

SETUP DELL'INFRASTRUTTURA WINDOWS

Analisi e definizione di un metodo e degli strumenti a supporto dell'installazione e configurazione delle piattaforme windows per le Sedi INFN

L'installazione di un'infrastruttura di host e servizi windows e' un complesso processo che pesupone l'individuazione delle procedure, delle risorse e la definizione delle regole per l'esecuzione delle attivita' correlate. A tale scopo e' stato elaborato un metodo operativo che, proiettato nello scenario di produzione ed integrazione INFN-wide, definisca le linee guida comuni attraverso l'ampio supporto documentale e l'adeguato sviluppo di soluzioni per il deployment delle piattaforme.

Descrizione del metodo

L'esecuzione dell'ampio progetto in termini di setup, configurazione, servizi, deployment/management descritti nel presente documento presuppone in primis l'individuazione di un ben preciso assetto metodologico da applicare per l'installazione dell'infrastruttura windows.

Cio' impone a priori la definizione di:

- un modello di infrastruttura, caratterizzata, tra l'altro, dai servizi e dai relativi server;
- un modello implementativo.

Il metodo adottato considera il setup dell'infrastruttura come il complesso delle procedure di installazione e configurazione eseguite su ciascun host/server che la compone.

Gli host sono installati secondo modelli procedurali denominati workflow.

I workflow costituiscono macro attivita' che sono:

- eseguite generalmente in pi' processi o sessioni di setup;
- strutturate secondo alberi n-ari i cui nodi coincidono con le sessioni;
- distribuiti su distinti livelli di propedeuticita' denominati contesti o classi di setup.

La totalita' dei workflow costituisce la pila di setup dell'infrastruttura.

Formalizzazione del metodo: l'algebra dei workflow

L'attuazione delle procedure di setup comporta l'esigenza di:

- indicizzare e reordinare univocamente le sessioni componenti i singoli workflow;
- descrivere le regole di aggregazione per gli oggetti di setup basate su specifici vincoli di propedeuticita'.

Cio' comporta il ricorso ad una formalizzazione algebro-geometrica. In tal senso, prescindendo dal livello della pila globale d'installazione, generalmente una classe di setup e' composta da uno o piu' workflow.

Gli elementi di un workflow, le sessioni, sono strutturate in alberi n-ari le cui radici e i nodi ai livelli sottostanti costituiscono rispettivamente il processo di setup iniziale e finale relativo all'host dell'infrastruttura. Un percorso, univocamente determinato, tra la radice e un nodo figlio individua l'insieme ordinato delle sessioni di workflow.

Un workflow e' l'unione delle sessioni eseguite nell'ordine definito dal percorso associato.

Per uniformita', in termini astratti, gli alberi distinti di una classe di setup possono essere considerati sotto-alberi, al primo sotto-livello di un unico albero virtuale. I relativi nodi possono essere quindi univocamente referenziati mediante un sistema di indici di riga e colonna: gli indici di riga individuano la profondita' dell'albero mentre gli indici di colonna individuano la progressione dei nodi esistenti ad un determinato livello di profondita'.

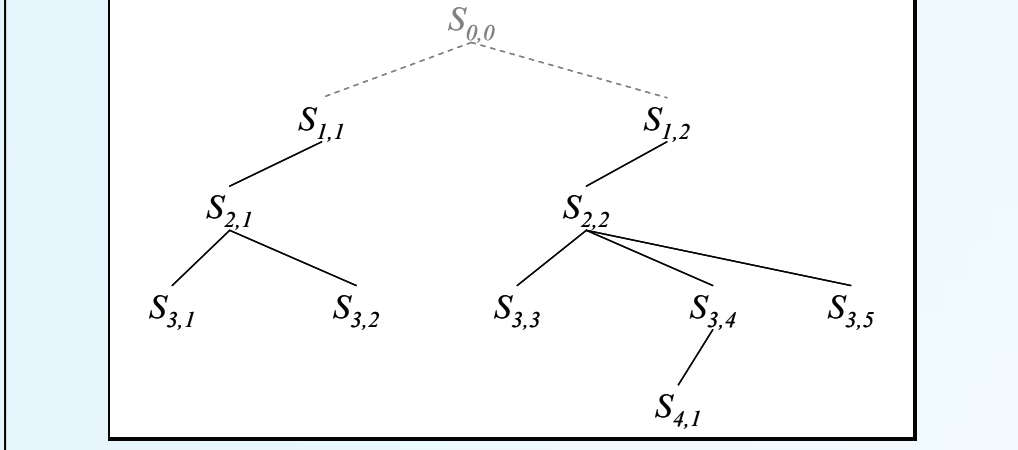


Fig. 1 - Alberi di workflow di una classe di setup. Generalmente i processi di setup possono non avere una radice (sessioni) comune.

Indicando con P un percorso di setup, risultano per esso determinati un intero $m \geq 0$ e le successioni di indici r_n, c_n di riga e colonna tali che:

$$P = \{S_{r_n, c_n}\}_{n=0, \dots, m}$$

Posto che $r_n = n$, per ogni classe di setup e' definito un intero $h_{max} > 0$ che corrisponde al numero dei percorsi distinti e dei workflow associati, ovvero al numero delle successioni, relative agli indici di colonna, del tipo

$$c_n^{(k)} = \{c_{n,1}^{(k)}, \dots, c_{n,m_n}^{(k)}\}$$

Il percorso generico di una classe di setup puo' essere indicato nella forma:

$$P_k = \{S_{r_n, c_n^{(k)}}\}_{n=0, \dots, m_k}$$

ovvero:

$$P_k = \{S_{r_n, c_n^{(k)}}\}_{n=0, \dots, m_k, m_n \geq 0}$$

essendo m_n la profondita' del percorso di indice $h \in N, 0 < h < h_{max}$

Di conseguenza, per una classe di setup, il workflow generico, che e' l'unione delle sessioni secondo l'ordine definito dal percorso associato, e' definito dalla:

$$W_k = S_{r_0, c_0^{(k)}} \cup S_{r_1, c_1^{(k)}} \cup \dots \cup S_{r_{m_k}, c_{m_k}^{(k)}}$$

Con riferimento alla Fig. 1 si ha per esempio (assumendo validi tutti e soli i workflow radice-foglia):

$$h_{max} = 5$$

$$P_1 = S_{1,1} \setminus S_{2,1} \setminus S_{3,1} \setminus S_{4,1} \setminus S_{5,1}, c_1^{(1)} = \{1,1,1\}$$

$$P_2 = S_{1,2} \setminus S_{2,2} \setminus S_{3,2} \setminus S_{4,2} \setminus S_{5,2}, c_2^{(2)} = \{2,2,2\}$$

Essendo ogni classe di setup contraddistinta da un insieme di workflow e percorsi, e' possibile definire l'indice di livello

$$l \in N, 1 \leq l \leq 5$$

in modo che il percorso generico e' il workflow generico per ogni classe di setup siano definiti rispettivamente dalle:

$$P_{l,k} = \{S_{r_n, c_n^{(k)}}\}_{n=0, \dots, m_k, m_n \geq 0, n \leq m_k}$$

$$W_{l,k} = \bigcup_{n=0, \dots, m_k} S_{r_n, c_n^{(k)}}$$

analogamente la generica classe puo' essere dalla forma:

$$C_l = \{W_{l,k}\}_{k=1, \dots, h_{max}}$$

Applicazione del metodo

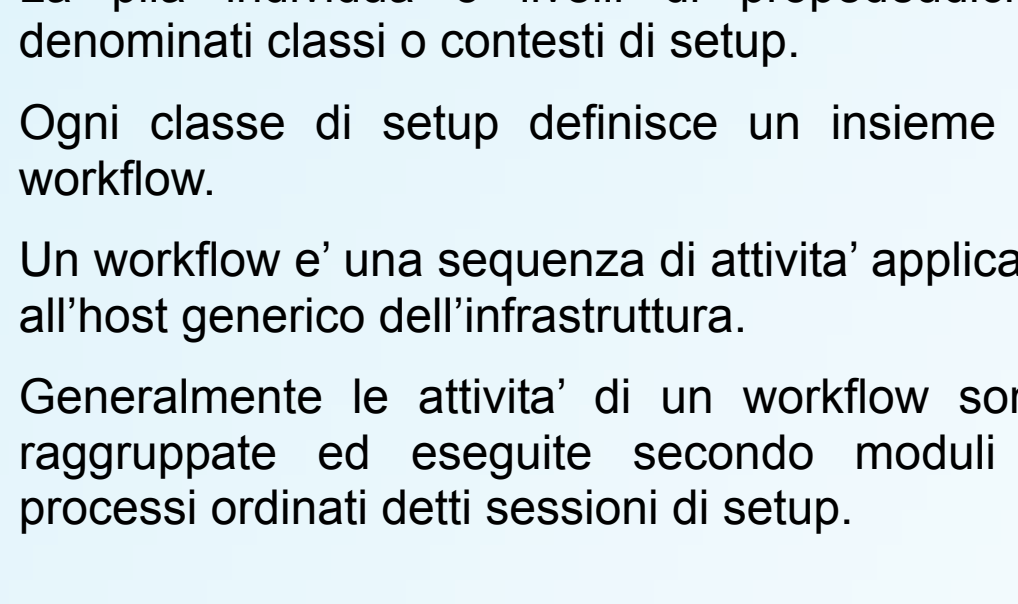
Le attivita' di setup dell'infrastruttura sono definite nell'ambito di una pila di installazione e configurazione.

La pila individua 5 livelli di propedeuticita' denominati classi o contesti di setup.

Ogni classe di setup definisce un insieme di workflow.

Un workflow e' una sequenza di attivita' applicate all'host generico dell'infrastruttura.

Generalmente le attivita' di un workflow sono raggruppate ed eseguite secondo moduli o processi ordinati detti sessioni di setup.



Tab. 1 - Pila di setup dell'infrastruttura windows. Sono state individuate le macro attivita' aderenti alle esigenze di produzione dell'INFN.

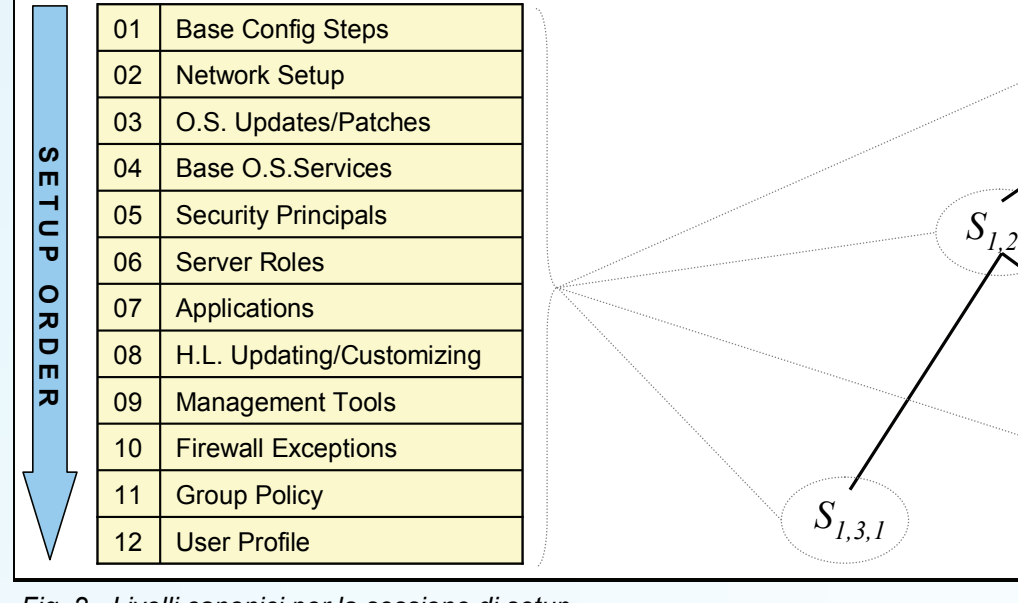


Fig. 2 - Livelli canonici per la sessione di setup. L'installazione dell'infrastruttura e' l'applicazione agli host del modulo dei 12 livelli elementari eseguiti, per ogni contesto rispetto alla pila e per ogni workflow rispetto al contesto, secondo opportuni principi di propedeuticita'.

In ogni classe della pila il percorso di setup di un host e' univocamente determinato, tuttavia host distinti possono condividere anche parzialmente il medesimo workflow.

L'applicazione di una sessione e' l'esecuzione di micro attivita', ordinate e distribuite in base ai 12 livelli canonici, secondo le procedure e i parametri generali ivi definiti e integrati dai parametri specifici di un host.

L'applicazione di ciascuna sessione di setup viene salvata tramite l'esecuzione di un'immagine del file system interessato dal processo di setup.

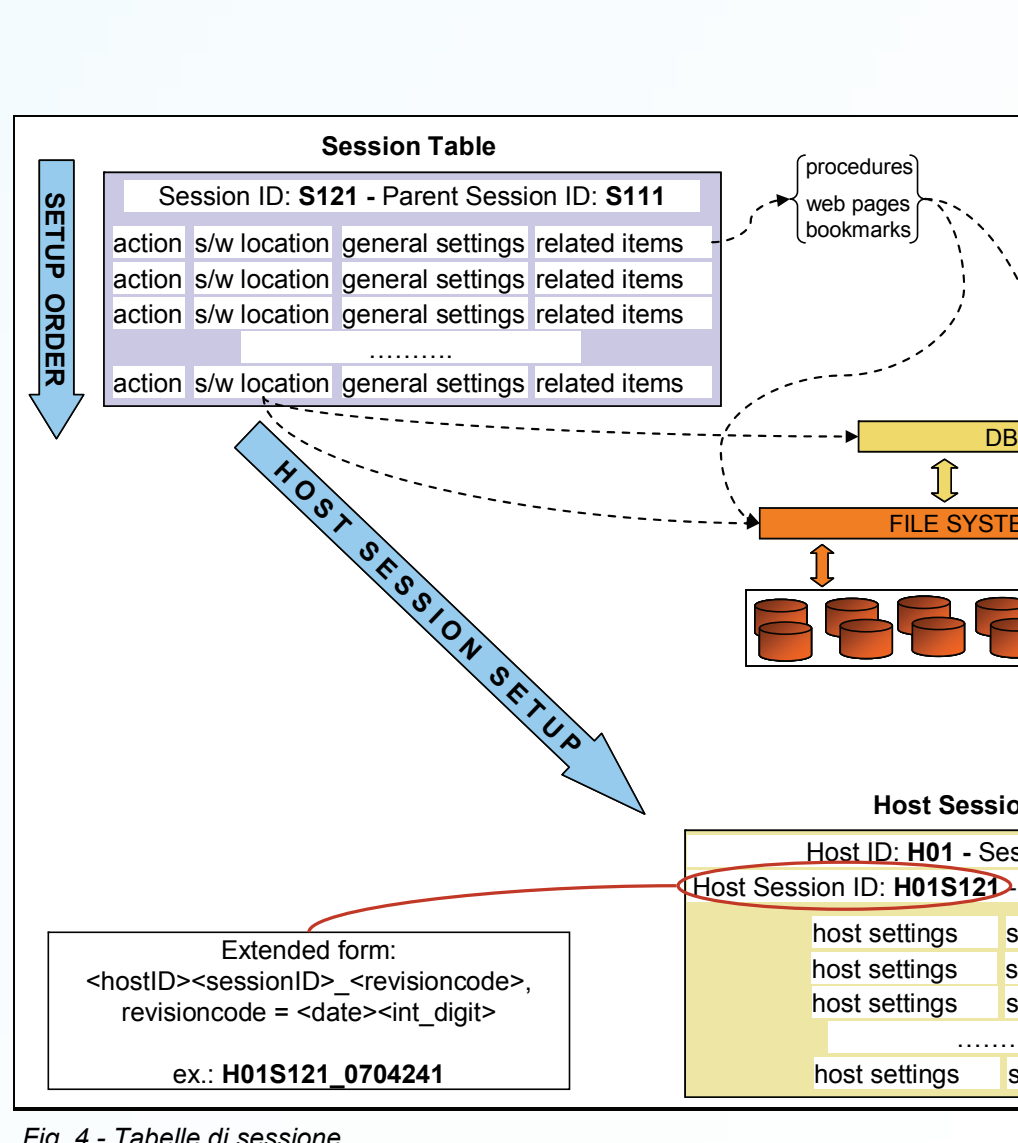


Fig. 4 - Tabelle di sessione. Le tabelle di sessione e di applicazione all'host fungono rispettivamente da collettore per le risorse di setup e strumento di riscontro della configurazione. In base alla Fig. 3, gli ID delle tabelle e i relativi riferimenti descrivono il flusso di setup per il workflow e per l'host di applicazione.

Le immagini sono eseguite mediante il sistema di cloning e management, Rembo Toolkit (http://www.rembo.com), servito via rete ai client che eseguono il boot di un mini O.S. (Rembo Agent) su protocollo PXE.

Per ogni classe di setup, il workflow e' univocamente determinato dall'ultima sessione eseguita sull'host. Ad ogni processo di setup e' quindi possibile associare un'immagine il cui nome assume la forma:

$$\langle hostID \rangle _ \langle rif1 \rangle _ \langle rif2 \rangle _ \langle rif3 \rangle _ \langle rif4 \rangle _ \langle rif5 \rangle _ \langle yymmddn \rangle$$

essendo:

- $\langle rifx \rangle$ la coppia di indici di riferimento, per l'ultima sessione eseguita sull'host, nell'ambito del suo albero al livello x della pila di setup;
- $\langle yymmddn \rangle$ la data e il progressivo associati allo specifico host e alla sequenza dei valori di tipo $\langle rifx \rangle$.

I caratteri numerici possono essere rappresentati da cifre esadecimali essendo ragionevole il fatto che gli indici delle sessioni non assumano valori superiori a 15.

Contestualmente si conviene che la coppia 00 per $\langle rifx \rangle$ indica che per l'host non e' stato eseguito alcun workflow a livello x .

LIVELLO	AMBITO DI APPLICAZIONE DEI WORKFLOW E DESCRIZIONE DELLE MACRO ATTIVITA'
1 Base Setup Procedures	Definiscono le operazioni comuni per il setup per gli host, le infrastrutture di serving e i client appartenenti o no al W-Domain
2 Services and Server Roles	Descrivono le operazioni di installazione e configurazione dei principali servizi (es.: DNS, W-Domain/DC, Shares e W-DFS, Web-Server, Print-Server, Updates-Server ecc.)
3 High Level Services Application	Sono costituiti principalmente da servizi/applicazioni web-based. Riportano, tra l'altro, i servizi a livello 2 anche nella prospettiva di accessibilita'/fruibilita' in favore dei client windows fuori dominio e/o delle piattaforme non windows (per esempio un front-end di distribuzione di software-kits basato su uno storage distribuito o un'infrastruttura di serving centralizzato delle GPO svincolata dalla gerarchia di dominio)
4 Functional Infrastructure	Definisce i ruoli e le memberships degli account, il modello strutturale AD-LDAP, l'integrazione INFN wide in X-Auth, le GPO sia quale insieme delle politiche ricomposte a livello nazionale sia quale criterio di applicazione in regime di ereditaria/imposizione delle stesse.
5 Deploy/Management Procedures	Relative all'implementazione di console custom per l'amministrazione dell'infrastruttura funzionale (es.: definizione account utenti e attribuzione ruoli) e gli strumenti per la gestione coordinata dei nodi. Rientrano in quest'ambito anche i kit/tools di installazione e distribuzione low-cost dei client, sia mediante cloning sia mediante processi di setup integrali non presidiati.

Tab. 1 - Pila di setup dell'infrastruttura windows. Sono state individuate le macro attivita' aderenti alle esigenze di produzione dell'INFN.

Nella classe di setup le relazioni tra le sessioni possono essere rappresentate mediante alberi n-ari tali che i workflow sono definiti dai percorsi, univocamente determinati, tra le radici e i rispettivi nodi figli.

La sessione e' quindi univocamente referenziata nella pila di setup mediante una terna di indici relativi rispettivamente alla classe, alla profondita' dell'albero e alla posizione che il nodo associato assume ad un determinato livello di profondita'.

Ogni sessione definisce un modello procedurale composto da 12 livelli canonici che raggruppano specifiche attivita' di setup.

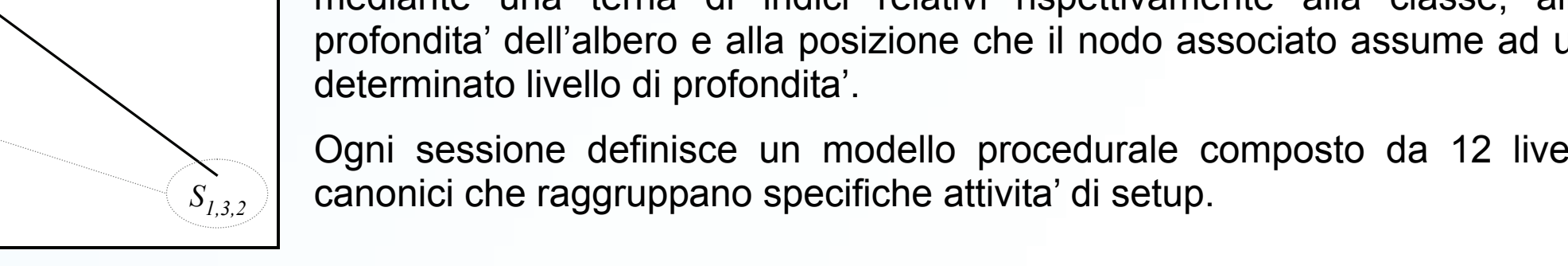


Fig. 3 - Applicazione di un workflow. Il percorso S111S121S132 definisce un workflow di livello 1 della pila e il relativo ordine per le sessioni. L'applicazione di una sessione associa le relative regole generali all'host specific.

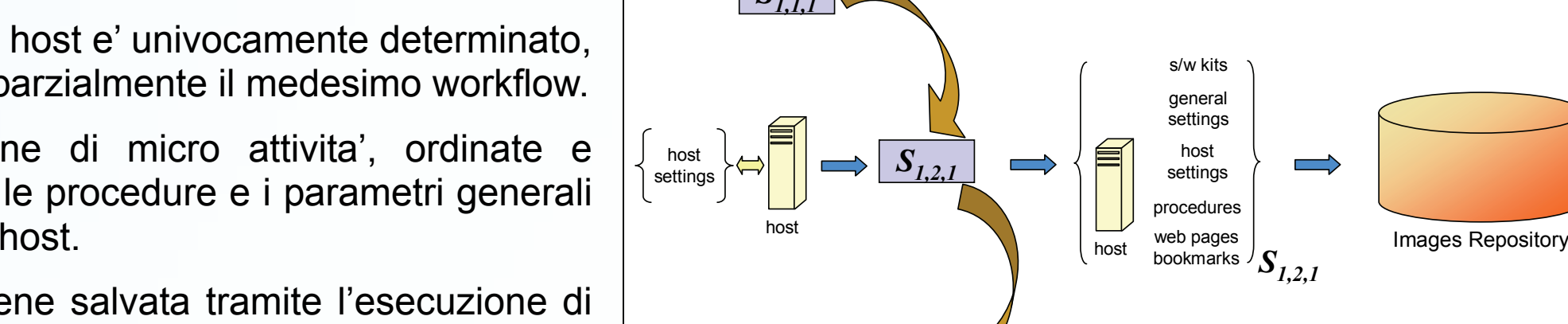


Fig. 3 - Applicazione di un workflow. Il percorso S111S121S132 definisce un workflow di livello 1 della pila e il relativo ordine per le sessioni. L'applicazione di una sessione associa le relative regole generali all'host specific.

Operativamente una sessione e' rappresentata da una tabella che descrive le attivita' di installazione e configurazione.

Ad ogni attivita' possono essere associate le informazioni, dette risorse di setup, che definiscono le procedure esecutive e di riferimento del software, i parametri di valenza generale e gli eventuali riferimenti a pagine/guide di supporto.

Le risorse di setup sono disponibili accedendo direttamente al file system di un repository dedicato e/o sono servite da un'infrastruttura DB.

L'applicazione della sessione e' analogamente rappresentata da una tabella specifica per l'host di applicazione: l'unione delle tavole di sessione e di applicazione fornisce un esaustivo riscontro sulle procedure e i parametri applicati agli host.

Tabelle sono identificate e referenziate in base agli indici delle sessioni che descrivono il percorso del workflow.

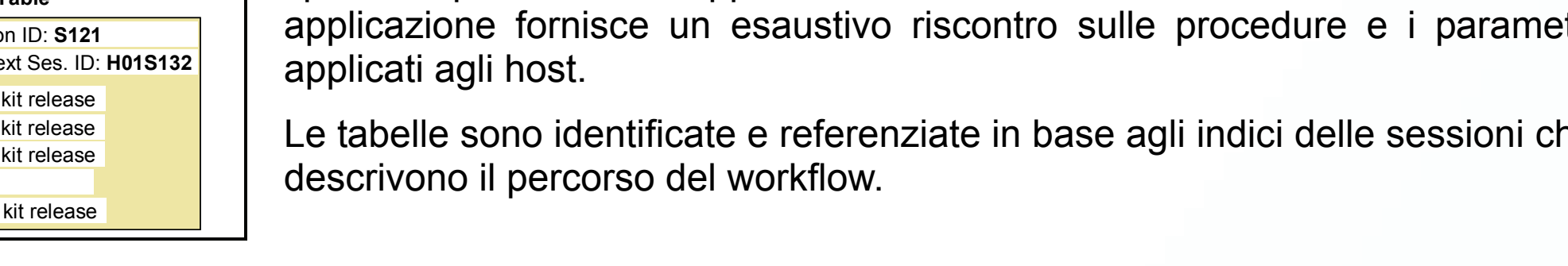


Fig. 3 - Applicazione di un workflow. Il percorso S111S121S132 definisce un workflow di livello 1 della pila e il relativo ordine per le sessioni. L'applicazione di una sessione associa le relative regole generali all'host specific.

Le immagini sono eseguite mediante il sistema di cloning e management, Rembo Toolkit (http://www.rembo.com), servito via rete ai client che eseguono il boot di un mini O.S. (Rembo Agent) su protocollo PXE.

Per ogni classe di setup, il workflow e' univocamente determinato dall'ultima sessione eseguita sull'host. Ad ogni processo di setup e' quindi possibile associare un'immagine il cui nome assume la forma:

$$\langle hostID \rangle _ \langle rif1 \rangle _ \langle rif2 \rangle _ \langle rif3 \rangle _ \langle rif4 \rangle _ \langle rif5 \rangle _ \langle yymmddn \rangle$$

essendo:

- $\langle rifx \rangle$ la coppia di indici di riferimento, per l'ultima sessione eseguita sull'host, nell'ambito del suo albero al livello x della pila di setup;
- $\langle yymmddn \rangle$ la data e il progressivo associati allo specifico host e alla sequenza dei valori di tipo $\langle rifx \rangle$.

I caratteri numerici possono essere rappresentati da cifre esadecimali essendo ragionevole il fatto che gli indici delle sessioni non assumano valori superiori a 15.

Contestualmente si conviene che la coppia 00 per $\langle rifx \rangle$ indica che per l'host non e' stato eseguito alcun workflow a livello x .

Principi di propedeuticita'

Le attivita' di installazione e configurazione dell'infrastruttura sono sottoposte a vincoli di propedeuticita' che determinano l'ordine di definizione/esecuzione:

- dei livelli di setup nell'ambito della pila;
- dei workflow appartenenti a classi distinte di setup;
- delle sessioni nell'ambito del medesimo workflow;
- delle sessioni di workflow distinti nell'ambito della stessa classe di setup (es.: l'installazione di un controller di dominio e di un server DNS su un host distinto);
- delle micro attivita' nell'ambito della medesima sessione.

La propedeuticita' e' definita in base a:

- i criteri e le politiche di sicurezza, in base alle quali, per esempio, l'installazione del software antivirus viene prevista come attivita' al primo livello della pila di sessione o la definizione di eccezioni a livello di firewall e' che eseguita nella sua fase terminale;
- la dipendenza funzionale dei componenti e dei servizi, per la quale l'installazione e/o la configurazione del software che accede ad una periferica richiede la preventiva installazione del suo driver o la definizione di un dominio di AD richiede a priori l'esistenza di un servizio DNS;
- la definizione di processi distinti di setup per una stessa attivita', come quando un applicativo web puo' essere configurato esclusivamente accedendo allo stesso in questo caso, poiche' l'accesso presuppone l'apertura opportuna dei firewall e poiche' tale attivita' e' cronologicamente successiva all'installazione dell'applicativo, la sua configurazione verra' eseguita nell'ambito della sessione di setup successiva a quella di installazione e modifica del firewall secondo l'ordine operativo predefinito;
- la disponibilita' di immagini di installazione, in base alle quali e' possibile creare dei punti di ripristino per interventi di recovery, downgrade, rollback.

Criteri di composizione per gli oggetti di setup

Il metodo di installazione e configurazione dell'infrastruttura individua un dominio di oggetti di setup caratterizzato come segue:

- l'elemento di base per le procedure e' costituito da attivita' elementari o micro attivita' di setup;
- le attivita' elementari sono aggregate in sessioni di setup;
- ogni sessione definisce uno specifico processo di setup al quale e' associata univocamente un'immagine della partizione di sistema relativa all'host di applicazione;
- le sessioni sono aggregate in workflow procedurali;
- il workflow e' l'unione delle sessioni di setup;
- il complesso delle classi di setup costituisce la pila

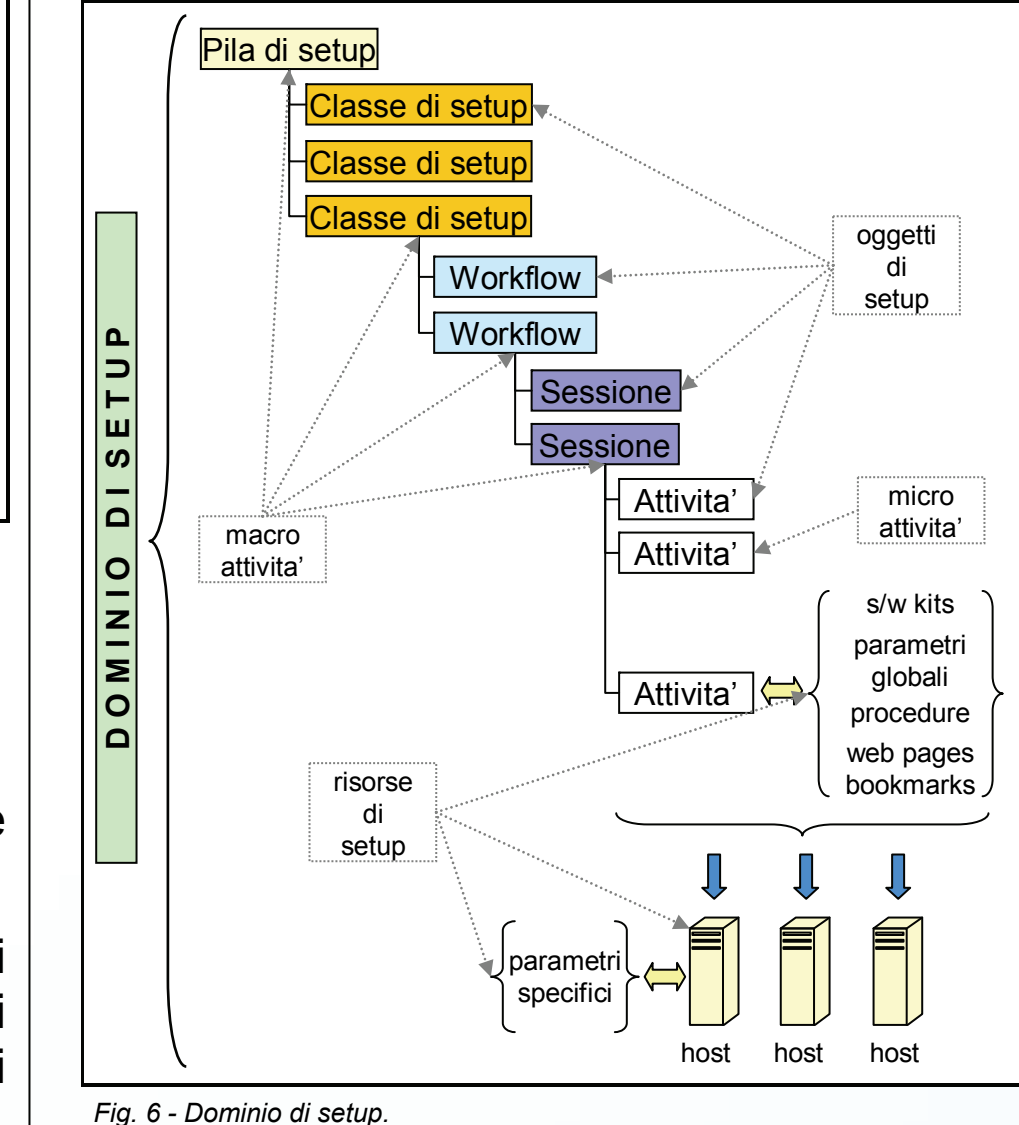


Fig. 6 - Dominio di setup. Il dominio individua una gerarchia di classi che definiscono i processi di setup d'installazione dell'infrastruttura.

Gli oggetti di setup sono aggregati secondo i principi di propedeuticita' e in base alle seguenti regole:

- ogni sessione definisce le attivita', le procedure e le impostazioni generali distribuendole secondo i 12 livelli definiti in Fig. 2;
- sono distinte due sessioni che differiscono per almeno un'attivita' o una procedura o un parametro di configurazione;
- due sessioni sono relative allo stesso workflow quando l'una eredita tutte le specifiche (attivita', procedure, parametri) definite dall'altra integrandole o sovrascrivendole secondo i criteri di propedeuticita';
- due sessioni definiscono distinti workflow quando esprimono varianti per almeno un'attivita', una procedura, un parametro o quando un'attivita', una procedura o un parametro e' definito nell'una ma non nell'altra;
- sessioni appartenenti ad una classe di setup sono aggregate in modo tale che per essa risulti univocamente determinato il percorso di setup dell'host: workflow distinti di una classe di setup possono essere applicati solo ad host distinti, host distinti possono condividere anche parzialmente lo stesso workflow;
- ogni workflow e' composto da almeno una sessione di setup; il primo sessione di un workflow costituisce sempre la radice di un'altra ma non nell'altra;
- l'ultima sessione di un workflow puo' non coincidere con una foglia dell'albero di appartenenza;
- due workflow appartengono alla medesima classe quando definiscono attivita' omogenee secondo la distribuzione definita Tab. 1.

Setup Level	Workflow	Sessions
1	W11	S1xy...
	W12	S1hk...
2	W21	S2xy...
	W22	S2hk...
3	...	...
4	...	...
5	...	...

Tab. 5 - Aggregazione delle sessioni in workflow e relativa distribuzione rispetto alle classi di setup.

Host	1	2	3	4	5
H01	S1xy1...	...	...	...	...
H02	S1hk1...	...	...	...	...
...

Tab. 6 - Distribuzione delle sessioni di workflow rispetto agli host e rispetto alle classi di setup.

Strumenti di supporto

Ai LNF- INFN e' in corso l'esecuzione di un progetto di setup di un'infrastruttura windows, basata su un dominio di AD W2003 R2, applicando il metodo illustrato.

Ha costituito prerogativa propedeutica e parallela la realizzazione di un modello di definizione degli oggetti e delle risorse coinvolte nei processi di setup e di individuazione delle procedure operative in linea con le esigenze dell'Ente e con l'operato del gruppo nazionale windows.

A tale scopo il progetto prevede la realizzazione/distribuzione di:

- una guida globale di riferimento;
- un portale web;
- un servizio di installazione non assistita dei nodi, quali strumenti di supporto per il setup delle infrastrutture windows INFN.

Prototipo per l'installazione non assistita delle piattaforme XP/2003

E' stato progettato un sistema automatizzato per l'installazione e la configurazione dei nodi windows ad implementazione ed integrazione del modello di setup proposto.

Attualmente in fase di consolidamento, tale sistema recepisce le esigenze e le politiche di produzione dell'INFN fornendo uno strumento per gestire centralmente i nodi e per fronteggiare la carenza delle risorse dei Centri di Calcolo.

La tecnologia Microsoft Windows Unattended Installation e' stata implementata ed integrata con un'infrastruttura di pre-installazione/management (su distribuzione BartPE) e con un sistema di setup delle applicazioni mediante la definizione di uno scenario di deployment e lo sviluppo di moduli software home-made.

La soluzione proposta costituisce la valida alternativa all'utilizzo di sistemi di cloning particolarmente nel caso in cui il parco hardware di destinazione non sia omogeneo.

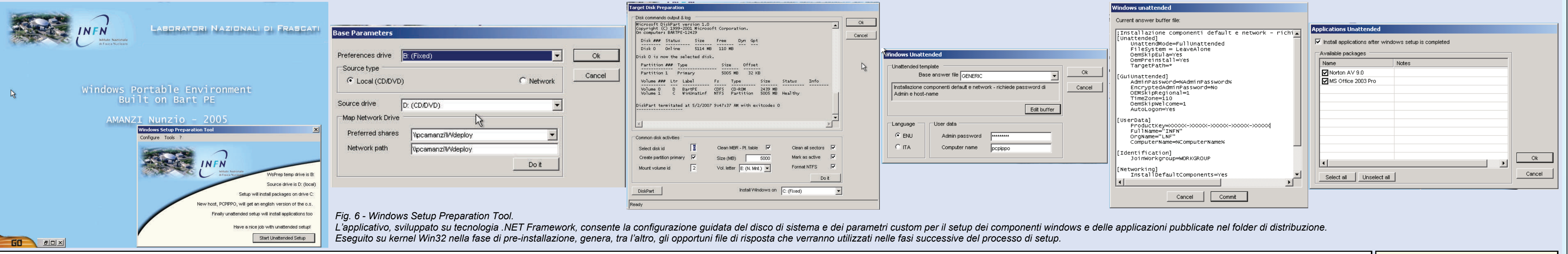


Fig. 6 - Windows Setup Preparation Tool. L'applicativo, sviluppato su tecnologia .NET Framework, consente la configurazione guidata del disco di sistema e dei parametri custom per il setup dei componenti windows e delle applicazioni pubblicate nel folder di distribuzione. Eseguito su kernel Win32 nelle fasi di pre-installazione, genera, tra l'altro, gli opportuni file di risposta che verranno utilizzati nelle fasi successive del processo di setup.

