

Comunicazioni Dati: definizioni e principi

Il termine **telecomunicazioni**¹ indica l'insieme delle tecnologie che permettono la comunicazione a distanza (dal greco tele, lontano). La parola **dati**² indica quei fatti, concetti e istruzioni, presentati in qualunque forma concordata tra coloro che usano e scambiano questi dati. Nell'ambito dei sistemi informatici, i dati sono rappresentati in forma digitale, ovvero mediante unità di informazione binaria (detti bit) che assumono valore 0 o 1. Il termine **comunicazione dati**³ indica lo scambio di dati (in forma di 0 e 1) tra due dispositivi mediante una qualche forma di mezzo trasmissivo, quali cavi di rame, cavi coassiali, fibre ottiche, onde radio. Il **mezzo trasmissivo**⁴ è un mezzo fisico capace di trasportare un segnale analogico, ed i dispositivi modulano i dati da trasmettere su questo segnale. Informalmente, la comunicazione dati è considerata locale se i dispositivi di comunicazione sono nello stesso edificio o in un'analoga ristretta area geografica, mentre è considerata remota se i dispositivi sono collocati a grande distanza.

Una rete per telecomunicazione (comunemente detta **network**⁵) è un insieme di dispositivi (spesso chiamati **nodi**⁶), connessi da mezzi trasmissivi fisici (detti link o canali di comunicazione), in cui ogni nodo è capace di spedire e ricevere dati generati da altri nodi della rete. Nodi di una rete sono computer, stampanti, palmari, server ed altri. I nodi sono anche detti **terminali**⁷ o **end-system**⁸ o **host**⁹, dalla parola ospite, perché gli host ospitano (eseguono) programmi di livello applicativo come browser web, lettori di posta etc.

Nei moderni sistemi di comunicazione digitali, uno stesso canale di comunicazione viene utilizzato per veicolare comunicazioni tra più terminali. Questo avviene applicando tre diversi principi che sono perciò alla base delle moderne reti di comunicazione digitali: digitalizzazione, pacchettizzazione e commutazione di pacchetto.

Digitalizzazione¹⁰ delle informazioni: ogni tipo di dati analogico (cioè ogni grandezza che assume valori continui, eventualmente variabili nel tempo) viene convertito in una forma digitale, cioè rappresentabile mediante bit. Se la grandezza ha valore costante nel tempo, si cattura tale valore e lo si discretizza. Se invece la grandezza assume valori variabili nel tempo (es: il suono) la prima operazione da svolgere è il **campionamento** della grandezza ad intervalli di tempo prefissati, cioè la cattura del valore della grandezza con una certa frequenza. Si ottiene così una sequenza di valori

¹ Comunicazione a distanza

² Fatti, concetti e istruzioni, presentati in qualunque forma concordata tra coloro che usano e scambiano questi dati.

³ Scambio di dati (in forma di 0 e 1) tra due dispositivi, utilizzando diversi mezzi trasmissivi (cavi, fibre ottiche, radio).

⁴ Un mezzo fisico capace di trasportare un segnale analogico, su cui viene modulato il dato digitale da trasmettere. Tra i più diffusi mezzi trasmissivi citiamo cavi di rame, cavi coassiali, fibre ottiche e onde radio.

⁵ Rete per telecomunicazioni digitali.

⁶ Dispositivo che fa parte di una rete, ed capace di spedire e ricevere messaggi.

⁷ Nodi della rete dati.

⁸ Nodi della rete dati.

⁹ Nodi della rete dati.

¹⁰ Rappresentazione del valore continuo di una grandezza mediante un valore discreto rappresentabile con dei bit. Se la grandezza ha valore variabile nel tempo, viene rappresentata mediante una sequenza di valori discreti.

continui. Successivamente il o i valori catturati devono essere **discretizzati**, ovvero approssimati al più vicino tra un insieme finito di valori predefiniti. Il dato così digitalizzato può essere trasmesso.

Pacchettizzazione dei dati digitali: ogni dato digitale, per essere trasmesso da un trasmettitore ad un ricevitore viene frammentato, se troppo grande, ed ogni frammento viene incluso in un pacchetto, detto messaggio, ed inviato alla destinazione. Il messaggio include una intestazione (header¹¹) con delle informazioni atte a ricostruire il dato originale ri assemblando i diversi frammenti giunti a destinazione.

Commutazione di pacchetto (o packet switching¹²): ogni messaggio viene trasportato separatamente dagli altri, dal mittente verso la destinazione. Il messaggio contiene, nell'intestazione, le informazioni sufficienti a riconoscere quale è il destinatario finale del pacchetto. Il percorso (o cammino o route) verso il destinatario passa da un nodo all'altro attraversando diversi link (canali di comunicazione). Ogni nodo del percorso stabilisce qual è il prossimo nodo da raggiungere. In questo modo una stessa rete di telecomunicazioni può essere utilizzata per trasmettere dati di diversa grandezza originati da diversi dispositivi e diretti a diversi altri dispositivi destinatari

Due o più entità che comunicano, però, non possono semplicemente mandarsi un flusso di bit. Al contrario, le entità devono preventivamente accordarsi stabilendo il formato dei dati da scambiare, il significato da dare ai dati, quando spedire, quale percorso seguire, etc. Senza questo accordo ci si troverebbe nella situazione di due persone che modulano il mezzo trasmissivo aria con la voce ma uno parla in giapponese e l'altro in ungherese. La comunicazione avviene, ma non viene compresa. Le entità che debbono comunicare si accordano perciò sulle regole da seguire per la comunicazione, e tali regole sono detti protocolli.

Un **protocollo**¹³ è perciò una convenzione (uno standard) che governa la comunicazione, è un insieme di regole che stabiliscono cosa deve essere trasmesso, come deve essere trasmesso, e quando, e stabilisce le azioni che devono essere effettuate al verificarsi di ogni evento. Gli elementi base di un protocollo sono perciò **sintassi**, **semantica** e **temporizzazione**. La sintassi stabilisce il formato dei dati; la semantica stabilisce il significato dei dati, l'uso che ne deve essere fatto e le azioni da intraprendere al verificarsi degli eventi; la temporizzazione stabilisce quando un dato deve essere trasmesso e con che velocità.

Per assicurare l'**interoperabilità** tra dispositivi costruiti da produttori diversi, i produttori tipicamente si accordano e definiscono i protocolli a cui i dispositivi devono adeguarsi. Un protocollo ottenuto dal comune accordo di produttori diversi ed organizzazioni internazionali viene detto uno standard.

Uno standard è perciò un insieme di regole (protocolli) stabiliti da produttori e organismi internazionali a cui i prodotti devono adeguarsi per assicurare l'interoperabilità tra prodotti costruiti da produttori diversi. Si distinguono standard "de jure" quando sono stati stabiliti da organismi internazionali e standard "de facto" quando invece lo standard non era stato definito da organismi

¹¹ Intestazione di un messaggio, include informazioni per indicare il destinatario e per distinguere il messaggio e ri assemblare il dato di cui il messaggio è un frammento.

¹² Commutazione di pacchetto.

¹³ Una convenzione (uno standard) costituito da un insieme di regole che governano la comunicazione.

internazionali, ma si è diffuso e imposto sul mercato ed è stato perciò successivamente adottato universalmente.