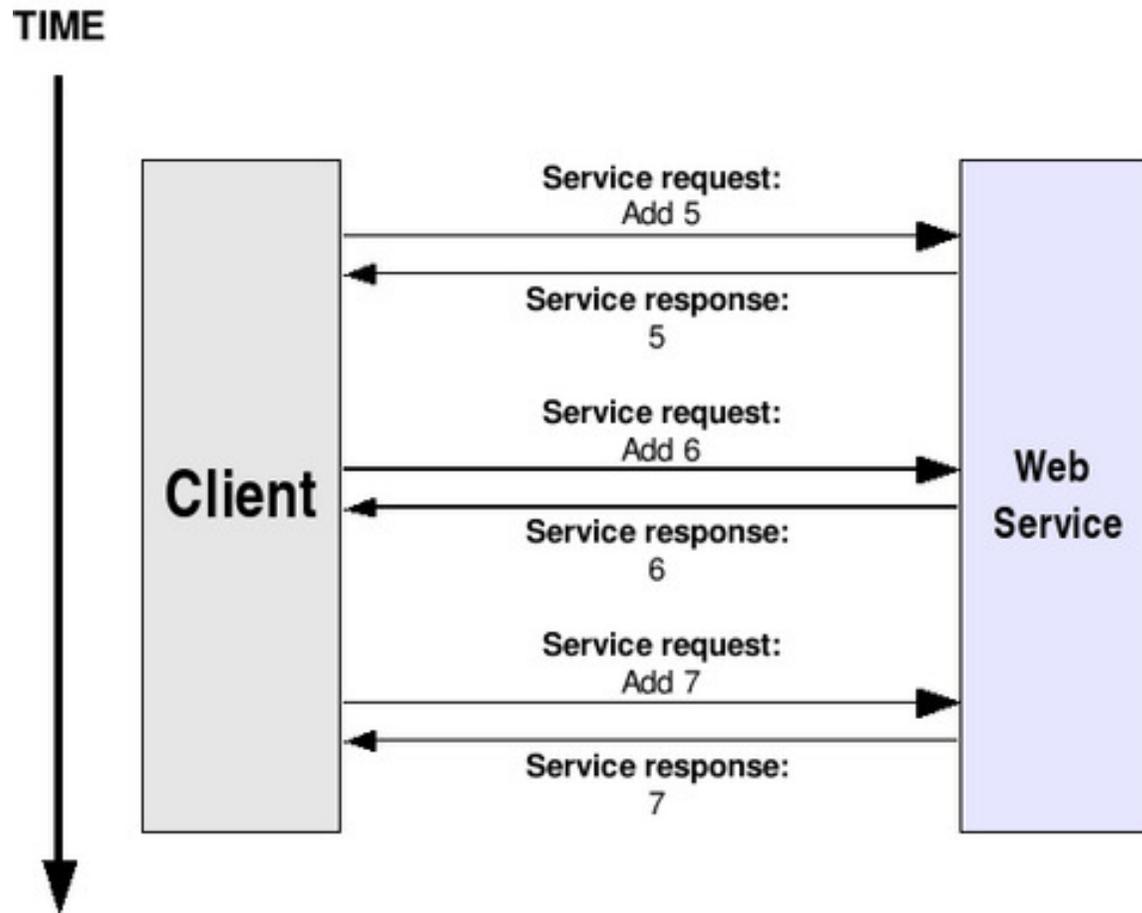
Istanze di Servizi Transienti

- “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

Istanze di Servizi Stateful

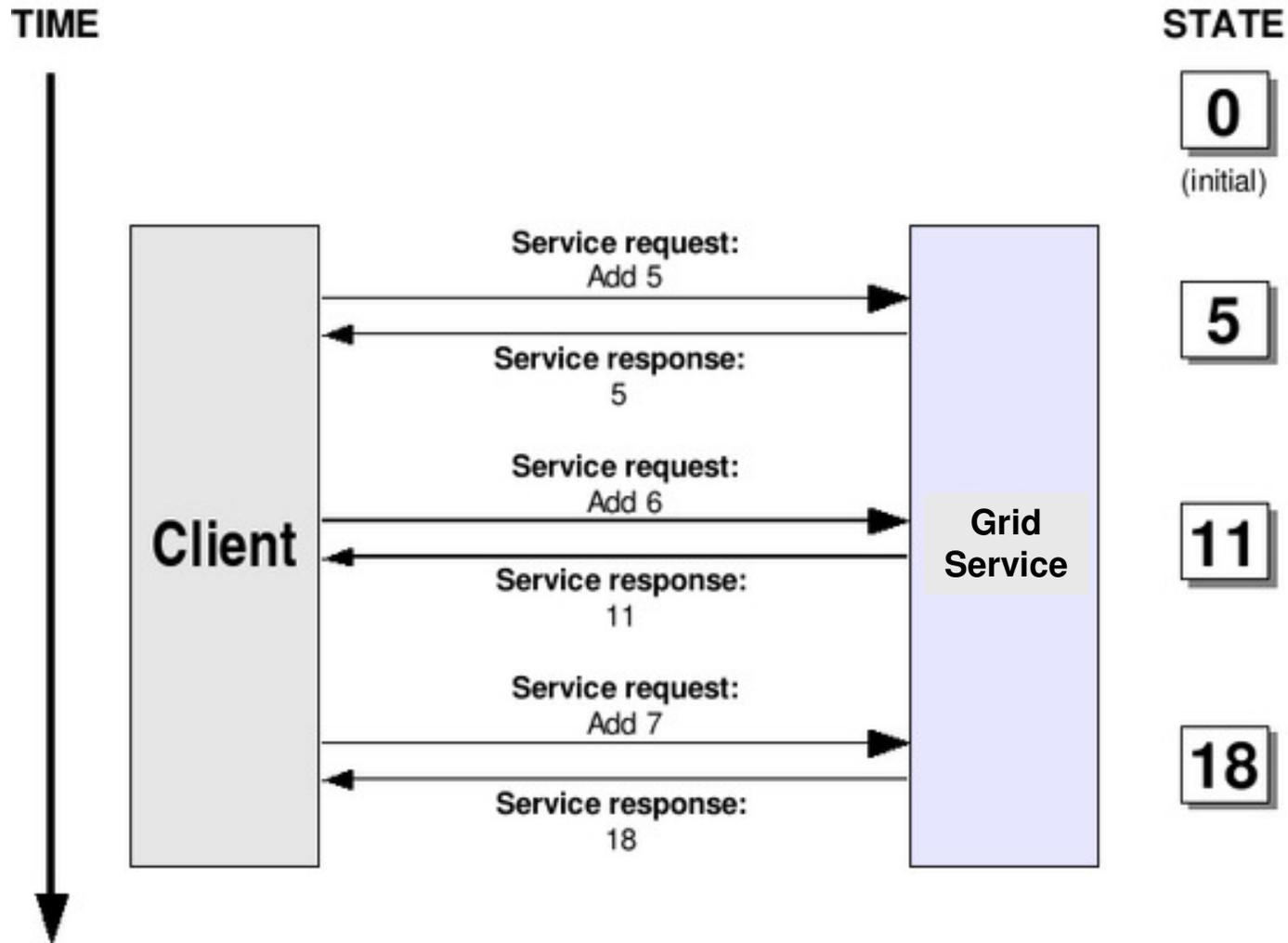
- “Web services” sono stati definiti principalmente per gestire **servizi stateless**
 - E’ compito del cliente mantenere lo stato.
- Nelle Griglie, è necessario supportare servizi con stato (**stateful services**) per permettere l’esecuzione di applicazioni complesse che coinvolgono l’invocazione di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

Servizi Stateless



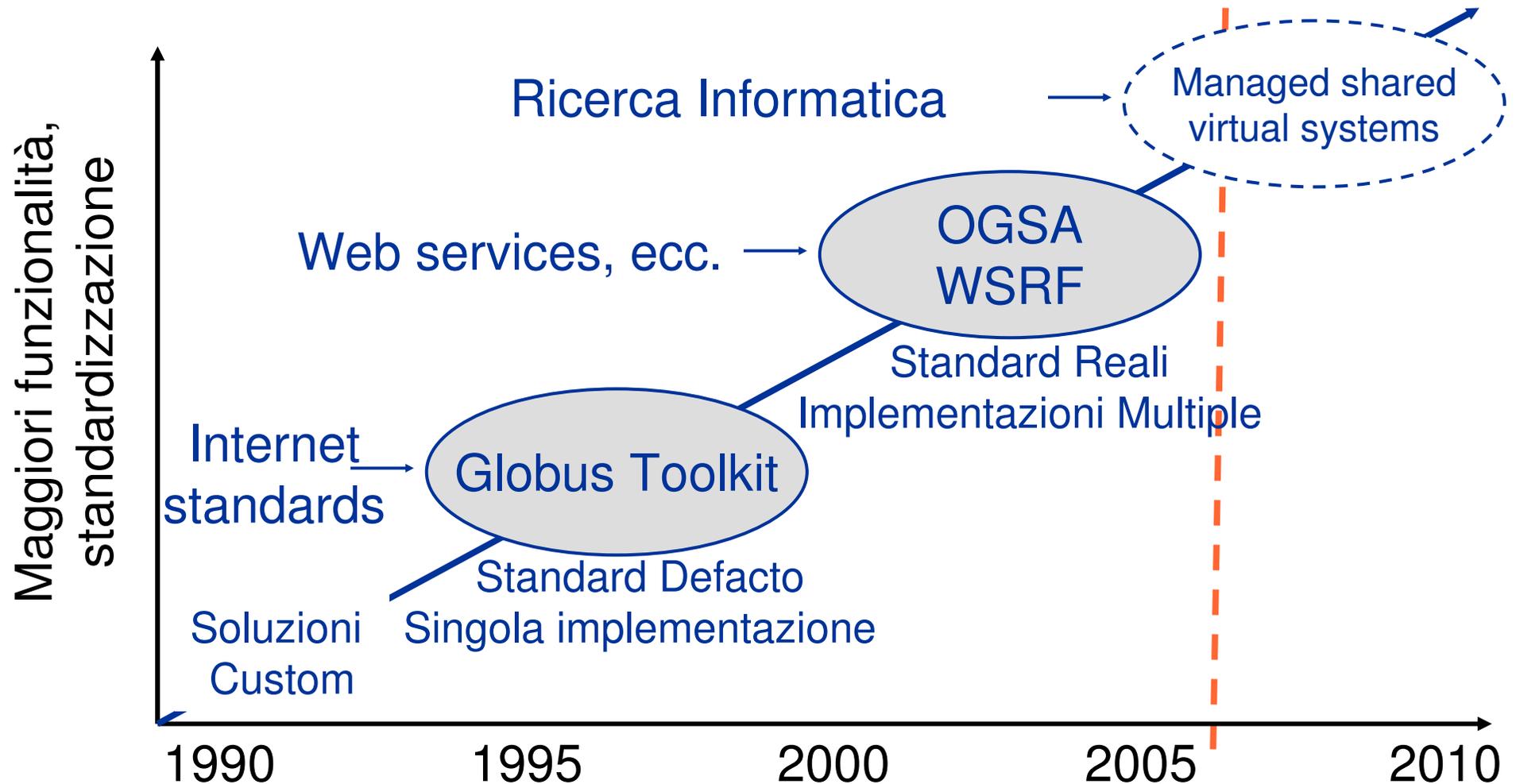
Non sono mantenute informazioni sullo stato.

Servizi Stateful



Il servizio mantiene informazioni sullo stato.

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 (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 permetterà 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

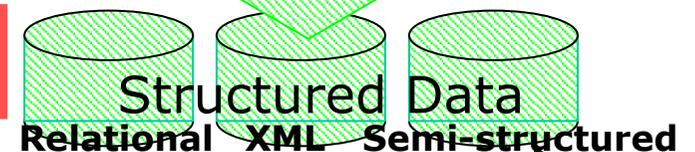
Application & Integration Technology for Problem Domain X

Generic Virtual Service Access and Integration Layer



Web Services Resource Framework

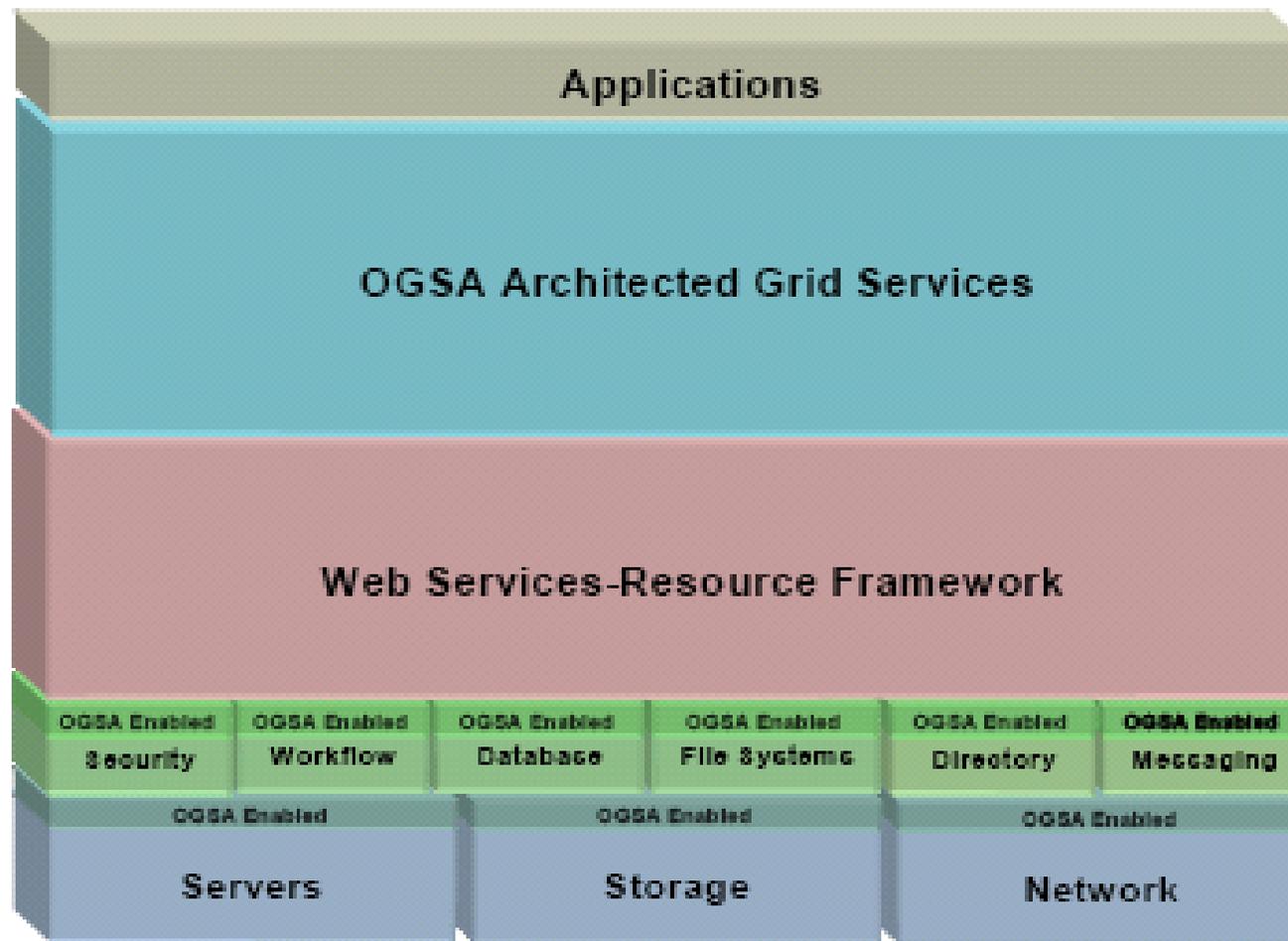
Compute, Data & Storage Resources



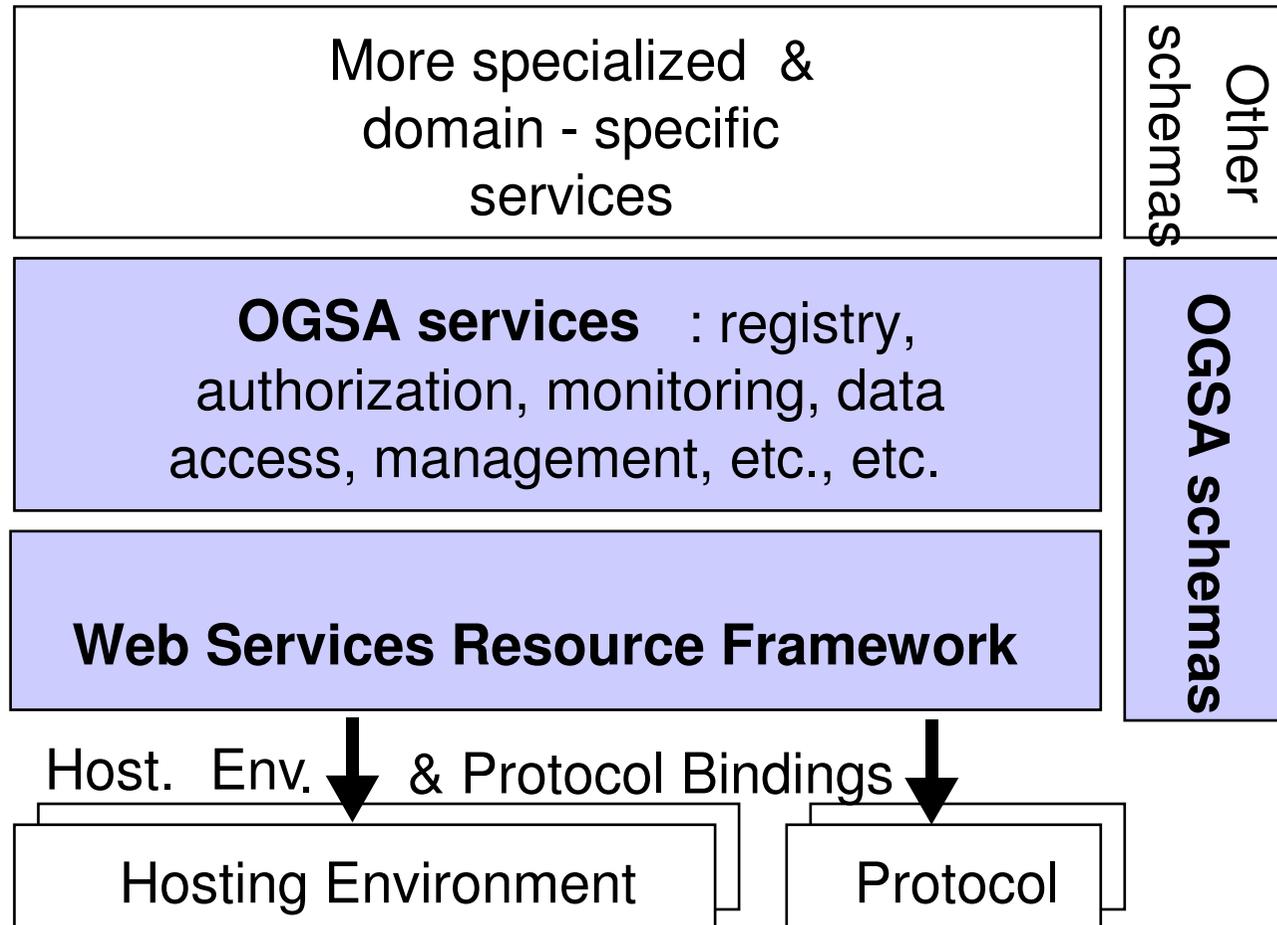
Distributed

Virtual Integration Architecture

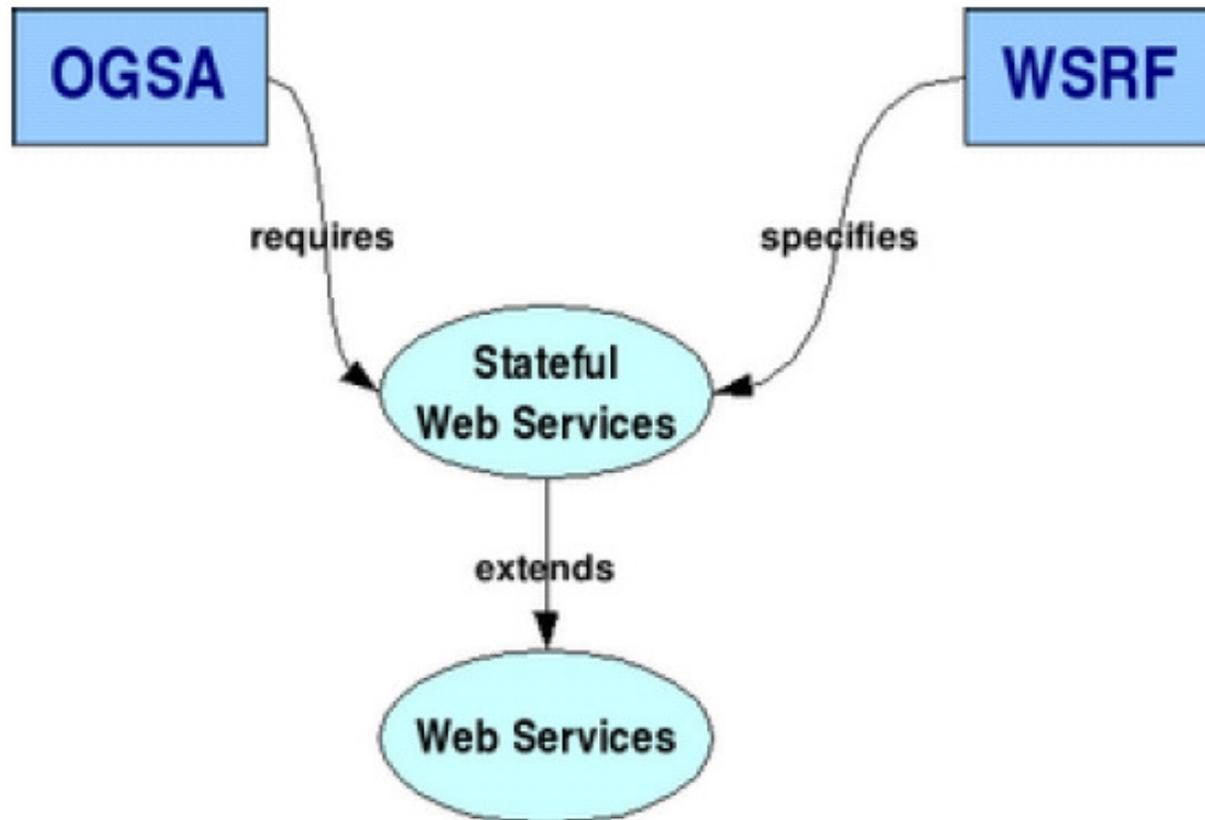
Architettura OGSA



Open Grid Services Architecture



Web Services, OGSA e WSRF



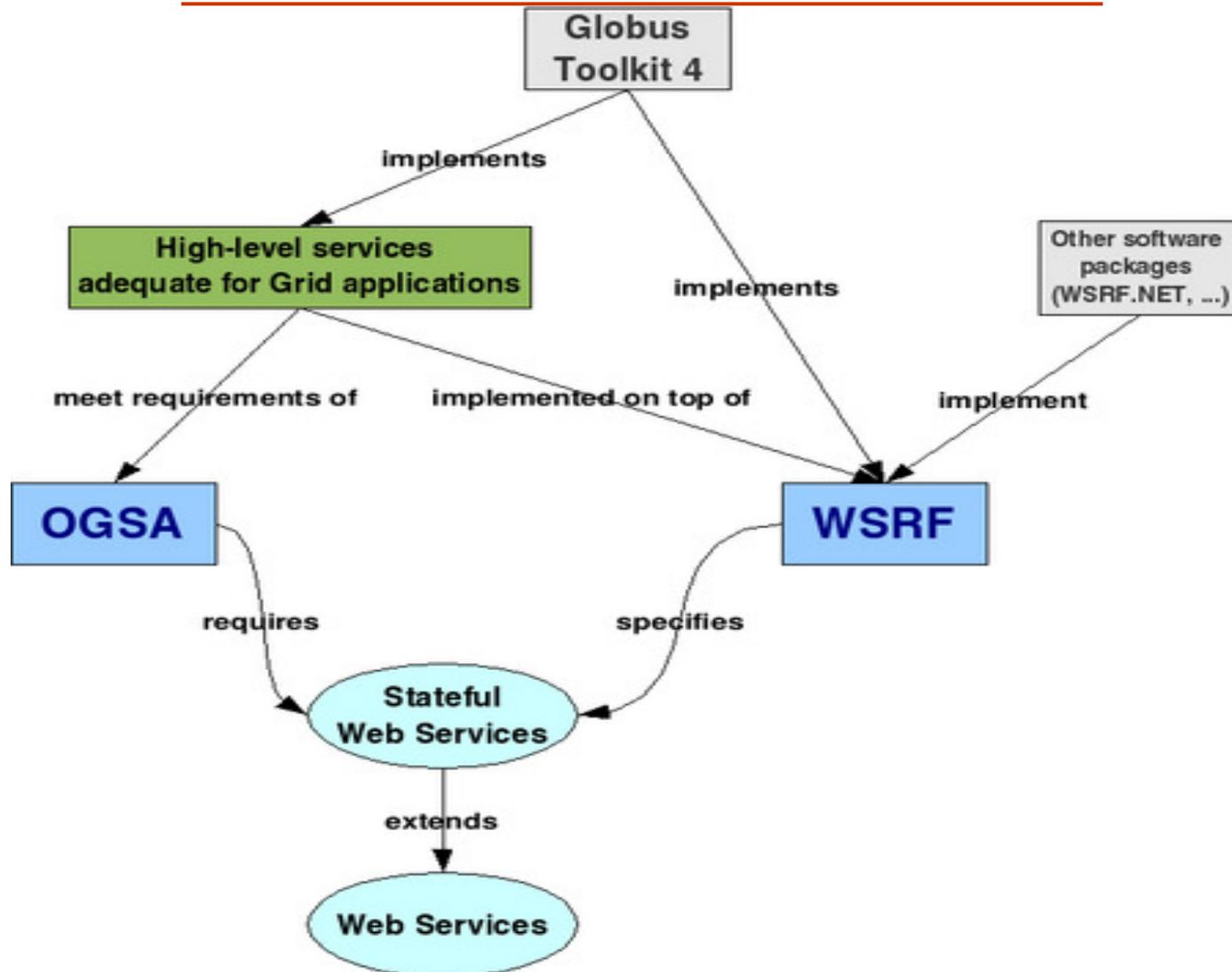
OGSA Definisce

- 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 GGF
- ... e servizi application-specific basati su queste e altre definizioni

OGSA, WSRF, and GT4



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.

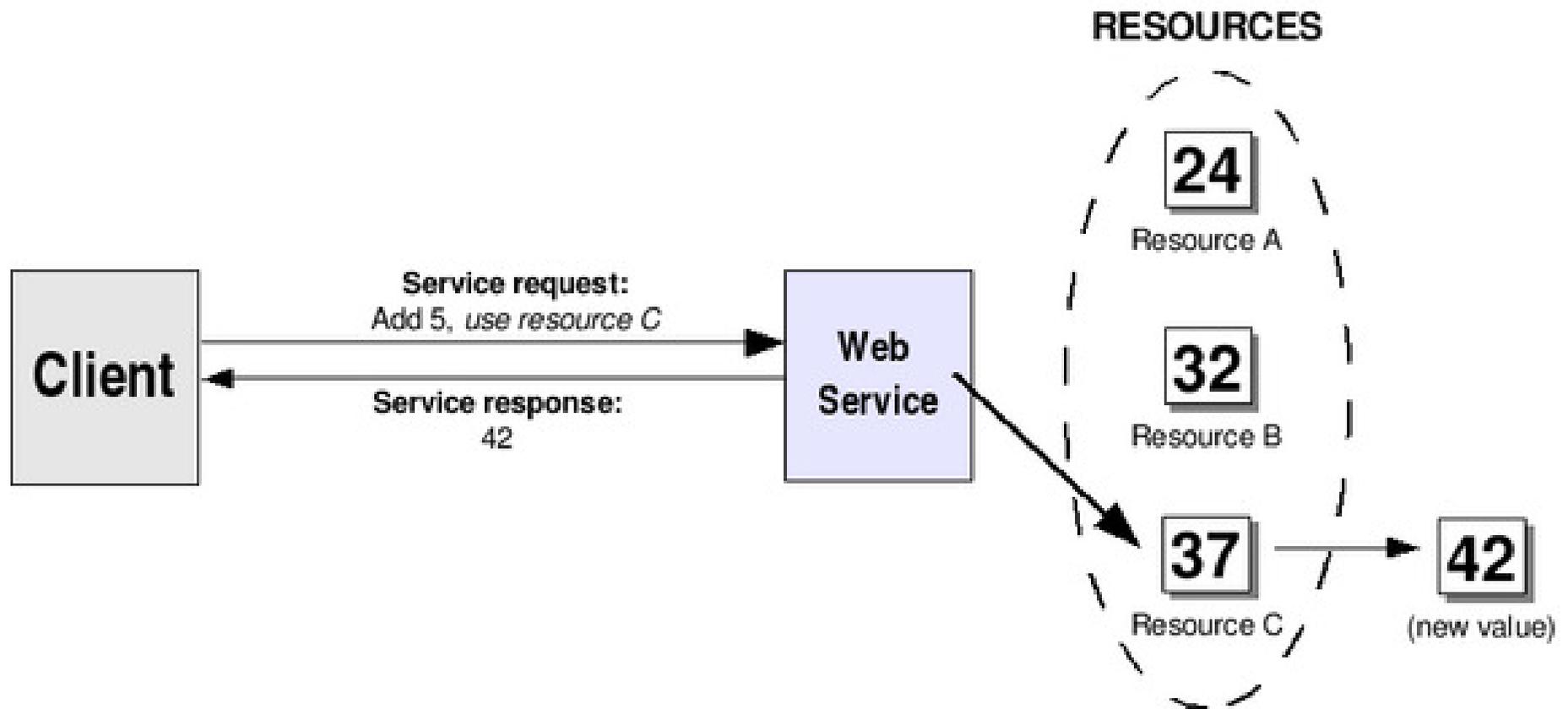
Approccio di WS-Resource allo State

- **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

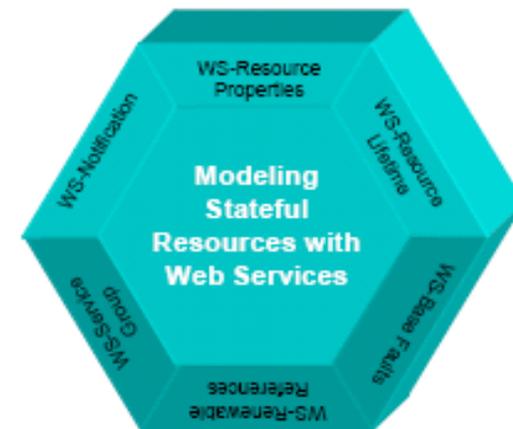
- Web Services hanno sempre avuto il meccanismo di addressing:
 - URIs (Uniform Resource Identifiers)
 - Looks like URLs:
 - > `http://webservices.mysite.com/weather/us/WeatherService`
- Per un Web Service URI:
 - Tipicamente si passa un URI ad un programma
 - Se digitate un Web Service URI nel web browser,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

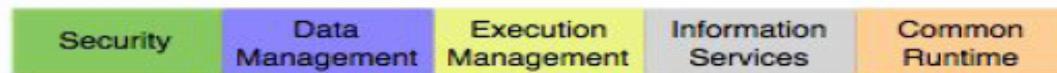
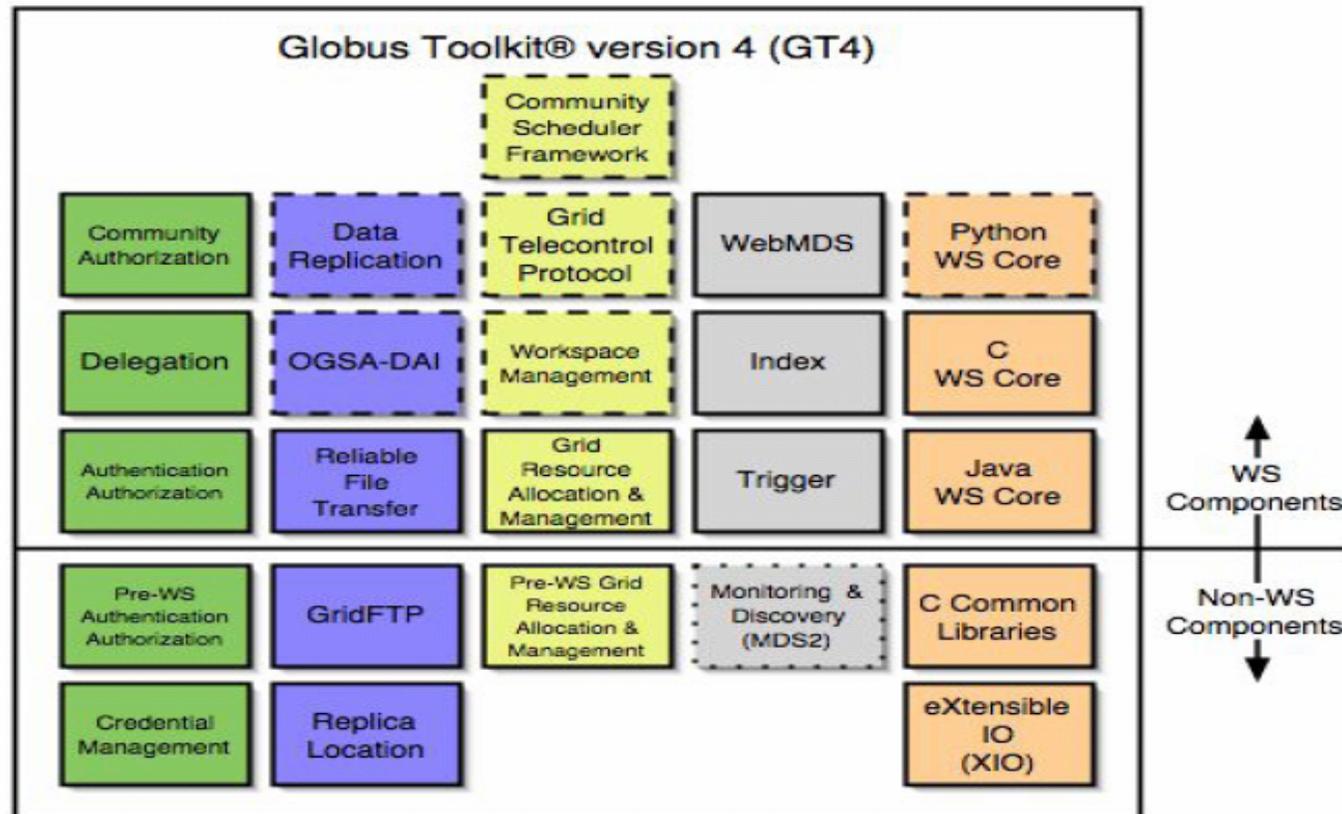
Specifiche WSRF-Notification

- 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.
- WSRF-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.

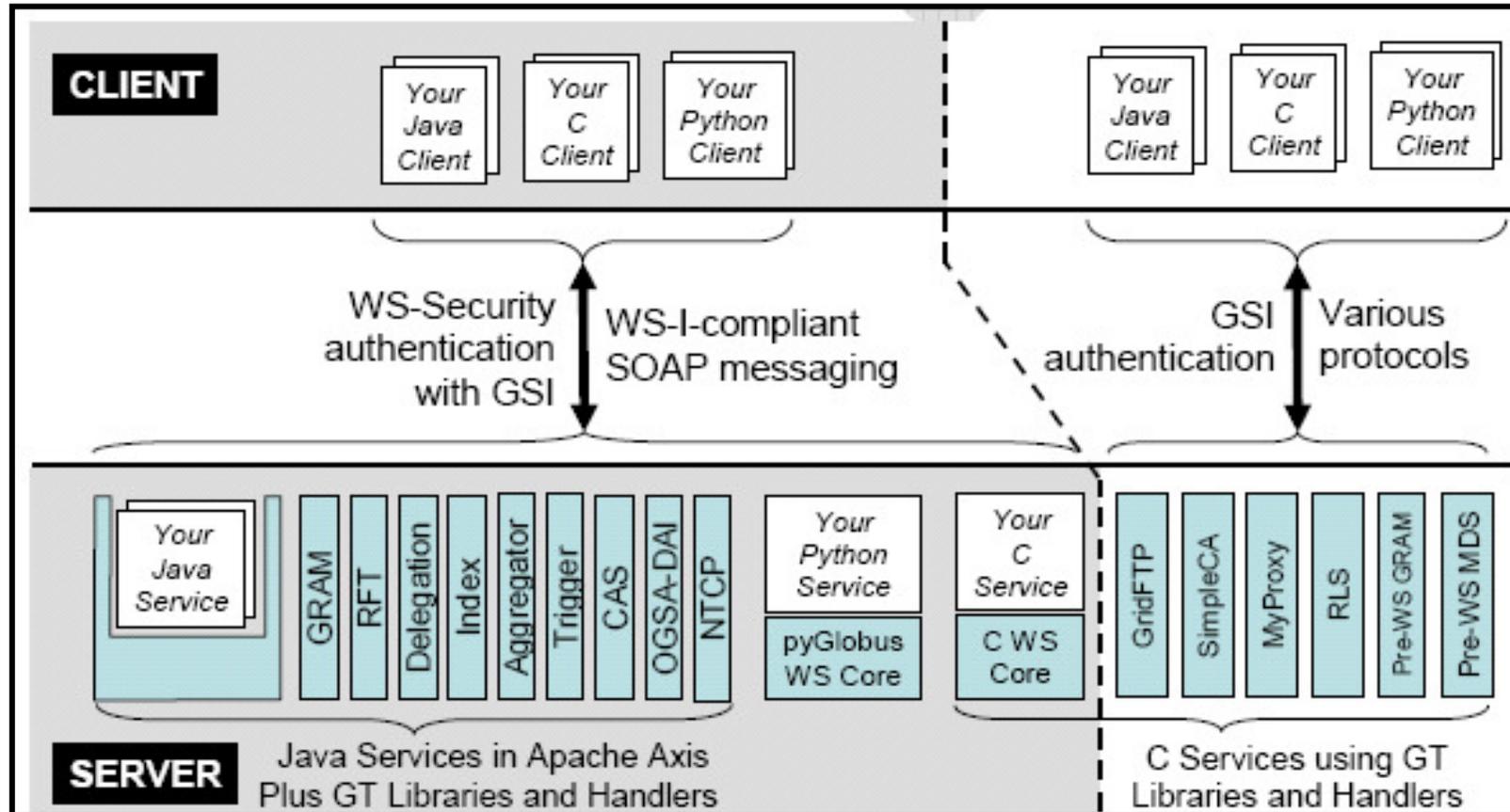
Architettura Globus Toolkit 4



- Core GT Component: public interfaces frozen between incremental releases; best effort support
- Contribution/Tech Preview: public interfaces may change between incremental releases
- Deprecated Component: not supported; will be dropped in a future release

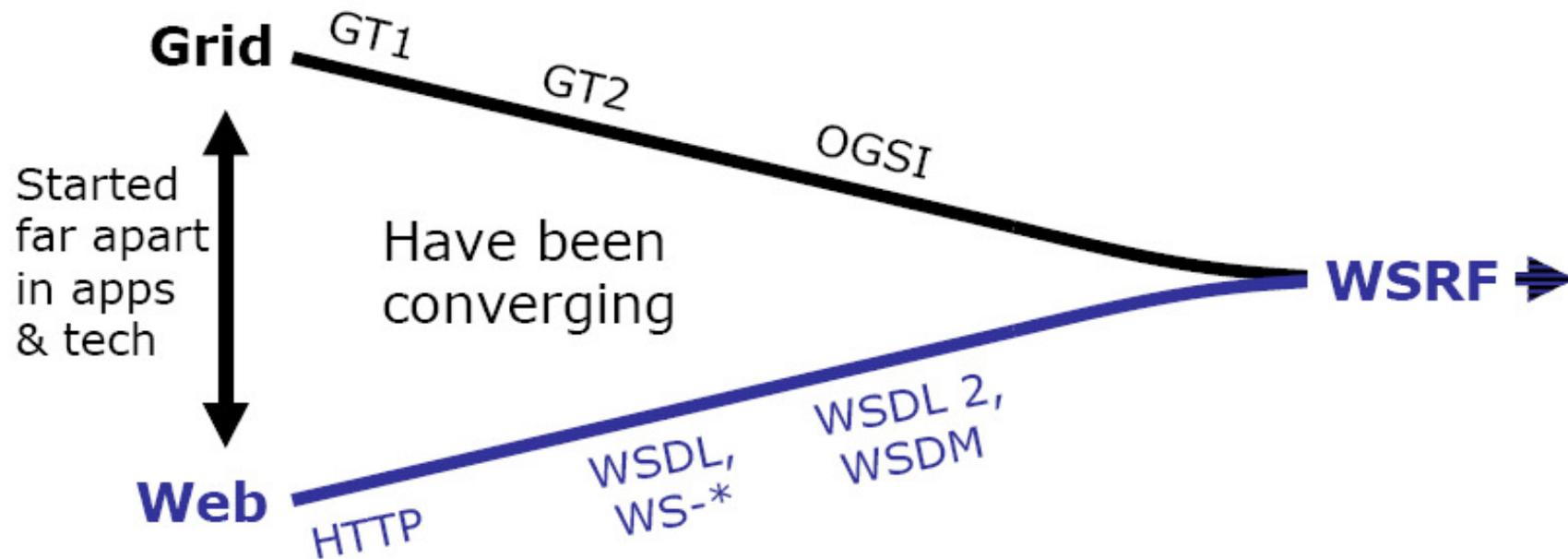
D.

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.