

FARO: ACCESSO WEB A RISORSE REMOTE PER L'INDUSTRIA E LA RICERCA

A. Rocchi, S. Pierattini, G. Bracco, S. Migliori, F. Beone, A. Santoro, C. Sciò
ENEA – Centro Ricerche Frascati – V. Enrico Fermi 45, Frascati (ROMA)

1. Introduzione

Il sistema software FARO (Fast Access to Remote Objects) è il risultato di un processo di *software integration* il cui scopo è quello di centralizzare l'accesso ad impianti, risorse e servizi cruciali consentendone la fruizione attraverso il Web. FARO è sviluppato nell'ambito di un'infrastruttura di ricerca con possibili applicazioni anche in ambito industriale. FARO consente di accedere velocemente all'intera infrastruttura ICT, permettendo l'interconnessione con piattaforme di ricerca e sviluppo di tipo qualunque e dislocate ovunque, e garantendo la sicurezza dei dati coinvolti nelle transazioni. Un ulteriore fattore di rilievo è costituito dalla semplicità di utilizzo: l'unico strumento necessario per l'accesso a FARO è un comune Web Browser.

L'architettura del sistema e dettagli su *case study* di implementazioni di produzione in importanti ambiti internazionali saranno dettagliati nel seguito del presente lavoro.

2. Architettura

Le componenti software principali che interagiscono allo scopo di realizzare gli obiettivi funzionali di centralizzazione dell'accesso all'infrastruttura ICT sono:

- La tecnologia NX
- Una GUI, scritta in linguaggio Java, customizzata per l'utenza specifica
- Alcuni moduli accessori che implementano la comunicazione effettiva con le risorse esposte.

La tecnologia NX, sviluppato dalla software house italiana NoMachine [1], usa un set di sistemi *proxy* che, operando su diversi livelli del protocollo X11 tramite tecniche di compressione dei dati, ottimizzazione della *TCP window*, e gestione adattativa della velocità di trasferimento, promette una *user-experience* di accesso remoto caratterizzata da tempi di risposta minimi, anche in condizioni di rete limitate [2].

NX lavora in modalità Client/Server. Tutte le implementazioni di FARO si appoggiano sulla versione open-source del server (FreeNX [3]), e realizzano l'accesso Web tramite il client *NX-Web Companion*, distribuito dalla stessa NoMachine sotto forma di applet Java [4].

La GUI Java realizza il centro operativo attraverso il quale l'utente impartisce comandi e accede alle risorse esposte dall'infrastruttura ICT.

Ulteriori moduli software si occupano della gestione della molteplicità architetturale.

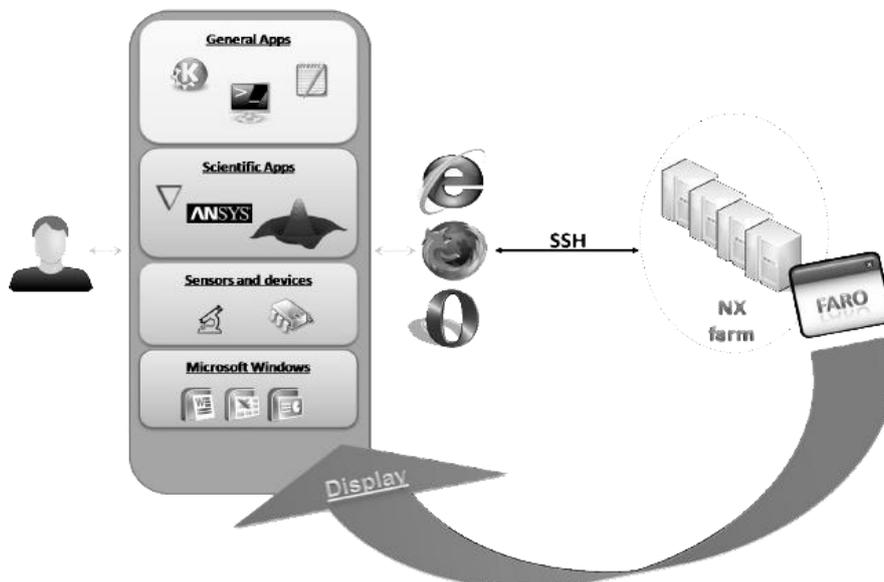


Figura 1 - Working model di FARO

Per chiarire meglio, consideriamo il *working model* di FARO riportato nella precedente figura 1. Si evince come FARO operi su tre livelli di astrazione principali:

- un utente che voglia usufruire di una qualunque risorsa esposta dall'infrastruttura di calcolo effettua la sottomissione delle sue credenziali di accesso, collegandosi ad un portale di accesso Web che pubblichi il Web Companion.
Le credenziali utente vengono trasferite dal *Web Companion* a un *Master Server*, che le propaga verso uno *slave server* (scelto in round robin tra un pool di macchine poste reciprocamente in configurazione *load balanced*); l'autenticazione tra *Web Companion* e *Master Server* avviene tramite SSH/Public Key Exchange, mentre l'accesso agli slave usa effettivamente la combinazione di parametri login/password fornita dall'utente (sempre appoggiandosi sul protocollo SSH).
Se la procedura di *logon* si completa con successo, lo *slave* scelto provvede a lanciare la GUI e a creare un percorso di ritorno per i pacchetti trasferiti dagli *end-point* coinvolti nella comunicazione. L'interfaccia di FARO, che è dunque in esecuzione sullo *slave*, viene recapitata sullo schermo dell'utente grazie a questo canale di collegamento.
- La GUI Java presenta all'utente le risorse disponibili nell'infrastruttura, eventualmente in combinazione con meccanismi di *black/white list*. Le applicazioni, i dispositivi e le piattaforme disponibili nell'infrastruttura sono elencate staticamente all'interno di appositi file di configurazione, che contengono le informazioni necessarie per identificare la metodologia di accesso supportata dalla risorsa in oggetto.
La presenza di tali file garantisce la possibilità di fornire interfacce *custom*.
Infine, la GUI si preoccupa di fornire all'utente opportuno *feedback*, relativamente allo stato dell'invocazione della risorsa richiesta.
- La gestione fattiva dell'accesso ad un *device* viene gestita, in accordo con le direttive di configurazione, da alcuni moduli software accessori: risorse eterogenee richiedono politiche e strategie di invocazione differenziali (ad esempio: software complessi possono aver bisogno di utilizzare funzionalità avanzate di opportuni *job scheduler*, altrimenti non necessarie). Tali componenti software concorrono ad informare la GUI sullo stato dell'invocazione di una risorsa richiesta dall'utente.

2.1. NX Watchdog

La tecnologia NX supporta nativamente alcune funzionalità avanzate come quella di *session resume*: tramite complessi meccanismi di *process reparenting*, un utente può essere in grado di disconnettersi dalla sua sessione attuale e riprenderla in qualunque altro momento, trovandola esattamente nello stato in cui essa si trovava all'atto della disconnessione. Un *drawback* collegato a questa funzionalità riguarda possibili incoerenze di stato tra server e client, che rendono impossibile effettuare connessioni successive. Per rimediare, nell'ambito dello sviluppo di FARO è stato progettato e implementato un tool, NX Watchdog, che consentono di mantenere la coerenza di processi e sessioni sul server.

3. Esempi di implementazioni

FARO è attualmente in produzione in più di un'organizzazione, e numerosi sono gli utilizzi di FARO in ambiti che spaziano dalla chimica computazionale all'archeologia quantitativa. Esporremo brevemente le esperienze più significative.

3.1. Implementazioni di produzione

3.1.1. ENEA

ENEA adotta una versione di produzione di FARO, che costituisce un servizio a valore aggiunto per gli utenti della sua infrastruttura di *grid computing* ENEA-GRID/CRESCO[5][6]. Nell'ambito di questo framework, con il quale ENEA eroga servizi di calcolo ad elevate prestazioni [8] per la ricerca e per l'industria, FARO offre ai ricercatori una piattaforma intuitiva, immediata ed efficace per l'accesso all'infrastruttura, la sottomissione di job di calcolo, l'elaborazione grafica remota e l'utilizzo in genere di una vasta gamma di architetture hardware e software (Linux, Windows, AIX, IRIX, ecc.), in modo centralizzato e reso pervasivo dalla necessità di utilizzare solo un browser per poter completare le procedure di accesso e fruizione.

3.1.2. EFDA

Un'ulteriore versione di produzione, che ha già ricevuto ottime valutazioni nella sola fase di analisi preliminare, è resa disponibile ai ricercatori EFDA (European Fusion Development Agreement [7]). EFDA usa FARO per compiere task che spaziano dall'analisi alla simulazione, fino allo sviluppo software.

3.2. Progetti di ricerca

3.2.1. CPMD Job Submitter per G-Lite

E' stata sviluppata una versione dimostrativa di FARO per la sottomissione di job di calcolo CPMD [9] tramite G-Lite. Essa è stata presentata nel corso del 5[^] EGEE User Forum (Uppsala, Sweden). [10]

3.2.2. ARK3D

ARK3D [11] (*The ENEA-GRID infrastructure for the Remote 3D*) è l'infrastruttura realizzata con il progetto CRESCO e integrata nella GRID ENEA per la grafica 3D remota.

Utilizza la tecnologia FARO e il "Remote Visualization tools" per eseguire le applicazioni grafiche (librerie OpenGL) sull'acceleratore grafico 3D (schede grafiche nvidia) per il rendering.

L'utente accede all'applicazione e al modello 3D (generici) senza dover eseguire installazione e download, garantendo la protezione della proprietà dell'applicazione e del dato. Utilizzando l'infrastruttura ARK3D sono stati sviluppati alcuni progetti tra i quali 3DWS [12], un repository di modelli 3D del patrimonio culturale, ad alta definizione, integrato con un Data Base documentale accessibile tramite Web.

I modelli 3D sono visualizzabili in alta definizione tramite l'infrastruttura ARK3D proteggendone il dato originale. "Remote 3D Rendering Project - Rome Reborn on CRESCO Machine" [13] è uno studio sperimentale per la visualizzazione Remota del modello 3D di Roma risalente al 320 D.C. sviluppato utilizzando l'infrastruttura ARK3D.

4. Riferimenti

- [1] – NoMachine S.p.A – <http://www.nomachine.com>
- [2] – Introduction to the NX technology - <http://www.nomachine.com/documentation/html/intr-technology.html>
- [3] – FreeNX, Free Software (GPL) Implementation of the NX Server - <http://freenx.berlios.de/>
- [4] – NX Web Companion - <http://www.nomachine.com/download-companion.php?os=linux>
- [5] – ENEA-GRID: <http://www.eneagrid.enea.it>
- [6] – Progetto CRESCO: <http://www.cresco.enea.it>
- [7] – EFDA: <http://www.efda.org>
- [8] – Top500 Supercomputer List: <http://www.top500.org/>
- [9] – CPMD: <http://www.cpmc.org/>
- [10] – User-friendly access to computational services with FARO portal for EGEE and ENEA-GRID - A. Rocchi et al. - 5[^] EGEE User Forum, Uppsala, Sweden
- [11] - www.ark3d.enea.it
- [12] – 3DWS - 3D Web Service Project - Abate et al. - CAA 2010 Computer Applications and Quantitative Methods in Archeology.
- [13] - www.afs.enea.it/project/graf3d_roma/