



# Reti di Telecomunicazioni

Corso di Laurea in Informatica

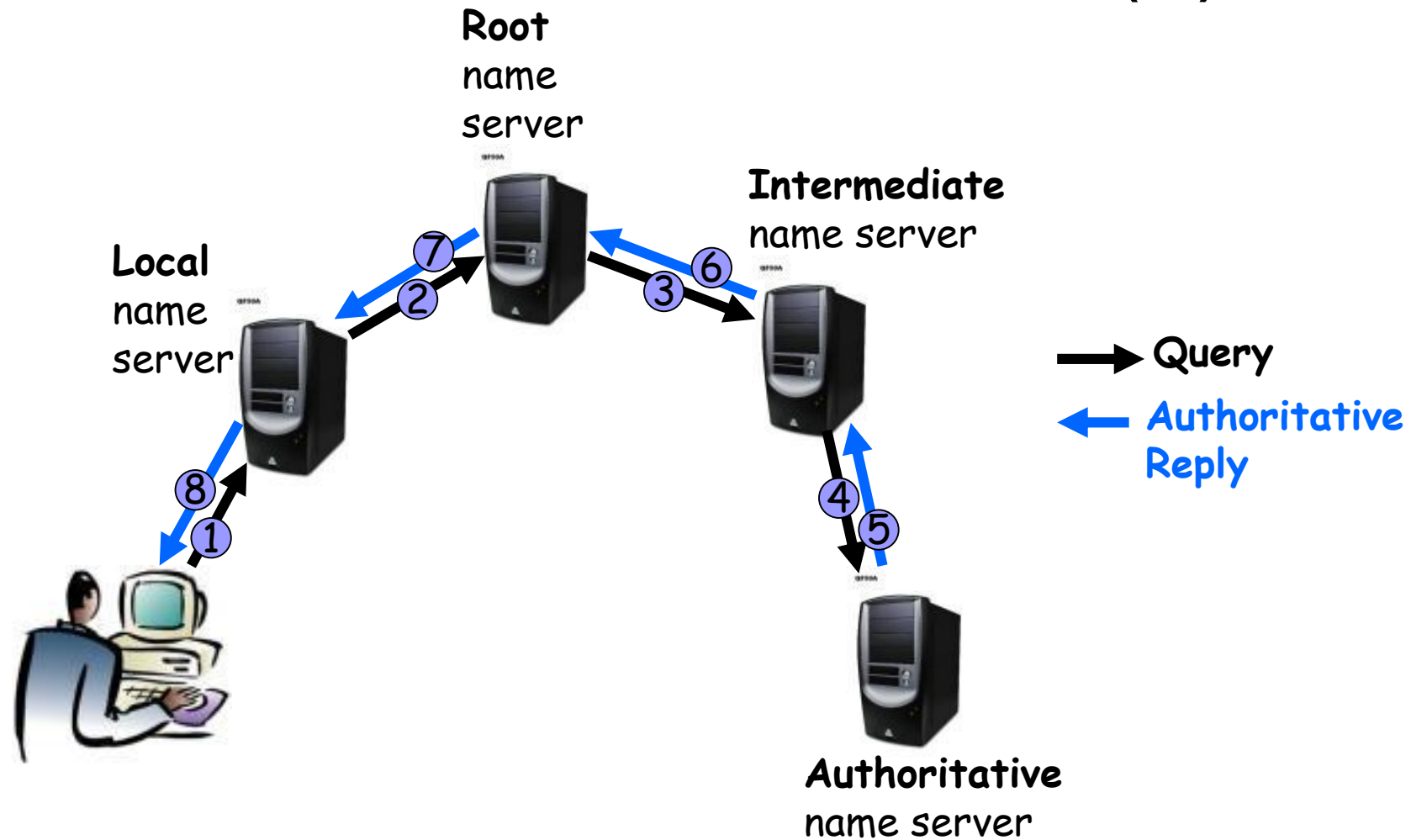
# Domain Name System (DNS)

- Servizi forniti:
  - ☐ Risoluzione di indirizzi simbolici in indirizzi IP e viceversa
  - ☐ Host aliasing
  - ☐ Mail server aliasing
  - ☐ Load distribution
- E' un database distribuito basato su:
  - ☐ Una gerarchia di server dei nomi
  - ☐ Un protocollo applicativo (DNS/UDP) che consente lo scambio di informazioni tra server dei nomi e host

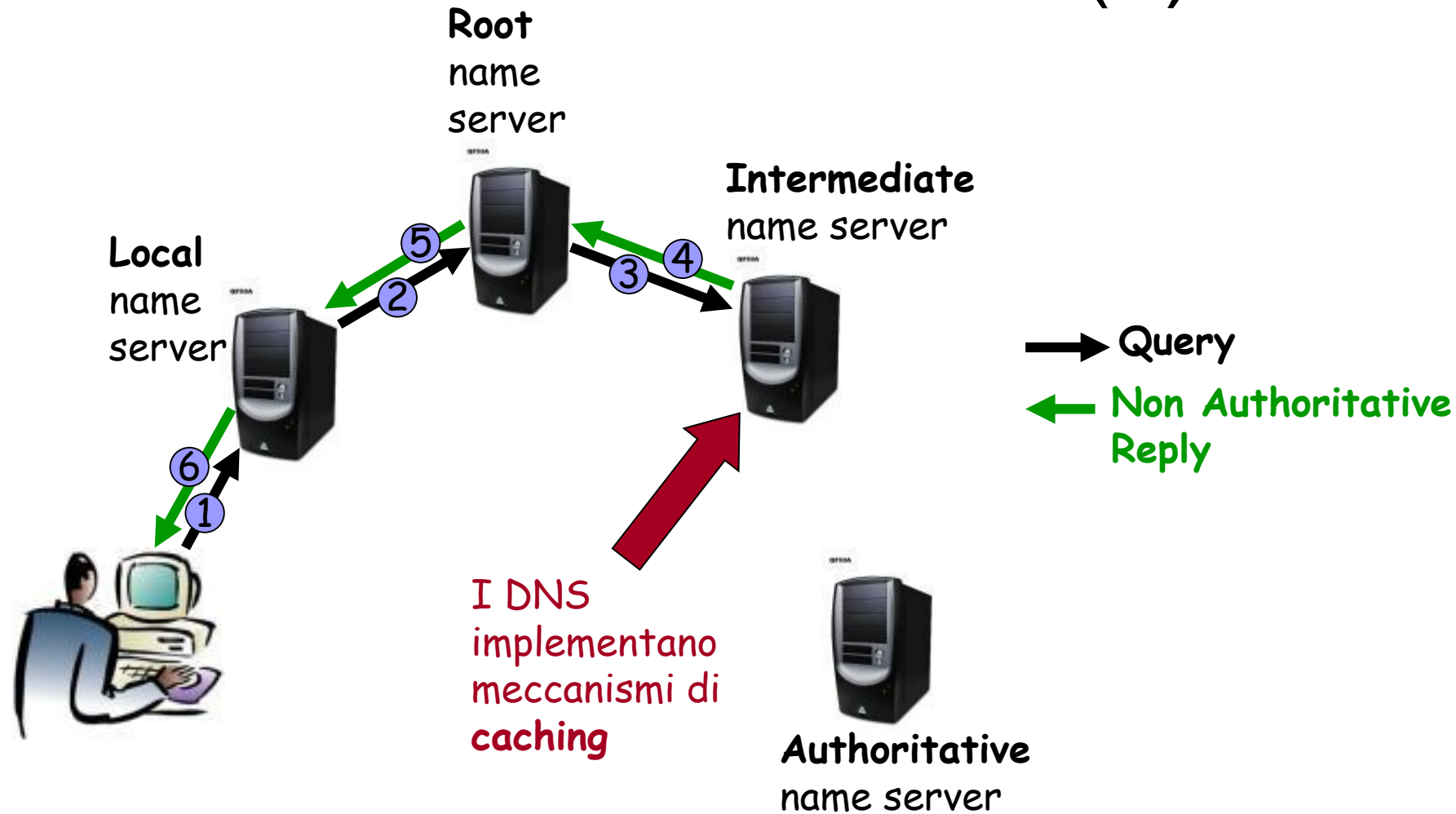
# DNS: principi di funzionamento

- Dal punto di vista delle applicazioni il DNS è una black box che traduce gli indirizzi simbolici in indirizzi IP e viceversa
- Il suo funzionamento si basa sulla cooperazione e l'interazione tra server dei nomi distribuiti in tutto il mondo
- Ogni ISP (Internet Service Provider) ha un server dei nomi di default, invocato da tutti gli host afferenti all'ISP che necessitano di una risoluzione di indirizzo
- Se l'ISP di default non può effettuare la risoluzione allora la richiesta sarà inoltrata ad un altro server etc

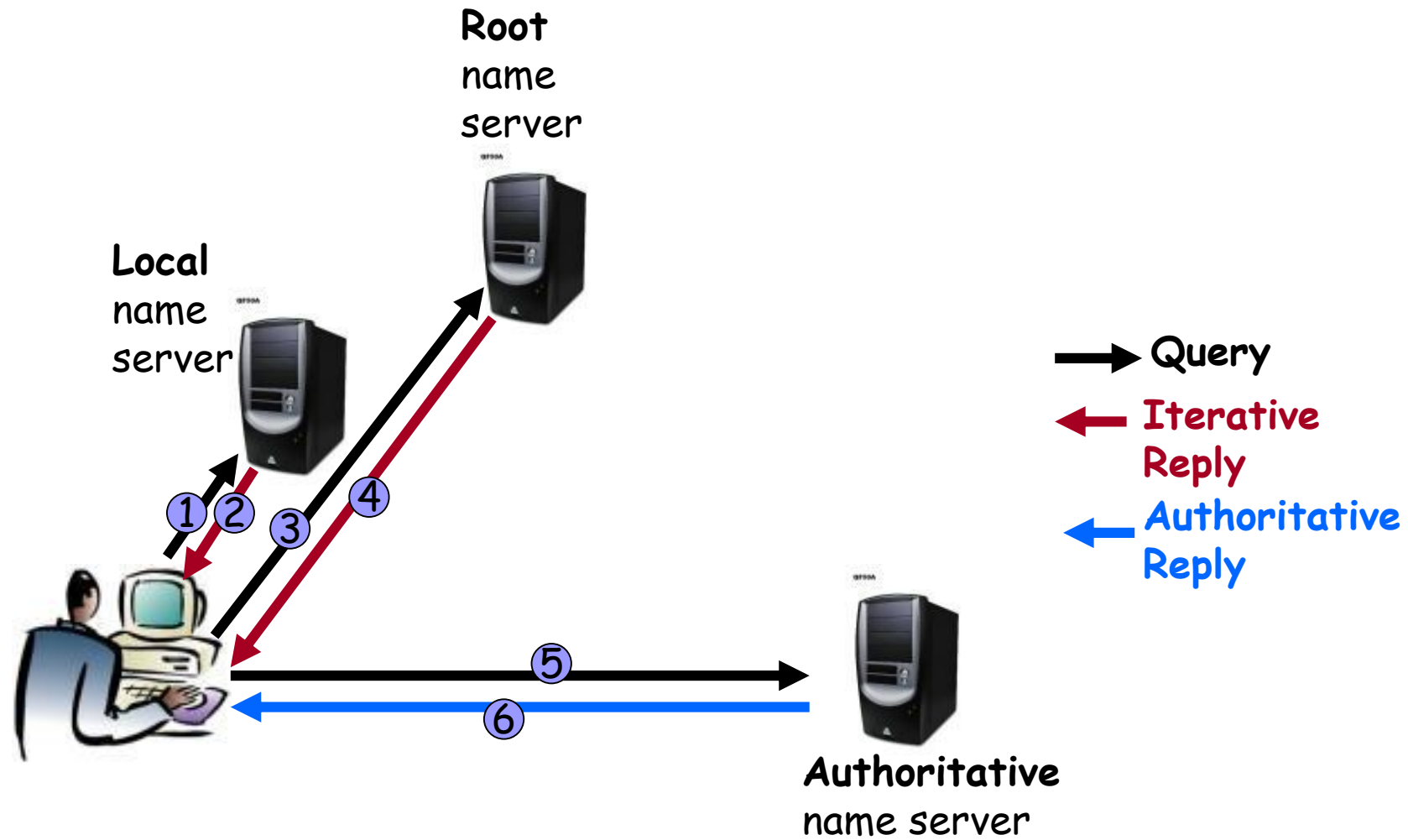
# Risoluzione Ricorsiva (1)



# Risoluzione Ricorsiva (2)



# Risoluzione Iterativa



# Messaggi DNS

Identifica la  
richiesta/risposta

Identificazione	Etichette
Numero di domande	Numero di Risposte RR
Numero di RR assoluti	Numero di RR aggiuntivi
Domande (numero di domande variabile)	
Risposte (numero variabile di RR)	
Assoluti (numero variabile di RR)	
Informazioni aggiuntive (numero variabile di RR)	

Indica se:  
1) Query/reply  
2) La reply è  
assoluta  
3) La query è  
ricorsiva  
4) Il server  
supporta la  
ricorsione

# Resource Record (RR)

Name	Value	Type	TTL
------	-------	------	-----

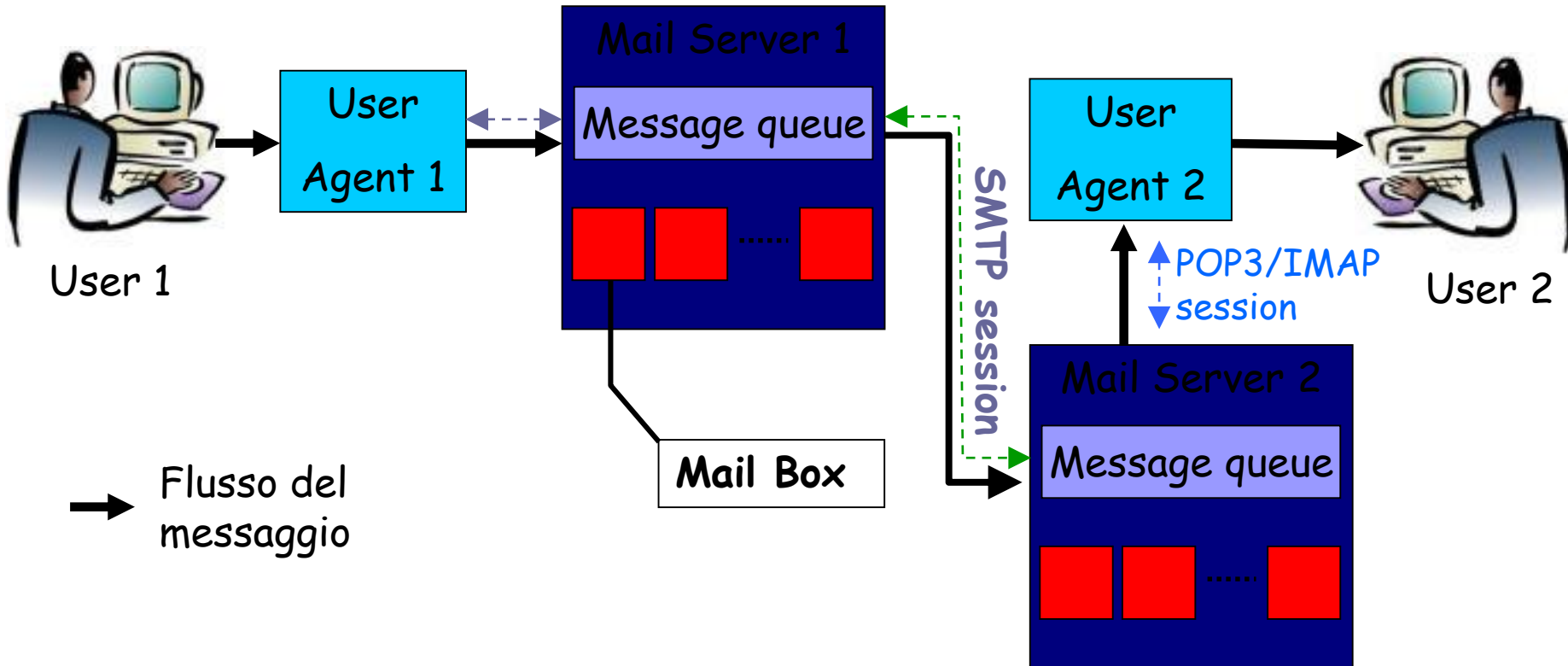
- Se **Type=A** allora **Name è un hostname** e **Value è l'indirizzo IP dell'hostname**
- Se **Type=NS** allora **Name è un dominio** e **Value è l'hostname di un server dei nomi assoluto per quel dominio**
- Se **Type=CNAME** allora **Value è l'alias name canonico per l'alias Name**
- Se **Type=MX** allora **Value è un hostname di un server di posta che ha alias Name**



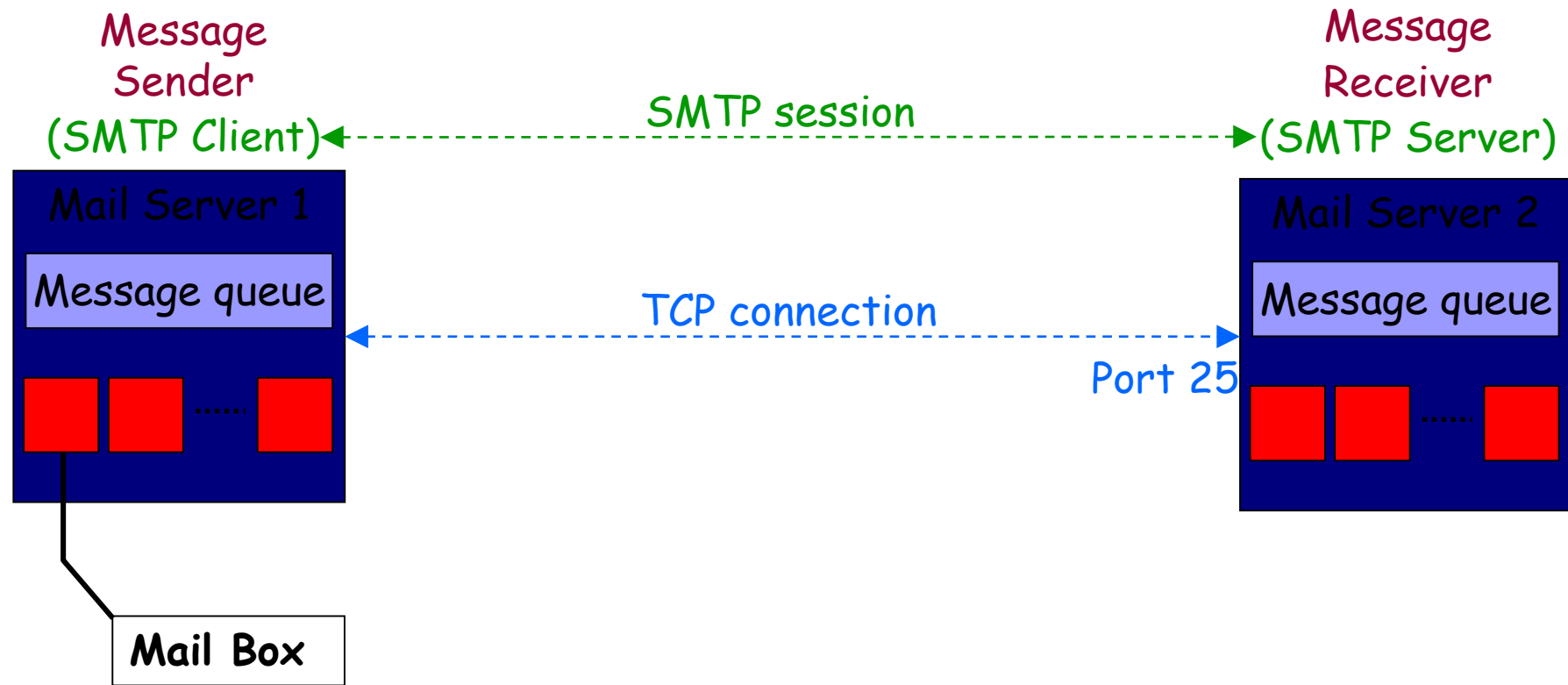
# Electronic Mail in the Internet (1)

- E' basata su tre componenti:
  - User agents: applicativi utilizzati dall'utente per comporre, inviare e leggere messaggi
  - Mail servers: contengono i messaggi in ingresso/uscita degli utenti e gestiscono le mailbox
  - SMTP (Simple Mail Transfer Protocol): protocollo utilizzato dai mail server per il trasferimento dei messaggi
  - POP3/IMAP: protocolli per l'accesso alle mailbox

# Electronic Mail in the Internet (2)



# SMTP



# Comandi SMTP

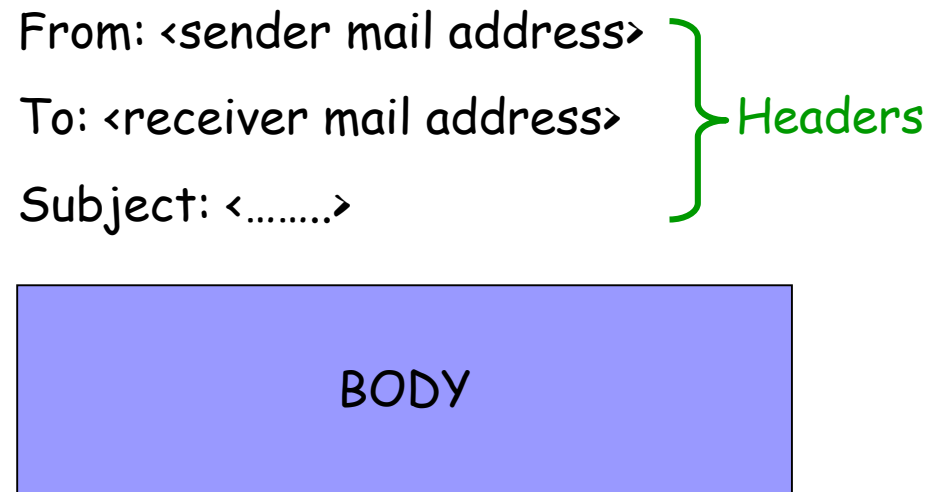
- HELO <sender host name>
- MAIL FROM <sender of the message>
- RCPT TO <recipient of the message>
- DATA <Body of the mail>
- QUIT: chiude la sessione
- RSET: abortisce il trasferimento corrente
- VRFY <recipient to be verified>
- NOOP: controlla lo stato del recipient
- EXPN <mailing list to be expanded>: chiede all'host remoto di i recipient che compongono la mailing list
- HELP <command>
- SEND FROM <receiver>: send to terminal
- SMOL FROM <receiver>: send to terminal or mailbox
- SMAL FROM <receiver>: send to terminal and mailbox

# Risposte SMTP

- 2yz: positive completion reply, il comando è stato eseguito correttamente
- 3yz: positive intermediate reply, il comando è stato accettato
- 4yz: transient negative completion reply, il comando non è stato accettato ma l'errore è temporaneo
- 5yz: permanent negative completion reply, il comando non è stato accettato

# Formato di un messaggio

From: <sender mail address>  
To: <receiver mail address>  
Subject: <.....>



Headers

BODY



# Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME)

- Estensioni utili per trasferire contenuti differenti dal testo ASCII (immagini, audio, video etc ....)
- Sono basate su header aggiuntivi che caratterizzano i contenuti del messaggio

# Headers MIME

- **Content-Type**: tipo di contenuto
- Content-Transfer-Encoding: tipo di codifica idonea al contenuto del messaggio



# POP3 (Post Office Protocol)

- Protocollo per accedere ad una mail-box (porta 110)
- Opera in 3 fasi:
  - Autenticazione (userID + password)
  - Transazione (il client ottiene/contrassegna i messaggi)
  - Aggiornamento della mailbox (vengono eliminati i messaggi contrassegnati, è chiusa la sessione)

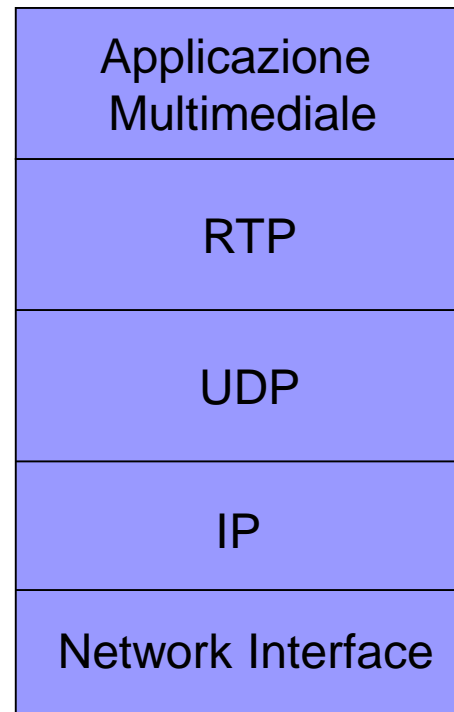
# POP3: comandi principali

- user <user name>
- pass <password>
- list, retr, dele (download and delete)
- list,retr (download and keep)
- quit

# Internet Mail Access Protocol (IMAP)

- Associa ad ogni messaggio una cartella (es. INBOX)
- Consente all'utente di creare cartelle sul server e di spostare i messaggi da una cartella ad un'altra
- Consente la ricerca di messaggi basata su criteri di ricerca
- Consente il recupero di parti di messaggi

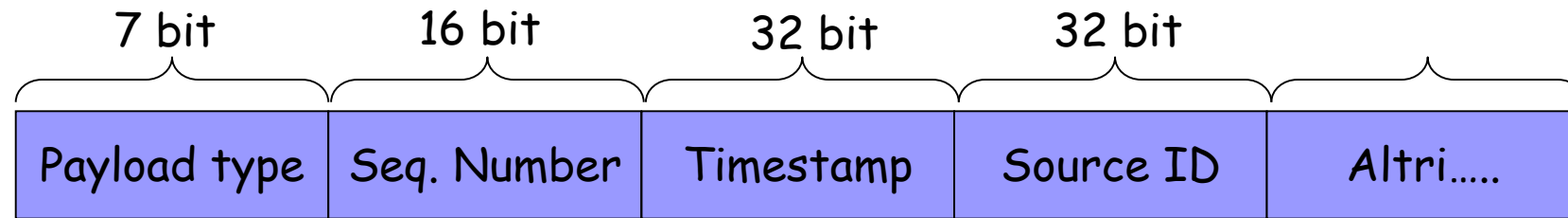
# Pila di protocolli per il trasferimento di contenuti multimediali



# Brevi cenni sul Real-time Transport Protocol (RTP)

- Protocollo per il trasporto di contenuti multimediali
- Utilizza usualmente UDP come protocollo di trasporto
- E' utilizzato congiuntamente all'RTP Control Protocol (RTCP) per consentire lo scambio di informazioni di controllo tra client e server
- Dovendo supportare flussi multimediali eterogenei, RTP consente di definire, per ogni classe di applicazioni, un profilo e più formati:
  - Il profilo descrive l'*header* RTP
  - Il formato indica come interpretare i dati contenuti in un pacchetto RTP

# Header RTP



# Informazioni convogliate dai report RTCP generati dal client

- SSRC dello stream RTP
- Frazione pacchetti persi
- Ultimo numero di sequenza
- Jitter degli arrivi

# Informazioni convogliate dai report RTCP generati dal server

- SSRC dello stream RTP
- Timestamp e ora effettiva
- Numero pacchetti inviati
- Numero byte inviati



# Distribuzione di contenuti

- Il Web continua ad arricchirsi di contenuti di giorno in giorno
- Il tempo di accesso a tali contenuti è principalmente dovuto a:
  - Link a bassa velocità (elevati tempi di tx)
  - Link congestionati (elevati tempi di accodamento)
  - Server Web sovraccarico



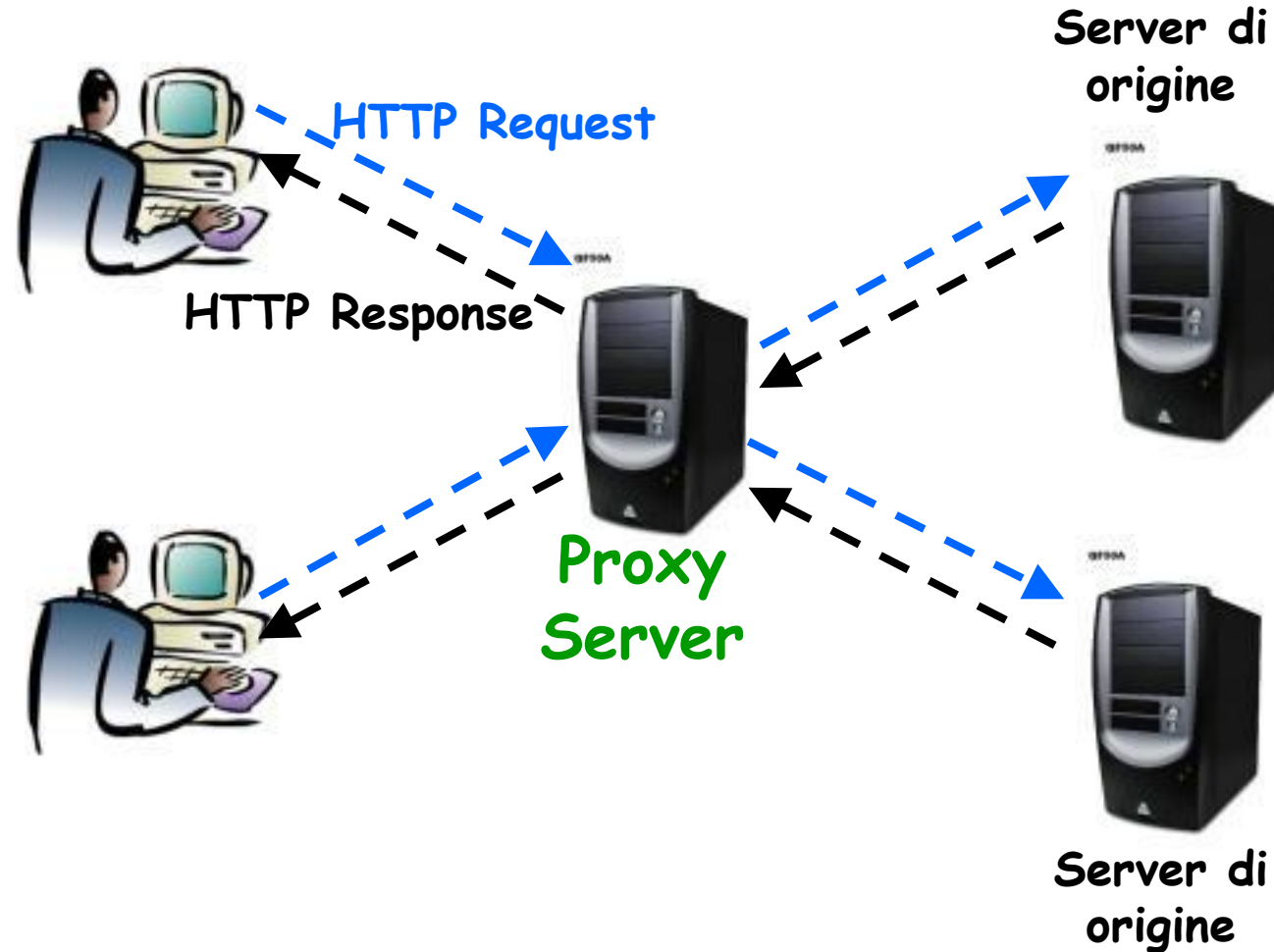
# Soluzioni per ridurre la World Wide Wait

- Replicare i contenuti su una molteplicità di Server
- Scegliere il Server più idoneo

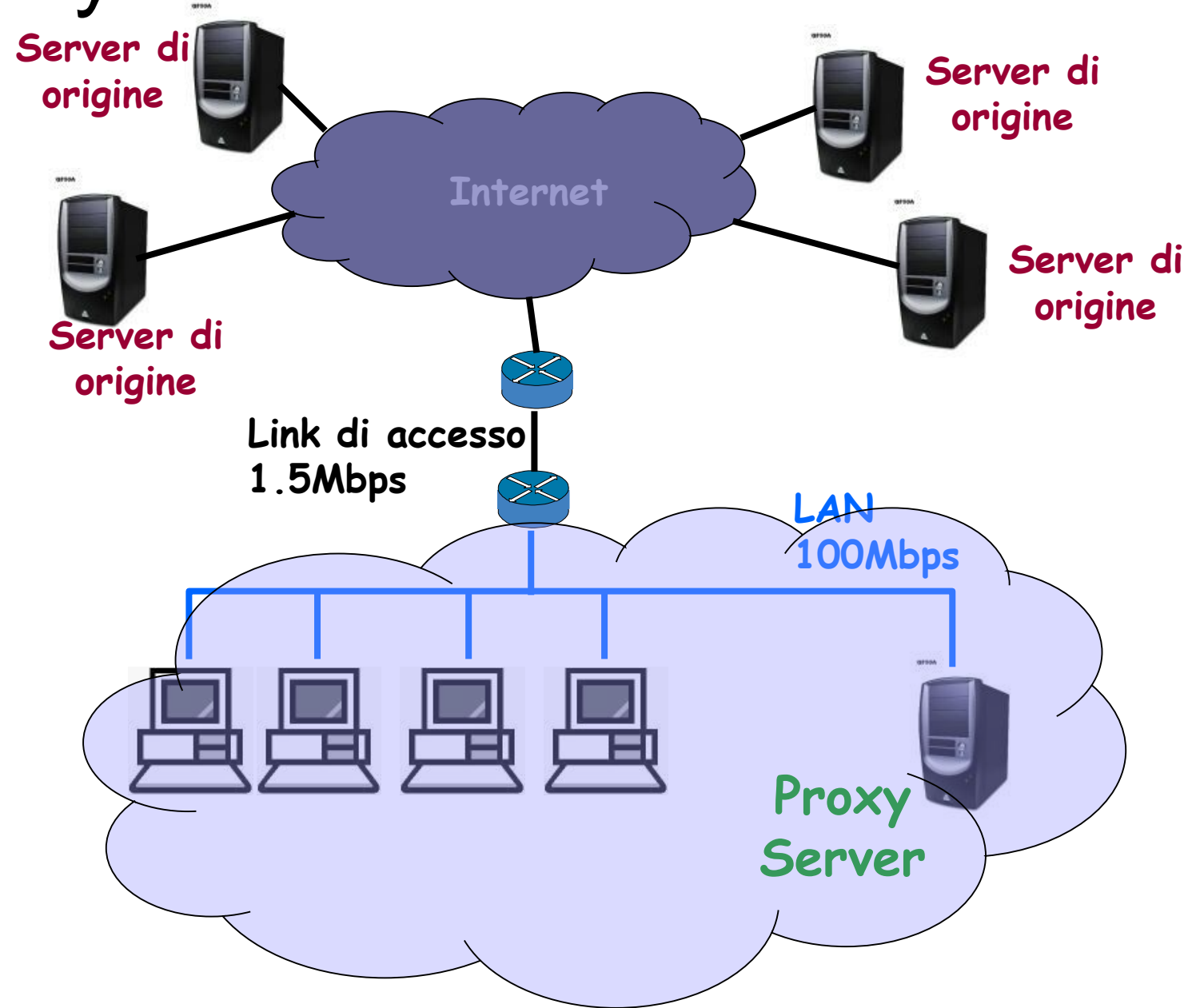
# Web cache (Proxy Server)

- Content Provider: organizzazione che vuole rendere disponibili dei contenuti agli utenti di Internet
- Proxy Server: entità della rete che soddisfa le richieste HTTP attraverso un server di origine

# Proxy Server: schema di funzionamento



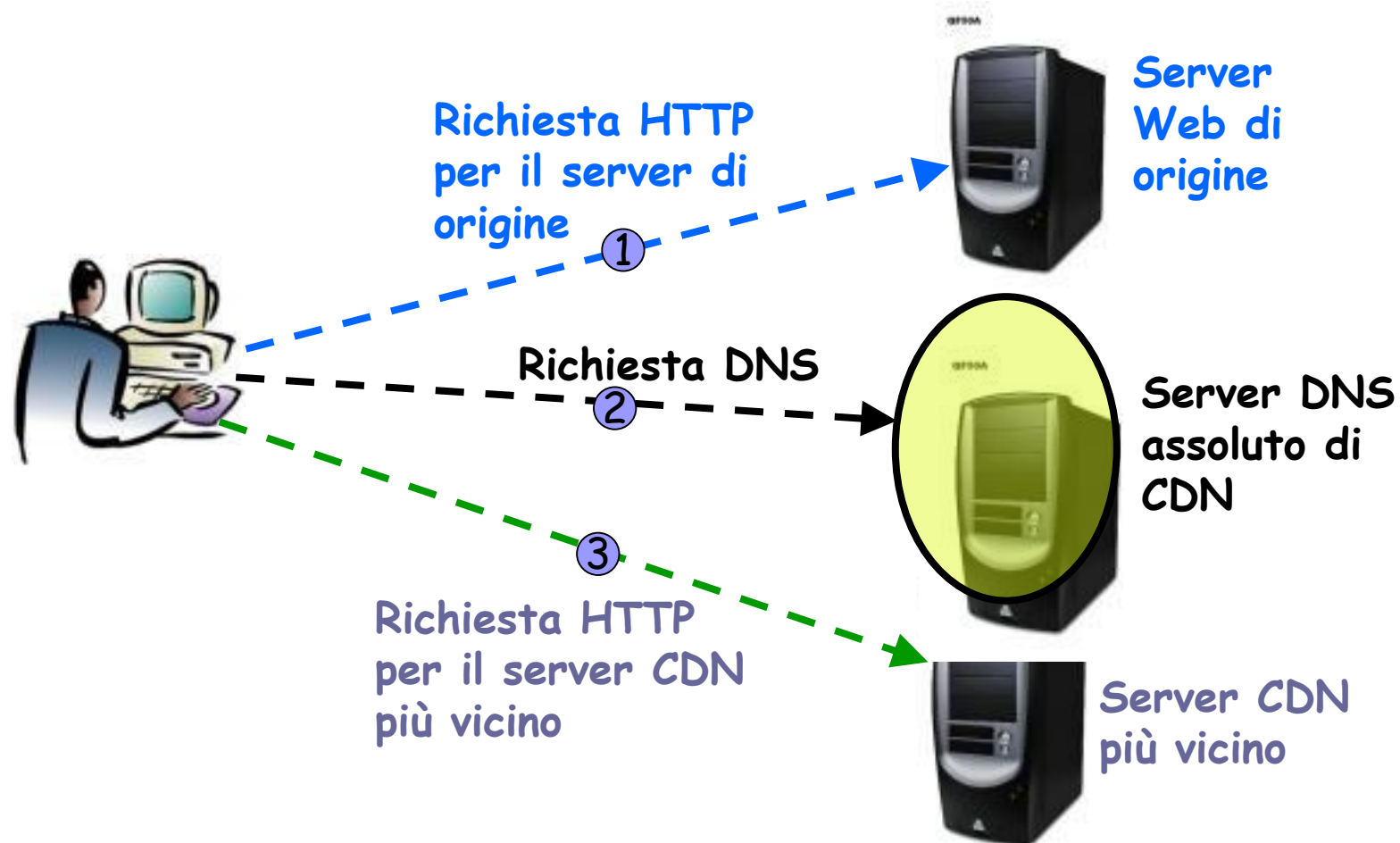
# Proxy Server in una LAN



# Content Distribution Networks (CDN)

- Le CDN offrono i loro servizi ai distributori di contenuti
- La CDN replica i contenuti dei suoi clienti nei server CDN
- Le CDN mettono a disposizione meccanismi per la selezione del Server CDN più opportuno

# CDN: principio di funzionamento



# Peer-to-Peer (P2P)

- Gli host connessi alla rete (*peer*) possono scaricare oggetti l'uno dall'altro
- Ogni peer agisce sia da client sia da server



# Come si seleziona il peer?

- Directory Centralizzata
- Directory Decentralizzata
- Query Flooding