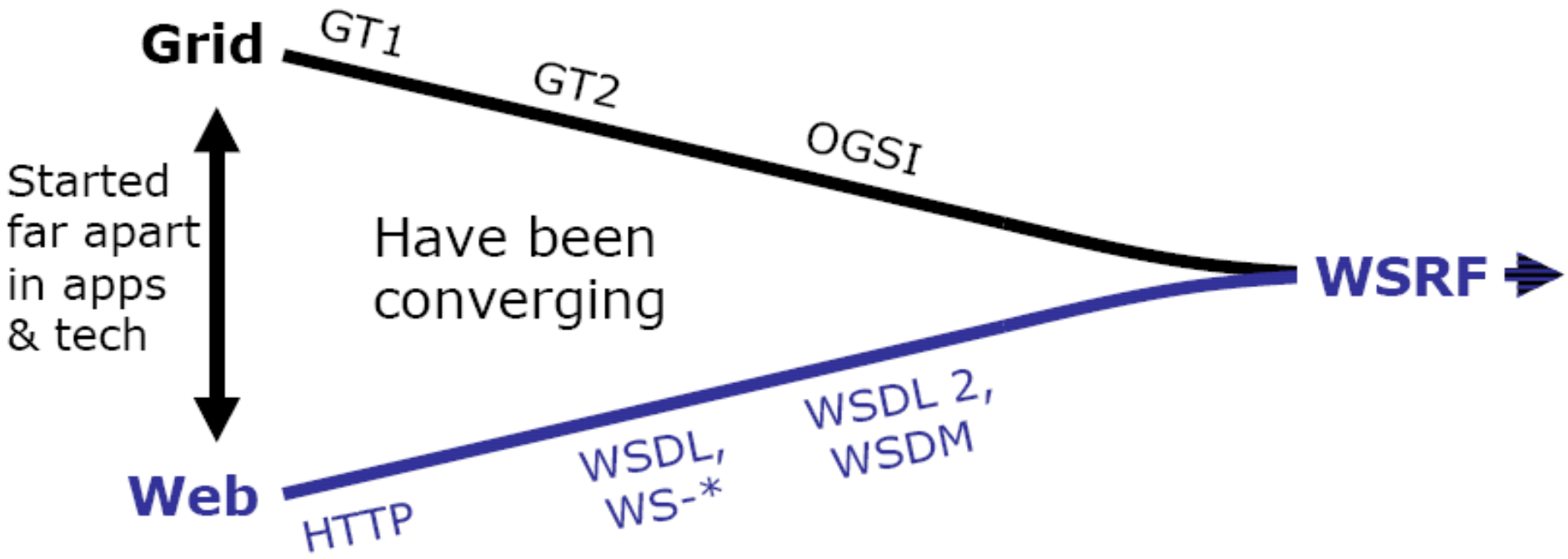
Il Globus Toolkit 4:

Architettura e WS_GRAM

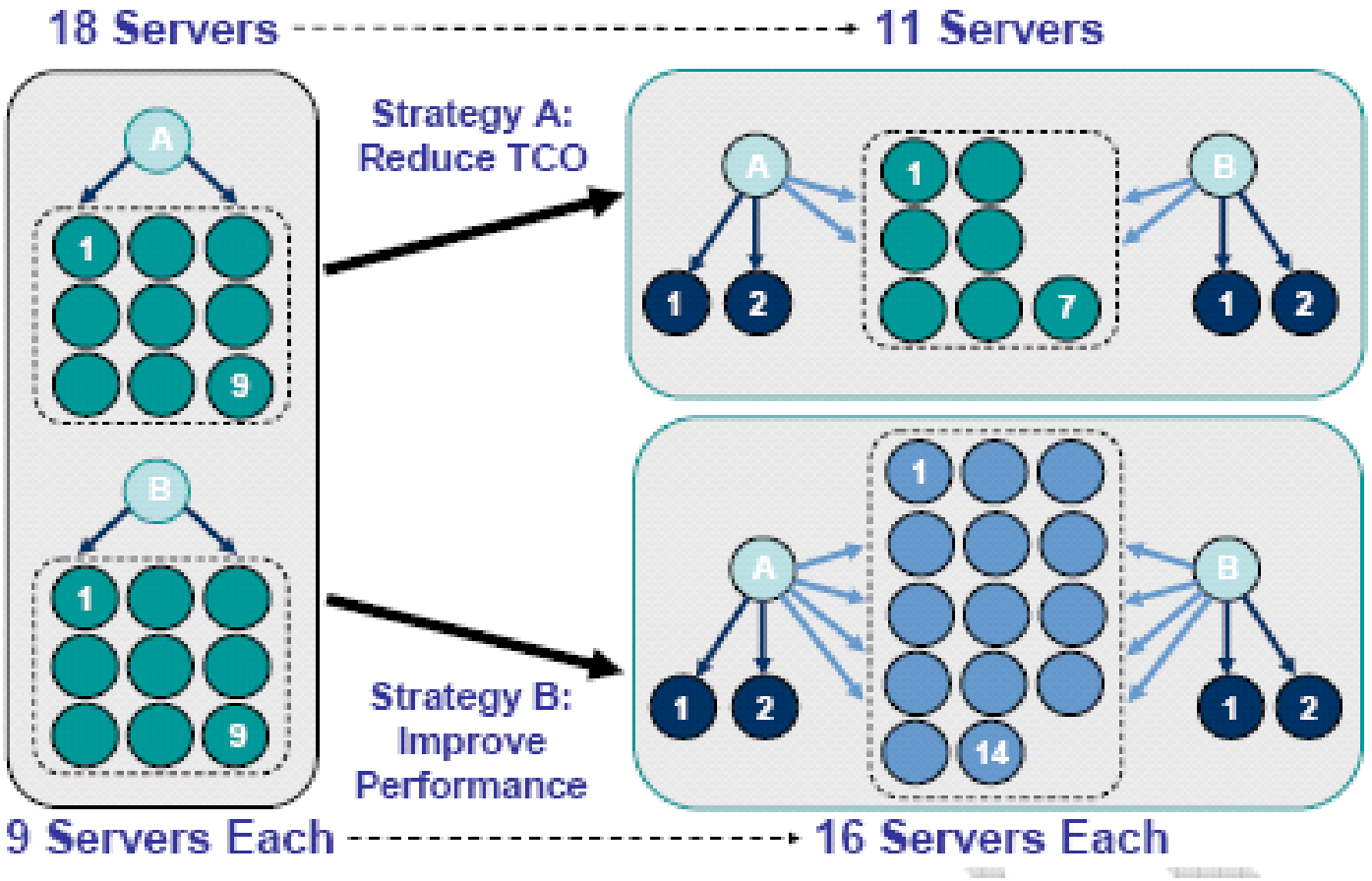
Sommario

- Architettura di GT4
- Componenti e servizi principali
- GRAM e Servizi di Gestione di processi e job
  - Implementazione
  - API del client GRAM

Convergenza tra Grid e Web



Uso della Grid per Obiettivi Diversi



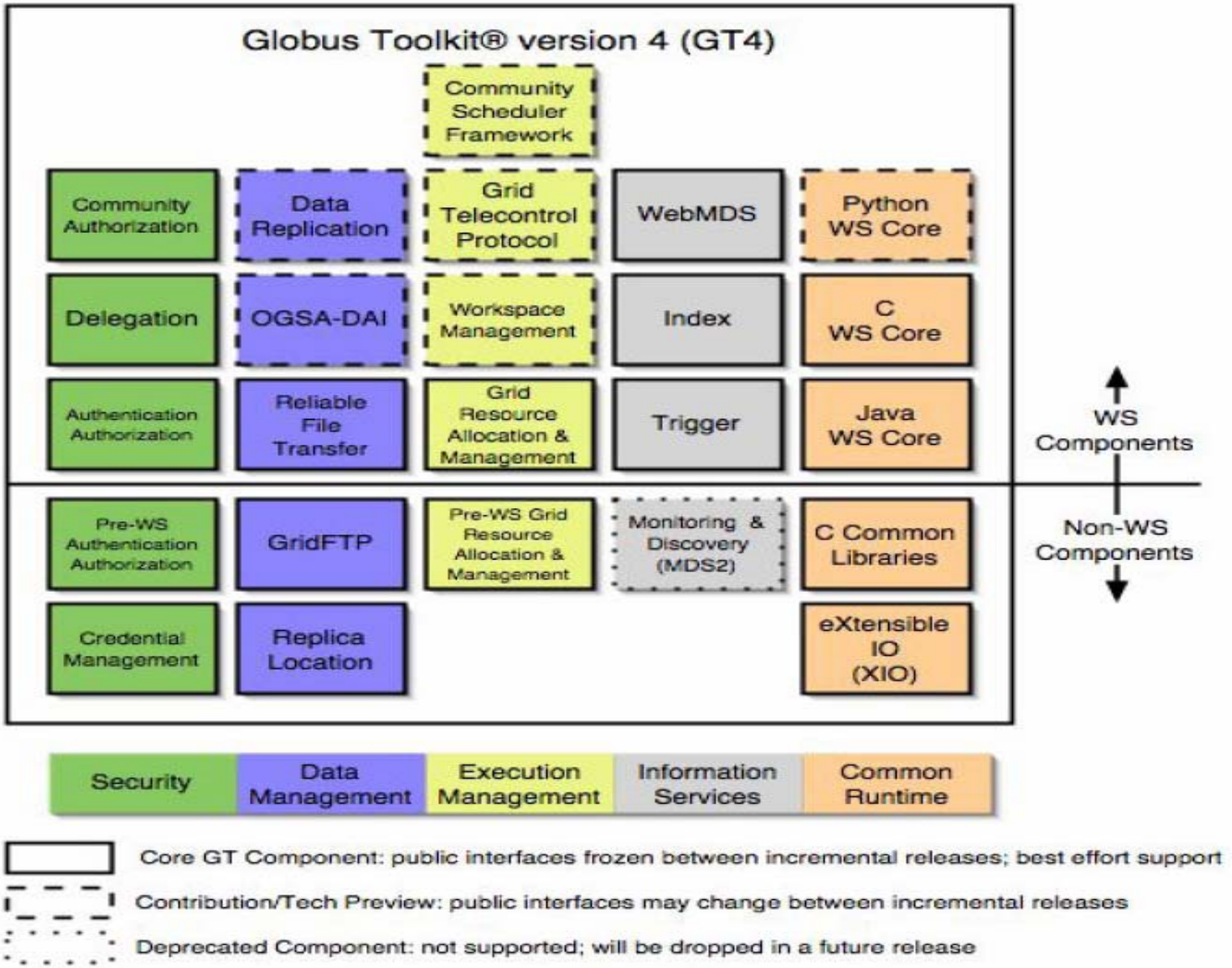
Strategia A: ridurre il TCO (total cost of ownership)

Strategia B: aumentare le prestazioni di elaborazione

Grid Services, WSRF e GT4

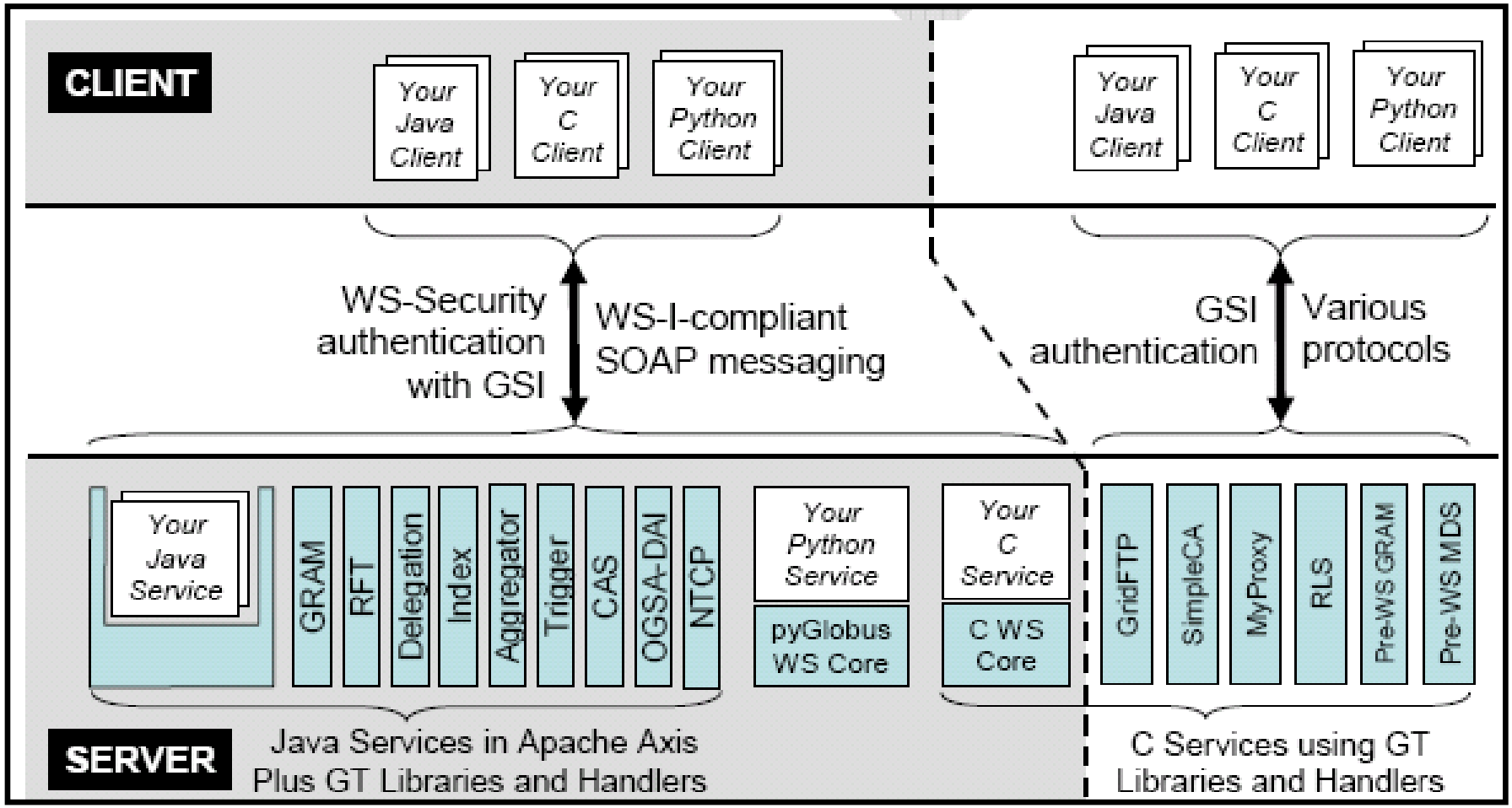
- I Grid Services estendono i Web Service per gestire servizi con stato e transienti.
- WSRF definisce una infrastruttura che specifica e fornisce i Grid service (detti WS-resources) definiti da OGSA.
- Una WS-resource include un Web service e una o più risorse. Il servizio e la risorsa sono separate.
- Globus Toolkit 4 implementa WSRF e le sue WS-resource e tramite il WS_GRAM esegue programmi distribuiti su Griglie.

Architettura Globus Toolkit 4



D.

Architettura Globus Toolkit 4



Componenti principali di GT4

Gestione della Esecuzione di Job

- GT4 fornisce una serie di web service per eseguire, monitorare e terminare l'esecuzione di job su una Griglia.

- Essi compongono il WS_GRAM che estende le funzionalità del componente GRAM (Grid Resource Allocation and Management) prima dell'uso dei web services.

- Interfacce a linee di comandi e API in Java, C e Python.

Strumenti per la Gestione di Job su Grid

Grid Resource Allocation & Management service	*GRAM service supports submission, monitoring, and control of jobs on computers. Interfaces to Unix shell ("fork"), Platform LSF, PBS, and Condor schedulers; others may be developed. Includes support for MPICH-G2 jobs: multi-job submission, process coordination in a job, sub-job coordination in a multi-job.*
Java CoG Kit Workflow	*Uses the Karajan workflow engine that supports DAGs, conditions, & loops; directs tasks to GRAM servers for execution.*
Community Scheduler Framework	*CSF is an open source meta-scheduler based on the WS-Agreement specification.*

Strumenti per la Gestione di Job su Grid

Condor-G	Manage the execution of jobs on remote GRAM-enabled computers, addressing job monitoring, logging, notification, policy enforcement, fault tolerance, and credential management.
DAGman	Manage the execution of directed acyclic graphs (DAGs) of tasks that communicate by writing/reading files; works with Condor-G.
MPICH-G2	Execute parallel Message Passing Interface (MPI) programs over one or more distributed computers.
Nimrod-G	Declarative specification of parameter studies, and management of their execution on distributed computers. Scheduler based on computational economy provides soft real-time deadlines. User interaction via command line or web portal.
Ninf-G	An implementation of the GridRPC remote procedure call specification, for accessing remote services.
GriPhyN Virtual Data System	Tools for defining, scheduling, and managing complex data-intensive workflows. Workflows can be defined via a high-level virtual data language; a virtual data catalog is used to track current and past executions. Includes heuristics for job and data placement. Uses DAGman/Condor-G for execution management.
Condor, OpenPBS, Torque, PBSPro, Sun Grid	Schedulers to which GSI-authenticated access is provided via a GRAM interface. The open source Condor is specialized for managing pools of desktop systems. OpenPBS and Torque are open source versions of the Portable Batch System (PBS) cluster

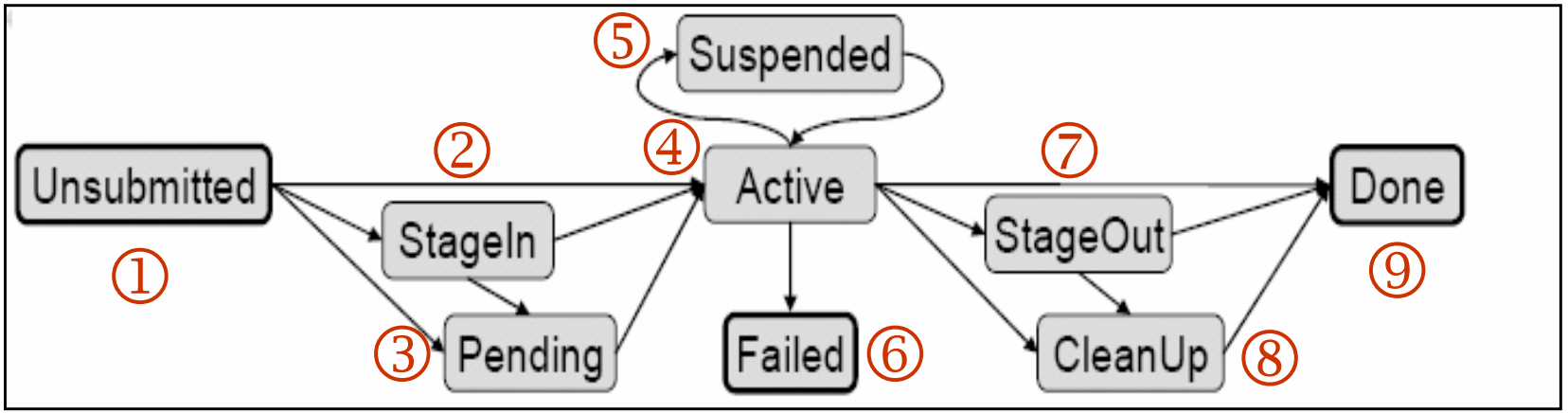
Esecuzione Remota di Programmi

- Il WS_GRAM permette la gestione dell'esecuzione remota di programmi in maniera affidabile, con meccanismi di monitoring, gestione delle credenziali, staging dei file da usare, e interazione con gli scheduler locali.

- Gestisce:
  - Gli eseguibili
  - Lo stato del processo
  - L'I/O
  - Il controllo remoto
  - Gli scheduler locali
  - Il monitoraggio dei processi

Stato dei Job

- Il GRAM gestisce i job e le loro transizioni di stato

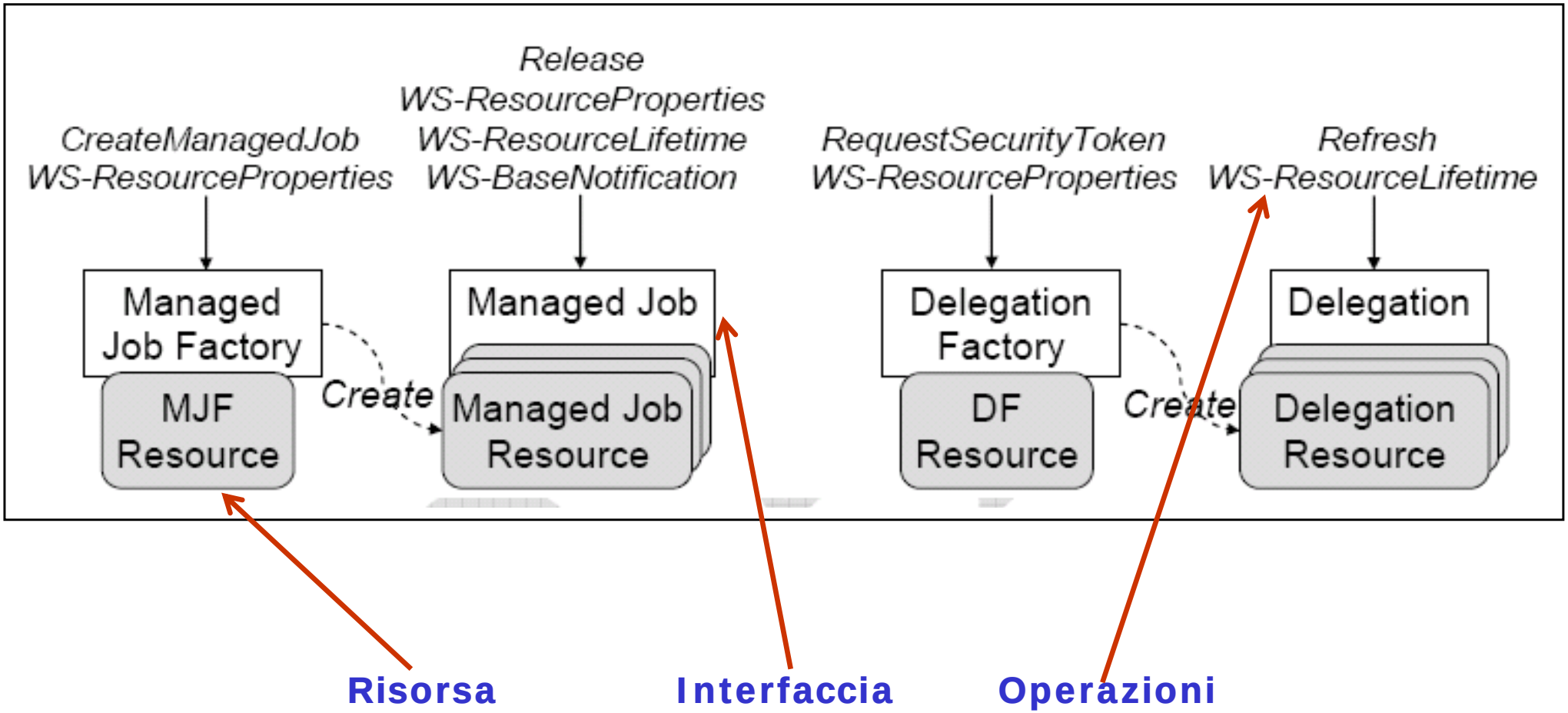


Stato	Descrizione
Unsubmitted	Di prossima esecuzione
StageIn	In attesa che i file vengano resi disponibili per l'esecuzione
Pending	In attesa che lo scheduler locale ne decida l'esecuzione
Active	In esecuzione
Suspended	Job sospeso
StageOut	Esecuzione completata e file di output resi disponibili
CleanUp	Rimozione delle risorse usate
Done	Job completato con successo
Failed	Job fallito

Le API del Client GRAM

- L'interfaccia client del GRAM è basata su 4 portTypes che definiscono operazioni su 4 WS-Resources che rappresentano:
  1. Lo stato del GRAM server,
  2. Lo stato di un singolo job,
  3. La catena dei certificati di una delegation factory,
  4. Una credenziale.

Le API del Client GRAM



Le API del Client GRAM

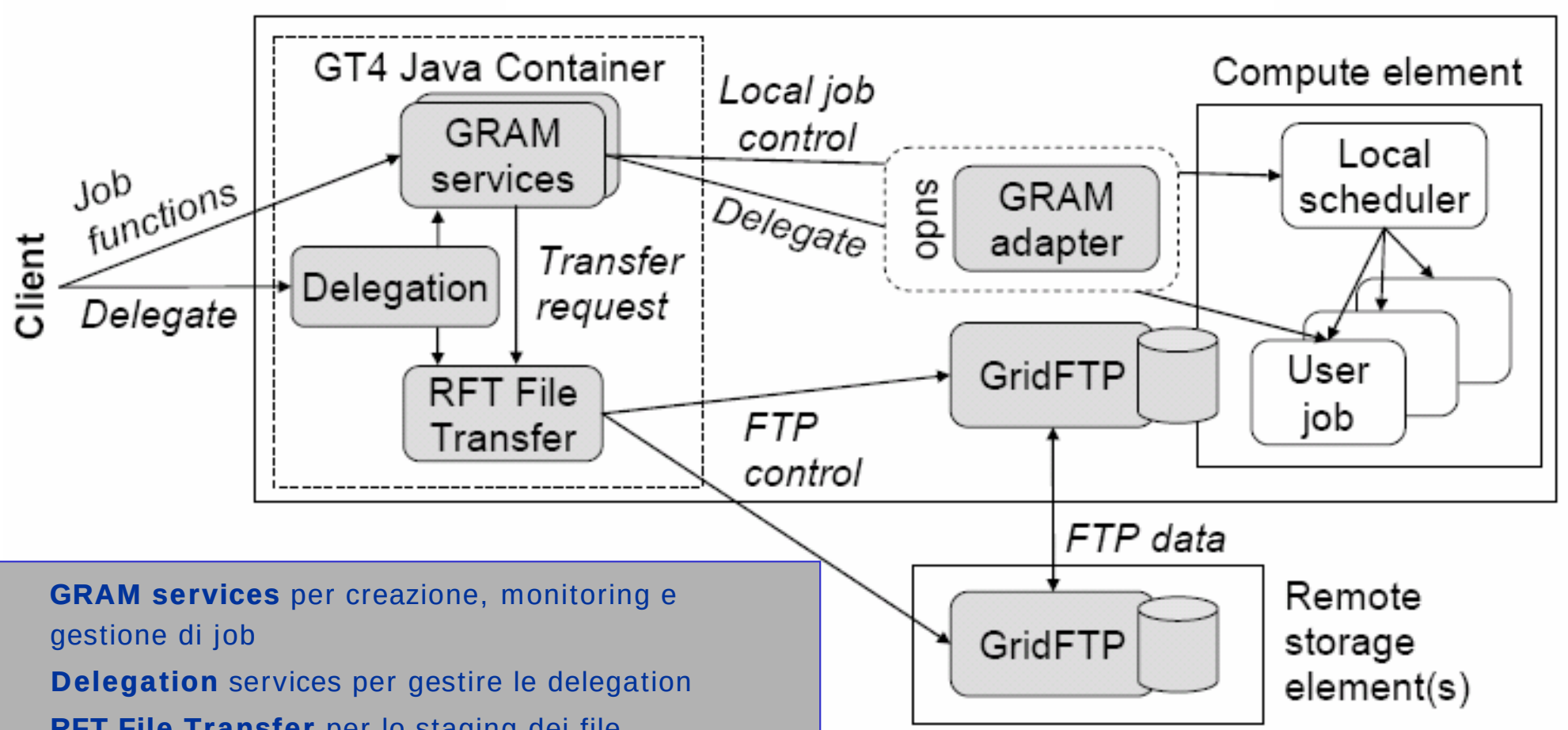
- La Managed Job Factory (MJF) portType gestisce lo stato del GRAM server (WS-ResourceProperties) e gestisce la creazione di job.
- La Managed Job (MJ) portType definisce operazioni sulla ManagedJob WS-Resource.
- La Delegation factory portType definisce operazioni sulla catena dei certificati associati alla delegation factory.
- La Delegation portType definisce operazioni sul lifetime di una WS-resource e l'acquisizione di nuove credenziali.

Le API del Client GRAM

Managed Job Factory Resource Properties

Resource Property	Description
localResourceManager	Local resource manager type: e.g., Condor, Fork, LSF, Multi, PBS.
globusLocation	The location of the Globus Toolkit installation that these services are running under.
hostCPUType	The job host CPU architecture (i686, x86_64, etc...)
hostManufacturer	The host manufacturer name. May be "unknown."
hostOSName	The host OS name (Linux, Solaris, etc...)
hostOSVersion	The host OS version.
scratchBaseDirectory	The directory recommended by the system administrator to be used for temporary job data.
delegationFactoryEndpoint	The endpoint reference to the delegation factory used to delegate credentials to the job.
stagingDelegationFactoryEndpoint	The endpoint reference to the delegation factory used to delegate credentials to the staging service (RFT).
condorArchitecture	Condor architecture label (for Condor schedulers).
condorOS	Condor OS label (for Condor schedulers).
GLUECE	GLUE data (data in GLUE schema format [18]).
GLUECESummary	GLUE data summary.

Implementazione del GRAM



- **GRAM services** per creazione, monitoring e gestione di job
- **Delegation** services per gestire le delegation
- **RFT File Transfer** per lo staging dei file
- **GRAM adapter** per l'interazione con lo scheduler locale
- **GridFTP** per eseguire lo staging dei dati