

# Esercitazione 7

## Invio file grandi dimensioni

Ettore Farris – 8/11/2023

### 1) Descrizione sintetica dell'esercitazione

L'esercitazione consiste nel descrivere il funzionamento dei vari livelli del modello ISO/OSI in uno scenario aziendale reale.

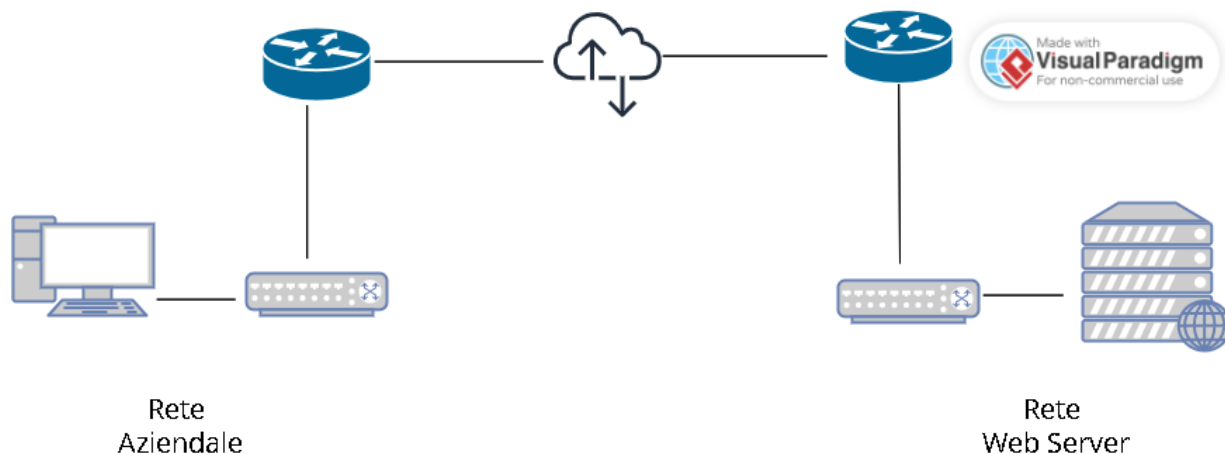
#### **Consegna dell'esercizio:**

*“Un'azienda sta cercando di inviare un file di grandi dimensioni da un computer all'altro attraverso una rete. Utilizzando il modello ISO/OSI, descrivi i passaggi che il file deve attraversare per essere trasferito correttamente.”*

*Descrivere i passaggi dal layer 7 in invio al layer 7 in ricezione.*

#### **Nella nostra ipotesi (vedi schema sotto):**

- L'azienda X vuole caricare un file di grosse dimensioni da un PC client al web server del proprio sito internet;
- Il file in questione è un archivio scaricabile contenente un software installabile dall'utente finale;
- Esistono 2 reti che comunicano tra loro: quella LAN dell'azienda e quella del web server in cui è hostato il sito internet;
- La rete LAN dell'azienda è costituita da 1 PC client e un router/modem con accesso a internet collegati tra loro tramite uno switch;
- La rete del web server è costituita da un web server e un router/modem con accesso a internet collegati tra loro tramite uno switch;
- Le due reti comunicano tra loro tramite internet;



## 2) Invio e ricezione di un file su un web server col modello ISO/OSI tramite protocollo FTP

### *Invio dati (Fase di incapsulamento)*

Di seguito si descrive un ipotetico passaggio del file dal PC client della rete aziendale al web server di destinazione.

#### **- Layer 7 (Application Layer)**

L'archivio da caricare viene preparato per essere trasmesso al server tramite un'applicazione che utilizza il protocollo FTP (File Transfer Protocol) come Filezilla. Il client invia una richiesta al server e attende una risposta.

#### **- Layer 6 (Presentation Layer)**

In questo livello, i dati in transito provenienti dall'applicazione vengono preparati per essere compressi, convertiti nel formato giusto e per essere criptati. In questo livello i dati in chiaro vengono trasformati in dati cifrati tramite degli algoritmi di cifratura

per garantire sicurezza. Al pacchetto proveniente dal livello precedente, viene aggiunto un altro Header di livello presentazione. Nel nostro esempio, per ottimizzare la velocità di scambio e garantire sicurezza, si potrebbe trasmettere la chiave pubblica con cifratura asimmetrica per poi proseguire con cifratura simmetrica.

#### - **Layer 5 (Session Layer)**

In questo livello viene avviata, mantenuta e chiusa la sessione tra il client e il web server. Nel nostro esempio, il server risponde alla richiesta del client e dopo l'autenticazione stabilisce una sessione che consente il trasferimento del file.

#### **Layer 4 (Transport Layer)**

In questo livello, ai **dati incapsulati** provenienti dai primi 3 livelli, viene dato un Header di livello 4 contenente informazioni circa i servizi da usare e le porte destinatario (es: TCP/UDP + numero porta). Questo dato prende il nome di **Segmento** (Dati incapsulati + Layer 4 Header). Nell'esempio, il protocollo scelto è quello TCP poiché, trattandosi di un file da scambiare, serve una connessione affidabile che non consente né errori, né packet loss. Dato che il protocollo usato è quello FTP, la porta utilizzata sarà la TCP 20.

#### - **Layer 3 (Network Layer)**

Il livello di rete determina il percorso ideale che i dati faranno per la loro trasmissione tra reti diverse a partire dagli indirizzi IP sorgente e destinatario. Per fare ciò, ai dati provenienti dal livello precedente (Segmenti) verrà aggiunto un altro Header contenente informazioni circa l'indirizzo IP destinazione e quello di origine. Un Segmento più un Layer 3 Header prende il nome di **Datagram**. A questo livello operano i dispositivi che hanno un indirizzo IP, come il client, il server e il router. Nell'esempio, le due reti possono comunicare tra loro grazie ai rispettivi **router** (default gateway) che, nel caso dell'invio, instradano i pacchetti del file sino al raggiungimento del server remoto. Nella nostra ipotesi, i router sono collegati a un rispettivamente modem che consente loro di inviare e ricevere dati su internet.

### - **Livello 2 (Data Link Layer):**

Questo livello interagisce con quello fisico: invia e riceve *bits* dai cavi di rete tramite le NIC (schede di rete). I dati, per arrivare al dispositivo di destinazione, passano per vari dispositivi intermedi che ne favoriscono il transito come switch e router (*hop to hop*). Nell'esempio, durante la fase di incapsulamento, i dati effettuano diversi hop:

- dal client al primo switch;
- dal primo switch al router della rete aziendale del client;
- dal router della rete aziendale del client prosegue per tutta una serie di router intermedi presenti su internet;

Ognuno di questi dispositivi ha scheda di rete con indirizzo MAC univoco assegnato dal produttore. In questo livello, ai dati viene aggiunto un ulteriore header di livello 2, contenente i MAC address di origine e quello di destinazione per ogni hop. Ad ogni passaggio dalla client verso il server, questo header viene quindi rimosso e riaggiornato con i MAC address di origine e destinazione a seconda del dispositivo in cui si trovano.

### - **Livello 1 (Physical Layer):**

Questo livello è responsabile della trasmissione dei dati digitali generati dai livelli più alti dal livello fisico verso il livello fisico della rete del server. I dati vengono "spacchettati" e trasmessi via cavo sotto forma di dati grezzi (*bits*, cioè una serie di 0 e 1). Nel nostro esempio, il livello fisico è costituito dai cavi di rete.

## **Ricezione dati (fase di decapsulamento)**

Durante il decapsulamento i dati vengono "sbucciati": man mano che passano di livello ai dati viene tolto l'header acquisito durante la fase di incapsulamento.

### - **Livello 1 (Physical Layer):**

Il *bits*, quindi i segnali fisici in arrivo passano per i cavi di rete della rete del server e vengono convertiti nuovamente in frame per poter essere trasmessi al layer di collegamento.

- **Livello 2 (Data Link Layer):**

In questo livello, il dispositivo ricevente rimuove l'header di Livello 2 dal **frame** e verifica l'integrità dei dati inoltra il **datagram** a livello superiore.

- **Livello 3 (Network Layer):**

In questo livello, il dispositivo ricevente rimuove l'header IP dal **datagram** e inoltra il **segmento** al livello superiore.

- **Livello 4 (Transport Layer):**

Questo livello verifica le porte di destinazione. Se la porta è corretta (in questo caso FTP 20), il segmento viene passato al livello successivo.

- **Livello 5 (Session Layer):**

Dopo che il segmento è arrivato, il server web elabora i comandi FTP inviati dal client, come la restituzione o il caricamento di un file. In questo caso, l'istruzione prevede il caricamento del file nel server.

- **Livello 6 (Presentation Layer):**

In questo livello il file viene decriptato e convertito nel formato giusto per poter essere utilizzato nel layer applicazione.

- **Livello 7 (Application Layer):**

Infine, il file in arrivo è completamente decapsulato e reso disponibile per l'uso nell'applicazione web server. Il server web può quindi memorizzare il file ricevuto ed è disponibile per essere inserito all'interno del sito.