Ottava Esercitazione

Sommario

- Aspetti preliminari
  - architettura di riferimento
  - cenni al protocollo HTTP
  - Uniform Resource Identifier (URI)
- Configurazione del server web Apache
  - file di configurazione
  - invocazione del server
  - processi di Apache
  - corrispondenza richieste/filesystem (mapping)

Sommario

- **Modifica del file di configurazione**
  - **impostazioni fondamentali**
    - ⇨ **direttive** `Listen, ServerRoot, KeepAlive, KeepAliveTimeout, ServerName`
  - **impostazioni di mapping**
    - ⇨ **direttive** `DocumentRoot, Alias, UserDir, DirectoryIndex`, **sezione Directory e cenni alla content negotiation**
  - **impostazioni di logging**
    - ⇨ **direttive** `ErrorLog, LogLevel, LogFormat, CustomLog`
  - **gestione dei processi**
    - ⇨ **direttive** `MinSpareServers, MaxSpareServers, StartServers, MaxClient, MaxRequestsPerChild, User, Group`
  - **gestione dei thread**
    - ⇨ **direttive** `ThreadsPerChild, MinSpareThreads, MaxSpareThreads, ServerLimit`

Sommario

- **Virtual Host**
  - **definizione e classificazione**
  - **name-based virtual host**
    - ⇨ **direttiva** `NameVirtualHost`, **blocco** `VirtualHost`
    - ⇨ **file di configurazione**
    - ⇨ **modifica del file** `/etc/hosts.conf`

Aspetti preliminari

Server Apache

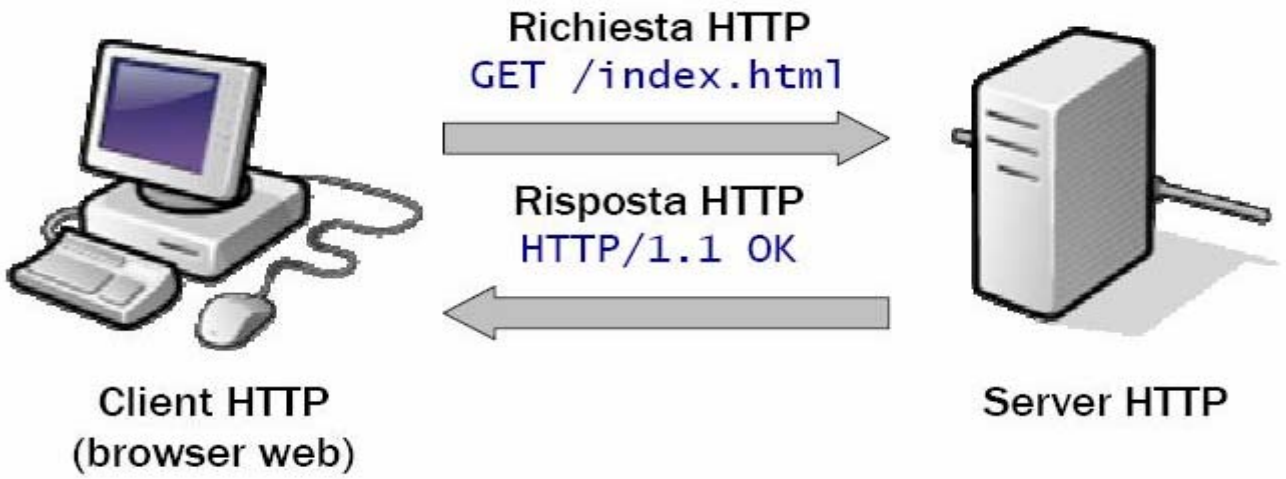
- La maggioranza dei web server su Internet usano attualmente Apache HTTP Server.
- Il server Apache è implementato su piattaforma UNIX da un processo che prende il nome di demone `httpd`

Funzionalità Apache

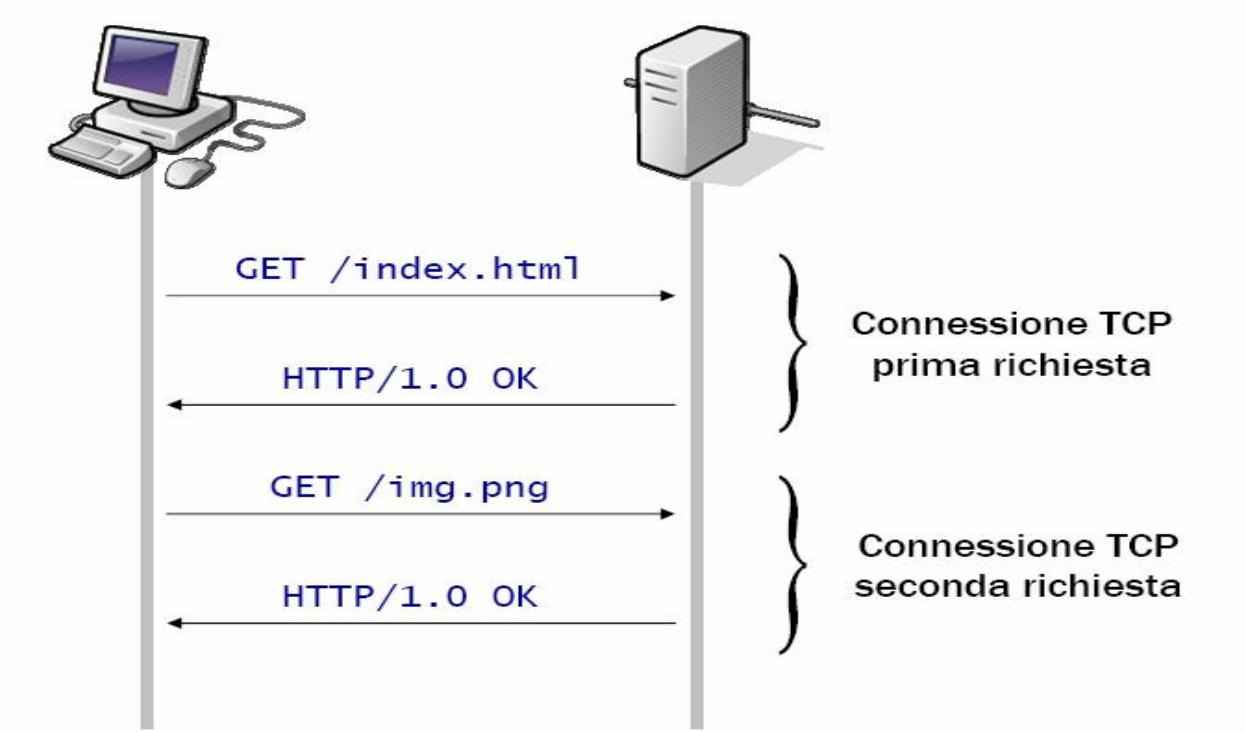
- Autenticazione
- Negoziazione dei contenuti in base alla capacità del client
- Virtual hosting
  - Capacità di più siti web sullo stesso server
- Logfile personalizzabili
- Personalizzazione di messaggi di errore
- Possibilità illimitata di URL rewriting, aliasing e redirecting
  - URL rewrite (`mod_rewrite`)
    - ⇨ Manipolazione e scrittura flessibile dell'URL
  - Alias
    - ⇨ per accedere ad un risorsa reale sul server
    - ⇨ È trasparente per il client
  - Redirecting (`mod_alias` e `mod_rewrite`)
    - ⇨ Redirezione della richiesta verso un'altra url reale o remota
    - ⇨ Non è trasparente per il client

Il protocollo HTTP

- **Architettura di riferimento**
  - **client/server**
  - **interazione richiesta/risposta**
    - ⇨ **protocollo stateless**
      - **tra una connessione e l'altra, il server non tiene nota della connessione precedente, e quindi tutte le connessioni sono trattate alla stessa maniera, come se si trattasse ogni volta di un nuovo client.**

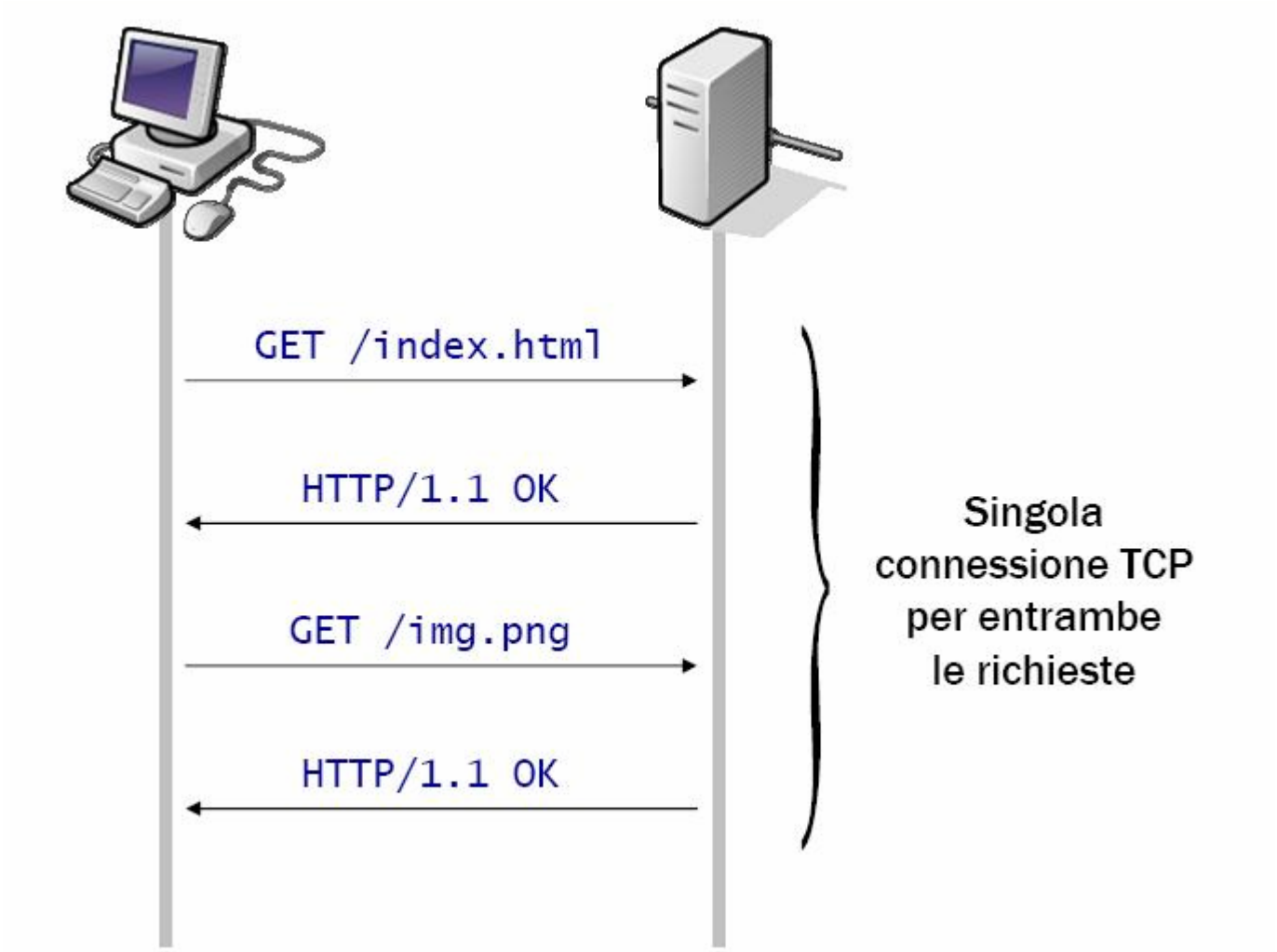


HTTP 1.0 e connessioni



- **Client e server chiudono la loro connessione TCP al termine di ogni singola richiesta e la ristabilivano per la richiesta successiva.**

HTTP 1.1 e connessioni permanenti



Esempio di richiesta/risposta HTTP

- **Richiesta HTTP**

```
GET /index.html HTTP/1.1
Host: www.example.com
User-Agent: Mozilla/5.0 (compatible; Konqueror/3.2; Linux)
Connection: Keep-Alive
```

- **Risposta HTTP**

```
HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 23 May 2005 22:38:34 GMT
Server: Apache/1.3.27 (Unix) (Red-Hat/Linux)
Last-Modified: Wed, 08 Jan 2003 23:11:55 GMT
Content-Length: 438
Connection: close
Content-Type: text/html; charset=UTF-8
```

Uniform Resource Identifier (URI)

- L'URI richiesto può riferirsi ad un file fisico, ad una risorsa dinamica prodotta da uno script esterno, oppure ad una risorsa generata da un modulo interno
- Il server deve sapere come individuare la risorsa, prima di poter effettuare decisioni successive: necessita la conversione da URI a risorsa presente sul server
- Le direttive standard `Alias`, `ScriptAlias` e `DocumentRoot` permettono di tradurre l'URI nel nome di un file presente nell'albero dei documenti
- Moduli esterni come `mod_rewrite` possono assumere il controllo di questa fase ed effettuare traduzioni più sofisticate

Configurazione del server web Apache

Processo padre e processi figli

- Inizialmente viene attivato un processo `httpd` **PADRE** che è sempre in ascolto di eventuali richieste per essere pronto a riceverle ma che non si occupa di gestirle.
- Il processo padre genera dei processi **FIGLI** (uguali a lui nel codice) ai quali affida l' effettiva gestione della richiesta.
- Il processo padre genera, appena lanciato,un certo numero di figli prima che arrivino le richieste e fa in modo che ci siano sempre almeno un determinato numero di figli liberi.
- Per questo motivo se osserviamo i processi attivi su una certa macchina subito dopo aver lanciato il server non vedremo un unico processo `httpd` ma una serie di processi `httpd`,che sono stati lanciati dal padre.

Invocazione del server

- L'interazione con il server può avvenire in diversi modi
  - invocazione manuale dell'eseguibile
  - invocazione dello script di gestione del server
  - utilizzo del comando `apachectl`
- In genere si preferisce non invocare manualmente l'eseguibile perché le altre due soluzioni sono
  - più comode
  - più generali

apachectl

- Comando ad hoc per operazioni sul server
- Lanciando lo script `apachectl` si può eseguire il demone `httpd`
- `apachectl` configura alcune variabili dipendenti dal SO
- Sono necessari i privilegi di `root`
- Sintassi

```
apachectl command
```

`apachectl`: *command*

- `start`
  - Avvia il server
- `stop`
  - Ferma il server
- `restart`
  - Riavvia il server
  - Usato dopo aver fatto modifiche al file di configurazione
- `configcheck`
  - Controlla il file di configurazione (senza ricaricarlo)
  - Utile in fase di test delle modifiche
- `graceful`
  - Riavvia Apache senza mandare in `abort` le connessioni correnti

Apache all'avvio del sistema

- **Per eseguire Apache all'avvio del sistema si deve aggiungere la seguente linea al file** `/etc/rc.conf`

```
apache22_enable="YES"
```

localhost

- **Quando il web server è in esecuzione si può navigare il proprio sito web**

  `http://localhost/`

- **La pagina di default che viene mostrata è**

  `/usr/local/www/apache22/data/index.html`

Multi-Processing Module (MPM)

- Apache è stato progettato per essere flessibile su ogni tipo di piattaforma e con ogni configurazione d'ambiente
- È possibile aggiungere moduli MPM per la gestione di operazioni quali il binding, la gestione di processi/thread e le connessioni
- Un modulo MPM alla volta può essere caricato nel server
- Gli MPM definiscono il modo in cui il server realizza la concorrenza

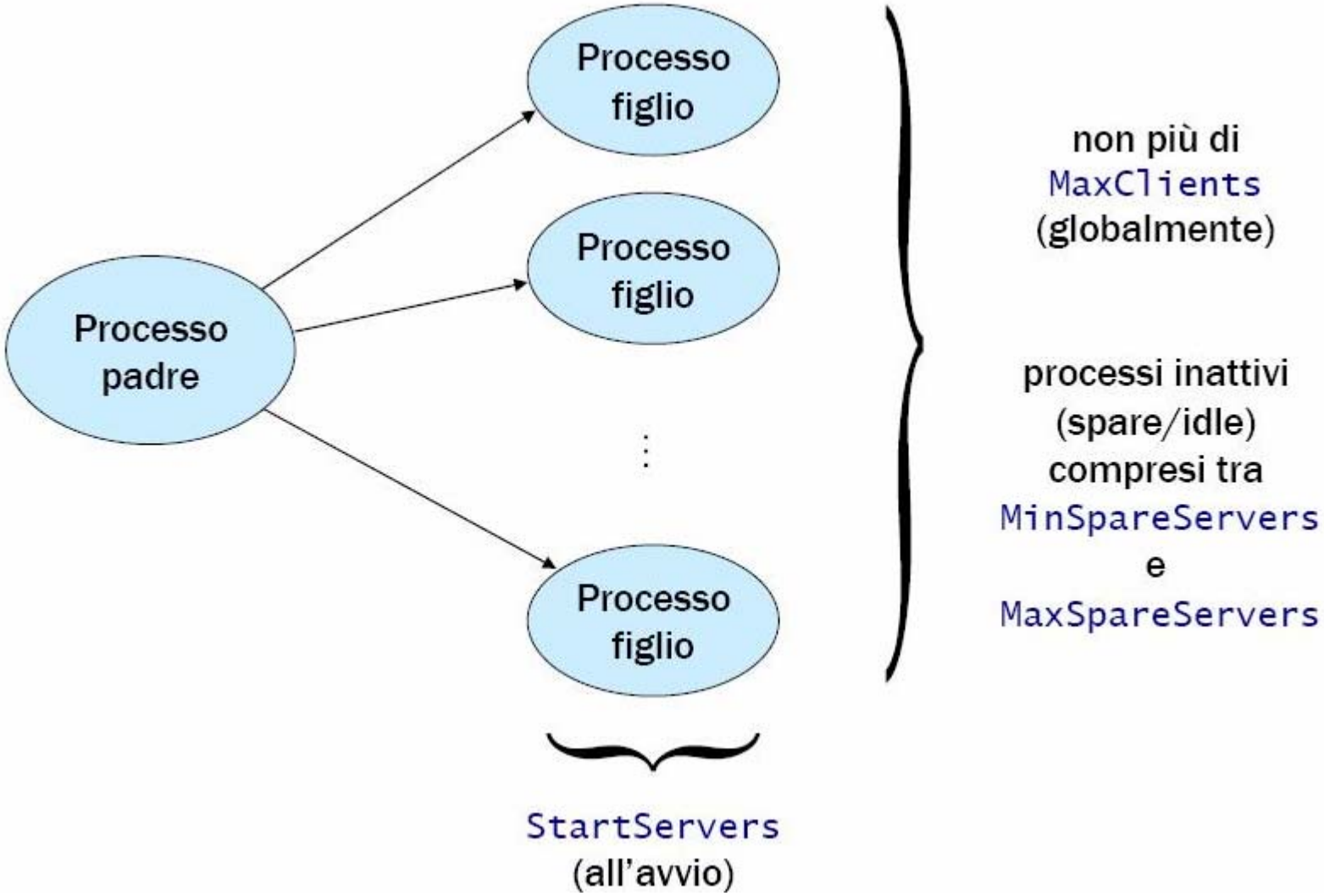
Alcuni MPM

- **`prefork`**
  - default
  - massima stabilità
  - server multi-processo con processi creati prima di servire le richieste
- `mpm_winnt`
  - default per windows
  - basato sui thread
- **`worker`**
  - massime prestazioni
  - server ibrido multi-processo/multi-thread
- `event`
  - variante sperimentale di worker

MPM `prefork`

- Esistono un processo principale (padre) ed alcuni processi ausiliari (figli) per il servizio delle richieste
  - Il padre manda in esecuzione i figli (pre-forking dei figli)
  - I figli attendono le connessioni e le servono quando arrivano
- Vantaggi
  - I figli creati una sola volta e poi riusati
    - ⇨ Non ho overhead causata dalle `fork()`
  - Maggiore semplicità, stabilità e portabilità rispetto ad un server multi-thread puro
- Svantaggi
  - Gestione del numero di figli
    - ⇨ presenza di processi figli idle
  - Come gestire dinamicamente il pool di processi figli?

MPM prefork


Processo padre
Processo figlio
Processo figlio
Processo figlio
non più di
MaxClients
(globalmente)
processi inattivi
(spare/idle)
compresi tra
MinSpareServers
e
MaxSpareServers
StartServers
(all'avvio)

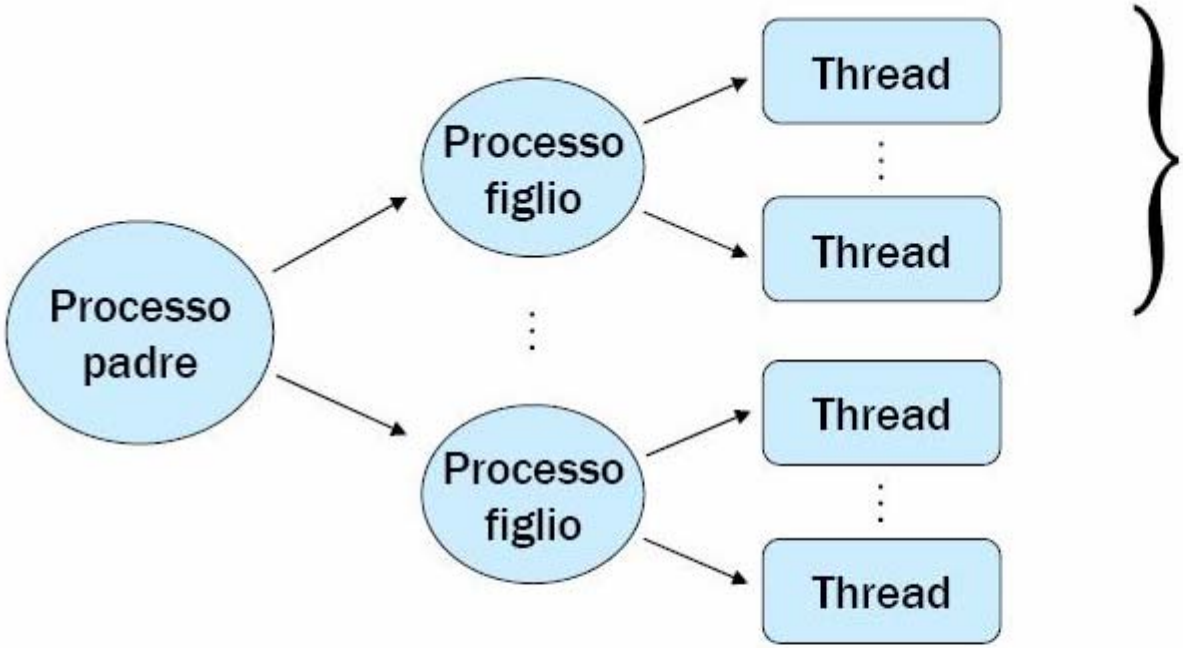
MPM `prefork`: direttive

- `StartServers` (**default 5**)
  - **Numero dei processi figli in preforking**
- `MaxClients` (**default 256**)
  - **Limite sul numero di processi figli**
  - **Numero massimo di richieste servite contemporaneamente**
- `MinSpareServer` (**default 5**) e `MaxSpareServers` (**default 10**)
  - **Limite sul numero minimo e massimo di processi figli idle**
- `MaxRequestsChild` (**default 10000**)
  - **Numero massimo di richiesta HTTP servite da ciascun processo figlio**
  - **Allo scadere del numero di richieste il processo figlio termina**
  - **Può essere impostato a 0 cioè il processo figlio non termina**

MPM worker

- Architettura di server ibrida
- Un processo padre, molteplici processi figli, ciascuno dei quali genera multipli thread di esecuzione
  - Il padre manda in esecuzione i figli
  - Ciascun figlio crea un numero fissato di thread server ed un thread listener
  - Quando arriva una richiesta, il listener la assegna ad un thread worker che la gestisce
- Vantaggi
  - Maggiore scalabilità e minor consumo di risorse del sistema
  - Stabilità simile (ma inferiore) ad un server multi-process puro
- Svantaggi
  - Maggiore complessità del codice del server (gestione dei thread)
  - Supporto del multi-threading da parte del SO

MPM worker


Processo padre
Processo figlio
Processo figlio
Thread
Thread
Thread
Thread
ThreadsPerChild
thread inattivi (spare/idle) compresi tra MinSpareThreads e MaxSpareThreads
non più di ServerLimit processi e ThreadLimit thread (globalmente)
StartServers (all'avvio)
non più di MaxClients

MPM `worker`: direttive

- `StartServers` (**default 3**)
  - **Preforking dei processi figli**
- `MinSpareThreads` (**default 75**) e `MaxSpareThreads` (**default 250**)
  - **Limite sul numero minimo e massimo di thread idle (complessivo per tutti i processi)**
- `ThreadsPerChild` (**default 25**)
  - **Numero di thread creati da ciascun processo figlio**
- `MaxClients` (**default** `ServerLimit*ThreadsPerChild`)
  - **Limite sul numero totale di thread**
  - **Numero massimo di richieste servite contemporaneamente**
- `ServerLimit` (**default 16**)
  - **Limite sul numero di processi figli attivi**
  - `ServerLimit >= MaxClients/ThreadsPerhild`
- `ThreadLimit` (**default 64**)
  - **Limite sul numero di thread creati da ogni processo figlio**
  - `ThreadLimit >= ThreadPerChilds`

Modifica del file di configurazione

File di configurazione

- `srm.conf`
  - **Contiene le direttive necessarie per dire al server dove si trovano i documenti, gli alias di directory speciali e altre informazioni simili sulla locazione dei dati.**
- `access.conf`
  - **Permette di controllare l'accesso nelle directory del sistema definendo la politica di accesso ai dati.**
- `httpd.conf`
  - **Serve per configurare il comportamento del server dal punto di vista del sistema operativo.**

- **I primi due fanno parte della storia, adesso si usa solo** `httpd.conf`

File di configurazione del server

- **Cartella base per la configurazione**
  - `/usr/local/etc/apache22/`
- **File contenuti**
  - `httpd.conf`
    - ⇨ **File di configurazione principale**
  - `extra/httpd-default.conf`
    - ⇨ **Impostazioni di default**
    - ⇨ **In genere da non modificare**
  - `extra/httpd-mpm.conf`
    - ⇨ **Impostazioni Multi-Processing Module (MPM)**
  - `extra/httpd-vhosts.conf`
    - ⇨ **Impostazioni virtual host**

Direttive: impostazioni fondamentali

- `ServerType`
- `Listen`
- `ServerRoot`
- `KeepAlive`
- `KeepAliveTimeout`
- `ServerName`

ServerType

- I servizi di rete possono venir avviati in due modi:
  - `standalone`
    - ⇨ processi in attesa di richiesta
    - ⇨ avviati al boot
    - ⇨ crea un processo figlio per ogni richiesta
  - `inetd`
    - ⇨ avvia servizi di rete solo quando un utente remoto li richiede permettendo di risparmiare risorse
    - ⇨ il server viene eseguito su richiesta da `inetd` che avvia un nuovo processo `httpd` per ogni richiesta
- Sintassi

  `ServerType` *`standalone`*`|`*`inetd`*

- In generale è preferibile usare `standalone` perché i server Web sono caratterizzati per la maggior parte del tempo in cui sono in esecuzione da numerose richieste; meglio quindi avviarli subito al boot e lasciarli attivi.

Listen

- Ad ogni macchina è associato un indirizzo IP che la identifica univocamente.
- Su una stessa macchina però possono essere attive diverse applicazioni
- Ai processi in esecuzione viene associata una porta
- È possibile fare in modo che il server stia in ascolto, cioè accetti, le richieste provenienti dalla porta specificata oppure da una combinazione di indirizzo IP–porta ben precisa
- La direttiva `Listen` è **sempre richiesta** in quanto la sua assenza dal file di configurazione provoca il fallimento dell'avvio del server
- Esempio: il server accetta connessioni su entrambe le porte 80 e 8080

```
Listen 80
Listen 8080
```

- Sintassi:

```
Listen [IP-address:]portnumber
```

ServerRoot

- Specifica la gerarchia di directory di default per l'installazione di Apache.
- Ogni volta che all'interno del file `httpd.conf` si trova un path relativo come opzione di una direttiva, si può ricostruire il path assoluto anteponendovi la stringa che si trova nel `ServerRoot`.
- E' necessario avere i permessi adeguati sulla directory specificata
- Sintassi:

  `ServerRoot` *`directory-path`*
- Default:

  `ServerRoot` *`/usr/local`*

KeepAlive

- Nel protocollo di comunicazione HTTP 1.0, client e server chiudevano la loro connessione TCP al termine di ogni singola richiesta e la ristabilivano per la richiesta successiva.
- Creare una connessione richiede un tempo sufficientemente lungo, la direttiva `KeepAlive` offre la possibilità di sfruttare la stessa connessione TCP per più richieste successive.
- Riduzione del tempo necessario a scaricare un documento HTML con molte immagini.

- `On` : la connessione viene mantenuta attiva
  - Tramite `MaxKeepAliveRequest` è possibile stabilire un numero massimo di richieste permesse per connessione
- `Off` : la connessione viene chiusa ogni volta

- Sintassi:

```
KeepAlive on |off
```

- Default:

```
KeepAlive on
```

KeepAliveTimeout

- Specifica quanto tempo aspettare la successiva richiesta sullo stesso canale di connessione prima di chiuderlo.
- Impostare un `KeepAliveTimeout` troppo alto potrebbe causare problemi alle prestazioni dei server molto carichi di lavoro
- Più alto sarà il timeout, più saranno i processi server occupati ad aspettare richieste su connessioni di client già sconnessi.

ServerName

- Definisce il nome simbolico e la porta che il server utilizza per identificare se stesso e che usa nel creare l'URL di risposta alle richieste dei client.
- Se non specificato il server tenta di dedurre il nome dell' host su cui sta girando facendo un'operazione di lookup inverso sul suo indirizzo IP.
- Se invece è solo la porta a non essere specificata, il server utilizzerà la stessa porta da cui è arrivata la richiesta.
- Esempio:
  - Se il nome della macchina che ospita il nostro server Web è `new.hostname.com`, ma la stessa macchina possiede anche un DNS alias `www.hostname.com`.
  - Se desideriamo che il server venga identificato con quest'ultimo nome,dobbiamo impostare la direttiva

```
ServerName www.hostname.com:80
```

- Sintassi

`ServerName` *`fully-qualified-domainname`*`[:`*`port`*`]`

ServerAdmin

- Definisce l'indirizzo di posta elettronica del server Web che il server stesso include nei messaggi di errore, dovuti a problemi di funzionamento, che invia ai client.

- Sintassi

```
Serveradmin email_address
```

Direttive: impostazioni di mapping

- `DocumentRoot`
- `Alias`
- `UserDir`
- `DirectoryIndex`

DocumentRoot

- Specifica la directory a partire dalla quale si trovano tutti i documenti HTML e che il server utilizza per mappare le richieste
- Di default tutte le richieste sono girate a questa directory.
- Link simbolici ed alias possono essere usati per puntare ad altre locazioni.
- Esempio
  - `DocumentRoot /usr/local/www/data`
  - Un client invia la richiesta

    `GET /ricerca/rmi.html http 1.0 accept text/html`
  - Il server può ricostruire il path assoluto del file richiesto in:

    `/usr/local/www/data/ricerca/rmi.html`
- Sintassi:

`DocumentRoot` *`directory-path`*

- Di default:

`DocumentRoot /usr/local/www/apache22/data`

Alias & ScriptAlias

- **Mappano gli URL in modo alternativo rispetto al meccanismo definito da `DocumentRoot`.**
- **Tali direttive si trovano nella forma:**

`Alias <directory passata> <directory reale>`

`ScriptAlias <directory passata> <directory reale>`

  - ***`directory passata`***
    - ⇨ **quella che il client scrive nell' URL all'atto della richiesta**
  - ***`directory reale`***
    - ⇨ **quella che il server sostituisce nel momento in cui deve cercare il documento all'interno del file system.**

Esempio: `Alias`

`Alias /icons/ “usr/local/www/icons”`

- **Quando il server incontra un URL del tipo**

`GET /icons/ pagina http 1.0`

1. **estrae la URI dalla GET**
2. **esegue la sostituzione**
3. **cerca il file**

   `/usr/local/www/icons/pagina`

UserDir

- Permette agli utenti di gestire le proprie pagine direttamente nelle loro home directory.
- Gli utenti creano una sottodirectory all'interno della loro home e vi depositano le loro pagine html, le immagini, gli script e tutti gli altri files che vogliono mettere a disposizione.
- Il nome di tale sottodirectory deve essere lo stesso per tutti gli utenti e deve coincidere con quello riportato dalla direttiva `UserDir`.
- Tutto quello che gli utenti depositeranno in queste sottodirectory sarà automaticamente accessibile da web all' URL:

  http://< indirizzo>/~<nome utente>

- Affinché questo meccanismo funzioni è necessario che il server Apache possieda i diritti necessari per accedere alle sottodirectory delle home personali

- Default

`UserDir` *public_html*

DirectoryIndex

- Quando all'interno dell'URL richiesto dal client non viene specificato il nome di un file ma quello di una directory, il server restituirebbe l'elenco del suo contenuto se per quella directory è specificata l'opzione `Indexes`.
- E' possibile, sia per motivi di sicurezza sia per evitare che l'utente si perda tra un'infinità di file, mascherare tale contenuto grazie alla direttiva `DirectoryIndex`

- Ogni volta che all'interno dell'URL compare solo il nome di una directory, il server cerca se al suo interno esiste il file `index_html`, se lo trova restituisce al client tale file.
- Esiste la possibilità di specificare nella direttiva più di un file, in questo caso il server restituirà il primo che trova.
- Se non esiste nessuno dei file specificati e l'opzione `Indexes` per quella directory è attiva, il server genererà da solo la lista del contenuto della directory.
- Sintassi:

`DirectoryIndex` *`local_URL [local_URL]...`*

- Default:

`DirectoryIndex` *`index_html`*

Direttive: impostazioni di logging

- `ErrorLog`
- `LogLevel`
- `LogFormat`
- `CustomLog`

Logfile

- I logfile di un server web sono utili per monitorare gli accessi e lo stato del server.
- Le informazioni memorizzabili nel logfile sono quelle che viaggiano negli header HTTP di messaggi di richiesta e risposta
- I server web permettono di definire quali campi dei messaggi devono essere memorizzati
- Le informazioni che maggiormente si vogliono trarre da un logfile riguardano:
  - Numero di utenti del sito e loro provenienza geografica
  - Browser utilizzati
  - Giorni e orari di maggiore affluenza
  - Pagine più popolari
  - Errori verificatisi per determinare la presenza di link sbagliati all'interno del sito
  - Siti che fanno riferimento al proprio sito

ErrorLog

- **Definisce qual è il nome e la locazione del più importante file di log del server.**
- **Esempio**

```
ErrorLog /var/log/httpd-error.log
```

LogLevel

- Permette di stabilire una soglia di priorità che seleziona i messaggi da registrare nell'error log
- Solo i messaggi che hanno livello di priorità superiore o uguale a tale soglia sono memorizzati.
- Gli otto possibili livelli di priorità, in ordine crescente di priorità, sono:
  - `debug`
  - `info`
  - `warn`
  - `error`
  - `crit`
  - `alert`
  - `emerg`

- Esempio:

```
LogLevel crit
```

- Il server scriverà solo quei messaggi di errore che hanno una priorità: `crit`, `alert`, `emerg`.

LogFormat & CustomLog

- `LogFormat`
  - **Permette di creare dei tipi di log personalizzati**
- `CustomLog`
  - **Primo argomento: nome del file di log**
  - **Secondo argomento: formato del file di log**
    - ⇨ **Può essere rappresentato sia da un'etichetta definita tramite la direttiva `LogFormat` sia da una stringa completa come in `LogFormat`**

Formato del file di log

```
LogFormat string
LogFormat “%h %l %u %t \“%r\” %>s %b” common
LogFormat “%h %l %u %t \“%r\” %>s %b
  \“%{Referer}i\”\“%{User-agent}i\””combined
```

- **Gli elementi nel campo stringa possono essere:**
  - `%h` **host remoto**
  - `%l` **remote logname**
  - `%u` **remote user**
  - `%t` **timestamp della richiesta**
  - `\“%r\”` **prima riga della richiesta**
  - `%>s` **codice di stato della risposta**
  - `%b` **byte trasmessi**
  - `%{Header}i` **header nella richiesta**
  - `%{Header}o` **header nella risposta**

Direttive: gestione dei processi

- `MinSpareServers`
- `MaxSpareServers`
- `StartServers`
- `MaxClient`
- `MaxRequestsPerChild`
- `User`
- `Group`

MinSpareServers,MaxSpareServers,StartServer

- MinSpareServers
  - Numero minimo di figli che devono essere mantenuti sempre liberi
  - Ogni volta che il padre accetta una nuova richiesta controlla se deve generare o meno un nuovo figlio per mantenere costante questo numero.
- MaxSpareServers
  - Specifica il numero massimo di figli che possono rimanere inattivi.
  - Se tale numero viene superato il padre termina i processi figli in eccesso.
- StartServers
  - Numero di processi che il padre crea appena viene lanciato.

MaxClients & MaxRequestsPerChild

- MaxClients
  - Numero massimo di figli che il server tiene attivi contemporaneamente
  - Numero massimo di clienti che possono essere serviti insieme.
  - Le richieste che superano questo numero vengo messe in coda finché il server non è di nuovo disponibile.
- MaxRequestPerChild
  - Numero massimo di richieste che un processo figlio può gestire prima di venire forzatamente terminato dal padre.

User & Group

- I processi figli gestiscono effettivamente le richieste quindi sono loro ad accedere alle risorse richieste dai clienti
- Non è opportuno che essi abbiano i permessi di root.
- Le direttive `User` e `Group` permettono di definire l'utente e il gruppo fittizi da assegnare all'insieme di processi `httpd` secondari che si occupano di servire direttamente le richieste dei client.
- Tra le possibili opzioni di queste direttive si preferisce scegliere:

```
User www
Group www
```

TimeOut

- **Serve ad impostare un timeout composto dai tempi di attesa di tre eventi distinti.**
  1. **tempo complessivo per ricevere una richiesta** `GET`
  2. **tempo complessivo tra la ricezione di due pacchetti TCP consecutivi di una richiesta** `PUT` **o** `POST`
  3. **tempo complessivo tra due pacchetti** `ACK` **in risposta ad una trasmissione di pacchetti TCP**
- **Sintassi:**

  `TimeOut` *`seconds`*
- **Default:**

  `TimeOut` *`300`*

Direttive: gestione dei thread

- `ThreadsPerChild`
- `MinSpareThreads`
- `MaxSpareThreads`
- `ServerLimit`

ThreadsPerChild

- Numero di thread creati da ciascun processo figlio
- Default 25

MinSpareThreads & MaxSpareThreads

- MinSpareThreads
  - Limite sul numero minimo di thread idle
  - Complessivo per tutti i processi
  - Default 75
- MaxSpareThreads
  - Limite sul numero massimo di thread idle
  - Complessivo per tutti i processi
  - Default 250

ServerLimit

- **Limite sul numero di processi figli attivi**
- `ServerLimit >= MaxClients/ThreadsPerhild`
- **Default 16**

Virtual Host

Web server standard

- Situazione tipica
  - Un sito corrisponde ad un singolo server web in esecuzione su un certo indirizzo
  - Nel caso di siti multipli
    - ⇨ tante istanze del server web quanti siti
    - ⇨ ogni sito corrisponde ad un indirizzo IP distinto
- Problemi
  - Elevata richiesta di risorse
  - Ogni server web richiede
    - ⇨ un suo indirizzo IP (una scheda di rete)
    - ⇨ un suo file di configurazione

Più siti sullo stessa macchina server

- Vantaggi
  - maggiore praticità
    - ⇨ la centralizzazione semplifica le operazioni di amministrazione
  - maggiore flessibilità
    - ⇨ non è necessario avere un indirizzo IP o una scheda di rete per ogni sito
  - prestazioni migliori
    - ⇨ non essendoci istanze multiple del server si riduce l'occupazione delle risorse

- Usi tipici
  - intranet aziendale
  - Internet provider

Virtual host

- Un elemento dell'insieme di siti in esecuzione su una singola macchina
- I virtual host permettono agli utenti di ospitare infiniti siti sul proprio PC.
- Due architetture possibili:
  - Molteplici demoni `httpd`
  - Un singolo demone `httpd` (Apache)

Tipi di Virtual Hosting

- `IP-based virtual host`
  - Il sito è individuato dall'indirizzo IP a cui è diretta la richiesta
  - Ogni sito ha un diverso indirizzo IP
  - Il server è dotato di uno o più indirizzi IP (reali o virtuali)
  - Una o più NIC a cui sono associati uno o più indirizzi IP
- `name-based virtual host`
  - Il sito è individuato dal suo nome (indirizzo simbolico)
  - Usa gli header HTTP/1.1 per scoprire l'hostname
  - Molti domini diversi possono condividere lo stesso indirizzo IP
  - Al singolo indirizzo IP sono associati più nomi di dominio a livello DNS
  - Una o più NIC a cui sono associati uno o più nomi logici

Virtual host e protocollo HTTP

- **Per fare sì che Apache usi Virtual Hosting basato sui nomi si aggiunge la entry** `NameVirtualHost *` **al file** `httpd.conf`

- **Se il webserver e' nominato** `www.domain.tld` **e si vuole installare un dominio virtuale per** `www.someotherdomain.tld` **si aggiunge a** `httpd.conf`

```
<VirtualHost *>
  ServerName www.domain.tld
  DocumentRoot /www/domain.tld
</VirtualHost>
<VirtualHost *>
  ServerName www.someotherdomain.tld
  DocumentRoot /www/someotherdomain.tld
</VirtualHost>
```

Configurazione virtual host

- **Direttiva** `NameVirtualHost`
  - **indirizzo IP su cui il server riceve le richieste dirette ai virtualhost**
  - **in genere coincide con l'indirizzo simbolico (nome) del virtual host**
- **Blocco** `<VirtualHost IP:porta> </VirtualHost>`
  - **blocco che racchiude le direttive da applicare al singolo virtualhost**
  - **specifica l'indirizzo IP del virtualhost**
- **Direttiva** `ServerName`
  - **imposta l'indirizzo IP e la porta che l'host utilizza per identificare sé stesso**

Esempio di virtual host

```
# /usr/local/etc/apache22/extra/httpd-vhosts.conf

NameVirtualHost *:80

<VirtualHost *:80>
  ServerName www.domain.tld
  ServerAlias domain.tld *.domain.tld
  DocumentRoot /www/domain
</VirtualHost>

<VirtualHost *:80>
  ServerName www.otherdomain.tld
  DocumentRoot /www/otherdomain
</VirtualHost>
```

Esercizi

- Da `root` (utilizzando la home di utente)
  - impostare la cartella utente a `www`
  - creare dentro `www` una sottocartella `data`
  - creare dentro data un file `prova.txt`
  - creare dentro la cartella `www` un file `index.html` contenente un link a `prova.txt`
  - cambiare i diritti di `data` in modo che
    - ⇨ sia possibile visualizzare `prova.txt` attraverso il collegamento in `index.html`
    - ⇨ non sia possibile accedere a `prova.txt` dall'indirizzo della cartella che lo contiene (`data`)

Esercizi

- Impedire l'uso delle cartelle utenti
  - vedere la diversa risposta del server
- Attraverso una sezione virtualhost
  - modificare la `DocumentRoot` in modo che la struttura definita al punto precedente sia la radice del server
  - definire un alias `/another/way/to` che si riferisce alla `DocumentRoot` originale
- Aggiungere un virtual host con `DocumentRoot` a piacere (diversa dalla precedente)
  - testare la coesistenza dei due siti
  - modificare i log in modo da salvarli nella home di utente
  - limitare i log ai livelli superiori a `error`

Soluzione

- **Da root**
  - **aggiungere nel file di configurazione di apache la riga** `UserDir www`
- **Da utente (utilizzando la propria home)**
  - `mkdir –p www/data`
  - `chmod -R o+rx www`
  - `echo "prova" > www/data/prova.txt`
  - `echo "<html><head><title>Prova</title></head><body><a href=\"data/prova.txt\">Prova</a></body></html> > www/index.html`
  - `chmod o-r www/data/`

Soluzione

- Da root
  - aggiungere nel file di configurazione di apache la riga seguente

```
UserDir DISABLED
```

    ⇨ il server risponde con un errore 404 (Not Found)

  - aggiungere nella sezione virtual host principale

```
DocumentRoot /home/utente/www
Alias /another/way/to /home/utente/www
```

    ⇨ forzare il riaggiornamento della pagina e/o svuotare la cache del browser

Soluzione

- **Da root**
  - **creare un file** `/etc/apache2/sites-available/01-vhost` **contenente il seguente testo**

```
<VirtualHost *>
   ServerName provahost
   DocumentRoot /var/www/apache2-default
   ErrorLog /home/utente/server.log
   LogLevel error
</VirtualHost>
```

  - **eseguire i seguenti comandi**

```
ln -s ../sites-available/01-vhost 01-vhost
cat "127.0.0.1 provahost" >> /etc/hosts
```

    - ⇨ **verificare la creazione del file inserendo un URI non esistente**