


The background is a dark blue gradient with abstract digital elements. On the left, there are concentric circular patterns resembling a stylized eye or a data visualization. Scattered throughout are binary digits (0s and 1s) and some larger, faint, curved shapes that look like stylized letters or symbols.

Corso di Cybersecurity

Ing. Giulio Magnanini



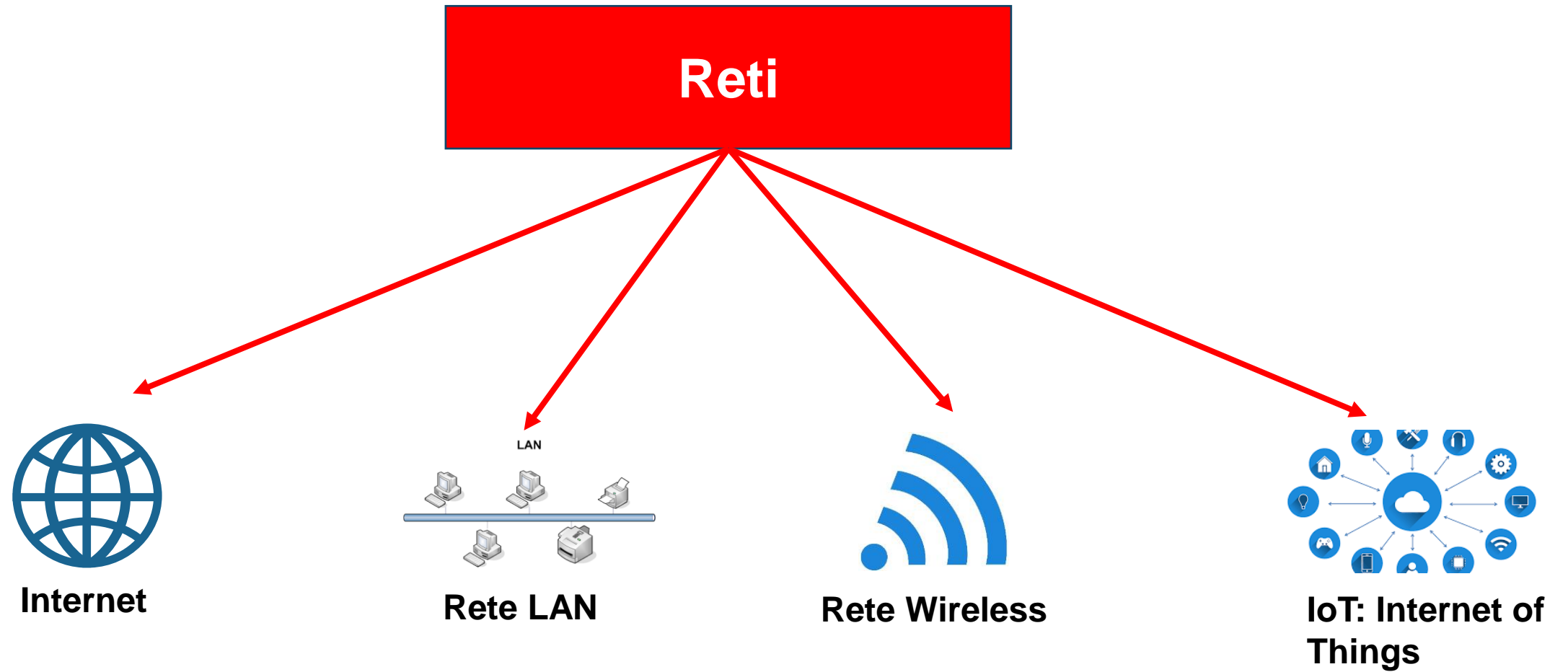
Modulo 1 – Sicurezza delle reti, del web e delle comunicazioni

Cos'è una Rete?



Col termine rete si intende comunemente un insieme di nodi interconnessi da canali di comunicazione per lo scambio di informazioni (dati e messaggi).

Alcuni reti rilevanti



Scelta della rete da implementare

- **Body area Network (BAN)** - sistema di connessione su protocolli standard a brevissimo raggio - max. 1 m
- **Personal area network (PAN)** - sistema di connessione su protocolli standard a breve raggio - max. 10 m
- **Rete domestica** - sistema di connessione, radio o cablato, su protocolli standard circoscritto alla dimora
- **Local area network (LAN)** - sistema di connessione cablato su protocolli standard circoscritto a un'area limitata - es.casa/piccolo ufficio
- **Wireless local area network (WLAN)** - sistema di connessione radio su protocolli standard a corto raggio - max 300 m
- **Metropolitan area network (MAN)** - sistema di connessione, radio o cablato, basato su protocolli standard e circoscritto ad un'area di media grandezza - es. area cittadina
- **Wide area network (WAN)** - sistema di connessione tra computer basato su diverse tecnologie (radio, cablato o ottico) e protocolli standard praticamente senza limiti geografici - es.internet
- **Internet** (la Rete per antonomasia)
- **Internet of Thing (IOT)** - sistema di connessione tra oggetti diversi (TV, telefoni IP, sensori, attuatori e computer) basato su diverse tecnologie (radio, cablato o ottico) e protocolli standard senza limiti geografici

Test

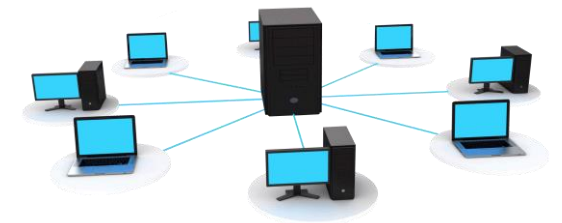
Siete il CISO di un'azienda e dovete scegliere la corretta rete da implementare. Quale utilizzereste?



1. WAN



1. IOT



1. LAN

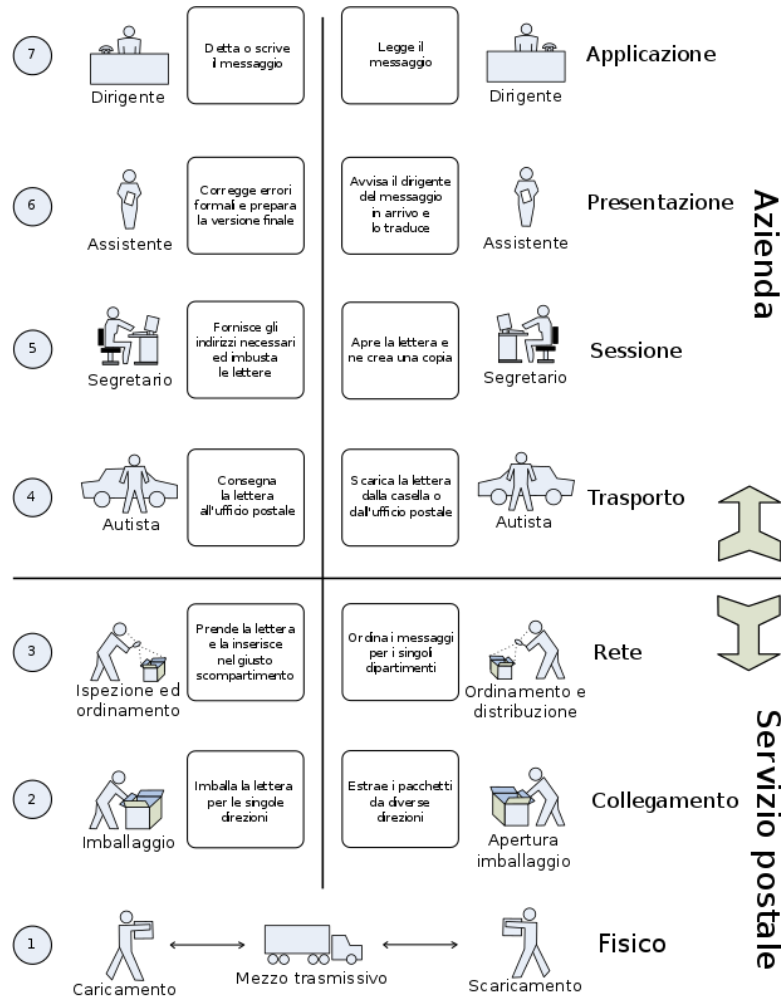


Modelli di networking e protocolli di comunicazione

Modello OSI

- **La comunicazione tra i computer sulle reti è resa possibile da quelli che vengono detti protocolli.**
- **Un protocollo è un insieme di regole e restrizioni che definiscono come i dati sono trasmessi su un canale di rete**
- **Negli anni sono stati sviluppati diversi protocolli dalle compagnie e si è sentito il bisogno di catalogarli in uno «Stack» per poterne definire eventuali interconnessioni tra loro. Questo «Stack» è stato definito dall'International Organization for Standardization (ISO) e prende il nome di OSI (Open Systems Interconnection Reference Model)**
- **Il modello OSI divide il mondo del networking in 7 livelli. Ogni livello supporta lo scambio dei dati**

Modello OSI



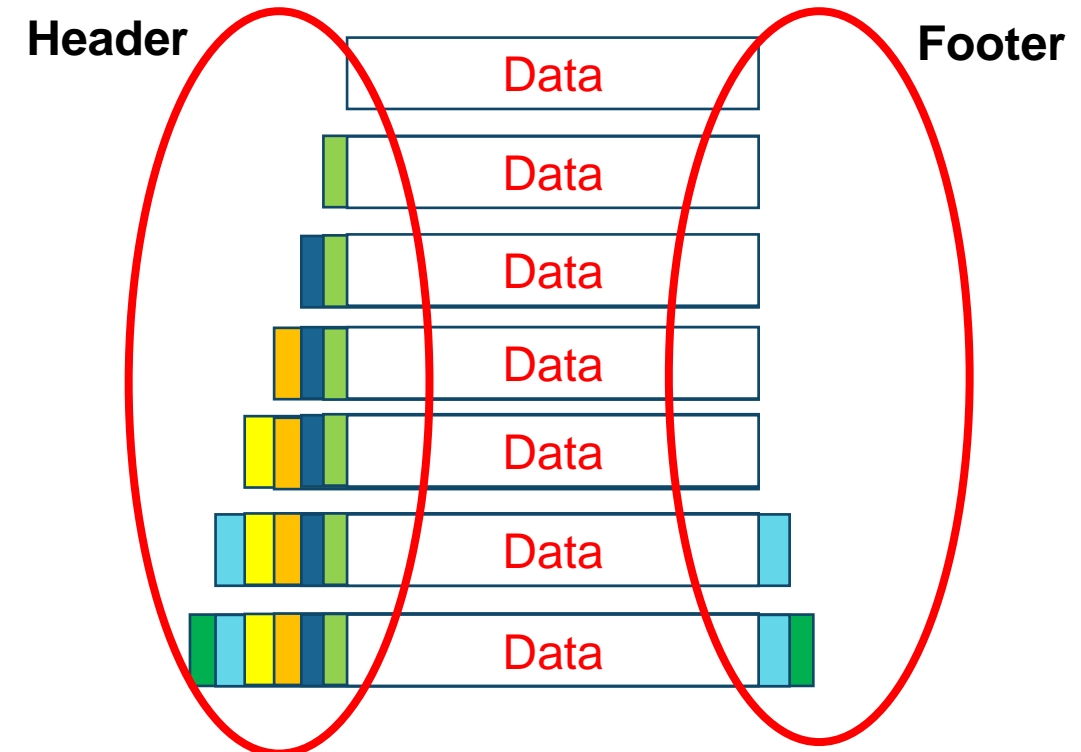
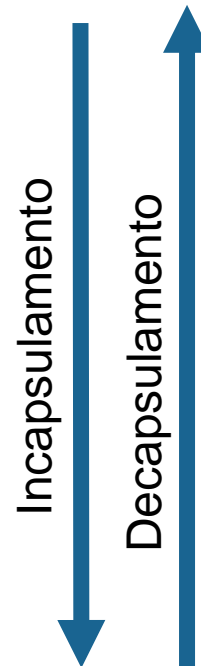
Paralelo tra invio di una lettera e modello OSI

7	Application Interfaccia dai processi di rete all'applicazione
6	Presentation Presentazione dei dati e crittazione
5	Session Controllo comunicazioni tra applicazioni
4	Transport Connessioni end-to-end ed affidabilità
3	Network Determinazione traduzione degli indirizzi (IP)
2	Data Link Indirizzamento Fisico (MAC)
1	Physical Media, Segnale e trasmissione binaria

Modello OSI – Incapsulamento e decapsulamento

- Se un messaggio passa da un livello con valore più alto ad un livello con valore più basso si ha un incapsulamento di una parte dei dati
- Se, viceversa, si passa da un livello più basso ad uno più alto, si ha un decapsulamento di una parte dei dati

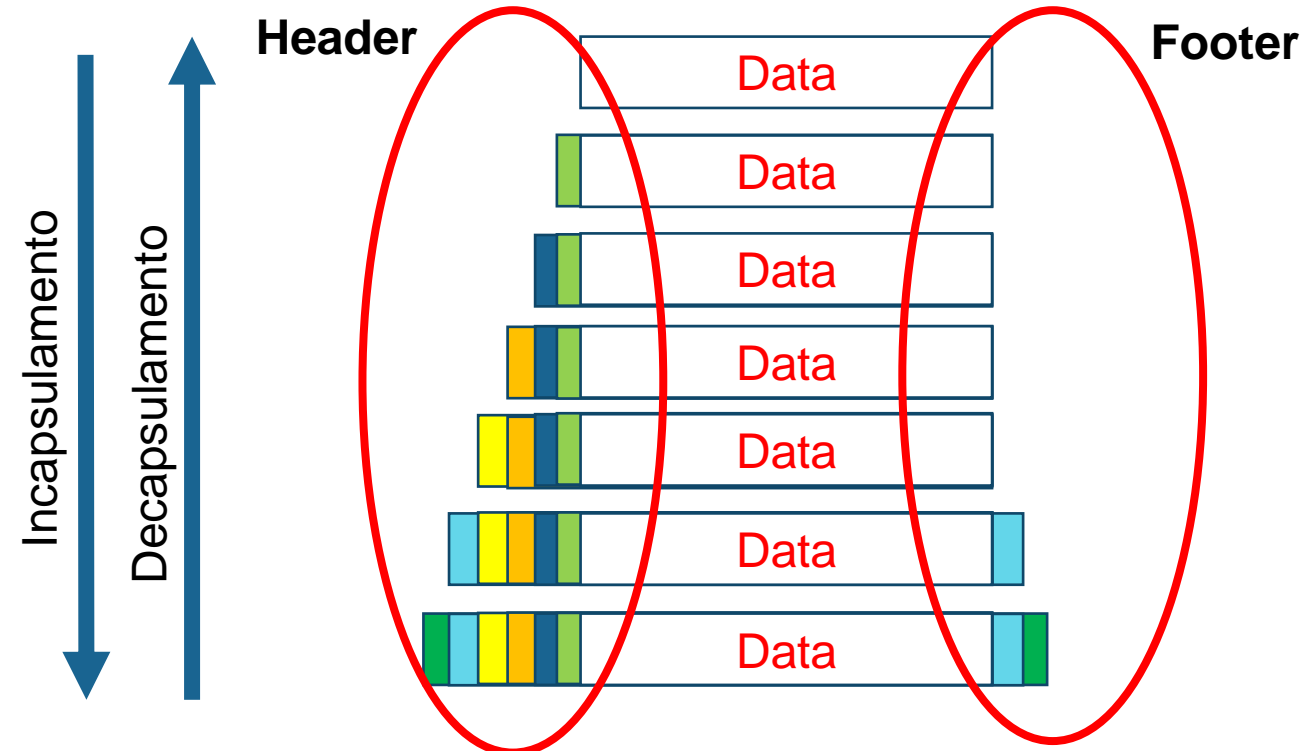
7	Application Interfaccia dai processi di rete all'applicazione
6	Presentation Presentazione dei dati e crittazione
5	Session Controllo comunicazioni tra applicazioni
4	Transport Connessioni end-to-end ed affidabilità
3	Network Determinazione traduzione degli indirizzi (IP)
2	Data Link Indirizzamento Fisico (MAC)
1	Physical Media, Segnale e trasmissione binaria



Modello OSI – Protocol Data vs. Segment vs. packet vs. Frame

- Dal livello 7 al livello 5, il messaggio viene definito come DATA o Protocol Data Unit (PDU)
- A livello 4, il messaggio incapsulato viene detto Segment o Datagram
- A livello 3, il messaggio incapsulato viene detto Packet
- A livello 2, il messaggio incapsulato viene detto Frame
- A livello 1, il messaggio incapsulato viene detto Bit

7	Application Interfaccia dai processi di rete all'applicazione	DATA
6	Presentation Presentazione dei dati e crittazione	DATA
5	Session Controllo comunicazioni tra applicazioni	DATA
4	Transport Connessioni end-to-end ed affidabilità	SEGMENT/ DATAGRAM
3	Network Determinazione traduzione degli indirizzi (IP)	PACKET
2	Data Link Indirizzamento Fisico (MAC)	FRAME
1	Physical Media, Segnale e trasmissione binaria	BITS



Modello OSI

N°	Layer	Formato	Responsabilità del layer	Principali Protocolli
7	Application	DATA	Responsabile dell'interfacciamento con le user applications o i sistemi operativi	<ul style="list-style-type: none"> • Hypertext Transfer Protocol (HTTP) • File Transfer Protocol (FTP) • Simple mail transfer protocol (SMTP) • Post Office Protocol (POP) • Internet Message Access Protocol (IMAP) • Simple Network Management Protocol (SNMP)
6	Presentation	DATA	Responsabile di codificare i dati ricevuti dal livello Application e prepararli per il livello di sessione	<ul style="list-style-type: none"> • ASCII • TIFF • JPEG • MIDI • MPEG
5	Session	DATA	Responsabile di stabilire, gestire e terminare le sessioni di comunicazione tra due computer	<ul style="list-style-type: none"> • Network File Systems (NFS) • Structured Query Language (SQL) • Remote Procedure Calls (RPC)
4	Transport	SEGMENT/ DATAGRAM	Responsabile della gestione dell'integrità delle connessioni e del controllo della sessione	<ul style="list-style-type: none"> • Transport Control Protocol (TCP) • User Datagram Protocol (UDP) • Sequenced Packet Exchange (SPX) • Secure Sockets Layer (SSL) • Transport Layer Security (TLS)
3	Network	PACKET	Viene utilizzato per aggiungere le informazioni di routing e di indirizzamento ai dati	<ul style="list-style-type: none"> • Internet Control Message Protocol (ICMP) • Routing Information Protocol (RIP) • Open Shortest Path First (OSPF) • Border Gateway Protocol (BGP) • Internet Protocol (IP) • Internet Protocol Security (IPS) • Network Address Translation (NAT) • Simple Key Management for internet protocols (SKIP)
2	Data Link	FRAME	Formatta i pacchetti dal livello di rete per prepararli ad essere Frame per il livello fisico. Si occupa della gestione degli indirizzi MAC	<ul style="list-style-type: none"> • Serial Line Internet Protocol (SLIP) • Point-to-point protocol (PPP) • Address Resolution Protocol (ARP) • Layer 2 Forwarding (L2f))Integrated Services Digital Network (ISDN)
1	Physical	BITS	Accetta i frame dal livello Data Link, li converte in Bit per la trasmissione sui mezzi fisici	<ul style="list-style-type: none"> • EIA/TIA-232 • X.21 • HSSI (high Speed serial interface) • V.24 e V.25

Modello TCP/IP

- Modello alternativo rispetto a quello OSI
- Consiste di 4 layer

Modello OSI

7	Application		4	Application
6	Presentation			
5	Session			
4	Transport		3	Transport
3	Network		2	Internet
2	Data Link		1	Link
1	Physical			

Modello TCP/IP

Protocolli

FTP	Telnet	SNMP	LPD
TFTP	SMTP	NFS	X Window

TCP	UDP
-----	-----

ICMP	IGMP
IP	

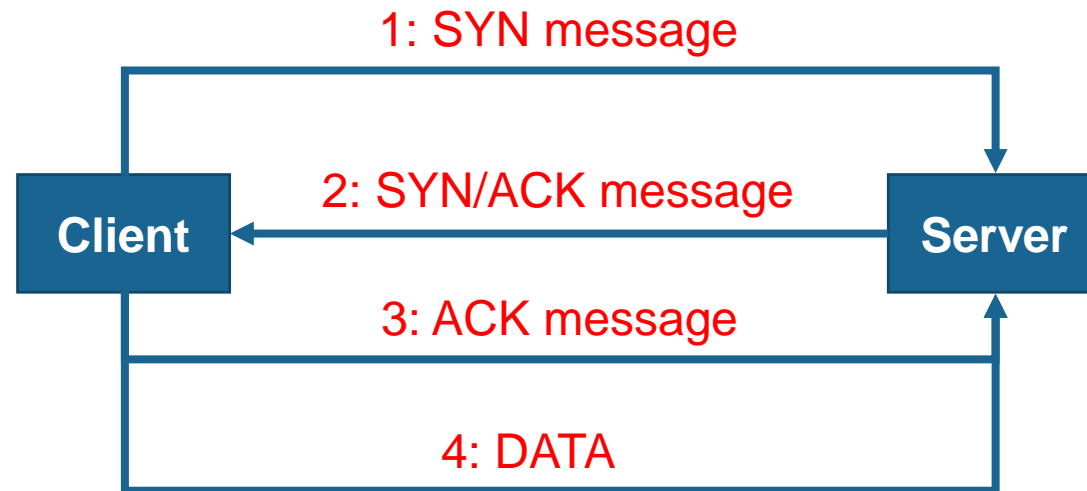
Ethernet	Fast Ethernet	Token Ring	FDDI
----------	---------------	------------	------

Protocolli a livello di trasporto – TCP vs. UDP

- **TCP (Transmission Control Protocol) è un protocollo con connessione orientata full-duplex**
- **UDP (User Datagram Protocol) è invece orientato ad una connessione simplex**

TCP

- TCP (Transmission Control Protocol) è un protocollo con connessione orientata full-duplex
- TCP è a connessione orientata in quanto stabilisce un three-way-handshake tra due sistemi, per creare una sessione di comunicazione
- Dopo aver creato una sessione di comunicazione tra i due sistemi, si inizia a trasferire i pacchetti.



TCP

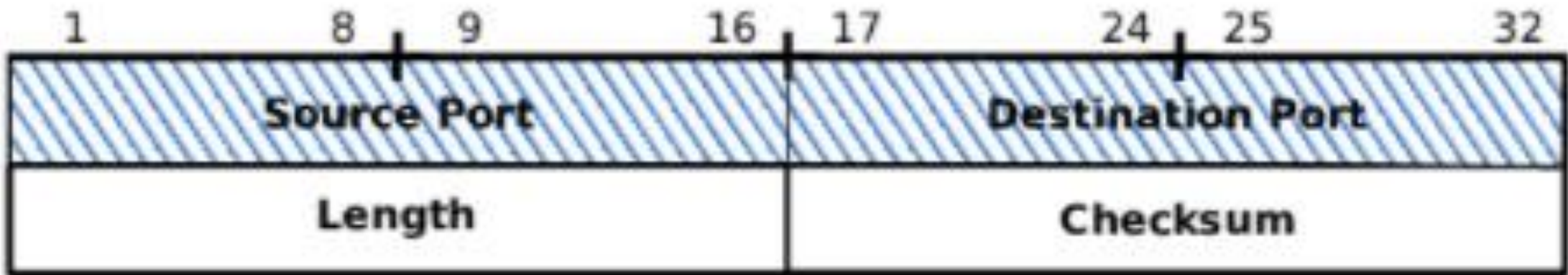
- Il formato di un header TCP è il seguente:

TCP Header									
Bits		0 15				16 31			
0		Source port				Destination port			
32		Sequence number							
		Acknowledgment number							
		Flags				Window size			
						Urgent pointer			
		Options							

Flag		Binary				Decimal
CWR	Congestion Window Reduced	1	0	0	0	128
ECE	ECN-Echo	0	1	0	0	64
URG	Urgent	0	0	1	0	32
ACK	Acknowledgement	0	0	0	1	16
PSH	Push	0	0	0	0	8
RST	Reset	0	0	0	0	4
SYN	Syn	0	0	0	0	2
FIN	Fin	0	0	0	0	1

UDP

- **UDP è connectionless, non stabilisce alcuna connessione con l'altra parte, né handshake**
- **Non ha controllo degli errori ed è molto utilizzato in connessioni real-time e/o streaming**
- **Header a 32 bits, molto più semplice di TCP**





Grazie per l'attenzione