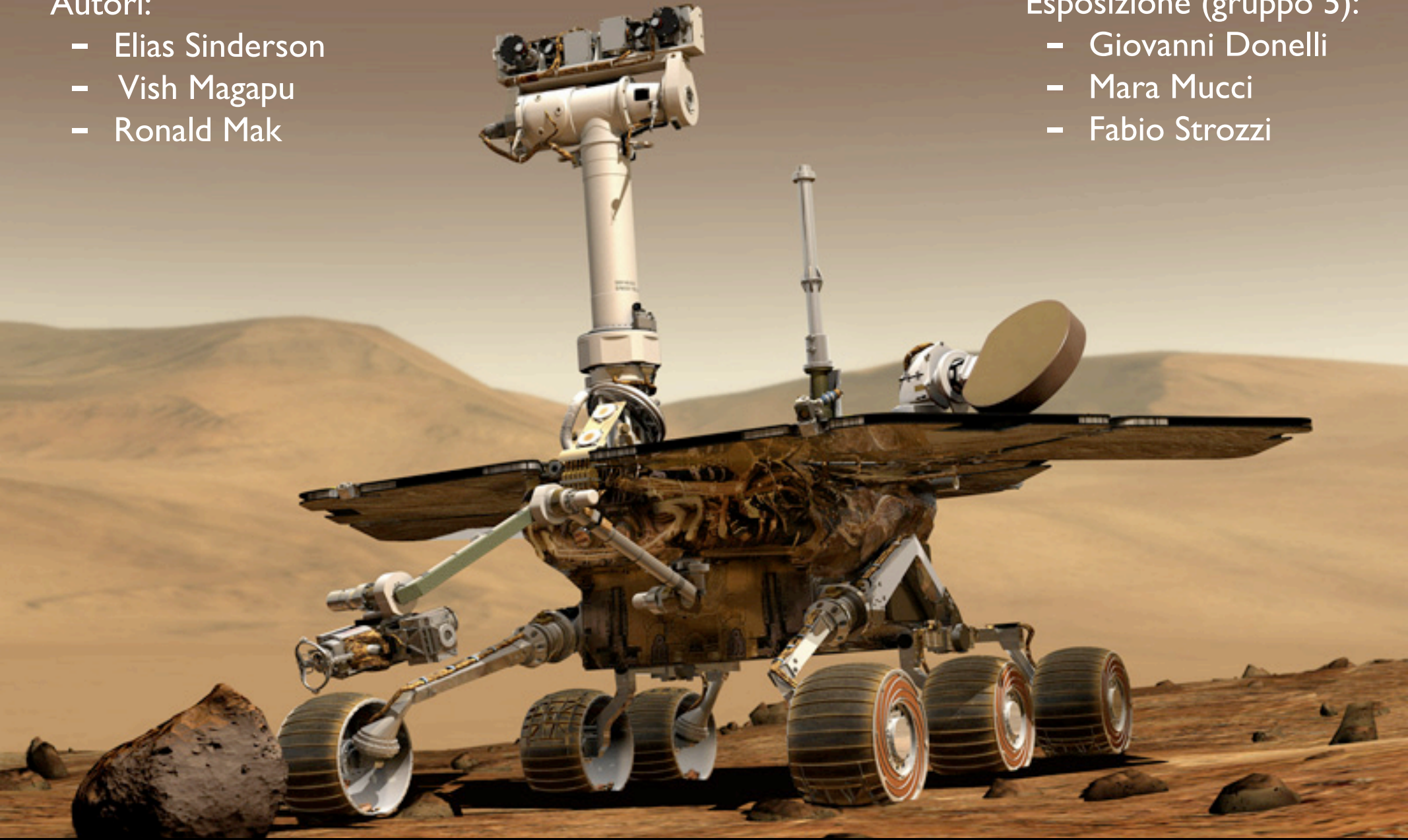


Autori:

- Elias Sinderson
- Vish Magapu
- Ronald Mak

Esposizione (gruppo 5):

- Giovanni Donelli
- Mara Mucci
- Fabio Strozzi



**Middleware and Web Services for the Collaborative  
Information Portal of NASA's Mars Exploration Rovers Mission**

# Mars Exploration Rover

Giugno 2003, Gennaio 2004

Missione per la ricerca di prove inconfutabili d'acqua

Due rover identici collocati in luoghi geograficamente opposti.

Problemi non convenzionali: durata della giornata, attività 24x7, rapidità analisi, ecc...

Necessità di un Collaborative Information Portal...

# Collaborative Information Portal, perché?

Complesso processo di ricerca che coinvolge diverse figure: scienziati, ingegneri, manager...

Sviate funzionalità:

- Accesso ai dati provenienti da marte (immagini, risultati di esperimenti)
- Organizzazione del lavoro d'equipe
- Massimizzare la collaborazione tra diversi team
- Consapevolezza distribuita dello stato di avanzamento della missione

# CIP - Requisiti

- Indipendenza dalla piattaforma
- scalabilità
- 99% di uptime: massima affidabilità
- più di 150 utenti collegati
- notifica di eventi e modifiche alle risorse
- sicurezza accesso ai dati

# CIP - Vincoli

La velocità di sviluppo, dovuta a scadenze improrogabili (lancio dei rover), ha comportato:

- utilizzo standard industriali
- Elevato uso di COTS
- IDE commerciali disponibili

# Background: Darwin

1990

Progetto dell'aeronautica per fornire dati real-time dalla della galleria del vento.

Basato su CGI, Java applet, D3 database

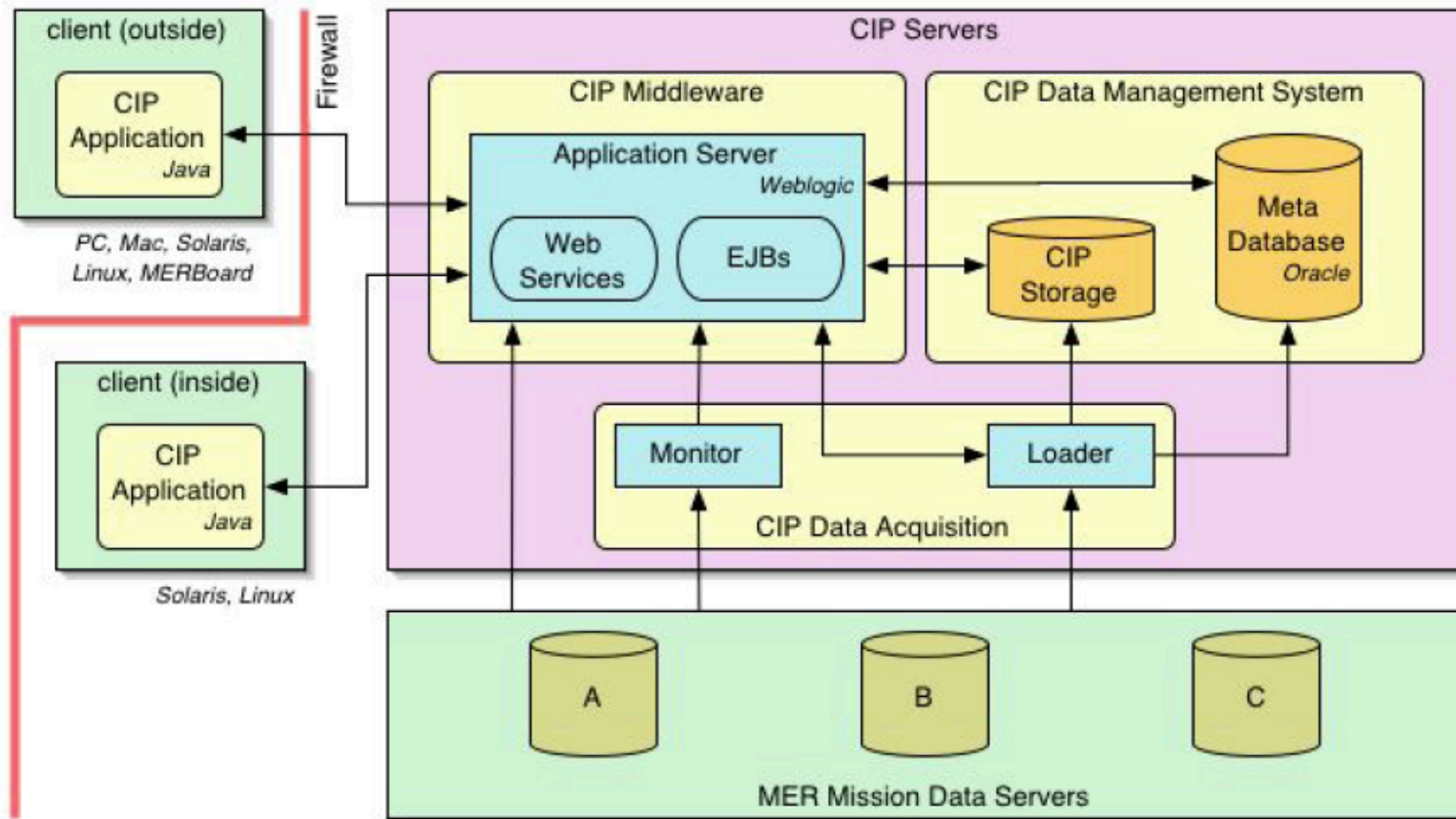
## **Problemi**

- scarsa interattività degli applet
- problemi di testing
- UI limitata

# Tecnologie Adottate

## Service Oriented Architecture:

- Java
- J2EE middleware, EJB, JMS
- Web Service basati su SOAP
- Oracle, JDBC
- NFS
- HTTPS



# CIP Visione Globale

Broadcast Messages

Clocks

Tabs for time conversion and file navigation tools

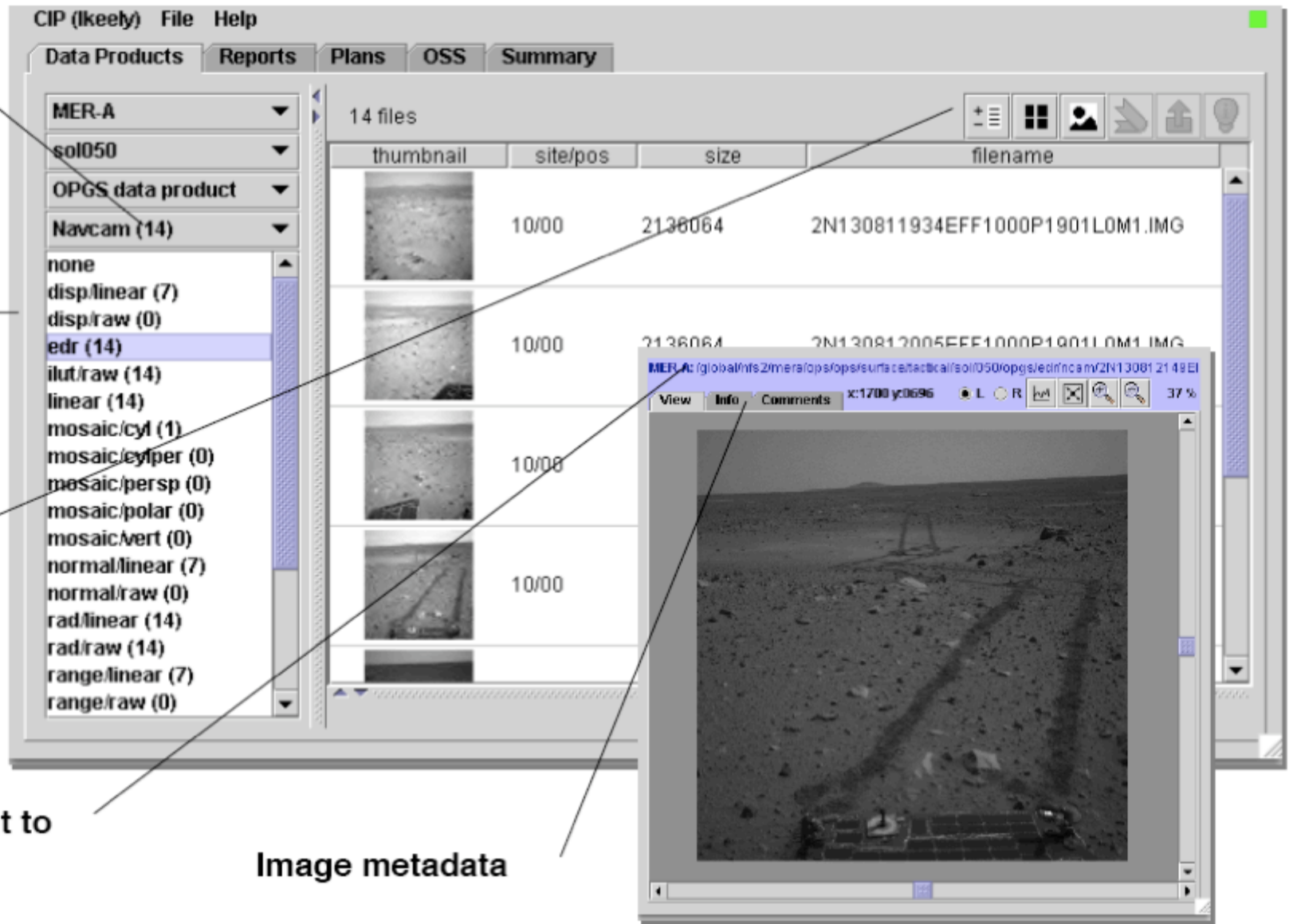
The screenshot displays the CIP (Ikeely) Client Application UI. The main window has a menu bar with 'CIP (Ikeely)', 'File', 'Messages', 'Clocks', 'Events', 'Schedules', and 'Help'. The interface is divided into several sections:

- Broadcast Messages:** A table with columns 'Mission', 'Sender', 'Message', and 'Sent (UTC)'. It shows two messages from 'MER' sent to 'diblaney' on 02/20/04.
- Clocks:** A section with two rows: 'SOL 51' at '18:07' on 'LST-A' and 'SOL 31' at '06:06' on 'LST-B'.
- Events:** A table with columns 'Time Left', 'Task Summary', 'Start', and 'Stop'. It shows events for Feb 24 2004 at 09:14 AM, including 'Tactical End-of-Sol Engr. Assessm...', 'SOWG Meeting', 'End-of-Sol Science Discussion', and 'Sci Product EPO Caption Interview'.
- Navigation and Tools:** A row of tabs: 'Overview', 'Time Converter', 'Schedules', 'Browse Files', 'Find Files', 'New Files', and 'Observations'. Below these are buttons: 'GO TO NOW', 'SHOW/HIDE SCHEDULES', 'PRINT GANTT CHART', and 'GET INFO'.
- Schedule Viewer:** A Gantt chart showing a schedule for 'Los Angeles/America' from 23-Feb-04 to 24-Feb-04. The chart displays various activities as colored bars, including 'Engineering Leads Tagup', 'DL/UL Handover Meeting', 'SOWG Meeting', 'End-of-Sol Science Discussion', 'Sci Product EPO Caption Interview', 'Activity Refinement/Sequence Assign', and 'Activity Carving'.

Event Countdown Timer

Schedule Viewer

# Client Application UI (1/2)



File counts important to users

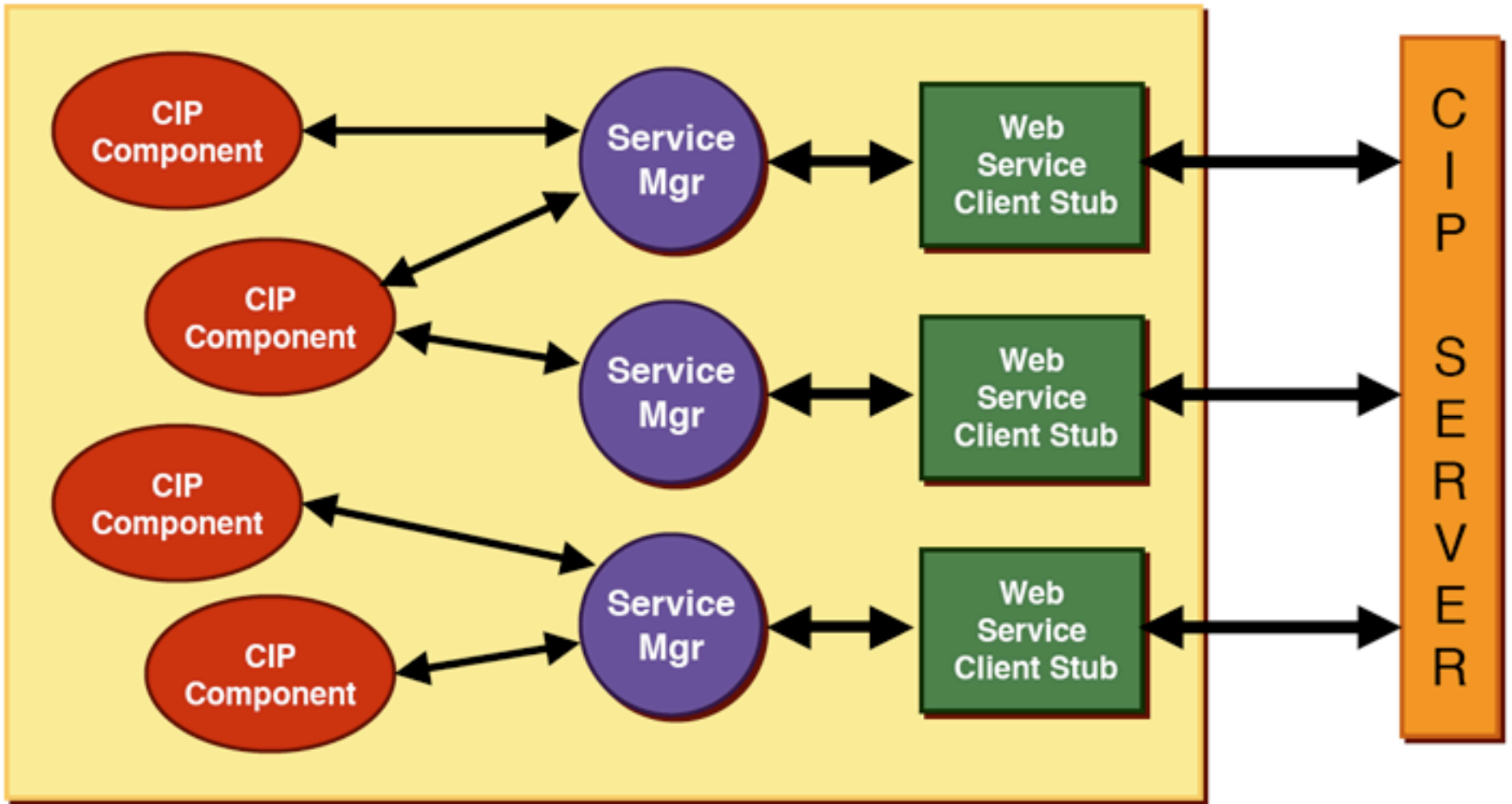
Complicated file system structure

Configuration, download, and viewing

File path important to users

Image metadata

# Client Application UI (2/2)



Client Application Architecture

# Web Service

## **User Management Service**

Autenticazione, preferenze utenti

Utilizzabile da altri sotto-sistemi di MER

## **Time Service**

Basato su Network Time Protocol

# Web Service

## **Query Service**

Interfaccia al database Oracle basata su stateful session EJB.

Gestione cache delle query: 65% hit rate

## **Streamer Service**

Download di immagini e dati criptati dal data repository

# Web Service

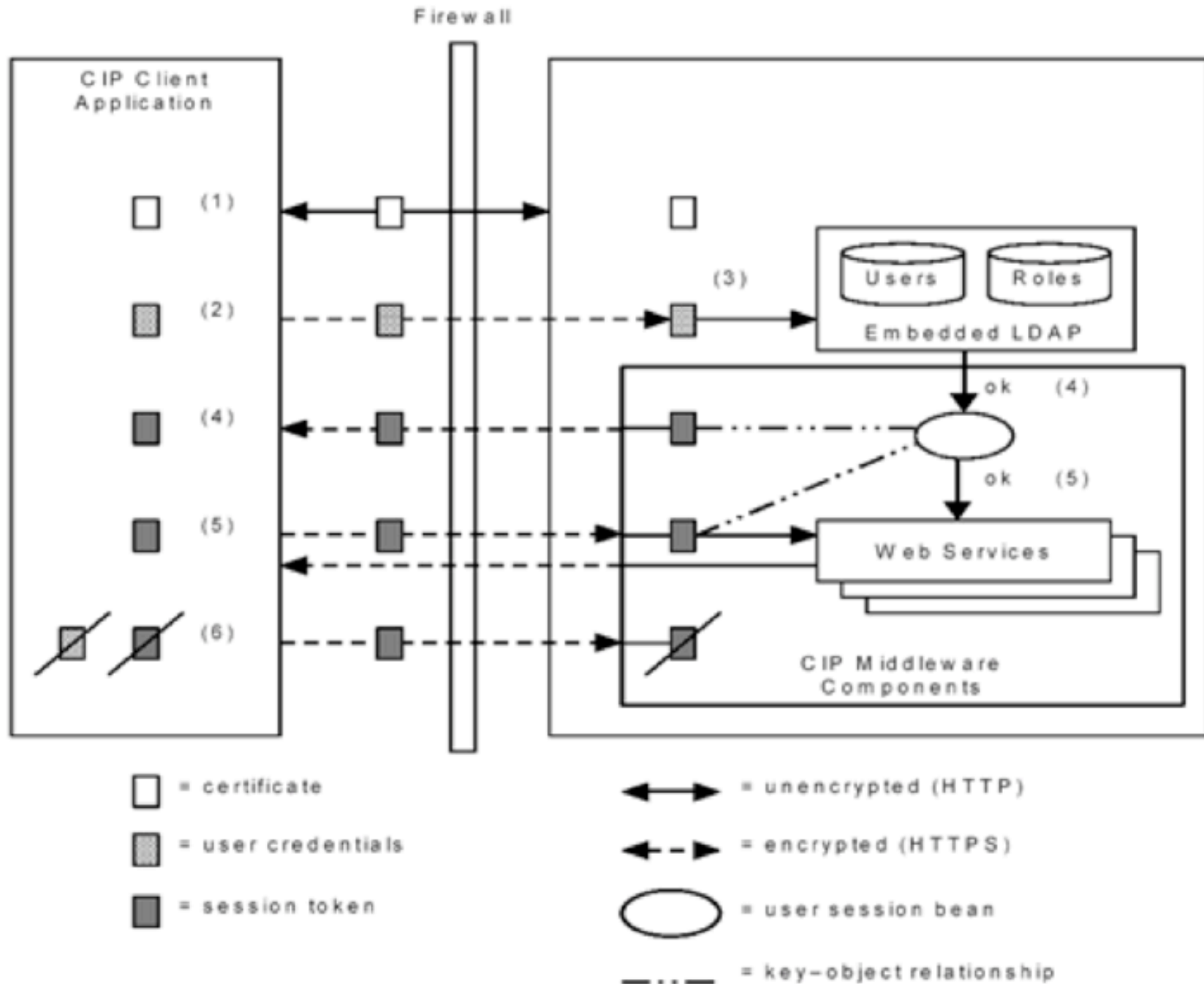
## Message Service

Basato su JMS, permette la notifica di messaggi asincroni come nuove notizie, aggiornamenti di dati, annunci, ecc.

Utilizzato da più componenti di CIP

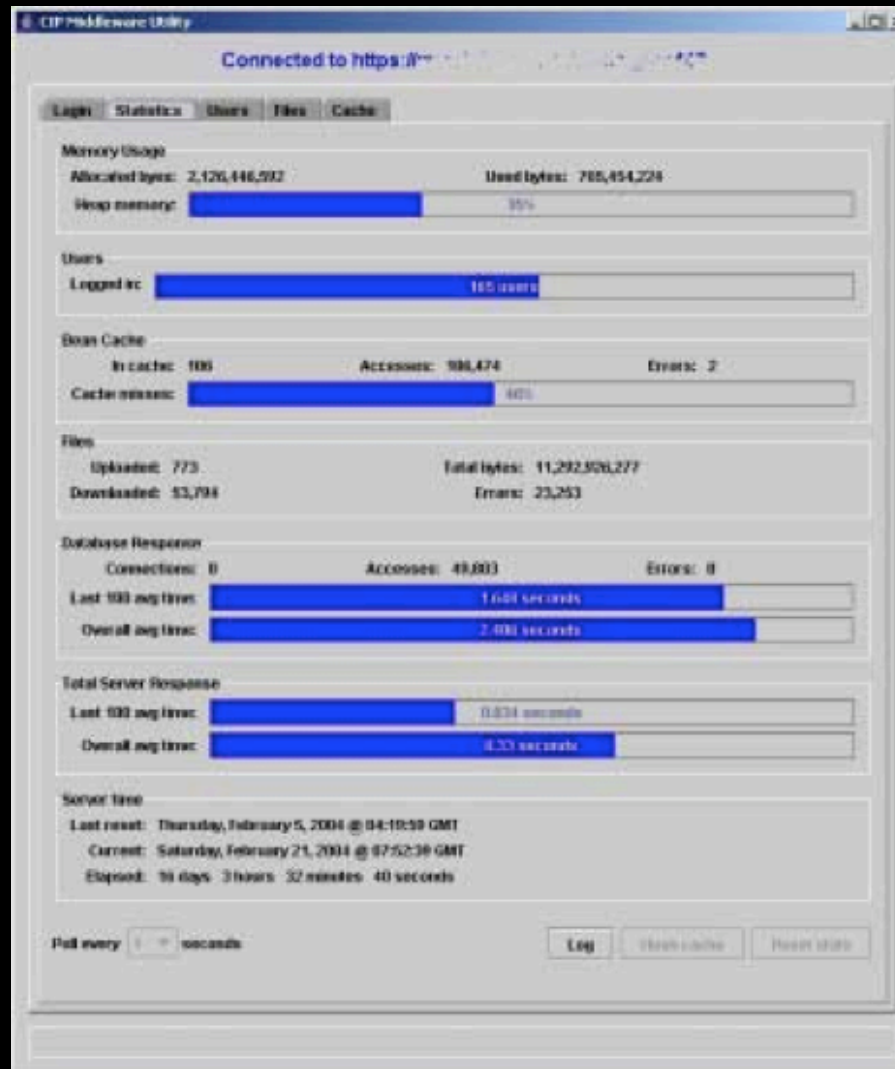
Gestione di più client con lo stesso ID tramite un proxy che gestisce le connessioni con JMS

# Sicurezza e Autorizzazione



# Logging & Monitoring

- **Logging e monitoring estensivi** permettono di aumentare l'affidabilità del sistema e il controllo del suo stato di salute.
- Tramite **data-mining** si possono riconoscere pattern di utilizzo e di conseguenza ottimizzare il sistema.
- User friendly monitoring utility



# Monitor Utility

# Runtime Configuration

- **Hot re-deployable** web service
- Riconfigurazione nell'ordine di qualche secondo
- CIP in grado di gestire malfunzionamenti di servizi tramite code di richieste

# Difetti

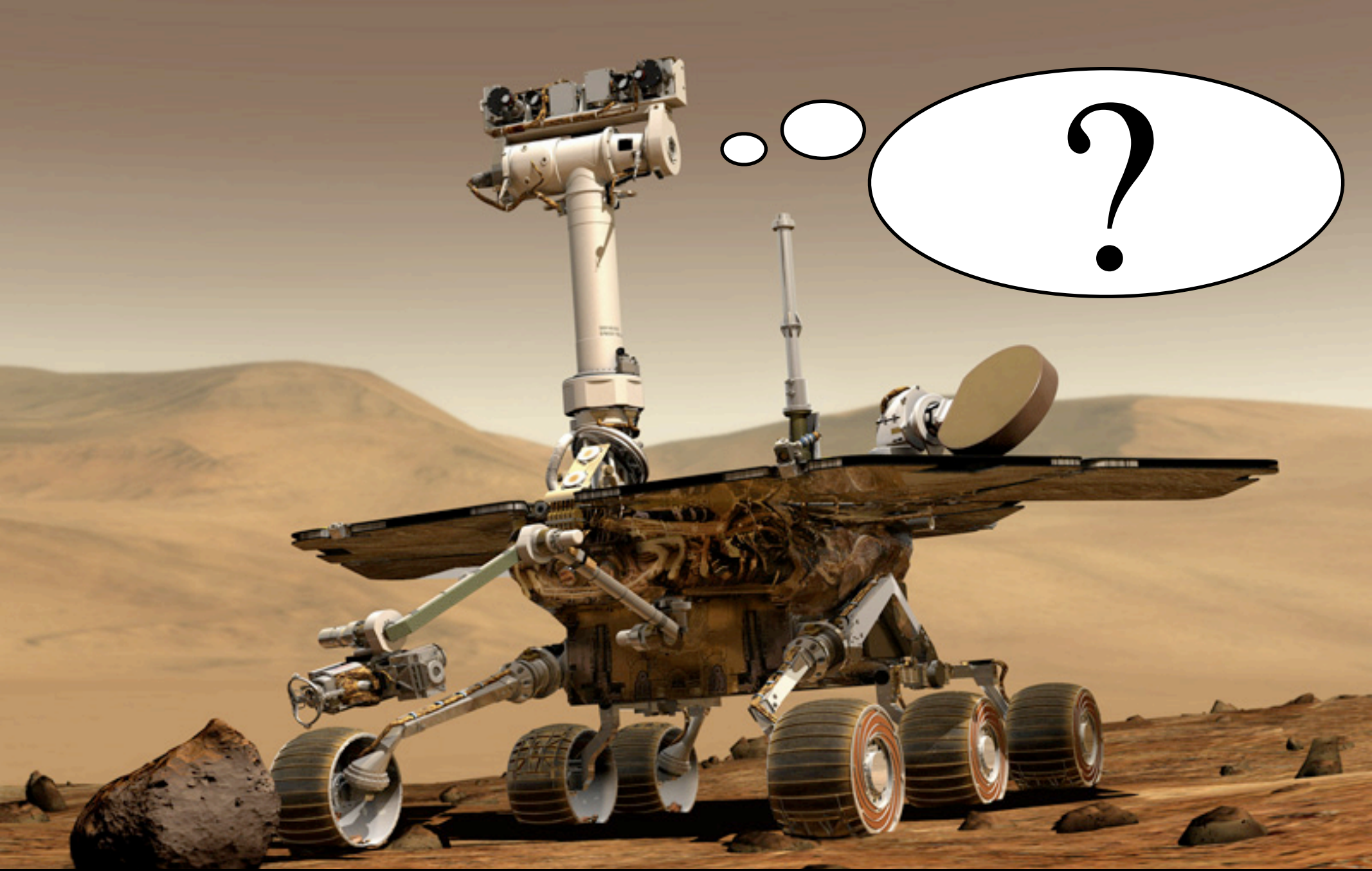
- Uso di session EJB invece di entity EJB che ha portato a problemi di concorrenza e caching.
- Mancato uso di clustering che ha obbligato gli amministratori a un estensivo controllo del sistema

# Successi

- Requisiti e vincoli completamente rispettati
- Successo tale che CIP diventa:  
“Mission Critical”
- Middleware trasparente agli utenti:  
“What’s server?”

# Conclusione

**Maturità della Service Oriented Architecture**



Middleware and Web Services for the Collaborative Information Portal of NASA's Mars Exploration Rovers Mission