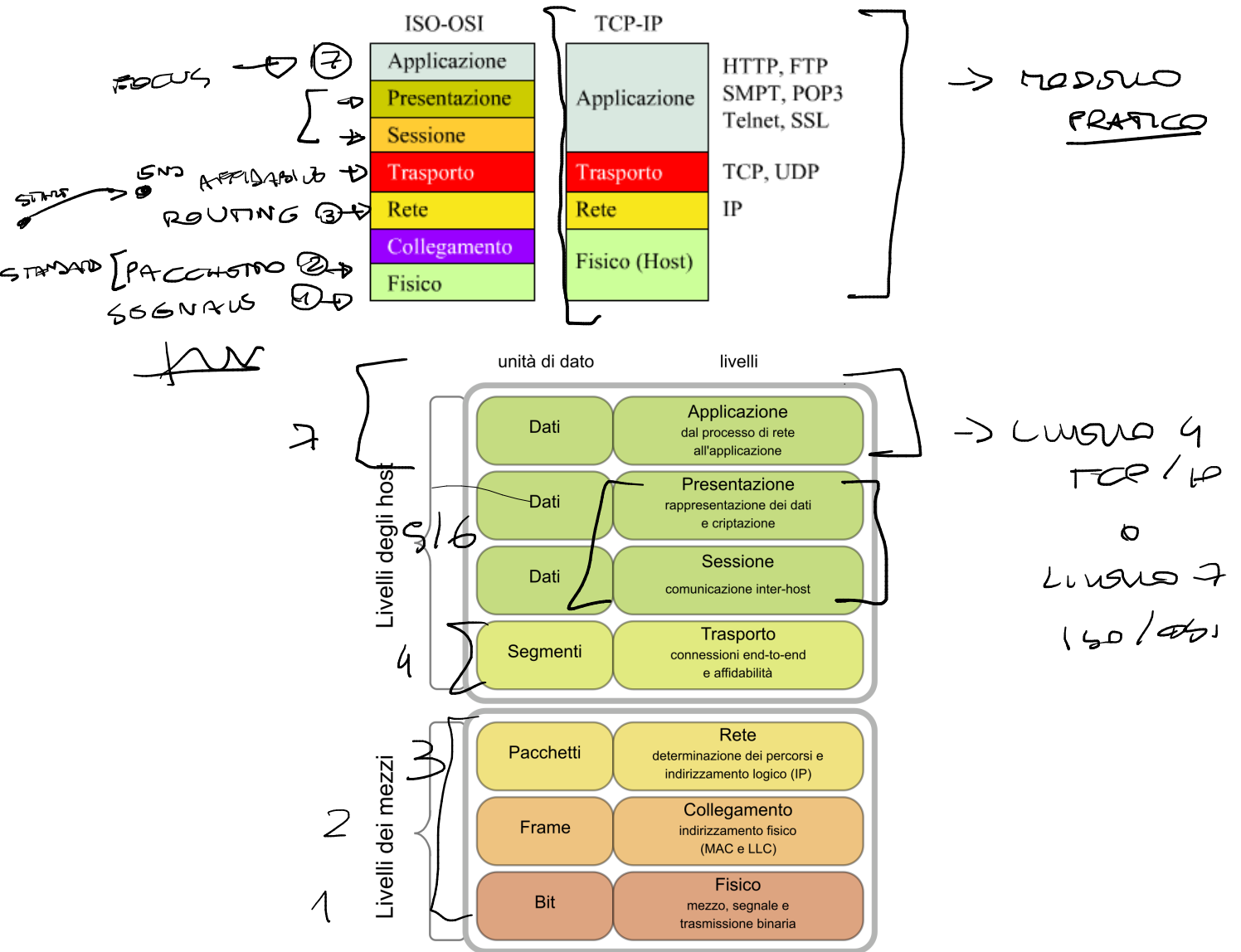


Modello OSI. Livelli applicazioni, livelli dati.

Livello 7 - applicazioni:

protocolli, applicazioni, DNS, SNMP, Posta elettronica, DHCP, FTP, WWW, HTTP.

ISO / OSI (modello teorico) / TCP-IP (modello pratico)



Livello 7 → APPICAZIONI

↓

SOFTWARE

ISO/OSI

TCP/IP

PROTOCOLLI → HTTP / DHCP / SNMP / SMTP / POP3 / FTP

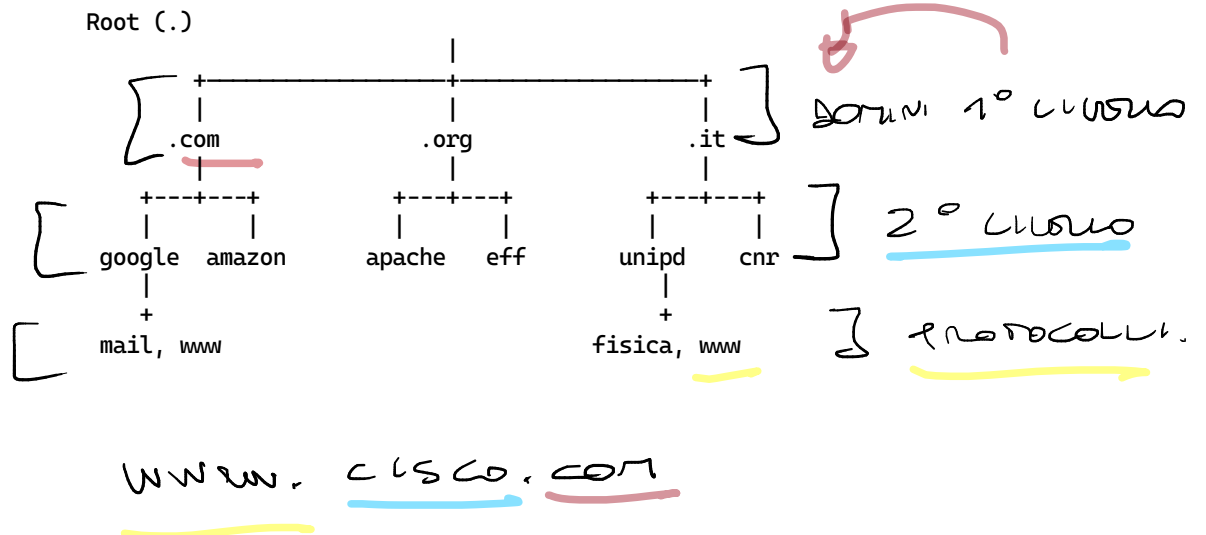
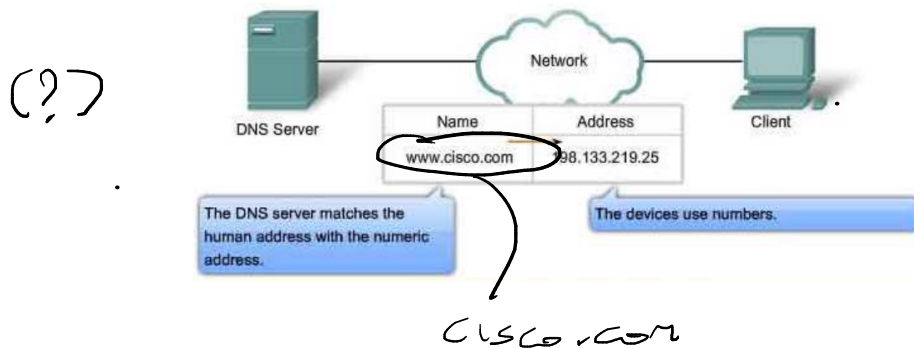
In questo livello si trovano diverse tipologie di oggetti:

- **protocolli di supporto a tutte** le applicazioni, come per esempio il **DNS (Domain Name System)**;
- **protocolli di supporto ad applicazioni** di tipo standardizzato, come ad esempio:
  - **SNMP** (Simple Network Management Protocol) per la gestione della rete;
  - **FTP** (File Transfer Protocol) per il trasferimento di file;
  - **SMTP e POP3** (Simple Mail Transfer Protocol e Post Office Protocol) per la posta elettronica;
  - **HTTP** (HyperText Transfer Protocol) alla base del **World Wide Web (WWW)**;
  - **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol) consente di ottenere gli indirizzi IP
- **applicazioni** scritte in conformità ai protocolli di cui sopra;
- **applicazioni proprietarie**, basate su regole di dialogo private (ad esempio, un'applicazione di tipo client/server per la gestione remota di un magazzino).

- {DNS} → DOMAIN NAME SYSTEM

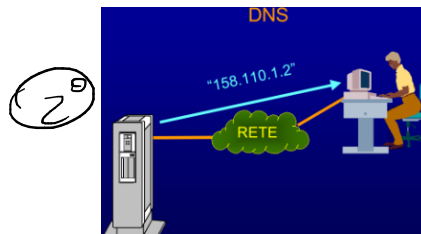
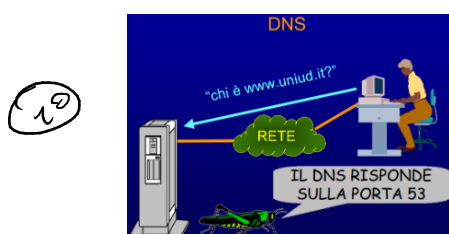
FUNZIONE → DISCUTTO "COME USARE"

La corrispondenza fra gli indirizzi IP numerici ed i nomi logici si effettua mediante l'uso del DNS.



Funzionamento del DNS:

1. Un'applicazione richiede la risoluzione di un nome (es. fisica.unipd.it)
2. Il resolver contatta il DNS server locale
3. Se il server locale non conosce la risposta, interroga server di livello superiore
4. La risposta (indirizzo IP) torna al resolver e quindi all'applicazione
5. L'applicazione usa l'indirizzo IP per stabilire la connessione



→ SITO

## 1. Domini di Primo Livello (TLD):

- gTLD (generici): .com, .org, .net, .edu, .gov, .mil
- ccTLD (nazionali): .it, .fr, .uk, .jp, .de

Formato di un Nome DNS:

host.sottodominio3.sottodominio2.sottodominio1.tld

Dove:

- La prima sottostringa (più a sinistra) identifica il nome dell'host
- Le sottostringhe intermedie identificano i sottodomini
- L'ultima sottostringa (più a destra) identifica il top-level domain

*Handwritten diagram of a DNS name: [www.unid.it] with annotations. 'www' is labeled 'host', 'unid' is labeled 'sottodominio', and 'it' is labeled 'dominio - country'. The entire name is labeled 'DNS' and 'suffisso (dominio 1° livello)'.*

ICANN è l'acronimo di Internet Corporation for Assigned Names and Numbers, un'organizzazione non-profit che gestisce l'assegnazione degli indirizzi IP e dei nomi di dominio. Si tratta dell'ente di riferimento per la gestione tecnica di Internet.

*(ICANN) →*

*Host → NOME SERVER → DOMINI → (com) / SOTTODOMINI → (unid)*

Un esempio di **resource record** (relativo a un host) è:

fisica.unipd.it 86400 IN A 151.100.17.110

dove:

fisica.unipd.it	<b>domain_name:</b>	nome simbolico.
86400	<b>time_to_live:</b>	la quantità di tempo (in secondi) trascorsa la quale il record viene tolto dalla cache.
IN	<b>class:</b>	classe del record (Internet in questo caso).
A	<b>type:</b>	tipo del record (Address in questo caso).
151.100.17.110	<b>value:</b>	indirizzo IP numerico.



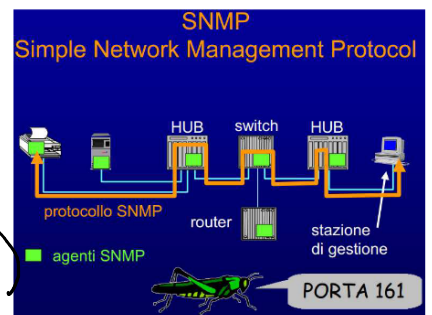
Tipi di descrittori		
SOA	start of authority	parametri per questa zona
A	address	indirizzo IP
MX	mail exchange	dominio che accetta la posta + priorità per gestire più alternative
CNAME	canonic name	utilizzato per creare alias di nomi di dominio (es. di posta elettronica)
PTR	pointer	alias per un indirizzo IP
HINFO	host information	descrizione della CPU e del S.O. in ASCII
TXT	text	testo ASCII non interpretato

*DESCRITTORE / RESOURCE RECORDS*

*CACHE DNS*

Il **nslookup** ha molte opzioni disponibili per attività di sperimentazione e verifica del DNS processo.  
Il **ipconfig /displaydns** da ulteriori informazioni.

{SNMP} → SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL



GESTIONE  
NODI  
RISORSE

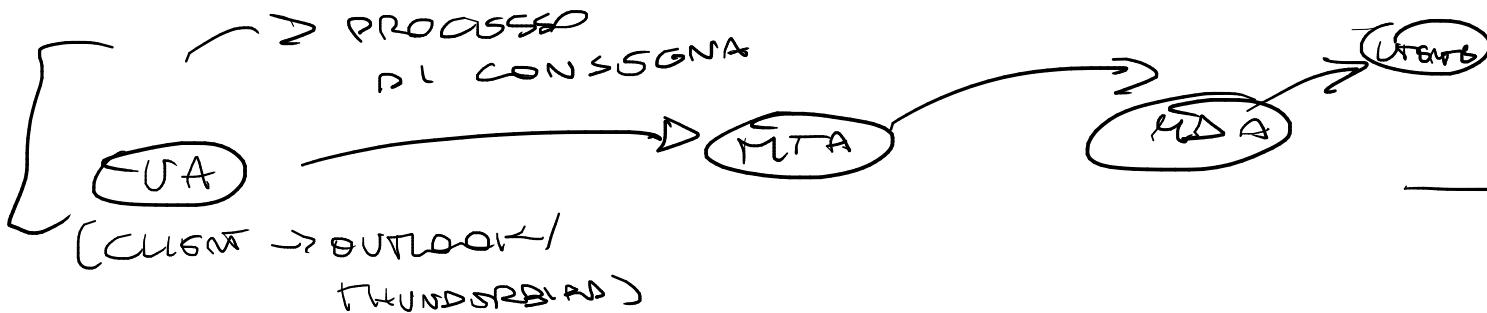
- AGENT (CONTROLLA) SUL DEVICE
- MANAGER (MANTIENE AGENTI)
- DATABASE DI INFORMAZIONI

[MAIL / POSTA ELETTRONICA]

- SMTP
- POP3
- IMAP

Componenti del Sistema di Posta Elettronica:

1. Mail User Agent (MUA): software client utilizzato dagli utenti finali
2. Mail Transfer Agent (MTA): server che si occupa del trasporto dei messaggi
3. Mail Delivery Agent (MDA): componente che consegna i messaggi nelle caselle degli utenti



Lo header è a sua volta costituito da una serie di linee, ciascuna relativa a una specifica informazione (identificata da una parola chiave che è la prima sulla linea); alcune informazioni sono:

To indirizzo di uno o più destinatari.  
 From indirizzo del mittente.  
 Cc indirizzo di uno o più destinatari a cui si invia per conoscenza.  
 Bcc blind Cc: gli altri destinatari non sanno che anche lui riceve il messaggio.  
 Subject argomento del messaggio.  
 Sender chi materialmente effettua l'invio (ad es. nome della segreteria).

STANDARD

RFC 822: campi assimilabili a quelli della busta

To:	destinatario/i primario/i
Cc:	destinatario/i secondario/i (copia per conoscenza)
Bcc:	copia per conoscenza non notificata ai destinatari primari e secondari
From:	mittente
Sender:	indirizzo di posta elettronica del mittente
Received:	linea aggiunta da ogni agente di trasferimento lungo il percorso può specificare il percorso da seguire per la risposta
Return-Path:	

RFC 822: campi assimilabili a quelli dell'intestazione

Date:	data e ora di invio del messaggio
Reply-To:	indirizzo di posta elettronica a cui inviare le risposte
Message-Id:	identificatore (unico) del messaggio per futuri riferimenti
In-Reply-To:	Message-Id a cui si sta rispondendo
References:	altri Message-Id di riferimento
Keywords:	parole chiave scelte dall'utente
Subject:	argomento del messaggio (una riga)

DESTINATARIO



- **SMTP** → MESSAGGI TESTUALI (1985)

**SMTP (Simple Mail Transfer Protocol):**

- Utilizzato per l'invio di messaggi email
- Opera sulla porta TCP 25 (o 587 per submission)
- Comunicazione principalmente testuale
- Flusso: MUA → MTA di partenza → MTA intermedi → MTA di destinazione

- **POP3** → SCARICARE MESSAGGI DA SERVER CON CLIENT POSTA

**POP3 (Post Office Protocol version 3):**

- Utilizzato per scaricare messaggi dal server
- Opera sulla porta TCP 110 (995 per POP3S)
- Tipicamente scarica i messaggi e li rimuove dal server
- Semplice, ma con funzionalità limitate

- **IMAP** → MANTIENE MESSAGGI SUL SERVER

**IMAP (Internet Message Access Protocol):**

- Alternativa più avanzata a POP3
- Opera sulla porta TCP 143 (993 per IMAPS)
- Mantiene i messaggi sul server
- Supporta cartelle, ricerche, operazioni parziali

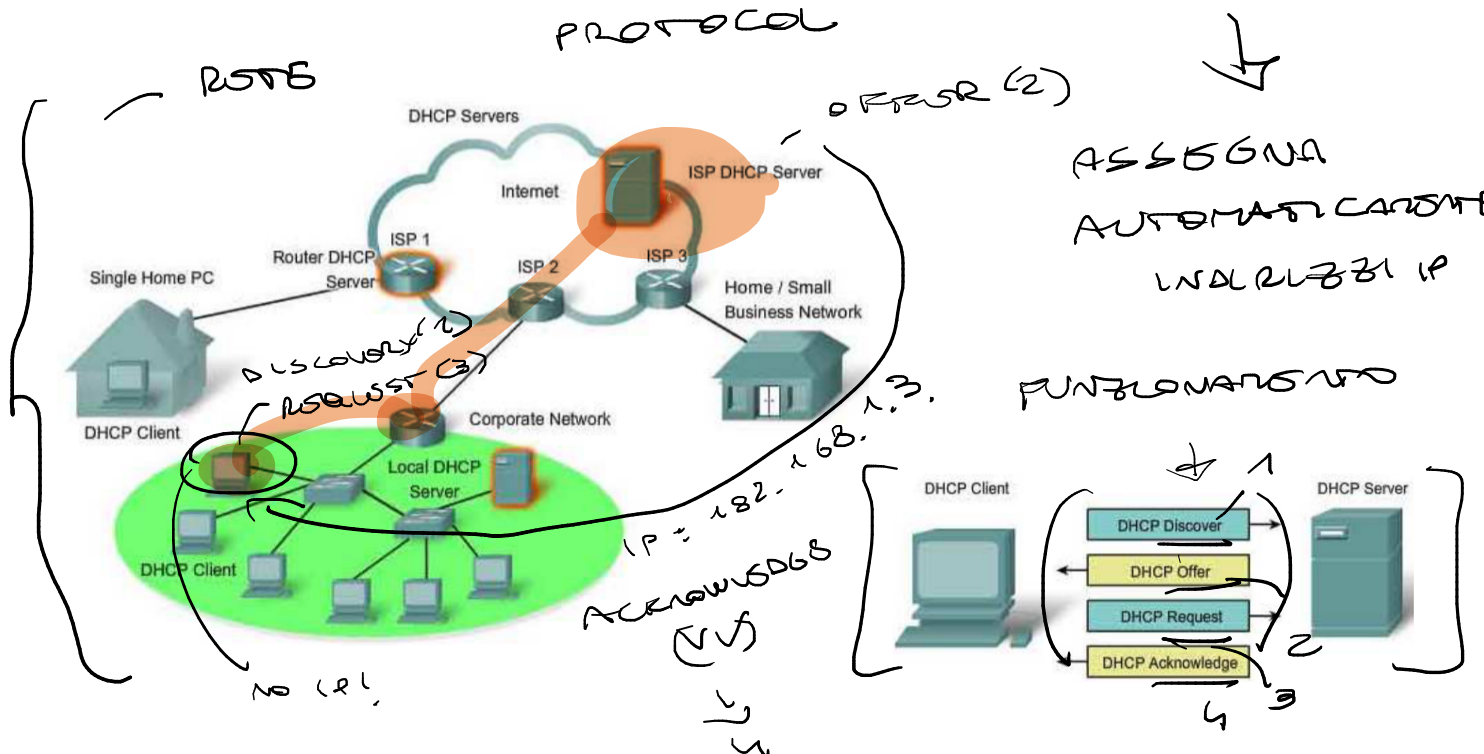
MAIL +  $\begin{pmatrix} \text{TRANSFER} \\ \text{USER} \\ \text{DISCUSS} \end{pmatrix}$  + AGENT  $\rightarrow$  MWA

La sequenza di azioni che hanno luogo è la seguente:

1. Pippo compone il messaggio col suo MUA, che tipicamente è un programma in esecuzione su un PC in rete;
2. appena Pippo preme il pulsante SEND, il suo MUA:
  - interroga il DNS per sapere l'indirizzo IP dell'host mailer.libero.it;
  - apre una connessione TCP ed effettua una conversazione SMTP con il server SMTP in esecuzione sull'host mailer.libero.it, per mezzo della quale gli consegna il messaggio;
  - chiude la connessione TCP;
3. Pippo se ne va per i fatti suoi;
4. il server SMTP di mailer.libero.it:
  - chiede al DNS l'indirizzo IP di gmail.com;
  - scopre che è quello dell'host mailer.gmail.com;
  - apre una connessione TCP e poi una conversazione SMTP con il server SMTP in esecuzione su quell'host e gli consegna il messaggio scritto da Pippo;
5. Maria lancia il suo MUA;
6. appena Maria preme il pulsante "check mail", il suo MUA:
  - interroga il DNS per avere l'indirizzo IP dell'host mailer.gmail.com;
  - apre una connessione TCP e poi una conversazione POP3 col server POP in esecuzione su mailer.gmail.com e preleva il messaggio di Pippo, che viene mostrato a Maria.

DHCP → DYNAMIC HOST CONFIGURATION PROTOCOL

ROUTING DYNAMICS



51C12528A

DATE  $\rightarrow$  (?)

MLSURS

FLISWALL

- SNOOPING
- MAN - IN - THE - MIDDLE

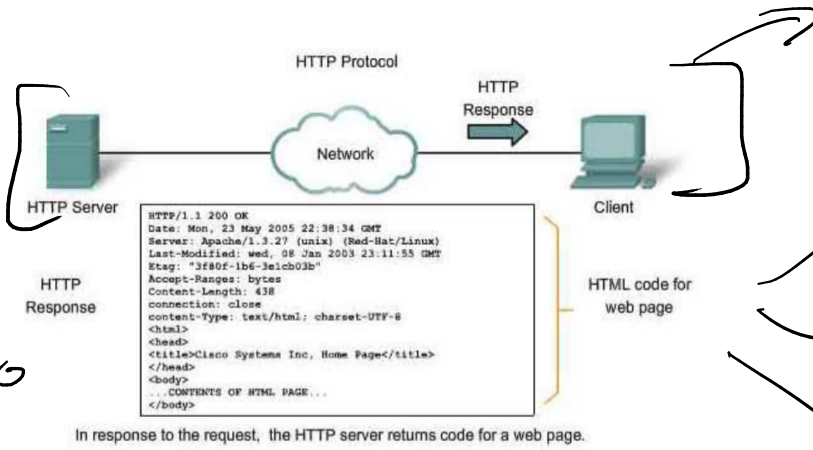


HTTP

→ HYPERTEXT

LINK  
TRANSFER PROTOCOL

(S)  
↓  
SSCURE  
↓  
SSL  
↓  
TUNNELING



GET  
POST  
PUT

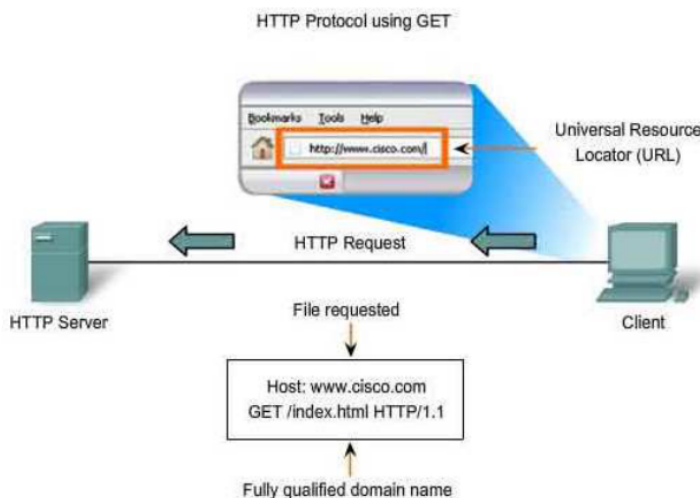
GET = RICHIESTA DI DATI CLIENT (PLAIN - TEXT)

↓  
URL CON TUTTI I PARAMETRI TOSTO  
VISIBILI IN CHITRINO

API = INTERFACCIA DI  
PROGRAMMATION

PUT = MODIFICARE DATI

POST = INCLUDI MESSAGGIO SU SOSTRATO  
PRODOTTO



Differenze tra...

GET

POST

Indicato per pochi  
parametri

Indicato per grandi  
quantità di dati

Solo parametri  
testuali

Dati in qualsiasi  
formato (testi,  
immagini, video)

Possibilità di  
inserire un URL  
con parametri  
opportuni  
all'interno di una  
pagina HTML

Solo in risposta ad  
una form

es.

```
<A HREF="http://www.altavista.com/cgi-  
bin/search?query=complexity">Ricerca Altavista  
sulla complessità</A>...
```

HTTP / HTTPS

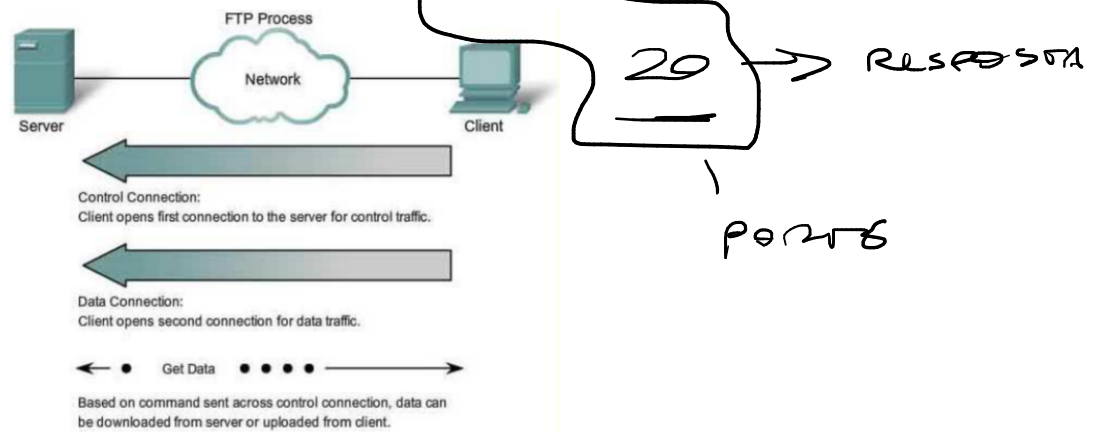
↓  
CODICI ERRORI

404  
(NOT FOUND)

500  
(INTERNAL SERVER ERROR)

**FTP** = FILE TRANSFER PROTOCOL

FTP : AUSSANDRO → 21 → APRINS LA CONNEXIONS



johnv@johnv-mint-cinnamon ~ \$ ftp 192.168.100.101  
Connected to 192.168.100.101.  
220  
Name (192.168.100.101:johnv): johnv  
331 User name okay, need password.  
Password:  
230 User logged in, proceed.  
Remote system type is UNIX.  
Using binary mode to transfer files.  
ftp>

ftp> put main.txt  
local: main.txt remote: main.txt  
200 Command OK.  
150 File OK.  
226 /remotedir1/main.txt

IP ASSIGNATIONS

MODIFICA / SCRIPT PUT  
MAIN.TXT