**Confronto tra UDP e TCP.**

**Principi generali:**

* **TCP** è ideale quando serve **affidabilità**, **integrità** e **controllo** della comunicazione.
* **UDP** è preferito quando servono **prestazioni elevate**, **bassa latenza** e si può tollerare la perdita di dati.

**Quando usare UDP:**

* In reti **affidabili** o quando l’affidabilità non è prioritaria (es. NFS).
* Quando l’applicazione invia **tutti i dati in un singolo datagram** (es. DNS, NTP).
* In applicazioni **multimediali** dove la **latenza è critica** e la ritrasmissione non è accettabile.
* Quando la **ritrasmissione è gestita direttamente dall’applicazione** (es. SNMP).

**Quando usare TCP:**

* Per applicazioni che richiedono **comunicazione affidabile** (es. email).
* Quando è fondamentale garantire **l’integrità dei dati** (es. trasferimento file, interrogazioni database).
* Per garantire che **richieste e risposte arrivino** (es. HTTP).
* Quando serve **gestione dello stato** e **controllo costante** della connessione.

**Tabella comparativa delle caratteristiche:**

| **Caratteristica** | **TCP** | **UDP** |
| --- | --- | --- |
| Dimensione header | 20–60 byte | 8 byte |
| Tipo di messaggio trasmesso | Segment | Datagram |
| Checksum | Sì | Opzionale |
| Dimensione checksum | 16 bit | 16 bit |
| Connection-oriented | Sì | No |
| Full-duplex | Sì | Sì |
| Trasferimento dati affidabile | Sì | No |
| Consegna ordinata dei messaggi | Sì | No |
| Controllo di flusso | Sì | No |
| Controllo della congestione | Sì | No |
| Supporto ECN | Sì | No |
| Path MTU discovery | Sì | No |
| Frammentazione dei messaggi | Sì | No |
| Assemblaggio dei segmenti | Sì | No |
| Chiusura a metà della connessione | Sì | Non applicabile |

**Path MTU Discovery (PMTU):**

* Serve a **evitare la frammentazione** dei pacchetti lungo il percorso.
* L’host invia pacchetti con il bit **DF (Don’t Fragment)** attivo.
* Se un router lungo il percorso ha un MTU inferiore, invia un messaggio **ICMP** al mittente.
* Il mittente adatta la dimensione dei pacchetti al valore di MTU scoperto.
* Il processo continua fino a trovare la **massima dimensione trasmissibile** senza frammentazione.